



Наука в Сибири

ЕЖЕНЕДЕЛЬНАЯ ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

26 мая 2011 года

• 50-й год издания

• № 21 (2806)

• <http://www.sbras.ru/HBC/>

• Цена 7 руб.

НОВОСТИ

Абелевскую премию получил математик из США

Международную Абелевскую премию 2011 года, учрежденную норвежским правительством в 2002 году для содействия научным исследованиям в области математики и её популяризации в обществе, вручили 24 мая математику из США, профессору Джону Уилларду Милнору.

Почётные звания

Указом Президента РФ за большие заслуги в научной деятельности почётное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» присвоено Антипину Виктору Сергеевичу, заведующему отделом Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН.

За заслуги в области здравоохранения и многолетнюю плодотворную работу почётное звание «Заслуженный врач Российской Федерации» присвоено Ковалёвой Татьяне Владимировне, главному врачу Центральной клинической больницы СО РАН.

Поздравляем!

К юбилею В.А. Коптюга

9 июня в Большом зале Дома учёных состоится торжественное заседание Президиума СО РАН, посвящённое 80-летию со дня рождения академика Валентина Афанасьевича Коптюга.

В программе заседания — выступление академиков А.Л. Асеева, Н.Л. Добрецова, В.Н. Пармона, руководителей научных центров СО РАН. На мероприятии состоится также вручение дипломов лауреатам премии имени академика В.А. Коптюга за 2011 год.

Начало заседания — в 10 часов. Вход по пригласительным билетам и свободный.

Подписка на «НВС»

Напоминаем, что во всех отделениях связи страны продолжается подписка на нашу газету на второе полугодие 2011 г. Подписной индекс «НВС» 53012 в общероссийском каталоге «Пресса России», т. 1, стр. 156. Жители Новосибирска имеют возможность подписаться на «НВС» в киосках «Экспресс». А для жителей новосибирского Академгородка дешевле подписаться непосредственно в редакции (Морской пр., 2, к. 329, 331, 336) с самостоятельным получением свежих номеров газеты на вахте Управления делами СО РАН. Редакционная цена — 120 руб. за полугодие. Дешевле просто не бывает. Здесь же можно приобрести любые предыдущие номера нашей газеты. Не забывайте вовремя оформить подписку! «Наука в Сибири» — газета для умных.

День химика в Год химии

2011 год объявлен Организацией Объединённых Наций Международным годом химии. В резолюции 63-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН о проведении Международного года химии говорится, что успехи фундаментальной химии в значительной мере определяют современный уровень понимания устройства материального мира, а химические технологии и процессы играют ключевую роль в решении глобальных проблем, таких как изменение климата, обеспечение населения планеты чистой водой, пищей и энергией, сохранение окружающей природной среды. Предложенный Международным союзом теоретической и прикладной химии ИЮПАК (International Union of Pure and Applied Chemistry — IUPAC) девиз Международного года химии «Химия — наша жизнь, наше будущее» подчёркивает важнейшую роль этой науки в обеспечении устойчивого развития человечества.



В нашей стране традиционно в последнее воскресенье мая отмечается День химика, который был установлен указом Президиума Верховного совета СССР от 1 октября 1980 года как профессиональный праздник работников химической отрасли. Но его сразу же признали своим и учёные-химики, специалисты в самых разных направлениях этой удивительной и вечно молодой науки.

В Сибирском отделении РАН — 12 институтов химического про-

фия плюс несколько мощных отделов в комплексных институтах. Подборку материалов о работах химиков СО РАН читайте на стр. 3–5.

На снимке В. Короткоручко: — Надежда Зорина, кандидат химических наук, научный сотрудник Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН — лауреат премии им. Н.Н. Ворожцова за цикл работ (в соавторстве) «Тандемные сборки гетероциклических систем с участием ацетиленов».

Молодой праздник зрелой науки

Торжественным собранием в Новосибирском театре музыкальной комедии завершилось празднование городского Дня науки в Новосибирске.

Как отметил мэр города Владимир Филиппович Городецкий, День науки в Новосибирске — самый молодой праздник. Отмечать его стали всего четыре года назад, в канун 50-летнего юбилея основания Сибирского отделения РАН. Сейчас в столице региона действуют более 100 организаций фундаментальной и прикладной науки, развиваются 50 научных школ, получают образование около 160 тысяч студентов.

«На современном этапе развития страны научная деятельность вновь выходит на приоритетные позиции. Россия нуждается в преодолении сырьевой зависимости и

переходе на инновационный путь развития, чтобы сохранить конкурентоспособность своего производственного комплекса, высокий международный статус и укрепить свою национальную безопасность. У Новосибирска, обладающего мощным инновационным потенциалом, есть все возможности стать одной из стартовых площадок, с которой произойдёт запуск экономики страны в постиндустриальную эру», — уверен В.Ф. Городецкий.

Мэр подчеркнул важность вовлечения ребят в науку с самых малых лет, приведя в пример знаменитое высказывание президента Джона Кеннеди: «Космос мы проиграли русским за школьной партой». В год празднования 50-летия первого полета человека в космос в Новосибирске

появится детско-юношеский астрофизический центр с планетарием. Причем, по словам В.Ф. Городецкого, инициатива создания подобного центра принадлежит Институту ядерной физики СО РАН и Новосибирскому приборостроительному заводу.

В Городской день науки награды получили многие институты СО РАН — Нефтегазовой геологии и геофизики, Катализа, Химической биологии и фундаментальной медицины, Ядерной физики, Теплофизики, Физики полупроводников, Философии и права, Экономики и организации промышленного производства, а также Выставочный центр СО РАН и Музей истории и культуры народов Сибири и Дальнего Востока Института археологии и этнографии.

В своем поздравлении председатель Сибирского отделения РАН

академик Александр Леонидович Асеев привел высказывание Антона Павловича Чехова: «Наука — самое важное, самое прекрасное и нужное в жизни человека, она всегда была и будет высшим проявлением любви, только ею одною человек победит природу и себя».

Из «научных» праздничных дат в Новосибирске также особым образом будут отмечать 80-летие со дня рождения выдающегося учёного, организатора науки и гражданина академика Валентина Афанасьевича Коптюга, 300-летний юбилей «первого университета» России — Михаила Васильевича Ломоносова.

Подготовила Александра Белкина, ЦОС СО РАН
Фоторепортаж В. Новикова о праздновании Городского дня науки см. на стр. 2.

ВЕСТИ

Инновации ТНЦ СО РАН — от водных фильтров до криогелей

В программе XIV Томского инновационного форума «INNOVUS-2011» заявлена экспозиция, на которой научные учреждения и инновационные предприятия представят свои наукоёмкие разработки. Томский научный центр СО РАН — один из участников этой выставки.

Особое внимание уделено разработкам, являющимся примерами успешной реализации инновационных проектов, прошедших все этапы — от фундаментальных исследований до промышленного внедрения, от лабораторного образца до товара.

На форуме будут представлены фильтровальные и сорбционные материалы, разработанные в Институте физики прочности и материаловедения СО РАН, и изделия из них. Фильтры «АкваВаллис» способны обеззараживать воду с эффективностью 100 % при скоростях потока до 10 м³/ч, удаляя из воды не только бактерии, но и вирусы, а также коллоидные частицы. Фильтры способны улавливать микроорганизмы, устойчивые к воздействию хлора, озона, высокой температуры, ультрафиолета. Также будет представлен новый антисептический ранозаживляющий перевязочный материал, который является альтернативой антибиотикам и химиопрепаратам при лечении ран и поверхностных инфекций. Растущая устойчивость микроорганизмов к антибиотикам — вызов клинической медицине нашего времени. Разработанный в ИФПМ СО РАН ранозаживляющий материал предлагает решение этой проблемы для поверхностных инфекций. Он прошел все необходимые испытания и успешно применяется в клинической практике. Эта разработка — один из первых проектов, который будет реализован в рамках Технологической платформы «Медицина будущего».

Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН представит проект под названием «Биогаз улучшенный». Проект относится к высоколиквидным и эффективным технологиям переработки различной биомассы в энергию, тепло и биоудобрения. Фундаментальной основой технологии стала инновационная технология активации биосинтеза метана в биогазовых установках, защищенная патентом РФ. Суть этой технологии заключается в следующем: самая разная биомасса (навоз сельскохозяйственных животных, конфект, испорченные продукты, растительность и другое биосырьё) помещается в специальные реакторы с активатором, который изготавливается по томским образцам. В биореакторах происходит ферментирование биомассы, начинается метановое брожение в условиях действия активатора, который выступает ката-

лизатором данных процессов. При этом в отличие от стандартных биогазовых технологий, в реакторах происходит синтез чистого метана без примесей углекислого газа. После чего из этого газа с помощью микро-турбин получают электрическую энергию, пар под давлением и сжиженный газ для заправки автомобилей, автобусов и автотранспорта муниципальных служб по самым низким тарифам. Удаётся также получить уникальное биоудобрение, полностью соответствующее по своим характеристикам требованиям, предъявляемым к органическому сырью для рекультивации земель. В большинстве случаев урожайность сельскохозяйственных культур увеличивается до 60% с пролонгированным эффектом до 36 месяцев. Также возможно получать различные уникальные элементы, биостимуляторы, фосфолипиды. В Томской области в октябре 2011 года будет запущена миниустановка, выполненная по новой технологии, позволяющая переработать отходы от 100 коров (это 2 тонны биомассы в сутки).

В экспозицию от ИМЭС СО РАН также войдёт автоматизированный метеорологический комплекс АМК-03, разработанный совместно с внедренческой компанией «Сибаналитприбор». Он предназначен для измерений и регистрации значений основных метеорологических параметров атмосферы (температуры воздуха, скорости и направления горизонтального ветра, скорости вертикального ветра, относительной влажности воздуха и атмосферного давления) в автономном непрерывном режиме. Созданное программное обеспечение позволяет на основе проведенных измерений вычислять до 60 значений статических и турбулентных параметров атмосферы.

Институт химии нефти СО РАН выставит целый ряд инновационных разработок. В ИХН созданы промышленные технологии увеличения нефтеотдачи пластов, в том числе сложнопостроенных, низкопроницаемых залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти на поздней стадии разработки и залежей высоковязких нефтей. Другая перспективная разработка ученых ИХН СО РАН — криогели для строительной индустрии. Криогели получают из растворов полимеров с добавками электролитов. Оптимальные составы, образующие гели, в циклических про-

цессах «замораживание — оттаивание» превращаются в криогели с высокой упругостью и хорошей адгезией к породе. При многократном повторении таких циклов прочность криогелей увеличивается. При применении криогелей также повышается водонепроницаемость и структурная прочность грунтов, их гидроизоляционные свойства, улучшается сцепление с грунтовым карбонатным материалом.

В направлении «технологии переработки природного газа, нефти и нефтяных фракций» предложен новый способ получения ароматических углеводородов и водородсодержащего газа из газообразных углеводородов, основанный на способности цеолитсодержащих катализаторов осуществлять ароматизацию компонентов природного и попутного газов с последующим высокоэффективным механохимическим воздействием на отходящие газообразные продукты и образованием водородонасыщенной газообразной смеси. Технология применима как в местах добычи углеводородного сырья, так и там, где существует проблема утилизации газообразных углеводородов.

В рамках направления «новые технологии подготовки и транспортировки нефти, очистки нефтепромыслового оборудования» созданы композиция и химический способ очистки резервуаров, трубопроводов и другого оборудования от асфальтосмолопарафиновых отложений и воды. Разработаны присадки комплексного действия, позволяющие улучшать реологические свойства парафинистой нефти, снижать образование асфальтосмолопарафиновых отложений и коррозию металла на стенках нефтепромыслового оборудования и увеличивать межочистный период эксплуатации нефтепромыслового оборудования.

ИХН СО РАН также представит разработку, имеющую большое значение для охраны окружающей среды: это фильтроадсорбционная технология очистки сильнозагрязненной воды от нефтепродуктов, фенолов, железа, взвешенных частиц. Учеными института разработаны приборы, предназначенные для научных исследований и технологического контроля, и целый ряд наименований продуктов для народного хозяйства.

О. Булгакова, пресс-центр ТНЦ СО РАН



Выставка, посвященная В.А. Коптюгу

Памяти замечательного человека академика Валентина Афанасьевича Коптюга, посвятившего свою жизнь служению науке и спасению Сибирского отделения от разрушения в тяжёлые 90-е годы, 80-летие со дня рождения которого мы будем отмечать 9 июня, в картинной галерее Дома учёных организуется фотовыставка, которая будет работать с 1 по 20 июня.

Коллектив организаторов с большим желанием, теплом и искренним уважением к его памяти готовил эту фотовыставку. Все известные фотографии СО РАН: Р. Ахмеров, В. Новиков, В. Короткоручко, А. Поляков и др. представили на выставку свои фотографии. Кроме того, были использованы снимки из семейного архива и архива НИОХ. Первый раз выставка была организована спустя несколько месяцев после его кончины — в мае 1997 года, второй раз к 70-летию ученого со дня рождения — в июне 2001 года.

Фотоматериалы запечатлели сибирский период жизни В.А. Коптюга с 1959 года, когда он начал работать в Новосибирском институте органической химии, где прошел путь от младшего научного сотрудника до директора института, годы, когда он был ректором НГУ (1978—1980 гг.). Своей любимой химии он посвятил всю жизнь — это и отражают фотографии на первых фотоаппаратах.

С марта 1980 по январь 1997 года он возглавлял Сибирское отделение РАН. На выставке мы видим Валентина Афанасьевича разного: при общении с коллегами и оппонентами, обладающего искусством убеждать — при встречах с руководством в Большой Академии, во время участия в международных и зарубежных научных конференциях, при обсуждении проблем научных центров СО РАН, неутомимого борца за экологию жемчужины Сибири — озера Байкал. Он был одним из представителей России на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году в Рио-де-Жанейро, членом Консультативного совета по устойчивому развитию при генеральном секретаре ООН, являлся одним из разработчиков основ национальной стратегии перехода России к устойчивому развитию.

На фотографиях зафиксированы рабочие моменты Президиума СО РАН, Общих собраний РАН и СО РАН, в период празднования Дня Победы и 25-летнего юбилея СО РАН, при приеме делегаций и высоких зарубежных гостей и встреч с коллегами за рубежом.

Фотографии отражают также редкие моменты отдыха на природе, в кругу семьи и близких ему людей. Мы видим Валентина Афанасьевича веселого и глубоко задумавшегося при решении трудных вопросов, непрерывно курящего, открытого к общению и улыбающегося своей удивительно милой улыбкой.

Жизненный путь, пройденный Валентином Афанасьевичем, является ярким примером беззаветного служения Родине, преданности идеалам чести, добра и справедливости.

Его высказывание «Преодолеть нарастающие трудности мы сможем, если будем едины» стало эпиграфом к этой фотовыставке о Валентине Афанасьевиче Коптюге.

Приглашаем всех посмотреть фотовыставку, снова встретиться и мысленно пообщаться с этим замечательным, мудрым человеком!

О.А. Лукецкая, Выставочный центр СО РАН

Молодой праздник зрелой науки



На снимках В. Новикова: — 20 мая в зале Новосибирского театра музыкальной комедии не было свободного места. Поздравить учёных с праздником пришли полномочный представитель Президента РФ в СФО В.А. Толкоцкий, руководители города и области; — кульминацией праздника стала церемония награждения лауреатов Городского дня науки в 58 номинациях. Вручали награды мэр Новосибирска В.Ф. Городецкий и председатель городского Совета депутатов Н.Н. Болтенко. От Института физики полупроводников награду получает чл.-корр. РАН А.В. Двуреченский; — торжественное заседание завершилось концертом ансамбля «Сюрприз» с участием солиста Новосибирского государственного академического театра оперы и балета Карена Мовсисяна.



В самом центре наук

Событие чрезвычайной важности! Пожалуй, впервые наука химия отмечает удвоенный праздник — профессиональный День химика в международный Год химии, объявленный ООН. Заслуг у этой науки не счесть — на это и не замахиваемся! Но дань уважения отдаём с большим чувством.



Побеседуем с профессором **В.П. Фединым**, директором Института неорганической химии СО РАН, председателем Новосибирского отделения Всероссийского Менделеевского общества.

— **Владимир Петрович, Менделеевское общество — активно действующая организация? Каков его статус, задачи?**

— Начнем с того, что великий химик Дмитрий Иванович Менделеев — один из самых узнаваемых имиджей России. Его имя известно во всем мире. Всероссийское Менделеевское общество — общественная организация, насчитывающая тысячи и тысячи членов, профессиональное объединение химиков. Химик сегодня — специальность востребованная, он играет важную роль в разных отраслях народного хозяйства, науки. И наша задача — вести, прежде всего, просветительскую деятельность, постоянно подчеркивать, как важна химия, какие труднейшие проблемы решает, порой превращая фантастические проекты в реальность. И по мере сил содействовать постижению каждодневно встающих перед обществом задач.

— **Чем может похвалиться Новосибирское отделение?**

— Стараемся принимать участие во всех мероприятиях, которые поднимают престиж химии, ищем таланты, немало делаем, чтобы привлечь творческую молодежь в науку. По числу мероприятий Год химии первенствует по сравнению с прошлыми годами. Дни науки прошли в химических институтах очень активно. Напомню, что эти зимние дни были омрачены эпидемией гриппа. Но мы, ожидая в Институте неорганической химии большое количество школьников, закупили марлевые повязки-маски. Так у нас ребяташки и сидели, в масках. А встреча была интереснейшей — с богатой информацией, химическими опытами. Школьники даже получали столь популярный ныне графен! Очень надеюсь, что через определенное время увидим кого-то из них среди сотрудников ИХХ.

Проводим камерные мероприятия. Недавно при поддержке Новосибирского отделения Менделеевского общества была организована олимпиада по неорганической химии. Олимпиада — дело хлопотное, трудоёмкое: придумать оригинальные задачи, собрать аудиторию и прочее. Помогали студенты. Среди участников — учащиеся ФМШ, ребята из школ Академгородка и города. По отзывам, это было очень полезное мероприятие. Победителям в ближайшее время вручим призы, грамоты.

Традиционно «менделеевцы» — непременные участники ежегодной конференции «Студент и научно-технический прогресс». Химическая секция проводится под эгидой нашего отделения. Лучших ребят поддерживаем и награждаем, приглашаем в институты Сибирского отделения РАН. Так было и в этом году.

Сейчас готовим химический выпуск в журнале «Наука из первых рук». Речь — о наиболее значимых и эффективных разработках, чтобы было ясно, что наука государственные деньги не пускает на ветер, а расходует с пользой для общества.

С основным отчетом о том, чем может похвалиться Новосибирское отделение Менделеевского общества, я выступлю на съезде, крупнейшем форуме, на который съезжаются очень уважаемые люди, знаменитые учёные, нобелевские лауреаты. Он пройдет в сентябре в Волгограде.

— **Какие, на ваш взгляд, наиболее яркие достижения в химии случились в последние годы?**

— Думаю, на этот счет у каждого из химиков может быть собственное мнение. Несомненно, среди крупнейших прорывов последних десятилетий — становление супрамолекулярной химии, признание её заслуг. Вот одно из подтверждений тому. Открытие международного Года химии, как известно, состоялось в Париже, где работала в своё время Мария Склодовская-Кюри, которая как бы служит символом Года. А сам факт говорит о признании роли женщины в науке. Заккрытие же Года пройдет в ноябре в Польше. Там будет рассматриваться много аспектов химии. И один из них — «Химия XXI века — супрамолекулярная химия?» Дискуссионный момент — знак вопрос в конце предложения.

Ну и, конечно же, существенный момент — обращение к «нано». «Нано» нынче повсюду, мы сами иногда посмеиваемся над всеобщей «нанонизацией». Хотя шутка эта скрывает весьма серьезный смысл. Миниатюризация во всеобщем масштабе сулит человечеству большие блага. С переходом на микроуровень химии могут создавать миниустройства, которые работают как большие станки, мощные агрегаты.

Выдающиеся работы проведены по утилизации солнечной энергии. Конечно, ещё не в глобальном масштабе — в мире в пределах одного процента. Италия, Чехия, Германия активно используют солнечные станции, самая мощная на сегодня — в Испании.

— **Россия пока не особо занята этой проблемой?**

— Россия богата традиционными источниками энергии — уголь, газ, водные ресурсы. И, тем не менее, постоянно на слуху работы по возобновляемым источникам энергии. Проблемы занимают, я бы сказал, с энтузиазмом. Работаем на перспективу! Ведь, в конце концов, надо подстраховаться на случай, если традиционные источники энергии оскудеют. Тем более, что весь мир связывает энергетику будущего с возобновляемыми источниками — ветровая энергия, приливные станции. Но главный источник, разумеется, щедрое Солнце. При этом надо учиться жить в гармонии с природой, не причинять ей вреда!

— **Нельзя сказать, что в этом направлении специалисты стремительно продвигаются вперед...**

— Скорых результатов здесь и не может быть. Но всё время возникают любопытные идеи, предложения, реализация которых дает ощутимые результаты. При помощи химиков создаются так называемые ячейки Гретцеля, которые позволяют утилизировать солнечную энергию лучше, чем это делает солнечный кремний. Аккумуляция солнечной энергии, концентрация в одном месте, накопление, хранение, адресное использование — эти задачи последовательно решаются.

Среди замечательных открытий века — безусловно, графен. Эти важные молекулы перевернули наши теоретические представления.

— **То есть в практическом плане на них не следует рассчитывать?**

— Пока речи об этом не идет, но перспективы самые заманчивые. Интереснейший продукт химиков — углеродные нанотрубки. Эти однослойные трубки из графита могут открыть совершенно новое направление.

— **К Нобелевской премии?**

— На этот раз Нобелевскую премию по графену дали физикам, но химики тоже участвуют в работах.

— **На недавнем Общем собрании СО РАН председатель Отделения академик А.Л. Асеев среди особо весомых результатов назвал работы ИХХ — получение нового углеродного материала графена. Изучение его свойств. отметил успехи по фотоприращению углеродных нанотрубок. Кто в институте занимается этим?**

— Графеном — д.х.н. В.Е. Фёдоров с коллегами, трубками — д.ф.-м.н. А.С. Окотруб. У них разные подходы к соединениям, но результаты и тот, и другой получают любопытные. Их статьи, в том числе в соавторстве с нобелевскими лауреатами, печатают в лучших научных зарубежных журналах.

— **Известны другие работы сотрудников ИХХ, признанные научным сообществом, высоко оцениваемые коллегами?**

— На сайте Института неорганической химии их около двадцати — тех, что Учёный совет считает наиболее важными и перспективными. Каждый год сайт обновляется. Ведь главный лозунг года: «Химия — наша жизнь, наше будущее». Считаю, очень хорошие, пра-

вильные слова. Без химии мы просто не сможем продвигаться вперед.

— **Но, знаете, на бытовом уровне химия у многих ассоциируется с чем-то не очень полезным. Считается, что лучше использовать всё натуральное, естественное: одежда, еда, материалы.**

— Конечно, натуральное. Например, та же одежда даёт массу приятных ощущений. Но давайте будем объективны. Она не избавлена от недостатков: при носке сравнительно быстро теряет вид, мнется, недолговечна. Подпитали химией — устранили плохие качества. Под таким углом можно рассматривать любой натуральный продукт и возможности для его улучшения. Может быть, специфические добавки не обладают столь полезными свойствами, как естественные вещества, но химики над этим работают, улучшают их, приближаясь к заветной цели!

— **К идеалу?**

— Всё может быть. Нет предела совершенству. Нельзя все яйца складывать в одну корзину! И в любой ситуации следует оставаться реалистами. Вот мы вели речь об одежде. Но ведь для специалистов многих профессий нужно совершенно особое одеяние — чтобы в огне не горело, в воде не тонуло и т.д. Представьте себе пожарного, который должен войти в помещение, внутри которого температура в несколько сотен градусов. Или людей, действующих в чрезвычайных ситуациях — разлив нефти, утечка вредных для организма веществ, выброс радиации и т.д. И ведь создают то, что требуется, надежное, безопасное! Опять же, химики стараются. Речь вообще ведется об «умной» одежде будущего, универсальной, очень здоровой, которая отталкивает грязь, обладает целым набором уникальных свойств.

— **Как я поняла, во многих случаях главная цель — брать за основу то, что накопила природа и совершенствовать, добавляя нужных свойств?**

— Примерно... Отстаем узкий подход. Нет необходимости доказывать значимость и величие химии — всё известно и многократно подтверждено. Просто, коль наступил её День, большой праздник, повторим, что все основные конструкционные материалы, электроника, полупроводники созданы при участии химии. Требуется создать материал с необычными свойствами, какого ещё не было, под конкретную задачу — снова обращаются к химикам.

Можно часами говорить о том, что уже сделано и что предстоит сделать, приводить примеры. Понимаю, вы хотите конкретики. Помните, какой редкостью были в 60-е годы полиэтиленовые пакеты? Как бережно к ним относились, стирали, разглаживали и вновь использовали... Сейчас их великое множество, на любой случай.

— **Даже слишком много — во всяком случае, на наших улицах.**

— Правильно, тут же встала другая проблема — утилизации полиэтилена. Во многих странах её уже решили — пакеты собирают, перерабатывают, получая полезные продукты.

— **Почему же мы отстаем?**

— Возможно, дело в финансах. Наладить производство — целая история, цепочка проблем, порой трудно разрешимых и трудно стыкуемых. Хотя химики предложили реше-

ние вопроса. Выполнены успешные работы по биоразлагаемым полимерам — под действием бактерий полиэтилен разлагается и превращается в безвредные продукты.

Когда я читаю лекцию на первом курсе, мы проходим тему «хлор». Хлор — хорошо это или плохо? Опять же, нет однозначного ответа. Очень часто его используют для обеззараживания воды. При этом образуются хлорорганические соединения, по большому счёту вредные для организма. Но возьмите бедные страны, где не обеззараживают воду. Там от кишечных инфекций погибают даже не тысячи — миллионы людей.

Нельзя не отметить ещё одну сторону дела. Благодаря химии появилось много эффективных лекарств. Их производство — огромнейшая, мощная индустрия, в обороте которой крутятся миллиарды долларов. Создать препарат — тяжкий труд, большая ответственность, многэтапный процесс: понять, в чем причина болезни, как развивается, какие механизмы задействованы, как добраться к очагам недуга и т.д., и т.п. Годы и годы уходят на новое лекарство. «Прокручивается» множество вариантов. Интересно работает коллектив из Новосибирского института органической химии, школа академика Г.А. Толстикова. Они получают препараты из природных объектов. Алтайские травы — кладёз полезных веществ, содержат такие молекулы, которые химику трудно синтезировать.

Про лекарства, процесс конструирования, приготовления можно очень много говорить — материал богатейший. Но это отдельная тема. Скажу лишь, что и благодаря им люди стали дольше жить. Когда я бываю в Японии, то поражаюсь, как много там долгожителей — сто лет уже не предел! Подсчитано, например, что многие из нового поколения в Европе тоже перейдут столетний рубеж.

Повторюсь, химия всемогуща! Возьмите ту же диагностику — без современных реактивов трудно было бы вовремя диагностировать опаснейшие недуги.

— **Интересно, а что может случиться в химии в ближайшее время?**

— Идей множество! Это область, где могут осуществляться самые смелые замыслы. Например, идет речь о специальных библиотеках строительных блоков. Из них начнут собирать разные материалы. Возможны самые неожиданные комбинации — всё зависит от поставленной задачи. Это примерно как набор продуктов у хозяйки на кухне: для каждого блюда — свой набор. Справился специалист с задачей — снова все фрагменты поставил на место в библиотеке. До следующего раза.

Чтобы наша любимая наука химия и дальше успешно развивалась, требуется, чтобы в нее приходила молодежь — талантливая, социально ответственная. Чтобы за дело брались молодые специалисты, которые умеют ставить задачи и решать их, представлять проблему в целом.

Когда-то я прочитал замечательную книжку «Химия в центре наук», которая оказала на меня огромное влияние. А ведь как верно замечено — именно в центре! Сегодня это особенно актуально.

Л. Юдина, «НВС»
Фото В. Новикова

ИТПМ СО РАН и Центр аэродинамических исследований в Пекине будут дружить установками

Представители Китайского центра аэродинамических исследований и развития (г. Пекин) в ходе двухдневного визита заключили соглашение о сотрудничестве с Институтом теоретический и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН.

Делегация КЦАИР во главе с его генеральным директором Жуань Янсинем ознакомилась с исследованиями и разработками ИТПМ СО РАН, посетила Выставочный центр Сибирского отделения, где прошла встреча с заместителем председателя СО РАН директором ИТПМ СО РАН академиком В.М. Фоминым, завершившаяся подписанием документа о взаимодействии. В ходе беседы специалисты из обеих стран обсуждали в основном техническую оснащенность научных учреждений, а также решения тех или иных задач. Ученые из КЦАИР представили презентацию, в которой рассказывалось о главных направлениях работы центра, связанных с исследованиями аэродинамики различных объектов —

от самолетов до высотных зданий.

Подписанное соглашение предполагает как научно-технические, так и образовательные обмены и будет осуществляться по восьми направлениям. В них входят диагностика течений воздуха при различных процессах и состояниях, изучение методов измерений для гиперзвукового слоя, фундаментальные исследования гиперзвуковых летательных аппаратов, а также разработка и структурирование баз данных для хранения, использования и анализа информации об экспериментах. Для каждого из направлений в ходе переговоров были определены координаторы — ключевые специалисты с обеих сторон.

Жуань Янсинь отметил, что необходимо стремиться к совершенствованию технологий, сказав: «Все установки нашего центра открыты для использования нашими коллегами из ИТПМ СО РАН», а также выразил надежду на плодотворное сотрудничество в будущем.

Е. Пустолякова, ЦОС СО РАН

ДЕНЬ ХИМИКА

Мой органический синтез



Академик Б.А. Трофимов

Впервые я заинтересовался химией в школе. Яркий и талантливый учитель химии Владимир Захарович Коган открыл мне — 12 летнему мальчику — чарующий и загадочный мир молекул, атомов и электронов. Невидимые и в тоже время вездесущие, они, оказывается, основа всего, что нас окружает — солнца, луны, звезд, ветра, дождя, снега, цветов, а также меня самого, моих мыслей, устремлений и памяти...

Памяти, которая часто возвращает меня в детство, в забайкальский город Читу, где я родился в далеком 1938 году. Память рисует мне разные картины, часто это розово-фиолетовые сны, покрытые весной цветущим багульником. Я вспоминаю голубовато-серебристый отблеск луны на бархатном зимнем небе и ослепительные искорки снежинок, мою молодую (очень молодую) маму. Она, радостно смеясь, бежит и тащит за собой санки. В них я — трёхлетний (а, может быть, четырёхлетний) ребенок... И всё это — игра, причуды и фантазии молекул, их метаморфозы, подчиняющиеся Божественным Законам. Я хотел знать эти законы. Я мечтал проникнуть во внутреннюю жизнь молекул и понять их поведение. Зачем? Чтобы самому создавать новые молекулы, ещё неизвестные людям, соединять эти молекулы друг с другом и получать неизвестные вещества с неизвестными свойствами.

Первый, очень простой химический синтез, проведенный в школе (реакция «Серебряного зеркала» — сегодня мы относим такие синтезы к нанотехнологиям), позволил мне, мальчику, почувствовать себя настоящим творцом. Затем был ацетилен, получаемый из карбида кальция, его крайне взрывоопасные смеси с воздухом, его взрывчатые медные и серебряные производные, домашний порох и динамит и многие другие опасные, но захватывающие вещи. Бог хранил меня. Мои занятия были настоящей головной и сердечной болью для моей семьи и беспокойством для соседей. Но это было действительно потрясающее!

Неудивительно, что профессией я выбрал химию. Окончив школу с золотой медалью, поступил в Иркутский государственный университет. Конечно, на химический факультет. Удача сопутствовала мне. Моя научная деятельность началась на стыке химии природных соединений (фенолов) и ацетилена (моя первая детская любовь) под руководством профессора Анастасии Васильевны Калабиной, добрейшего человека. Её исследования относились к классической русской химической школе, созданной академиком Алексеем Евграфовичем Фаворским. Она представила меня профессору Михаилу Федоровичу Шостаковскому, знаменитому ученику академика Фаворского. Позднее я познакомился с семьей Фаворских в Ленинграде, с его дочерьми — профессорами Татьяной Алексеевной и Ириной Алексеевной (выдающимися химиками-органиками) и с внуком академика Фаворского — Иваном Никитичем Домининым (ныне профессор, активно работает в области химии ацетилена). Тогда я был частым гостем Ленинградского университета,

консультировался у профессора Татьяны Ивановны Темниковой — тоже ученицы Алексея Евграфовича. Её учебники по теоретической органической химии до сих пор остаются непревзойденными. Таким образом, я оказался под влиянием идей, воззрений и традиций лучших представителей российской химической науки.

В 1961 году я окончил Иркутский государственный университет с отличием. Моя дипломная работа, выполненная под руководством профессора А.В. Калабиной, была посвящена винилированию фенолов ацетиленом под давлением. Мы впервые синтезировали арилвиниловые эфиры в водной среде. Тогда для всех это было необычно и неожиданно (в то время фенолы винилировали в диоксане). Сегодня любой органический синтез в водной среде расценивается как вклад в «зелёную химию». После окончания университета меня приняли в Иркутский институт органической химии Сибирского отделения АН СССР, тогда только что организованный М.Ф. Шостаковским, где работаю до сих пор. Теперь это Институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН.

Четыре года спустя я защитил кандидатскую диссертацию, посвященную химии виниловых эфиров гликолей. Целью моего исследования была разработка безртутного синтеза ацетальдегида через виниловые эфиры этиленгликоля. Цель была успешно достигнута. На заводе синтетического каучука в г. Темиртау (Северный Казахстан) была запущена опытно-промышленная установка получения ацетальдегида по новой технологии (100 т/год). Наметились реальные пути решения острой экологической проблемы, связанной с хроническим отравлением ртутью рабочих завода и загрязнением окружающей среды. В итоге в Советском Союзе появилось первое промышленное производство виниловых эфиров гликолей и, несколько позже, бутилвиниловых эфиров. В мире тогда это было второе производство такого профиля (ещё одно было в Германии).

Мы доказали, что в сильноосновных (суперосновных) средах ацетилен дополнительно активизируется, а его реакции с анионами ускоряются на много порядков. Так была сформулирована концепция суперосновности. Суперосновность рассматривалась как «зеркальное отражение» суперкислотности — тогда уже хорошо известного феномена. Это, в свою очередь, способствовало открытию и разработке серии новых общих реакций и методов, введению в органический и элементоорганический синтез целого ряда разнообразных строительных блоков и реагентов, обогащению химии полимеров новыми функциональными мономерами. Формировались эффективные, ранее неизвестные методологии получения биологически активных веществ (лекарств и препаратов для сельского хозяйства), а также материалов для передовых технологий.

Докторскую диссертацию я защищал в Ленинградском университете (1970 г.) в возрасте 32 года. Может быть, поэтому учёный совет назначал мне оппонентов особенно придирчиво. Сегодня я окружен профессорами, докторами и кандидатами наук, а также аспирантами и студентами. Среди них известные учёные (не только в стране, но и в мире) — виртуозы органического синтеза, создатели захватывающих химических новелл, архитекторы новых необычных молекул. Вместе мы — крупная научная школа России, признанная на государственном уровне и поддерживаемая грантом Президента РФ. В нашей школе 25 профессоров и докторов и около 80 кандидатов наук.

Стиль научных исследований в нашем окружении — это всегда коллективное творчество, своего рода непрерывная мозговая атака. Мы с лидерами основных научных направлений совместно формулируем задачи (идеи). Однако и молодые учёные, аспиранты и студенты принимают участие как в обсуждении текущих результатов, так и в дальнейшей модификации первоначальной идеи. Это происходит и в лаборатории (прямо у тяги), и во время еженедельных научных семинаров. Научно-исследовательская работа у нас неотделима от учёбы. Я не знаю лучшего способа обучения аспирантов и молодых

сотрудников, нежели тот, когда профессора делятся своими знаниями, опытом и интуицией с молодежью, используя конкретные результаты эксперимента.

И советую молодым: ищите необычное, неожиданное, экстраординарное в любом обычном эксперименте. Никогда не выбрасывайте нежелательный продукт — за ним может стоять открытие. Обращайте внимание на любое неизвестное побочное соединение — это индикатор новой реакции. В этом отношении поучительна история открытия нового синтеза пирролов (сегодня известного как реакция Трофимова). В начале 70-х годов я попросил Альбину Ивановну Михалеву (ныне профессора) провинилировать ацетиленом оксим циклогексана. Она получила продукт, который не имел ничего общего с ожидаемым виниловым эфиром. Нашим первым желанием было выбросить его, но более тщательное изучение показало, что полученное соединение представляет собой N-винил-4,5,6,7-тетрагидроиндол — абсолютная неожиданность! Дальнейшие исследования, распространенные на другие кетоксимы, подтвердили, что мы открыли новый общий метод синтеза пирролов, обладающий очень высокими препаративными характеристиками.

Другой случай: винилирование сероводорода с целью получения дивинилсульфида, перспективного мономера и сшивающего агента. В 30-е годы крупнейший мировой авторитет в области химии ацетилена Вальтер Реппе (Германия) не смог осуществить эту реакцию. Но оптимизация этой реакции с использованием суперосновных условий (Светлана Викторовна Амосова, ныне профессор) в конце концов привела к почти количественному выходу дивинилсульфида. В результате химия дивинилсульфида и родственных соединений получила мощный импульс для дальнейшего развития. Основываясь на фундаментальных предположениях, мы пришли к выводу, что такие элементы, как сера, селен и теллур могут расщепляться супероснованиями, давая при реакции с ацетиленом соответствующие дивиниловые производные. Так и произошло. С тех пор ранее недоступные ценные реагенты для тонкого органического синтеза можно синтезировать в промышленном масштабе.

Возник вопрос — а как будет вести себя в этих условиях элементный фосфор? Эксперименты, проведенные профессором Ниной Кузьминичной Гусаровой, показали, что прямое винилирование элементного фосфора в присутствии супероснований действительно может быть успешным. Это открыло новый, более прямой и экологически безопасный путь для получения потенциальных лигандов для металлокомплексных катализаторов, а также новых фосфорорганических реагентов. Сейчас всё чаще эту реакцию начинают называть по имени её открывателей (реакция Трофимова — Гусаровой).

Наши научные интересы и усилия продолжают концентрироваться в области химии ацетилена и смежных направлений. Но почему ацетилен? Дело в том, что это наиболее универсальный строительный блок, применяемый в органическом и элементоорганическом синтезе. До 70-х годов ацетилен представлял собой основное химическое сырьё, однако впоследствии он был заменен на более дешёвый этилен. Но в настоящее время становится очевидным, что время дешёвого этилена проходит. Ацетилен можно производить не только из нефти и газа, но и из угля (запасы последнего почти не затронуты), поэтому он имеет все шансы вернуться в большую химию. В тонком же органическом синтезе он никогда не терял своих лидирующих позиций.

Мне кажется, что мы вправе считать, что наша школа внесла заметный вклад в отечественную и мировую науку, более конкретно, — в органический синтез. Важно, что нами предложены и развиты научные принципы оригинальных методов органического и элементоорганического синтеза на основе ацетилена. Созданные нашей школой методы органического синтеза являются энерго- и ресурсосберегающими. Одно из главных достижений нашей школы — систематическое развитие нового высокоэффективного одно-

реакторного синтеза пирролов (фундаментальных структурных единиц важнейших жизнеобеспечивающих систем — хлорофилла, гемоглобина, многих лекарственных препаратов) из кетонов и ацетилена (через кетоксимы). Эта реакция сейчас находит все большее применение в синтезе органических полупроводников, электро- и фотохромных материалов, сенсоров и оптоэлектронных устройств. На её основе разработана первая в мире технология получения синтетического индола из циклогексана и ацетилена. Проектируется опытно-промышленное производство индола мощностью 200 тонн в год. Технология позволяет одновременно получать тетрагидроиндол (сейчас чрезвычайно дорогостоящий реактив), его производные, производство которых нигде в мире ещё не налажено.

Наши суперосновные каталитические системы и реакционные среды впервые позволили разработать технологически ориентированные методы синтеза фосфор-, серо-, селено- и теллуторганических соединений прямыми реакциями. В итоге синтезированы новые перспективные мономеры — предшественники ранее неизвестных полимеров, лиганды для металлокомплексных катализаторов, прекурсоры наноструктурированных материалов для современных технологий, компоненты литиевых и полимерных цинковых аккумуляторов для электромобилей, огне- и пламезащитных покрытий и материалов.

Нашей школой разработаны и реализованы (в 70—90 гг.) на стендовых и пилотных установках, в опытно-промышленном и промышленном масштабах новые высокотехнологичные методы синтеза виниловых эфиров спиртов, моновинилового эфира этиленгликоля, дивинилового эфира дитиленгликоля, тетравинилового эфира пентаэритрита, виниловых эфиров моно-, ди- и триэтиленаминов, ацетиленовых спиртов, N-винилтетрагидроиндола, N-винилкарбазола, дивинилсульфида, а также новых веществ и материалов на их основе для различных отраслей народного хозяйства и оборонной промышленности. На нынешнем инновационном подъеме в стране все указанные технологии могут быть вновь востребованы, восстановлены и усовершенствованы.

В последнее время мы принципиально дополнили фундаментальную химию кросс-сочетания ацетиленов с гетаренами. Нами открыт новый класс реакций кросс-сочетания, протекающих на активных поверхностях широкодоступных окислов металлов и солей. Эти результаты находятся в русле двух научных направлений, недавно отмеченных Нобелевскими премиями.

Созданные нами методологии органического и элементоорганического синтеза получили мировой резонанс. Нашими сотрудниками выполнялись и выполняются международные проекты и контракты с фирмами и университетами Германии (БАСФ), Кореи (Самсунг), США (Молтех-Сайон Пауэр; PPG), Франции (Институт д'Аламбера), Испании (материаловедческий центр СИДЕТЕК), Китая (Институт химии Академии наук КНР). В настоящее время мы приглашены работать по международному проекту Европейского экономического сообщества (ПолиЗион), направленного на создание полимерного цинк-ионного аккумулятора на ионных жидкостях для экологически чистых электромобилей. Во всем мире органический синтез на базе ацетилена продолжает развиваться, привлекая к себе все больше энтузиастов, влюбленных в химию.

В этом повествовании о моем пути в науку, в котором, как в потоке сознания, переплетаются далёкое и близкое, я постарался выразить свое отношение к моей химии, к моему органическому синтезу. Конечно, у каждого химика есть свой взгляд на органический синтез. Но я говорю здесь именно о моём органическом синтезе, который всегда был и остается для меня не только наукой, но и искусством, поэзией, музыкой, источником радости и вдохновения. Он помогает мне лучше познать красоту и совершенство мира, его гармонию и где-то, в чем-то, на чуть-чуть почувствовать себя допущенным в Лабораторию Создателя.

Фото В. Короткоручко

ДЕНЬ ХИМИКА

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЧАС

Ещё раз о графене

Углерод — поистине удивительный элемент! Мало того, что он является основой живой материи и главным участником органической химии, углерод можно также отнести и к неорганическим материалам. Всем хорошо известны такие удивительные углеродные материалы как алмаз и графит. В этих двух аллотропных модификациях углерод изменяется до неузнаваемости. И хотя алмаз и графит обладают совершенно разными свойствами, они оба нашли широкое практическое применение во многих областях техники и технологии. Существование только этих двух модификаций могло бы создать углероду прекрасную репутацию. Однако этими формами замечательные свойства углерода не ограничиваются. Оказалось, что углерод может кристаллизироваться и в других неожиданных структурах — в виде цепочек (карбин), молекулярных глобул (фуллерены), нанотрубок (одно-стенных и многостенных), лукович. Последние формы углерода были открыты благодаря интенсивным исследованиям наноматериалов, оказавшихся в фокусе современного материаловедения.

К этому списку сегодня можно добавить графен.

Термин «графен» как индивидуальный графитовый слой был определен в 1994 году по рекомендации ИЮПАК о номенклатуре интеркалированных соединений графита. Происхождение термина связано с аналогичными названиями полициклических ароматических углеводородов (антрацен, коронен и т.д.).

Недавние события, связанные с присуждением Нобелевской премии по физике Андре Гейму и Константи-ну Новоселову за исследование свойств графена (2010 г.), сегодня, когда умолкли торжественные фанфары, уже не кажутся сенсационными. Действительно, графен — это не что-то необычное, это всего лишь один слой графита. Из этих слоев и создан природный минерал — графит. Вопрос в том, как получить моноатомный слой углерода. В графите моноатом-

ные слои углерода взаимодействуют друг с другом; хотя такое взаимодействие достаточно слабое, тем не менее образуются трёхмерные кристаллы графита. Поскольку Нобелевские лауреаты — физики, то они воспользовались наиболее очевидным и простым приёмом — механическим расщеплением графита с помощью липкой скотч ленты. Им удалось оторвать от кристалла графита тонкую монокристаллическую пленку, которая и представляет собой графен. И в этом тоже нет ничего удивительного. Когда мы пишем карандашом, карандаш оставляет на бумаге графеновые слои. Ведь название графит происходит от древнегреческого «графо» — пишу.

Исследования графена показали, что этот материал имеет целый ряд замечательных свойств, которые существенно отличаются от графита. Зайдите в Интернет, и вы без труда найдете подробное описание достоинств графеновых материалов. Главные из них — в высокой подвижности носителей заряда, высокой теплопроводности, механической прочности, прозрачности. Эти свойства делают его перспективным материалом для использования в самых различных приложениях, в частности, в нанoeлектронике. Развернувшиеся работы по изучению свойств графена показали, что области возможных приложений таких материалов достаточно широки — от электроники до медицины.

Однако известно, что для претворения материала в реальные приборы или устройства зачастую необходимо преодолеть разнообразные барьеры, в том числе и фундаментального характера. Здесь уместно вспомнить о неоправдавшихся ожиданиях, связанных с другими интересными соединениями — высокотемпературными сверхпроводниками, которые также были отмечены Нобелевской премией по физике в 1987 г. По-видимому, реальные результаты по созданию приборов на основе графена можно будет оценить уже в недалеком будущем.

В настоящее время основная про-

блема графенового материаловедения упирается в удобные и надежные методы получения материала с высокими характеристиками не только в лабораторном масштабе, но и пригодных для промышленного производства. И здесь надежды связывают с химическими методами синтеза. Понятно, что предстоит очень большие усилия по разработке таких подходов, которые позволили бы получать совершенные плёнки графена.

В ИНХе проводятся исследования по химическим методам получения плёнок графена с помощью коллоидных дисперсий графена, а также разрабатываются основы по химической модификации таких материалов посредством допирования графена электронодоночными и акцепторными атомами с целью регулирования электрофизических свойств.

Значение открытия графена сегодня можно оценивать по-разному. Одно совершенно очевидно, что оно очень существенно стимулировало работы с этими материалами в разнообразных направлениях (в последние годы публикуется более 3 тысяч статей в год!). Другим очень интересным поворотом событий в данной области является возникший повышенный интерес исследователей к другим родственным неорганическим материалам, в частности, к слоистым халькогенидам переходных металлов. Подобные материалы в прошлом широко исследовались, однако в настоящее время они рассматриваются с новой точки зрения. В частности, в отличие от графена, обладающего металлическими свойствами, слоистые халькогениды являются полупроводниками с удобной величиной щели для создания таких важных приборов как полевые транзисторы.

Нет сомнения, что низкоразмерные материалы различной природы со слоистой и цепочечной структурой становятся весьма привлекательными объектами. Будем ждать интересных результатов и новых открытий.

В. Фёдоров, доктор химических наук, главный научный сотрудник ИНХ СО РАН

Орхидеи, как и химические реакции, требуют тонкого подхода

Научный сотрудник Института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН кандидат химических наук Надежда Викторовна Зорина стала лауреатом премии им. Н.Н. Ворожцова за цикл работ (в соавторстве) «Тандемные сборки гетероциклических систем с участием ацетиленов».

Надя мечтала стать химиком с детства. И после школы, не раздумывая, подала документы на химический факультет Иркутского государственного университета. Завершив учебу в 2003 году, пришла работать в Иркутский институт химии СО РАН. Сразу же поступила в аспирантуру и ещё до её окончания защитила кандидатскую диссертацию. Тема, поясняет она, попалась очень перспективная. В лаборатории, где она работала, выполняли большой проект РФФИ по пирролам и получили новые соединения.

А ещё очень повезло молодой исследовательнице с учителями. Лабораторию неопредельных гетероатомных соединений, в которую она попала, возглавлял академик Б.А. Трофимов, работала девушка в группе под руководством известного химика, профессора А.И. Михалевой и непосредственно контактировала с главным научным сотрудником д.х.н. Е.Ю. Шмидт.

Премия имени выдающегося учёного у Надежды не первая. В 2006 году она стала победителем Лаврентьевского конкурса. Правда, если лаврентьевский грант был направлен на выполнение проекта, то ворожцовский присуждается за цикл уже выполненных работ.

— Область моих научных интересов включает изучение фундаментальных реакций ацетилена и его замещённых, протекающих в сверхосновных средах с образованием гетероциклических систем, — поясняет Надя. — В частности, разработка однокислотного трехкомпонентного синтеза замещённых пирролов на основе ацетилена, кетонов и гидроксид-

ламينا (новая версия реакции Трофимова) в сверхосновных системах гидроксид щелочного металла — диметилсульфоксид.

— И что же дальше, для чего всё это?

— В начале 70-х была открыта реакция академика Б.А. Трофимова, которая внесена во все справочники и учебники. Это реакция ацетилена с кетоксимами, приводящая к пирролам и N-винилпирролам — ключевым фрагментам таких жизнеобеспечивающих систем, как гемоглобин, хлорофилл и родственные соединения. Она позволяет синтезировать ранее недоступные и неизвестные пирролы с алифатическими, циклопропильными, алкенильными, ароматическими, гетероароматическими, терпеновыми, стероидными и другими заместителями — полупродукты для получения лекарств и материалов для оптоэлектроники.

Мы занимаемся разработкой этой реакции. На данный момент она служит простым и удобным подходом к построению пиррольного кольца. А чтобы оценить роль пиррольных структур в нашей жизни, достаточно вспомнить о хлорофилле и его ключевых функциях для растений, а также о гемоглобине — переносчике кислорода, который позволяет нам жить и дышать.

Известная реакция помогает создавать «кирпичики» для «строительства» новых препаратов, новых материалов, которые можно использовать, например, для оптоэлектроники или других более сложных систем. Наша задача — дальнейшее развитие реакции Трофимова, создание

побочных реакций, которые дают возможность приблизиться к соединению, в том числе к таким, как, например, феромоны насекомых.

— О чем мечтаете?

— Открыть новую реакцию.

— Что, на ваш взгляд, позволяет молодым добиваться успеха в науке?

— Возможности есть у всех. В нашей работе, скажем, нужна определенная чуткость, тонкость, аккуратность. Если настойчиво искать, внимательно к делу относиться, можно добиться много. Залог любого успеха, по-моему, в творческом подходе к делу.

Люблю вышивать крестиком. Здесь тоже нужны и внимание, и терпение, и аккуратность. А ещё выращиваю орхидеи. Вот уж где особый подход требуется!

— Профессия помогает?

— Несомненно!

Справка: конкурс по присуждению премий имени выдающихся учёных проводится раз в два года. На конкурс выдвигаются наиболее крупные работы молодых учёных фундаментального характера, как правило, в виде циклов статей или монографий, изданных в ведущих отечественных или зарубежных изданиях, выполненные самостоятельно или в соавторстве. В конкурсе на премию Н.Н. Ворожцова в 1999 г. премию получила сотрудница Института химии им. А. Е. Фаворского СО РАН С. Н. Арбузова. В 2009 г. премию имени академика В.А. Коптюга — сотрудник этого же института В.А. Куимов.

Г. Киселева, г. Иркутск

Невидимый глазу мир

— Недавно ходили в лес и сняли с себя кучу клещей. — А я застраховался. — А клещи-то об этом знают?

Из разговора, услышанного академиком Власовым на улице.

Очередной «Академический час» для школьников провёл директор Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН академик **Валентин Викторович Власов**. Речь шла о молекулярной эпидемиологии, а точнее, вирусах и инфекциях, которые переносят клещи.



— Мир вокруг нас заполнен мельчайшими существами — бактериями, вирусами, и самую большую биомассу на Земле составляют именно они, а не люди, звери и насекомые. С бактерий и вирусов начинался мир, они долгое время жили на Земле, не встречая людей. Да и сейчас вокруг нас существует этот огромный, невидимый глазу мир. В кипящих гейзерах, в глубинах океана обитают фантастические формы жизни, но мы с ними никак не соприкасаемся, — интригуяще начал свой рассказ академик. — Правда, периодически они все же вмешиваются в нашу жизнь, например, поражая нас в качестве инфекционных агентов.

Однако бактерии приносят не только вред, но и пользу человеку, причем существенную. Так, например, любое живое существо просто напичкано бактериями, в каждом из нас находится огромное количество разнообразных бактериальных клеток, их больше, чем даже собственных клеток организма. Бактериями заполнен весь кишечник, на слизистых оболочках, на коже — они обитают повсюду. Индивидуальный запах человека определяется бактериями, они помогают перерабатывать пищу в кишечнике и т.д. Человек научился использовать бактерии для получения молочной продукции, в виноделии, с их помощью извлекают из породы благородные металлы, добывают биогаз и т.д. Но сегодня речь пойдет о вредных микроорганизмах и клещах, которые, собственно, и переносят эти инфекционные агенты.

По словам академика Власова, несмотря на большое разнообразие видов клещей, которые освоили все континенты и климатические зоны, из представляющих опасность для человека у нас в области наиболее распространен таежный клещ (Ixodes persulcatus), встречается и пастбищный клещ (Dermacentor marginatus). Правда, вторая разновидность на людей нападает не очень охотно, предпочитая овец и собак, но отдельные случаи всё же бывают. Жизненный цикл клеща довольно сложный, он живет не один год и претерпевает несколько стадий развития. Взрослый клещ откладывает яйца, из которых появляются личинки. Эти личинки обитают и кормятся, как правило, на птицах, мышах, ежах и прочей мелкой живности, для людей и крупных животных они не столь опасны. Взрослого клеща можно «подцепить» не только в лесу, для городских жителей главную опасность представляют бродячие собаки, которые разносят клещей по дворам. Поэтому «поймать» его можно в любом дворе, сквере и т.д. В природе клещей разносят крупные животные — лоси, олени и пр.

По американской классификации вирус клещевого энцефалита одно время рассматривался в качестве биологического оружия. А поскольку в Америке клещевого энцефалита в принципе нет, он был переведен в разряд вирусов, представляющих собой биотеррористическую угрозу нации.

Практически каждый клещ заражен, и зачастую не одним инфекционным агентом. Принято считать, что основным «домом» для инфекционных агентов является клещ, но на самом деле он только переносчик всевозможной заразы от животных к людям. Наиболее известные инфекционные агенты, распространенные у нас в Сибири — это вирус клещевого энцефалита, а также боррелия — спирохета, подобная спирохетам сифилиса, которая вызывает клещевой боррелиоз или болезнь Лайма.

Явным признаком того, что укусивший клещ был заражен боррелией, является интенсивное покраснение места укуса, появление пятна наподобие синяка. Это заболевание очень коварное, правда, на первой стадии, как и сифилис, вылечивается легко. Если этого не сделать, боррелии «затянутся» в хрящах, соединительной ткани и через много лет проявят себя болями в суставах, головной болью, слабостью и т.д.

— Кроме того, клещами переносятся Bartonella, эрлихии и бабезии. В природе Bartonella циркулируют среди мышевидных грызунов, крыс, представителей семейства кошачьих и собак. У людей Bartonella вызывают полиморфные по клинической картине заболевания, это, например, волынская или окопная лихорадка, лихорадка Оройя, «болезнь кошачьих царапин» и др. Однако эти возбудители встречаются значительно реже, чем энцефалит и болезнь Лайма, — успокоил Валентин Викторович.

Эрлихии — внутриклеточные паразиты, поражающие клетки крови и эндотелия сосудов теплокровных. Вызывают у человека острые гриппоподобные лихорадочные заболевания. Бабезии — также внутриклеточные паразиты, поражающий эритроциты крови крупного рогатого скота, собак, человека. У людей они вызывают слабость, анемию, состояния, похожие на малярию.

Словом, — подытожил академик, — клещ питается кровью и переносит все, что в ней находится.

История исследования вируса клещевого энцефалита заслуживает пера романиста. В 30-х годах, когда стало ясно, что нам предстоит война с Японией, Красная Армия была переброшена на Дальний Восток. Началась эпидемия ужасной болезни, которая раньше не встречалась. Потери были как от боевых действий. И тогда на Дальний Восток был отправлен большой отряд вирусологов из Москвы.

(Окончание на стр. 10)

СО АН: ЛЮДИ И ГОДЫ



Николай Николаевич начал заниматься оборонной тематикой в 1948 году, будучи аспирантом Московского университета. Он поступил в аспирантуру к замечательному геометру П.К. Рашевскому в 1946-м, после трёх лет на фронтах Великой Отечественной и недолгой службы в послевоенной армии.

В те годы — конец сороковых — страна приступила к созданию своего ядерного щита. Ещё до успешного испытания первой советской атомной бомбы (оно состоялось 29 августа 1949 года) развернулись работы в области термоядерных вооружений. В июне 1948 г. правительственным постановлением была образована группа физиков под руководством члена-корреспондента АН СССР И.Е. Тамма (А.Д. Сахаров, В.Л. Гинзбург, Ю.А. Романов, С.З. Беленький), занимавшихся этой задачей. Для её решения необходимо было проведение сложнейших расчётов. Их выполняли несколько коллективов. Один из них, так называемую Геофизическую экспедицию (являвшуюся на самом деле частью Отдела прикладной математики института им. В.А. Стеклова АН СССР), возглавил Андрей Николаевич Тихонов, крупный советский математик, также член-корреспондент АН СССР.

Николай Николаевич вошёл в его группу вместе с А.А. Самарским и В.Я. Гольдиным. Несколько позже к ним присоединился Б.Л. Рождественский. Все они стали впоследствии очень известными учёными.

Обратимся к их воспоминаниям, записанным весной 1984 года. Тогда о работе в области ядерных вооружений открыто говорить не полагалось, поэтому никто из участников беседы не называет прямо задачи, которые они решали.

В.Я. Гольдин: «Мы с Н.Н. сидели в одной комнате. В ту пору наш отдел насчитывал уже 50—60 человек, но научных работников было немного, а большинство составляли женщины-вычислители, которые считали на клавишных машинках. Так в те времена «методом муравейника» конструировали ЭВМ. Не ошибусь, если назову это время романтическим. Мы все были молоды, полны сил и оптимизма; научное направление, в котором мы работали, только рождалось, начинало развиваться. А.Н. Тихонов никогда не говорил нам, что предлагаемые задачи, по мнению специалистов, решить невозможно, но он верил, что дело будет сделано. И мы решали эти задачи. Иногда наши результаты называли научным героизмом, но мы не знали, что герои, и это незнание нас спасало».

А.А. Самарский: «Тогда была молодость, жизнерадостность, сознание большого, важного дела, которым мы занимались, — всё это приводило к тому, что мы жили в большом тонусе, с полным напряжением всех сил. И очень много работали. Н.Н. стал особенно активно участвовать в наших делах после защиты своей кандидатской диссертации в 1949 году. Нужно было исследовать некоторые задачи газодинамики, и я попросил его это сделать. Он увлёкся и со свойственной ему тщательностью провёл исследование многих вариантов».

Его замечательная привычка к упорядочению своей деятельности, к систематике всех занятий и дел благотворно влияла на наш коллектив. Его уже тогда отличала одна очень важная черта — стремление всё делать на самом высоком теоретическом уровне, разрабатывать теоретические обоснования численных методов даже в рамках конкретных задач. Примечательным, кроме того, было его желание проводить с сотрудниками обсуждения научных трудов, журнальных

статей и т.д. — одним словом, работать в рамках семинара. Он всегда любил семинары, атмосферу полемики и дискуссий...».

Б.Л. Рождественский: «Когда Н.Н. попал в группу А.Н. Тихонова и А.А. Самарского, ему пришлось практически заново изучить ряд разделов математики и механики. И он за это взялся. Одновременно продолжалась интенсивнейшая работа по геометрии. В 1948 году Н.Н. представил кандидатскую диссертацию, в 1954 — докторскую. На рабочем месте заниматься этим было нельзя, невозможно ни физически, ни морально, но он учился, успешно работал, вёл исследования в своей любимой области. Я не могу подобрать слов, чтобы описать трудности, которые ему тогда пришлось преодолевать, и его умение бороться с ними».

12 августа 1953 года изделие РДС-6с было успешно испытано на Семипалатинском полигоне. Участники разработки получили высокие награды. Николай Николаевич Яненко стал лауреатом Сталинской премии. Через два года было успешно испытано изделие РДС-37, ставшее основой будущего ядерного щита страны. За расчёты, выполненные для этой разработки, Н.Н. Яненко был удостоен ордена Трудового Крас-

ной наукой. Но он и не оставил её, а довел до некоей логической точки свои исследования в области многомерной дифференциальной геометрии, с блеском защитив в 1954 году докторскую диссертацию по этой теме. Затем началась жизнь внешне другая, а по сути — та же самая: напряжённая научная работа, решение не только математических, но и прежде всего важных государственных задач.

Распоряжением № 11/7-68966 от 27.09.55 по Министерству среднего машиностроения Н.Н. Яненко был назначен на должность начальника отдела первой группы первой категории НИИ-1011 (будущий ВНИИТФ). Начальником математического сектора предприятия был назначен Е.С. Кузнецов, однако он вскоре отказался от этой должности, фактически не приступая к работе. Приказом № 737 от 30.09.55 по Министерству среднего машиностроения начальником математического сектора НИИ-1011 был назначен Н.Н. Яненко.

Из воспоминаний Н.Н. Яненко: «В конце 1955-го ... ко мне обратились Д.Е. Васильев и К.И. Щёлкин с предложением возглавить математическое отделение вновь создаваемого отраслевого научного института. Мне было тогда 34 года, я имел некоторые знания

фронтом развернул работу по созданию методик для двумерных задач, привлекая к этой работе наиболее сильных математиков. Он считал, что создание научного задела для расчётов завтрашнего дня столь же важно, как и счёт производственных задач для запросов сегодняшних. Физики-теоретики не разделяли этих взглядов Н.Н. Яненко. Среди теоретиков ширилось мнение, что он слишком абстрактно мыслит и мало занимается практическими расчётами.

Научным руководителем НИИ-1011 К.И. Щёлкиным в 1958 году было проведено совещание представителей подразделений института для обсуждения создавшейся ситуации. После совещания К.И. Щёлкин принял решение о переводе Н.Н. Яненко с должности начальника сектора на вновь созданную должность научного руководителя, хотя статус этой должности определён не был, права научного руководителя чётко не сформулированы. Тем же приказом начальником сектора был назначен А.А. Бунятян.

Жизнь показала, что в Н.Н. Яненко счастливо сочетались таланты учёного и педагога, сила мышления абстрактного и рационального организаторского начала, предвидение исследователя и понимание необходимости реальных приложений теоретических разработок. Особенно ярко эти качества проявились позже, в Сибири, когда Николай Николаевич стал директором Института прикладной и теоретической механики и за короткий срок сумел вывести работы института на мировой уровень.

Конечно, тогда, в 1958 году, эта многогранность Н.Н. Яненко как учёного и руководителя была не столь очевидна. Когда он начал свою деятельность на посту начальника сектора, его научный авторитет был уже очень высок, администратор же он был начинающий и в этом уступал А.А. Бунянтыну.

В результате производственных перемещений А.А. Бунятян получил всю полноту власти, а у Н.Н. Яненко существенно ослабли связи с теоретиками по производственным расчётам. Он потерял возможность активного влияния на кадровую политику, на решение структурных вопросов в секторе. Затруднительным стало даже внедрение вновь разработанных методик в производственные программы, так как А.А. Бунятян выдвинул тезис: «Каждый начальник отдела сам решает, по каким методикам ведётся счёт в отделе».

Несмотря на своё осложнившееся положение в секторе, Н.Н. Яненко активно продолжал работы по исследованию свойств систем дифференциальных уравнений механики сплошной среды, по построению аналитических решений, созданию новых разностных методов. О многочисленных важных и разнообразных исследованиях, которые были проведены в те годы и доказали позже свою перспективность, рассказывают ученики Николая Николаевича.

Доктор физико-математических наук, лауреат Государственной премии В.Ф. Куропатенко (ВНИИТФ): «В течение нескольких лет были получены многие важные автомобильные решения о движении газов в одномерной постановке, которые затем были широко использованы для проверки и обоснования точности математических методов, реализованных в прикладных программах. Был сформулирован и опробован метод продольно-поперечной прогонки, явившийся трамплином к созданию метода расщепления, позволяющему сводить решение двумерной задачи к последовательному решению ряда одномерных задач. Впоследствии метод расщепления стал всемирно известным и вошёл в ряд монографий».

Необходимость более точного учёта особенностей конструкций при расчётах изделий потребовала создания экономичных и надёжных двумерных методик и программ. Это была стратегическая задача. Именно для решения таких задач и создавался теоретический отдел, в котором были сосредоточены основные разработки двумерных методик».



Н.Н. Яненко и ядерное оружие

В создании ядерного щита нашей Родины принимали участие многие выдающиеся математики СССР. Среди них особое место принадлежит Николаю Николаевичу Яненко, 90-летие со дня рождения которого отмечается 22 мая 2011 года.



ного Знамени. Однако главным результатом этой сложнейшей работы для Николая Николаевича стало вхождение в новые отрасли — и научную, то есть вычислительную математику, и оборонную. Конечно, за время 1948—1953 годов он познакомился со многими выдающимися людьми Минсредмаша, как вскоре стало называться Первое главное управление. Хорошие связи сформировались у сотрудников ОПМ и с математиками КБ-11, которые в те годы часто приезжали в ОПМ на стажировку и для проведения производственных расчётов (своя ЭВМ на Объекте тогда ещё не появилась).

Тех, кто занимался созданием моделей и алгоритмов для первых отечественных программ, было в начале 50-х совсем немного. Они быстро познакомились друг с другом. А их, в свою очередь, хорошо знали рядовые вычислители.

Некоторые сотрудники математического отделения ВНИИЭФ и сегодня вспоминают молодого человека сосредоточенного, даже несколько сурового вида, каким тогда был Н.Н. Яненко. Казалось невозможным подойти к нему с вопросом из области текущих затруднений, которые постоянно возникали при проведении расчётов. Но если кто осмеливался на это, приятно удивлялся вниманию со стороны Н.Н. и его желанию и умению помочь.

После завершения работы над РДС-6с Н.Н. Яненко не вернулся в чистую математику, как можно было бы ожидать от талантливого геометра, увлечённого этой пре-

в области дифференциальной геометрии, математической физики и газовой динамики и даже, можно сказать, по некоторым вопросам теоретической физики, например, по уравнениям состояния. Однако я не имел достаточных знаний численных методов. Тем не менее, я согласился, потому что знал: необходимо решать важные задачи, создав новый коллектив высококлассных специалистов».

В конце 1956 — начале 1957 года математики небольшими группами прибывали на Урал. В секторе были сформированы четыре отдела: теоретический во главе с Н.Н. Яненко, производственного счёта во главе с А.А. Бунянтыном, вычислительной техники во главе с В.А. Дорофеевым и отдел программирования под руководством Ю.И. Морозова. В марте 1957 года была сдана в эксплуатацию «Стрела».

Для расчёта работы узлов изделия использовались программы, привезённые из ОПМ и освоенные там уральскими математиками во время стажировки. Сразу же в секторе стали создаваться и новые программы. При обсуждении этих программ контакты теоретиков и математиков шли через Н.Н. Яненко, а анализ конкретных расчётов и обсуждение полученных результатов велись в основном через А.А. Бунянтына.

Н.Н. Яненко, прозорливо предвидя мощное развитие вычислительной математики, считал, что нужно сразу, немедленно готовиться к будущим работам. Несмотря на то, что было ещё очень много нерешённых проблем в одномерных расчётах, Н.Н. Яненко широким

Кандидат физико-математических наук, лауреат Ленинской премии В.А. Сучков (ВНИИТФ): «Научная смелость Николая Николаевича проявлялась в том, что он брался за очень трудные работы и всегда получал новые результаты. Так, в 1958 году мы начали под его руководством заниматься двумерными расчётами задачи, где ожидалось большие деформации. Проблема эта тогда не была решена из-за малого быстродействия «Стрелы», нехватки оперативной памяти. Один шаг считался 15 минут! Фактически к решению таких задач подошли только через 25 лет! Нужно было большое мужество, чтобы заниматься такой задачей в те времена! Конкретная задача не была решена, но Н.Н. Яненко создал и обосновал метод дробных шагов, который продвинул математиков на пути решения многомерных задач».

Доктор физико-математических наук, лауреат Государственной премии В.Е. Неуважаев (ВНИИТФ): «Николай Николаевич интенсивно занимался численными методами решения задач газовой динамики с теплопроводностью, широким кругом проблем вычислительной математики, применением вычислительной техники к решению прикладных задач. Разработанные на основе его методов алгоритмы стали эффективным средством математического моделирования сложных физических процессов и легли в основу эксплуатируемых сейчас программ...».

Между ВНИИЭФ и ВНИИТФ сложились своеобразные отношения дружественной конкуренции. Распространялись они и на область математических изысканий. Проблемы, возникавшие при съёте изделий КБ-11, рассматривались и в новом центре. Обмен информацией и конкретной расчётной продукцией шёл между обоими институтами.

Хорошей традицией стали конференции вычислителей Челябинска-70 и Арзамаса-16, проводившиеся в течение многих лет поочерёдно в этих городах. Обмен результатами и мнениями, дискуссии, без которых не обошлось ни одно заседание, имели большое значение и для математиков отделения 08 ВНИИЭФ, и для их более молодых коллег из Челябинска-70.

Вот как вспоминает то время сотрудник ВНИИТФ В.А. Шурыгин, один из тех, кто начинал работу под руководством Н.Н. Яненко: «В эти годы были сформулированы многие проблемы, открыты направления, получены важные результаты и заложен фундамент многих научных и производственных успехов нашего коллектива. Бурный рост научного потенциала сектора во многом определялся личными качествами его научного руководителя — Николая Николаевича Яненко. Его усилия и желания вывести отечественную прикладную математику на уровень, превосходящий лучшие мировые достижения, высоко гражданственны и патриотичны. Он был предан своему делу, щедро делился с другими своими идеями, работал по 14—16 часов в сутки и требовал того же от других».

Вклад Николая Николаевича в советскую и мировую науку велик. Но не менее важно и то, что он вырастил и воспитал несколько поколений советских математиков и механиков, которые трудятся во многих академических и отраслевых институтах».

На работу в Сибирское отделение Академии наук СССР Н.Н. Яненко перешёл в 1963-м году. Этот шаг — возвращение в родные края — стал решающим в его биографии. Именно на сибирской земле его талант развернулся в полную силу. Николай Николаевич возглавил отдел численных методов механики сплошной среды в Вычислительном центре СО АН СССР. В 1966-м году он получил звание члена-корреспондента, в 1970-м — академика по Отделению механики и процессов управления АН СССР. Новые научные и организационные возможности Н.Н. Яненко широко использовал для расширения контактов математиков-вычислителей страны. Одним из самых замечательных его деяний конца 60-х — начала 70-х годов стало создание так называемого «Кольца семинаров». Это был глубоко продуманный, сознательный шаг человека, хорошо понимавшего задачи отечественной науки.

Из воспоминаний Н.Н. Яненко: «Я твёрдо стою на той точке зрения, что наука неделима. Механика сплошной среды есть единая дисциплина, вычислительная математика — также, поэтому, преодолевая рамки спецификации, мне в математическом плане удавалось продолжать контакты со всеми своими учениками. Благодаря этому удалось создать плотную сеть семинаров, которые пролагают связи между многими институтами страны, разрабатывающими передовые методы вычислений».

Плотная сеть — это шесть регулярных

(не реже одного раза в два года) всесоюзных встреч учёных, работающих в области прикладной математики, причём самого разного ранга: от академика до аспиранта. Тематика обсуждения задавалась следующими направлениями, которыми руководил Николай Николаевич и которые были неизменны в течение почти двадцати лет:

- «Аналитические методы в газовой динамике»;
- «Модели механики сплошной среды» (школа-семинар);
- «Комплекс программ для задач математической физики» (впоследствии утвердилось название «Семинар по пакетам прикладных программ в задачах математической физики»);
- «Численное решение задач вязкой несжимаемой жидкости»;
- «Численное решение задач теории упругости и пластичности»;
- «Численное решение задач фильтрации многофазной несжимаемой жидкости».

Семинары проводились в различных городах СССР, большей частью — в университетских центрах, чтобы привлечь как можно больше молодёжи и преподавателей. Это были Новосибирск, Иркутск (оз. Байкал), Тбилиси, Алма-Ата, Ташкент, Вильнюс, Рига, Ужгород, Баку, Фрунзе.... Иногда заседания проходили в доме отдыха, студенческом лагере или на борту теплохода, что повышало их привлекательность для участников, которая, впрочем, и без того была очень большой.

Как пишет академик РАН А.Н. Коновалов, один из учеников Н.Н. Яненко, начинавший работать ещё в Челябинске-70, «число заявок всегда на порядок превышало реальные пропускные возможности семинара». Однако Н.Н. так планировал работу на семинаре, что самые интересные сообщения, самые перспективные идеи всегда заслушивались на его заседаниях. При этом «зелёная улица» неизменно открывалась для принимающей стороны, то есть учёных, в том числе и молодых, того города, где проходил семинар. И ещё одна категория математиков пользовалась вниманием организаторов, прежде всего самого Николая Николаевича, — сотрудники закрытых научных центров Минсредмаша. Понимая, как важно для них научное общение, какими интересными результатами высокого уровня они могут поделиться, Н.Н. Яненко всегда старался обеспечить их полноценное участие в «Кольце семинаров». Теперь многие математики ВНИИЭФ тепло вспоминают то время.

В период расцвета «эпохи семинаров» уже вышла монография Николая Николаевича «Метод дробных шагов» и его совместная с Б.Л. Рождественским книга «Системы квазилинейных уравнений». Оба издания стали настоящими учебниками, которые внимательно и с пользой изучались математиками страны.

Иногда приходится слышать о том, что учёные работали в оборонных отраслях под давлением страха, приносили свой талант «в жертву режиму». Вот что сказал Николай Николаевич Яненко, математик с мировым именем, на встрече со школьниками Новосибирска в феврале 1983-го, меньше чем за год до своей безвременной смерти: «Молодёжи трудно представить, как это всё происходило, какие это были люди, которые отдали свою жизнь за Родину или же, пережив войну, сейчас продолжают участвовать в мирном труде... Сознание того, что мы живы и поэтому в долгу перед павшими, заряжало нас такой энергией, давало такую зарядку, что мы преодолевали все препятствия, стоявшие перед нами».

После войны мы перенесли этот дух фронтового натиска на мирные исследования. Вы, конечно, знаете, какой рывок совершила страна в области техники во время и после войны. Мы поняли, что без техники не может быть безопасности Родины. На развитие такой техники, передовой технологии — а математику я тоже отношу к технике, — я приложил все свои силы».

Этим словами мы и завершим рассказ об одном фрагменте творческой биографии академика Яненко.

Н.Н. Богуненко
2001—2011 гг., Саров — Новосибирск
Использованы материалы книг
«Николай Николаевич Яненко.
Очерки. Статьи. Воспоминания»
(Новосибирск: «Наука», 1988)
и «На орбитах памяти»
(Снежинск: РФЯЦ-ВНИИТФ, 2009)
На снимках:
— Н.Н. Яненко, 1953 г.;
— РДС-6с — первая в мире водородная бомба;
— испытания РДС-37.

Музейный урок

Улица Владимировская, дом № 15. Скрамное трёхэтажное здание за ажурной оградой. Это школа № 1, история которой начинается в далёком 1927 году. Многие выпускники школы стали известнейшими в стране людьми. Среди них — Николай Николаевич Яненко, выдающийся учёный, крупнейший специалист в области математики и механики, окончивший школу в 1939 году. Представляем вам материалы о Н.Н. Яненко из «Музея истории школы».

Коля Яненко родился в 1921 году в рабочей семье в небольшом сибирском городке Каинске Томской губернии (теперь это город Куйбышев Новосибирской области). В 1923 году семья переезжает в Новониколаевск. В 1927 году умирает отец, и все заботы о детях (а их пятеро) ложатся на плечи матери Натальи Борисовны. Она взялась за самую тяжёлую работу: стирала, мыла, убирала по чужим домам. Трудилась, не жалуясь, не унывая, — ведь нужно было поставить на ноги детей.

Осенью 1929 года Коля пошёл в 1-й класс. Учился отлично. Каждый учебный год заканчивал с похвальным листом.

Осенью 1936 года семья Яненко после сноса прежнего жилья переселяется в маленький домишко на Малой Железнодорожной улице, и Коля поступает в 8-й класс 1-й железнодорожной школы станции Новосибирск Томской железной дороги. Учится отлично.



В старших классах математику преподаёт **Екатерина Васильевна Лазарева**, легендарная учительница, строгая и требовательная, умная и справедливая. Она же была классным руководителем Колиного класса. С 1935 года Е.В. Лазарева ведёт в школе математический кружок, который с удовольствием посещают те, кто по-настоящему любит математику. В школьном музее сохранились рукописные журналы и математические бюллетени кружка. В одном из таких журналов — реферат о математике Лобачевском, написанный 9-классником Колей Яненко.

Забегая вперёд, нужно сказать, что Николай Николаевич всю жизнь не терял связи с любимой учительницей. В конце 80-х годов Екатерина Васильевна передала в школьный музей поздравительные открытки и телеграммы от Николая Николаевича, а также его портрет и записку вдовы, написанную уже после его смерти: «...Всю жизнь он был благодарен Вам за то, что Вы зажгли огонёк любви к математике в его юной душе, этой любви он был верен всю свою жизнь до конца. Пусть его светлый образ сохранится в Вашей душе. Низко кланяюсь Вам — вдова Яненко Ирина Константиновна».

И портрет, и записка также хранятся в школьном музее. Екатерина Васильевна передала в музей даже тетрадные листки с работами 10-классника Коли Яненко по математике.

Сохранилось много фотографий Екатерины Васильевны со школьниками. Её всегда окружали дети. Именно им, своим ученикам, она отдала свои знания и душу. Она была Учителем с большой буквы.

Но вернёмся к биографии Н.Н. Яненко. В 1939 году Николай с отличием окончил 10-й класс и в том же году поступил на фи-



зико-математический факультет Томского государственного университета. В 1941 году начинается Великая Отечественная война. Николая в армию не взяли из-за близорукости. Невероятно много занимаясь, Николай за три года прошёл полный курс обучения в университете и выучил дополнительно к немецкому ещё два иностранных языка. В 1942 году он с отличием окончил университет, получив диплом учителя математики. Но к работе в школе ему приступить не удалось. Осенью 1942 года он получил повестку на фронт (к тому времени призывные нормы были пересмотрены, и его близорукость уже не была препятствием для призыва в армию).

С ноября 1942 г. до самой Победы в мае 1945 года Николай Яненко находился на фронтах Великой Отечественной, служил в стрелковой дивизии. Он хорошо знал немецкий язык, и в те дни, когда готовилось наступление наших войск с целью прорыва блокады Ленинграда, был назначен переводчиком при штабе полка. В обязанности переводчика входили допрос пленных, чтение военных документов, составление сводки разведанных о войсках противника. Однако долгое время его обязанностью было совершенно нетрадиционное занятие: пропаганда среди войск противника. В статье «В окопах под Ленинградом» в газете «За науку в Сибири» сам Н.Н. Яненко писал:

«...Делалось это так: в день перед выходом на передовую я заучивал наизусть текст на немецком языке. Вечером, с наступлением темноты, вооружённый простым жестяным рупором, в сопровождении двух автоматчиков, выползал на нейтральную полосу. С расстояния 100—200 метров, забравшись в какую-либо воронку, я начинал передачу и продолжал её до тех пор, пока не начинался обстрел. Пока наш полк был в обороне, это повторялось почти каждую ночь».

В разведроту, где служил Николай Яненко, одним из разведчиков был капитан Петров, земляк Яненко (тоже родом из Куйбышева). Есть фронтовая фотография друзей на Ленинградском фронте. А дальше были бои на Волховском фронте, 2-м и 3-м Прибалтийских. В 1944 году Н.Н. Яненко принимал участие в боях за освобождение города Пскова. Бои были тяжёлые. Среди боевых наград Н.Н. Яненко — орден Красной Звезды, медали «За отвагу», «За оборону Ленинграда», «За Победу над Германией».



Пройдя боевой путь от Ленинграда до Кенигсберга, Н.Н. Яненко демобилизуется из армии в звании лейтенанта в декабре 1945 года. А в 1946 году поступает в аспирантуру при Московском государственном университете, где и начинает свою научную деятельность. В 1949 году он защищает кандидатскую диссертацию, а в 1954-м — докторскую. В эти годы Н.Н. Яненко участвует в решении сложнейших прикладных задач, а в 1953 году он удостоен первой Государственной премии СССР.

(Окончание на стр. 8)

Музейный урок

(Окончание. Начало на стр. 7)

В 1955 году Н.Н. Яненко переезжает на Урал. Там он работает во главе большого научного коллектива, занятого решением важнейших народнохозяйственных задач. В конце 50-х годов в Новосибирске организуется Сибирское отделение Академии наук СССР. С 1963 года Н.Н. Яненко работает в нём. Сначала он заведует отделом Вычислительного центра, а в 1976 году становится директором Института теоретической и прикладной механики. Работая в Сибири, Н.Н. Яненко становится членом-корреспондентом Академии наук СССР, а затем — академиком. В 1972 году он удостоен второй Государственной премии.

В Сибирском отделении Академии наук Н.Н. Яненко расширяет круг своих интересов, привлекает к решению актуальных задач науки молодых людей — студентов, аспирантов, молодых учёных, создавая новосибирскую научную школу в области математики и механики. Он — автор более 300 научных работ, член редколлегий нескольких отечественных и зарубежных журналов.

Н.Н. Яненко обладал огромным международным авторитетом. Безукоризненное знание пяти иностранных языков позволило ему прочесть блестящие лекции в Сорбонне и Кембридже.

В 1981 году в день 60-летия академику Н.Н. Яненко вручили звезду Героя Социалистического Труда.

В январе 1984 года Н.Н. Яненко не стало. В посмертной статье «Слово учеников» написано о нём:

«...Огромная научная, общественная, международная деятельность не заслоняла в Николае Николаевиче необыкновенную человеческую личность... Принципиальность без догматизма, твёрдость без грубости, моральная чистота без ханжества отличали его везде и всюду. Настоящее мужество и нестигаемость борца были скрыты за внешней мягкостью и склонностью быть не в центре внимания. Доступный всем — от собрата по академии до стажёра, — свои многочисленные таланты (литературный дар, музыкальные способности, превосходное знание языков, истории, литературы, блестящие ораторские способности) он подчинил одному — беззаветному служению науке».

Всю жизнь Н.Н. Яненко сочетал научную деятельность с педагогической работой. Он преподавал в Московском, Уральском и Новосибирском университетах. Вокруг него сплотился большой коллектив его учеников, среди которых 6 докторов наук и более 50 кандидатов наук. Получив в молодости диплом учителя, он всю жизнь был Учителем с большой буквы. Школа академика Н.Н. Яненко — вот главный итог его жизни.

По материалам «Музея истории школы» МБОУ СОШ № 1 и книги «Николай Николаевич Яненко. Чертики, статьи, воспоминания». О.К. Васильева, руководитель «Музея истории школы» МБОУ СОШ № 1



Дорогие друзья!
27 мая страна отмечает общероссийский День библиотек. Это профессиональный праздник библиотекарей, библиографов, книговедов, информационных работников и всенародный праздник всех тех, кто любит книгу.

На протяжении многих лет библиотеки Сибирского отделения РАН своей деятельностью оперативно обеспечивают высокий уровень исследований Академии наук — сложной, многофункциональной структуры, каждый компонент которой должен работать в ритме, позволяющем получать оптимальные результаты. Академические библиотеки всегда стоят на самых передовых позициях, сохраняют устойчивость, способность к адаптации, содействуют внедрению инновационных технологий, современных электронных ресурсов. Библиотеки РАН открывают ученым новые пути и возможности доступа к разнообразным информационным ресурсам, способствуют плодотворному сотрудничеству с мировым научным сообществом.

В этот весенний день примите самые искренние и теплые поздравления со столь знаменательным праздником! Пусть сопутствуют вам ВЕРА, НАДЕЖДА и ЛЮБОВЬ в вашем нелегком, но интересном и благородном деле! Доброго вам здоровья, творческих свершений!



Председатель Сибирского отделения РАН академик А.Л. Асеев
На снимке В. Новикова:
— Наталья Николаевна Ремигаило, зав. библиотекой ИГДС им. Н.В. Черского СО РАН

На празднике науки

С 17 по 23 мая в Новосибирске прошли мероприятия, посвященные Городскому дню науки. В рамках праздника состоялись дни открытых дверей в научных и научно-образовательных организациях для школьников, где ведущие учёные в популярной форме рассказали о перспективах развития науки.

Одним из центров городского праздника стала Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. По традиции в эти дни ГПНТБ приглашает на мероприятия широкий круг посетителей. Тематические экскурсии в библиотеке посетили около 150 школьников. Учащиеся провели по всем читальным залам, включая Музей книги и отдел книгохранения, рассказали об истории создания и принципах работы библиотеки. Экскурсии провели сотрудники ГПНТБ Л.С. Демина, И.И. Шаркова, Н.Л. Серова, Л.Г. Щукина и Л.Р. Васильчик. Ко Дню науки все отделы обслуживания читателей провели свои тематические выставки. Среди наиболее значимых — выставки, подготовленные справочно-библиографическим отделом и сектором массовой работы, приуроченные к памятным историческим датам: 130-летию со дня рождения Александра Керенского, 90-летию Кронштадтского восстания.

Вниманию школьников были предложены как специальные выставки литературы, так и постоянные экспозиции, посвященные истории Сибирского отделения Российской академии наук, его отцам-основателям: фотовыставки «М.А. Лаврентьев — первый председатель СО РАН», «50-лет Сибирскому отделению РАН», «Выдающиеся учёные —

создатели СО РАН». Отдельно была представлена выставка фотографий к 25-й годовщине аварии на Чернобыльской АЭС «Трагедия. Подвиг. Преподнесение». Посетители также смогли оценить работы фотографа Григория Орлова «Цветы и город».

Своеобразной кульминацией праздника науки стала лекция доктора биологических наук, руководителя лаборатории генетики развития ИЦиГ СО РАН, лауреата Государственной премии Олега Леонидовича Серова по теме «Стволовые клетки. Мифы и реальность». Учёный подробно рассказал о развитии этой технологии в России и за рубежом, обрисовал перспективы данного магистрального направления в биологии и медицине и развеял некоторые мифы, существующие в массовом сознании из-за недостатка информации. Лекцию посетили около 100 человек, причем как люди старшего поколения, так и молодёжь. Присутствовавшие с интересом слушали докладчика и задали целый ряд вопросов на столь животрепещущую тему. К лекции была подготовлена выставка литературы, которую высоко оценил исследователь.

В эти уже почти летние дни предэкзаменационной поры школьники словно бы смогли вдохнуть глоток свежего воздуха, пополнить свои знания совершенно новой информацией, чтобы затем снова вернуться к процессу учёбы. Хочется верить, что этот праздник будет с нами всегда, как короткая передышка, когда можно собраться с силами и заглянуть в будущее.

В. Иванов, ГПНТБ СО РАН.

Курсы по делопроизводству в ГПНТБ СО РАН

С 16 по 18 мая в ГПНТБ СО РАН были проведены курсы повышения квалификации для 50 сотрудников канцелярий, архивов, других служб учреждений Сибирского отделения Российской академии наук по теме «Организация делопроизводства». Мероприятие проходило в рамках деятельности Сибирского регионального библиотечно-информационного центра непрерывного образования ГПНТБ (руководитель — к.пед.н. Е.Б. Артемьева, методист — А.Л. Полякова).

Участники прибыли из научных учреждений Новосибирского, Иркутского, Красноярского, Томского, Бурятского, Якутского научных центров. Помимо основной программы, в рамках которой блестящий лектор и настоящий профессионал в своем деле Тамара Николаевна Мартынова, начальник Научного архива СО РАН, рассказала об основах работы делопроизводителя и архивиста, участников ждали интересные дискуссии с коллегами, в ходе которых гости смогли обменяться опытом и обсудить особенности работы с документами.

На трёхдневных курсах слушатели смогли ознакомиться с нормативно-правовой базой, регламентирующей порядок учёта, комплектования и использования документов, и организацией современного делопроизводства: требованиями к составлению документов, порядком их составления, организацией документооборота. Систематический и

универсальный подход, предложенный лектором, включал в себя подробный и детальный разбор таких понятий, как роль документа в системе управления, организация работы службы документационного обеспечения, экспертиза ценности, систематизация, архивное хранение и др.

«Эффективность управленческой деятельности в организациях во многом зависит от того, как налажена работа с документами, прежде всего, каким образом организован документооборот», — говорит Т.Н. Мартынова.

Вся деятельность любой организации отражается в документах: научных, научно-организационных, бухгалтерских, по личному составу. Практически все сотрудники в учреждениях работают с документами. В настоящее время нормативные документы регламентируют ответственность работников даже в должностных инструкциях и других организационно-распорядительных документах. Обращается внимание на то, что особая ответственность должна быть возложена на лиц, обладающих соответствующими полномочиями в области управления. Ответственность руководства заключается в поддержке политики управления документами во всей организации. Как известно, от того, насколько эффективно организовано документационное обеспечение, во многом зависит качество принимаемых решений и, в определенной степени, об-

щий результат деятельности учреждения.

«Правила оформления документов, работы с ними должен знать каждый, кому приходится создавать, отсылать, получать и использовать их, то есть практически любой работающий гражданин», — подчеркнула Тамара Николаевна.

Кроме того, соблюдение государственных требований к оформлению документов является эталоном культуры труда для любой организации. Ведь всякий вышедший за пределы учреждения документ — это его визитная карточка, по которой вольно или невольно складывается общее впечатление и о руководителе, и о самой организации. И хотя в настоящий момент нормативная база и требования работы с документами более или менее устоялись, жизнь вносит свои коррективы — появились электронные документы, новые программы. Стоит отметить, что какой бы сложной ни была программа, она будет работать только в том случае, если документационное обеспечение в целом налажено эффективно.

Подводя итоги обучающего мероприятия, Тамара Николаевна отметила: «Я не могу сказать, что мы проводим эти лекции систематически, но зачастую возникает необходимость решать вопросы, которые накапливаются в учреждениях. Наконец, много значит сам процесс обучения и просто общение друг с другом, ведь не на каждый вопрос, который иногда перед нами ставит жизнь, можно

найти ответ в инструкции.

Мне приятно вдвойне — на наше приглашение участвовать в этом семинаре откликнулись сотрудники служб документационного обеспечения из наших научных центров, даже отдалённых (Якутск, Иркутск, Томск, Красноярск, Улан-Удэ). Участники семинара проявляют большую заинтересованность, задают много вопросов. Они хотят работать грамотно, добиваться, чтобы их труд был уважаем. И очень важно, чтобы это понимали руководители институтов. Потому что без помощи руководства зачастую бывает не под силу организовать и наладить правильную систему работы. Совершенно необходимо, чтобы руководители учреждений понимали: работать с документами нужно грамотно. Ведь, это, прежде всего, интеллектуальная собственность. Интеллектуальная собственность самих учреждений, а в итоге — собственность Российской академии наук».

Кратковременные курсы повышения квалификации получили высокую оценку слушателей, которые в эти дни были буквально заряжены рабочим настроением, положительными эмоциями. Чувствовалось, что эти люди приехали сюда не зря, что они получили знания, которые им нужны. И это говорит о том, что работа лектора и организаторов мероприятия встретила благодарный отклик участников.

Виктор Иванов, ГПНТБ СО РАН



СРЕДА ОБИТАНИЯ

ОБЪЯВЛЕНИЯ

Новая концепция

В текучке будней и событий мы как-то забываем, что живем в великом лесном крае. Но есть люди, которые об этом помнят всегда. Потому и деятельность себе выбрали именно в этой сфере. Институт леса СО РАН им. академика В.Н. Сукачева собрал как раз тех, кто думает о зеленом покрове планеты, а значит — существовании всего сущего на Земле. Мы представляем слово директору Института леса, доктору биологических наук **А.А. Онучину**.

— Александр Александрович, одно из важнейших направлений деятельности вашего института — выяснение гидрологической роли лесов на нашей планете. Давайте сегодня поговорим именно об этом.

— Гидрологическая роль лесов достаточно многогранна. Сюда входит и водорегулирующая роль лесов, когда леса способны регулировать сток рек, предотвращать локальные паводки, переводить поверхностный сток во внутрипочвенный и грунтовый. Далее, к гидрологической роли относится противоэрозионная функция — защита почвы от эрозии. И, наконец, водоохранная функция: качественная — повышение качества воды в водотоках, и количественная — лес влияет не только на качество, но и на количество воды.

Первые три функции — водорегулирующая, противоэрозионная и качественная водоохранная — ни у кого не вызывают сомнения. Уже давно установлено и понятно даже неспециалистам — там, где есть лес, будет хорошая вода, не будет эрозии почв, сток на малых водосборах будет зарегулирован, не будет таких сильных паводков, как на безлесных участках, особенно во время снеготаяния.

Что касается количественной водоохранной роли лесов — здесь мнения учёных до сих пор расходятся. Что под ней подразумевается? Прежде всего, влияние леса на объём стока, на количество воды. Дискуссии по этому поводу ведутся довольно давно, ещё с начала XX века. Все знают, что вода — это такой ресурс, который необходим, особенно в маловодных, засушливых районах. Как себя вести человеку — сажать лес, не сажать его?

Был в то время популярен тезис нашего известного лесовода Георгия Николаевича Высоцкого, который говорил: «Лес сушит равнины и увлажняет горы». Этот тезис тоже не всегда подтверждался. Лесу приписывались в те времена, и потом, к середине XX века, чудодейственные свойства. Считалось, например, что лес притягивает осадки. Была такая гипотеза, основанная на том, что в связи с турбулентными завихрениями образуются восходящие потоки воздуха, которые перемещивают нижние слои атмосферы и способствуют выпадению осадков. Теоретически это возможно. Но инструментальных данных, которые бы это подтверждали, до сих пор очень мало, чтобы эту гипотезу как-то постулировать и на неё опираться.

Отчасти эта гипотеза находила подтверждение. Вернее, были попытки её подтвердить тем, что сток и количество осадков на лесных водосборах больше, чем на безлесных. Но здесь исследователи зачастую путали причину и следствие. Не потому выпадает больше осадков, что там растёт лес, а наоборот — лес там растёт, потому что выпадает больше осадков.

Другие исследователи приводили данные, свидетельствующие о том, что с лесных водосборов сток меньше (про осадки не говорили), потому что лес испаряет больше влаги, у него глубже корневая система, он высокопродуктивный и, естественно, больше, чем какие-то пустоши или луговая растительность, перехватывает атмосферных осадков. Поэтому сток на лесных водосборах меньше.

И, действительно, были экспериментальные данные — после вырубки лесных водосборов сток увеличивался. Правда, он был менее зарегулирован, проходил одной волной, а не в течение всего года, и что лучше, что хуже — большой вопрос. Но, с другой стороны, были и данные, свидетельствующие, что с лесных водосборов сток больше. Это, в основном, подтверждали советские учёные. Американцы доказывали обратное.

В других странах сведения тоже были противоречивые, поэтому возникло несколько различных концепций: иссушающая роль лесов, увлажняющая роль, увлажняюще-иссушающая и неопределённая. Естественно, что такое положение дел не давало покоя. В том числе и мне как исследователю. Почему? С чем это связано? Мы начали этим вопросом заниматься, искать ответы в своих экспериментальных исследованиях. В частности, мой ученик Калмурза Гапаров защищался по горным лесам Киргизии. И в Киргизии такие исследования проводились...

— Он там, в Киргизии, представлял ваш институт?

— Нет. Там есть и до сих пор функционирует (правда, переживает нелёгкие времена) Институт леса и ореховодства имени профессора П.А. Гана. Профессор Ган защищался здесь, в Красноярске, работал в Технологическом институте, потом уехал в Киргизию

и организовал там Институт леса и ореховодства. Там была лаборатория лесной гидрологии. В своё время её возглавлял известный лесной гидролог Пётр Николаевич Матвеев, после него — Анатолий Васильевич Космынин. По-моему, сейчас лаборатории уже нет. А.В. Космынин ушёл преподавать в университет.

Так вот, бывший ученик П.Н. Матвеева (Пётр Николаевич безвременно ушёл из жизни) К. Гапаров приехал в Красноярск и обратился ко мне с просьбой взять его, так сказать, «под крыло» и помочь ему с научным руководством в его работе. Мы с ним спланировали эксперименты, собрали дан-

ные... У них очень хороший эксперимент, серьёзно отличающийся от наших сибирских условий. Мы, как правило, смотрели изменение стока рек после вырубок на лесных водосборах. У них ситуация иная — водосборы безлесные, но они создали культуры, которые постепенно смыкались, становились полноценными лесами. Увеличивалась лесистость водосборных бассейнов (было три водосборных бассейна, на которых мы с Гапаровым работали), и данные по динамике стока сравнивались.

Что получилось? Получилось, что лесистость влияет на сток, но влияет по-разному. В Киргизии наблюдается цикличность — четырёхлетний цикл влажный, и четырёхлетний — сухой. Во влажные циклы сток с лесных водосборов снижается по сравнению с безлесными. С безлесных водосборов он выше. В сухие годы наоборот — сток с лесных водосборов выше, а с безлесных — ниже.

В чём дело? Во-первых, здесь проявляется водорегулирующая роль леса — в период, когда идут интенсивные осадки, лес, как губка, в себя эту влагу втягивает, а в засушливые годы он влагу отдаёт. И поэтому сток в сухие годы с безлесных водосборов меньше, а с лесных больше. Во влажные годы лес забирает влагу, аккумулирует её, а с безлесных водосборов сразу идёт большой сток. Мы построили модель с такими условиями, и стало ясно: в разные годы лес влияет на сток рек по-разному. Гидрологическая роль лесов меняется в зависимости от погодных условий.

Пошли мы дальше. Почему такие противоречия между результатами, которые получены у нас в России, на северных территориях, и, допустим, в каких-нибудь из штатов Америки? Действительно, сток с лесных водосборов меньше в условиях мягких зим, в условиях тёплого, мягкого климата. Почему же в одних условиях сток с лесных водосборов выше, а в других ниже? Мы стали разбираться в механизмах.

В тёплых климатических условиях, как правило, продуцируют высокопродуктивные насаждения, которые испаряют осадков больше, перехватывают их тоже больше, поэтому сток с этих водосборов будет меньше. В суровых климатических условиях Сибири и североευропейской части России, как правило, продуцируют менее продуктивные, низкорослые древостои, которые перехватывают осадков меньше. К тому же в условиях мягких зим нет метелевого переноса, и снег, который выпал на большие открытые участки, сохраняется там до начала снеготаяния. В лесу, наоборот, он на кронах перехватывается и лучше испаряется, под пологом леса снега меньше. Это одна причина.

Другая причина — в условиях суровых зим разреженные древостои перехватывают меньше осадков, на больших безлесных территориях возникает метелевый перенос, во время метели снег испаряется очень сильно. В своё время, когда я кандидатскую диссертацию защищал, я ставил специальные эксперименты — не в природе, а в полумодельных условиях — ставили аэродинамические трубы, закладывали монолиты снега, и при разной экспозиции, при разной скорости ветра, при разных температурных условиях было установлено, что интенсивность испарения снега зависит от структуры снежного покрова. Сухой мелкий снег испаряется гораздо сильнее, чем влажный и плотный.

— А у нас сухой и мелкий...

— Да, у нас сухой и мелкий! Поэтому на безлесных больших территориях мало снега. В березняках и в лиственничниках снега больше. Более того, в холодную погоду снег, который перехватывается кронами, при малейшем ветре осыпается. А влажный снег прилипает и висит там долго. Поэтому, естественно, у нас в лесу будет под пологом снега больше по сравнению с теми лесами, где зимы были мягкими. Это ещё одна причина



— температура воздуха очень сильно влияет на состояние снега и баланс снеговой влаги.

— Парадокс. Александр Александрович, получается — чем холоднее, тем больше снег испаряется. Так?

— Смотря где. На открытом участке — да, чем холоднее, суше снег, тем он будет больше испаряться. А если мы возьмём лес в холодную погоду... Возьмите изморозь на деревьях. Это не снег. Это атмосферная влага, которая сконденсировалась. Подует небольшой ветерок — она упадёт вниз. На поле упасть будет нечему. Это тоже плюс. И вот из таких маленьких нюансов складываются большие различия в понимании гидрологической роли лесов.

В конце концов мы сформулировали концепцию географически детерминированной гидрологической роли лесов. О чём она говорит? С увеличением температуры воздуха, с потеплением, в условиях мягкого, тёплого климата лес начинает работать как больший испаритель влаги и фактор уменьшения стока рек. В условиях суровых зим лес работает как накопитель влаги и фактор увеличения стока. Гидрологическая водоохранная количественная роль лесов реализуется там, где снежный покров значительный. Там, где длительные, снежные зимы.

— То есть у нас?

— У нас и дальше на Север. Но даже в южных штатах Америки, где мягкие зимы, зимой выпадает достаточно много осадков. Там тоже водный баланс объясняется нашей теорией! Только у них — в одну сторону, а у нас — в другую. Если же говорить о тропических лесах, где снега не бывает, там гидрологическая роль лесов нивелируется. Почему? Потому, что там может доминировать луговая, травяная растительность, которая тоже очень продуктивна. Она тоже может испарять много влаги! И поэтому там разница в стоке между лесными и безлесными водосборами определяется не лесистостью, а продуктивностью угодий. Там поле может испарить больше редкостойного леса. Саванна может меньше испарить, а какое-нибудь продуктивное сельхозугодье испаряет будь здоров! Эти противоречия мы раскрыли, над ними сейчас работаем.

— Как в мире отнеслись к вашей концепции?

— Пока ещё эхо-эффекта нет, потому что мы только сформулировали эту концепцию, в серьёзных журналах ещё не публиковали. Но на конференциях, где эта проблема обсуждалась, она вызывает живой интерес. В Китае очень неплохие исследования ведутся в отношении изучения гидрологической роли лесов, но китайцы утверждают: лес всегда уменьшает сток. И чем дальше на север, тем снижение стока лесистых водосборов меньше. На юге лес очень сильно уменьшает сток. А вы ещё дальше пойдёте! У нас он уже начинает увеличивать сток! Но они пока ограничены собственными данными...

— Своей территорией.

— Да. И эти результаты они транслируют. И до сих пор, судя по последним публикациям, они не принимают увлажняющую роль лесов. Мол, такого быть не должно! Их данные свидетельствуют об обратном! Так что дискуссии о гидрологической роли лесов в мире до сих пор идут, не затихают. Но я надеюсь, что мы в этом споре точку поставим.

— С восклицательным знаком!

— Постараемся.

Сергей Чурилов, г. Красноярск
Фото автора

Конкурс

Учреждение Российской академии наук Институт систематики и экологии животных СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности младшего научного сотрудника по специальности 03.02.04 «зоология» в лабораторию структуры и динамики популяций животных на условиях срочного трудового договора. Документы направлять в течение двух месяцев со дня опубликования объявления по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11, ИСиЭЖ СО РАН, отдел кадров. Справки по тел.: (383) 2-170-908. Конкурс состоится по адресу: ул. Фрунзе, 11, ИСиЭЖ СО РАН 28 июля 2011 г. в конференц-зале института в 11:00. Подробная информация о конкурсе размещена на сайте института www.eco.nsc.ru в разделе «Вакансии».

Учреждение Российской академии наук Институт археологии и этнографии Сибирского отделения РАН объявляет набор в аспирантуру на 2011 г. по специальностям: 07.00.06 «археология», исторические науки; 07.00.07 «этнография, этнология и антропология», исторические науки. Полная информация на сайте: www.archaeology.nsc.ru. Справки по тел.: (383) 330-22-41.

Учреждение Российской академии наук Центральный сибирский ботанический сад СО РАН объявляет приём в очную, целевую (очную, заочную, на договорной основе) аспирантуру по специальностям: 03.02.01 «ботаника», 03.02.08 «экология (биологические науки)». Заявления, заявки и документы направлять до 10 августа 2011 г. по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101. Справки по тел.: 334-45-86.

Учреждение Российской академии наук Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН объявляет конкурс на замещение вакантной должности старшего научного сотрудника (0,5 шт.ед.) по специальности 05.25.03 «библиотековедение, библиографоведение и книговедение». Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Лицам, изъявившим желание принять участие в конкурсе, необходимо подать заявление и документы в конкурсную комиссию не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Дата и место проведения конкурса — 11.08.2011 г. в 11:00, в кабинете директора ГПНТБ СО РАН. Документы направлять по адресу: 630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах ГПНТБ СО РАН (www.spnl.nsc.ru) и Президиума СО РАН (www.sbras.nsc.ru). Справки по тел.: (383) 266-25-85, 266-29-09.

Учреждение Российской академии наук Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения РАН объявляет конкурс на замещение должности научного сотрудника (1 шт. ед.), по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в соответствии с квалификационными требованиями. С победителем конкурса заключается срочный трудовой договор по соглашению сторон. Конкурс проводится 27 июля 2011 г. Документы на конкурс принимаются до 26 июля 2011 г. по адресу: 634021, г. Томск, пл. Академика Зуева, 1, отдел кадров. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах СО РАН и ИОА СО РАН (www.ioa.ru). Телефон: (3822) 492-875.

Институт ядерной физики с глубоким прискорбием сообщает о кончине

Ольги Кузьминичны МИХАЙЛОВОЙ

жены и соратницы выдающегося физика Юрия Борисовича Румера. Выражаем глубокие соболезнования родным и близким. Сотрудники института, коллеги, друзья разделяют постигшее вас горе и скорбят вместе с вами.

СО АН: ЛЮДИ И ГОДЫ

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЧАС

К юбилею Натальи Алексеевны Притвиц

Дорогая Наталья Алексеевна!

От имени всего Сибирского отделения РАН сердечно поздравляем Вас со знаменательным юбилеем!

Мы высоко ценим Вашу многолетнюю и многогранную, поистине подвижническую деятельность во имя науки и СО РАН. Приехав в 1959 году после окончания аспирантуры в МИСИ в только что начинающий строиться Академгородок, Вы вошли в славную плеяду первых золотодолинцев, стали патриотом нового научного центра и сохранили ему верность на всю жизнь.

Первые годы работы в СО РАН Вы полностью посвятили себя науке, успешно защитили кандидатскую диссертацию, работали сначала младшим, затем старшим научным сотрудником в Институте гидродинамики. Вам принадлежит около 20 научных трудов, посвященных применению численных методов и ЭВМ для расчета водных потоков в открытых руслах и непосредственным расчетам по реальным объектам, в частности, расчету волны прорыва, образующейся при разрушении плотины. Работы представлялись на конференциях и конгрессах Международной ассоциации по гидравлическим исследованиям.

В 1970 г. Михаил Алексеевич Лаврентьев пригласил Вас на работу в аппарат Президиума СО РАН на должность учёного секретаря по связям с прессой, радио, ТВ. Здесь ярко проявился Ваш талант литератора, лёгкое писательское перо. Вы стали авторитетным научным журналистом, аналитиком, популяризатором науки, автором, редактором, составителем многочисленных научно-популярных книг, брошюр, проспектов, сценаристом документальных фильмов о Сибирском отделении. Вас заслуженно считают летописцем СО РАН, уникальным хранителем знаний по истории Отделения.

Удивительная работоспособность, творческая активность, талантливость, так свойственные Вам, вызывают самое глубокое уважение и восхищение. Вам дан еще один большой дар — умение общаться. Дружелюбие, искреннее желание помочь, глубокая интел-



лигентность, мудрость, обаяние и скромность — все эти замечательные качества привлекают к Вам великое множество людей.

Вы являетесь заслуженным ветераном СО РАН, награждены многими грамотами, медалями, орденом «Знак Почёта», медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени.

В день Вашего юбилея, дорогая Наталья Алексеевна, примите наши самые тёплые слова признательности и благодарности за Ваш большой вклад в столь важное дело, как пропаганда и популяризация науки. Это благородная миссия, и Вы её с честью выполняете.

От всей души желаем Вам всего самого доброго и светлого, здоровья, долголетия, оптимизма и новых творческих свершений! С Днем рождения и юбилеем!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев
Главный учёный секретарь СО РАН
чл.-корр. РАН Н.З. Ляхов

Хранитель знаний

Смоей точки зрения, совершенно необходимо и почтенная должность. Особенно в академической науке. Хотя нередко её к приоритетам не относят, и эти должности — увы! — порой рассматриваются как некий резерв для сокращения кадров. Таких стариков, когда тактично, а когда и бесцеремонно, заменяют молодыми сотрудниками. Мол, жизнь заставляет. Но такая опрометчивость приводит к обеднению знаний — главного богатства науки, а для него важна преемственность, сокращение сроков исследовательского поиска. Накопленные знания как раз помогают этому.

К хранителям знания относится в СО РАН, без всякого сомнения, и Наталья Алексеевна Притвиц, которая пришла работать в Институт гидродинамики молодым кандидатом наук, где директором был отец-основатель СО РАН, ученый из самого элитного ряда отечественной науки, академик Михаил Алексеевич Лаврентьев. Именно он попросил Притвиц сделать крутой поворот в своей судьбе и уйти из гидродинамики в учёные секретари по связям с прессой. И рискну утверждать, что это был ещё один «точный выстрел». Деда — так звали Лаврентьева (конечно, про себя) на всех этажах сибирской науки.

Мы знакомы с Натальей Алексеевной не одно десятилетие, если вспомнить, что только в «Советской Сибири» проработал срок два года, и большинство лет освещал на страницах газеты работу академических институтов. И заверяю читателей, делал это с помощью Натальи Алексеевны Притвиц. Без её доброжелательства, ин-

теллигентности, феноменальной памяти, знания целей научной жизни, в том числе и самых, казалось бы, давно забытых деталей, многие публикации едва ли бы появились в печати. Её советы, высокий профессионализм при редактировании и аналитике различных текстов в статьях и книгах, очень помогли в работе. В том числе наверняка и потому, что она сама была автором многих интересных публикаций. Работа с пишущими журналистами, писателями, учёными, общественными деятелями стала для Притвиц родной и близкой. Все получали дельные советы, необходимую информацию, да и другую помощь. И что не могу не отметить — без тени снобизма, высокомерия или академической важности. Дружеские отношения с Натальей Алексеевной складывались если не мгновенно, то быстро. Её открытость и отзывчивость, обязательность и точность в работе нередко спасали нашу прессу от ошибок и приближённости. Моя благодарность Наталье Алексеевне Притвиц безмерна.

Сейчас, когда она отмечает весьма круглую дату, желаю ей здоровья и стойкости. Хотя своим здоровьем она не раз пренебрегала. Например, истовой любовью к лесу Академгородка и ещё водящимся в нем грибам. Её кусали клещи, атаковали собаки, но любовь Притвиц не слабеет. И круглая дата, уверен, её не собьет. Она обязательно опять будет ходить в лес, участвовать в активной жизни Академгородка. И вести поиск всего того, что было в истории СО РАН и его жителей. И, прежде всего, ученых.

Ролен Нотман, специально для «НБС»

«Инженеры будущего-2011»

Первый международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего—2011» пройдет 18—25 июля в поселке Большое Голоустное на озере Байкал. Предполагается, что в работе форума примут участие 1,5 тыс. молодых специалистов промышленных компаний, студентов и аспирантов высших учебных заведений, представителей молодежных общественных организаций России и других стран. Задача форума — создание международной выставочно-интеллектуальной площадки для обмена опытом, разработка эффективных программ развития молодежной политики, установление международных деловых контактов. В рамках мероприятия запланированы образовательная и научная программы, выставки, конференции, творческие факультативы и мастерские.

Наш корр.

Невидимый глазу мир

(Окончание. Начало на стр. 5)

Вирусологи тоже долгое время не могли понять, откуда берётся заболевание. Они начали опрашивать население и выяснили, что крестьяне связывают это с укусами клещей. Тогда всем солдатам было дано задание осматриваться и клещей с себя сбрасывать. И благодаря таким простым рекомендациям вся эпидемия мгновенно сошла до нуля.

В 80-х годах прошлого века в Новосибирске, в Институте биоорганической химии СО РАН (ныне Институт химической биологии и фундаментальной медицины), впервые в мире был расшифрован геном вируса клещевого энцефалита. Это стало большой победой для всей мировой научной общественности. Сейчас работа по расшифровке генома вируса стала лёгкой, появилась возможность сравнивать геномы вирусов, выделенных из разных больных. Что интересно, геномы различаются между собой. С чем это связано, учёные сейчас пытаются выяснить.

Чем же опасен вирус? По словам академика, разделяют несколько подтипов вируса, наиболее опасные находятся на Дальнем Востоке, их попадание в организм чревато параличом и даже смертью. Менее агрессивные формы обитают в Сибири и в Западной Европе. Словом, идет биологическая война: вирус нападает, организм защищается, всё зависит от того, кто быстрее и лучше отреагирует.

Как выясняется, для науки в этой области — просто непаханое поле. В частности, до сих пор не выявлен весь букет заболеваний, переносимых клещами. Институт химической биологии и фундаментальной медицины совместно с Институтотом систематики экологии животных СО РАН работают над этой проблемой — перед ними стоит задача разобраться со всеми инфекционными агентами, переносимыми клещами. «Сейчас учёные располагают очень мощной техникой для секвенирования генома и скоро будут знать все о геномах инфекционных агентов, переносимых клещами», — заверил академик.

Кроме того, по словам учёного, нужны современные, быстрые методы диагностики заболеваний — существующие несовершенны и требуют слишком много времени.

С лечением ситуация обстоит и вовсе неважно: вирусные заболевания лечить так и не научились, специфические препараты дороги и редки. Поэтому приходится полагаться на нашу иммунную систему. В принципе, против клещевого энцефалита можно защититься с помощью вакцинации, но нужно помнить, что это не спасет от всех остальных инфекций. Поэтому лучшая защита — избегать укусов клеща.

После укуса клеща часто вводится сыво-

ротка, это эффективное средство. Но есть одно «но»: сыворотка — препарат крови, который сам по себе не является абсолютно безопасным, ведь стопроцентной гарантии безвредности материала, полученного от людей, нет. И, кроме того, чтобы нейтрализовать вирус, необходимо большое количество антител, а достаточно ли их в сыворотке, которую введут в конкретной больнице? Опять-таки полной гарантии никто дать не может. По мнению академика Власова, укол, на самом деле, стоит делать пожилым людям, у которых иммунная система очень слабая, и детям. Остальные справятся сами.

На вопрос школьников, что делать, если вас укусил клещ, академик ответил: «Я неоднократно вакцинировался. Если честно, я их обычно отрываю и выбрасываю. Клещи кусали меня много раз, думаю, в организме уже сформировалось большое количество собственных антител. На самом деле впившегося клеща нужно аккуратно вытащить, сделав петельку из нитки. Если вы любопытны, можно отдать его на анализ и узнать, является ли он переносчиком какого-либо заболевания. Если не любопытны — выбросить. А дальше всё зависит от состояния вашей нервной системы. Врачи скажут, что нужно наблюдать за своим состоянием, никуда не уезжать, если поднимется температура — обратиться к врачу. Скажу честно, я бы не ждал у моря погоды, а пропил курс антибиотика, чтобы исключить боррелиоз и прочие нехорошие вещи. От энцефалита просто так не защитишься, но в наших краях он опасен, повторюсь, только для стариков, маленьких детей и тех, у кого иммунная система совсем ослаблена».

Вопросы после доклада задавались самые разнообразные. Современных школьников интересовало всё — начиная от технологий добытия металлов из породы при помощи бактерий до вопросов геномики.

Под конец выступления академик сагитировал всех поступать в НГУ — лучшее учебное заведение в стране и на лучший факультет этого университета — ФЕН:

— У нас очень сильный факультет естественных наук, и если бы я пошел учиться сейчас, то выбрал бы не химию, а биологию, микробиологию. Это чрезвычайно увлекательное направление. Я вам рассказал только о малой части всесильного семейства бактерий и вирусов, а на самом деле говорить о них можно бесконечно. Микроорганизмы — это основа биотехнологических производств, с их помощью из руды можно извлекать благородные металлы, получать биопластмассы, биотопливо, делать различные устройства для микроэлектроники и т.д. Но это уже тема для отдельного разговора.

Е. Садыкова, «НБС»

«Институт Вейцмана похож на Академгородок»

Чрезвычайный и Полномочный посол Государства Израиль Дорит Голендер 25 мая посетила Новосибирский научный центр Сибирского отделения РАН.

После поездки в технопарк новосибирского Академгородка посла принял главный учёный секретарь СО РАН член-корреспондент РАН Николай Захарович Ляхов. «Как раз в эти дни у нас идет большое всероссийское совещание по литию», — сказал он в начале диалога, — а ваше Мёртвое море — известный источник лития». Главный учёный секретарь СО РАН представил госпоже Голендер научный потенциал и основные достижения Сибирского отделения. «По сравнению с Москвой у нас есть определенная специфика, — заметил он. — Мы лучше «сохранились» за трудные 1990-е годы. Сказались сложившиеся привычки к практике, к промышленности. Сегодня в Сибирском отделении прогрессирует волна учёных в возрасте до 35 лет — это вторая по численности группа научных сотрудников СО РАН. Если бы у нас было время пройти по институтам, вы увидели бы много молодых лиц».

Встреча с израильским дипломатом проходила в форме живого диалога. Дорит Голендер сообщила о своём предложении определить для Новосибирска город-побратим в Израиле. Им может стать Реховот в Центральном округе страны, где находится научно-исследовательский институт имени Х. Вейцмана. Фундаментальные и прикладные исследования ведутся там в 20 научных подразделениях. «В целом же институт Вейцмана похож на наш Академгородок», — сказала Д. Голендер. «С учёными Израиля у нас установилось хорошее сотрудничество во многих областях, например, в материаловедении», — отметил Н.З. Ляхов, — ежегодно проходят совместные семинары. В прошлом году один из них состоялся у нас на Алтае, в Белокурихе, а следующий, «Оп-

тимизация свойств и структур материалов», пройдёт в Израиле».

Стороны обсудили приоритеты научно-технического сотрудничества на ближайшую перспективу. Н.З. Ляхов выделил необходимость совместных действий в области коммерциализации разработок: «Нам интересна работа над новыми технологиями и продуктами. Надо сообща выбрать проект, сделать его пилотным и пройти весь путь, от начала до конца — создать совместное предприятие или выбрать действующее, решить вопрос трансграничной передачи патентов и за 2—3 года дойти до выпуска продукции. Если мы покажем пример, за нами выстроится очередь». Одной из важных проблем научно-технической кооперации России и Израиля главный учёный секретарь СО РАН назвал взаимоотношения в области интеллектуальной собственности. «Нам нужен общий «зонтик» в виде межправительственного соглашения о взаимном признании национальных патентов», — считает Н.З. Ляхов.

На встрече с послом Израиля поднимались различные вопросы жизни научных обществ: распределение учреждений СО РАН по территории Востока России, взаимодействие Сибирского отделения с региональными администрациями, соотношение мужчин и женщин в разных отраслях науки, вузовское образование по специальностям ИТ-технологий, менеджмента и журналистики. Проработавшая 16 лет на русскоязычных радиостанциях Израиля, Дорит Голендер завершила встречу замечанием: «У нас в стране говорят, что высшего образования не требуется в двух профессиях — журналистике и политике».

Андрей Соболевский, ЦОС СО РАН

От исходного материала до конечного продукта
О целях и задачах прошедшей Школы мы беседуем с одним из главных её организаторов, чл.-корр. РАН **Виктором Владимировичем Ивановым**, генеральным директором Метрологического центра «Рос-нано»:

— Школа по метрологии и стандартизации в нанотехнологиях и наноиндустрии была учреждена в 2008 году, когда государственная корпорация «Роснано» начала отбор проектов для инвестирования в создание новых промышленных объектов. Дело в том, что нанотехнологии — новая развивающаяся область, где пока нет надёжно выстроенных стандартов и схем измерений. Над их созданием активно работают метрологические институты во всех странах и международные организации, в первую очередь комитет ISO по нанотехнологиям.

Главный вопрос: какие параметры продукции и наноматериалов характеризовать? Есть технологии разработки новых материалов, а что в них нужно измерять? Кто умеет это делать? Какими методами? По всем этим вопросам на данных школах ставятся ключевые лекции.

Целевая аудитория школ постепенно расширяется. В первых школах в основном участвовали представители организаций, имеющих центры коллективного пользования, метрологические лаборатории, метрологические институты, которые обменивались знаниями между собой. Ведущие российские и зарубежные лекторы рассказывали о передовых методах измерений, о той инфраструктуре, которая есть в области метрологии. По мере развития Школа становится площадкой для организации взаимодействия по решению совместных задач. Возникают конкретные задачи по постановке новых методов измерений для характеристики какого-то продукта, и люди из разных организаций объединяются в кооперацию с тем, чтобы их решить.

В конечном счёте, цель этого мероприятия — оснастить индустрию средствами практической метрологии, чтобы на предприятии были метрологически обеспечены все основные участки производственного процесса, начиная с входного контроля сырья. От того, какие материалы запущены в производство, очень сильно зависит качество того, что получается в конце. Для входного контроля материалов, если это наноматериалы, нужны специальные методы. Это один блок производственных проблем.

Второй блок — это контроль самих технологических процессов на всех этапах технологической цепочки. И конечный этап — собственно характеристика и сертификация готовой продукции. К конечной продукции предъявляются наиболее жёсткие требования, потому что именно её люди покупают. Все промежуточные циклы остаются внутри предприятия. Но когда они продают продукцию, в её качестве должен иметь уверенность не только продавец, но и покупатель. А для этого продавец должен предъявить убедительные доказательства в виде протокола испытательной лаборатории, что эта продукция обладает добротными параметрами.

— Какие лаборатории имеются в виду — внутренние или внешние?

— Здесь возникает дилемма: поскольку часто нанопродукты характеризуются сложными и весьма дорогими средствами измерений, простыми методами, предприятия, как правило, делают характеристику конечного или промежуточного продукта на две группы — оперативные измерения, выполняемые в заводской лаборатории, и средства дорогостоящие, которые используют редко, чтобы иметь уверенность в глубоком контроле качества. К таким средствам, например, относится электронная микроскопия, рентгеновская дифрактометрия и т.д. Поэтому компании заинтересованы в надёжных партнёрах, которые периодически могут им оказывать услуги измерений на дорогостоящем оборудовании. Такими партнёрами могут быть центры коллективного пользования академических институтов и университетов, и находить друг друга потенциальные партнёры могут на нашей Школе.

В частности, в настоящей Школе принимали участие четыре компании, которые поддерживает «Роснано»: компания «Сан» из Новосибирска (чернила и принтеры), компания «Манэл» из Томска, нанотехнологической центр «Сигма», который базируется в Технопарке Академгородка и в томской ОЭЗ (это сейчас самый крупный центр, который «Роснано» поддерживает в Сибири), и компания «Уником» из Московского региона. Причём её представитель делал стендовый доклад и получил поощрительный диплом. Они занимаются введением резинового напорошка в асфальт, что позволяет повысить его механические свойства — старые автомобильные шины перерабатывают. Это результат многолетних исследований Инсти-

Аршин для наноиндустрии

26—29 апреля в Новосибирске прошла 4-я Школа «Метрология и стандартизация в нанотехнологиях и наноиндустрии. Функциональные наноматериалы», организованная совместными усилиями «Роснано», Федерального агентства по техническому регулированию и Сибирского отделения РАН.

тута химической физики РАН, который сейчас внедрён в дорожную индустрию.

Кроме того, в Школе принимали участие представители компаний, которые распространяют измерительное и диагностическое оборудование. Им предоставлялась возможность сделать короткое рекламное сообщение и у своего стенда продемонстрировать возможности оборудования.

— Насколько я понял, они в основном дилеры зарубежных производителей, а не разработчики собственного оборудования?

— Нет, не все. Были компании, которые представляли оборудование российского производства. В том числе, например, компания НТ-МДТ из Зеленограда — крупнейший в мире производитель атомно-силовых микроскопов, по объёму рынка (16 %) второй в мире. Они традиционно участвуют в наших школах. Генеральный директор компании лично приехал сюда и делал доклад.

Таким образом, здесь собираются люди, которые готовы помочь комплексно оснастить современное производство и помогают получить знания в этой сфере. Это люди, которые занимаются разработкой методов измерений, сами умеют измерять, могут помочь это сделать и готовы продать или предоставить средства измерений. Фактически Школа помогает решить для производственных компаний весь комплекс проблем. Она нацелена на прикладную метрологию, ориентируется на то, как использовать все накопленные возможности в области измерений и приложить их на практическую почву конкретного предприятия. Мы этим начали заниматься с момента образования «Роснано» и сейчас выводим эту деятельность в более практическую плоскость. Если в то время, когда мы начинали этим заниматься, у «Роснано» ещё не было собственных производств, то сейчас они появились, и представители компаний с нами работают.

— Что представляет собой Метрологический центр «Роснано», который Вы возглавляете?

— Мы являемся специальной организацией, которую корпорация «Роснано» создала для организации метрологического обеспечения производства. У нас действующих компаний уже 49, а к финансированию принято более 100. И для этой деятельности специально создана мобильная компания, которая называется Метрологический центр «Роснано». Нам поручают организовывать, в том числе, и такие мероприятия, как данная Школа.

У нас много партнёров — около 50 центров коллективного пользования, институтов метрологии и т.д. Проблему, которую той или иной компании надо решить, мы сначала с экспертами выясняем, а потом смотрим, кто имеет компетенцию её решить, потому что какой-то вид измерений умеют делать только несколько организаций в России. Мы с ними связываемся, совместно обсуждаем и иногда конкурс проводим, кто лучше делает.

— А из центров коллективного пользования СО РАН с кем сотрудничаете?

— В Новосибирске хорошо взаимодействуем с Институтом катализа, Институтом физики полупроводников, ЦКП «Наноструктуры», который возглавляет Латышев Александр Васильевич. В Томске сотрудничаем с центром коллективного пользования ТГУ, с испытательно-инжиниринговым центром компании «Сибур», с некоторыми институтами Сибирского отделения.

Институт катализа и ИФП активно участвовали в организации Школы, за что мы им очень благодарны. На сайте Института катализа располагалась вся необходимая информация, коллеги из института оказали неоценимую помощь в решении организационных вопросов, и лично зам. директора Бухтияров Валерий Иванович. Без этой помощи организовать мероприятие в другом городе, не выезжая на место, было бы просто невозможно.

— Получилось?

— Получилось. Возник как бы элемент кооперации: договорились, вместе собрались, организовали и провели. Мы давно подумывали провести Школу в Сибири, потому что в Подмоскovie, где проходили три предыдущие, из Сибири имели возможность приехать не так много людей. Поэтому мы считаем, что надо чередовать проведение школ в Центральной России и в Сибири, может быть, на Урале.

— А следующая опять будет в Центре?

— Наверное, следующая будет проводиться где-то в Подмоскovie или в Центральной России. Мы стараемся проводить школы поближе к университетам, чтобы по возможности вовлечь больше молодёжи из центров коллективного пользования университетов, поскольку там много современного оборудования, обучение им очень нужно.

Спектр возможностей

Тему продолжает чл.-корр. РАН **Александр Васильевич Латышев**, заместитель директора ИФП СО РАН, руководитель ЦКП «Наноструктуры»:

— Школы по метрологии начали организовываться, когда «Роснано» при создании компаний наноиндустрии, действительно, столкнулось с проблемами, связанными с метрологическим обеспечением: отсутствием стандартов, стандартных образцов, отсутствием метрики вообще. Это приводило к тому, что надо было обращаться к учёным.

В нанобласти мы работаем давно. В электронной микроскопии разрешение давно меньше одного нанометра, а для просвечивающей электронной микроскопии уже 1—2 ангстрема. А современное оборудование, которое, например, есть в Институте физики полупроводников, даёт разрешение меньше одного ангстрема. Идёт новое поколение приборов, под которые, соответственно, надо делать и метрику.

Но выяснились существенные проблемы: как вообще характеризовать прибор? Приведу пример. Генеральный директор компании НТ-МДТ Виктор Александрович Быков в первый день делал доклад о метрологическом обеспечении современных сканирующих зондовых микроскопов. Он, в частности, сообщил, что для калибровки выпускаемых микроскопов они используют тест-образцы, которые разрабатываются в Институте физики полупроводников, конкретно в ЦКП «Наноструктуры». Мы им поставляем малые серии этих образцов, они калибруют с их помощью своё оборудование и продают. То есть метрологическое обеспечение мы делаем. Но оно не узаконено. Не узаконено в том смысле, что эти стандартные меры или стандартные образцы, к сожалению, не привязаны к метру.

О чём идёт речь? В своих стандартных образцах мы привязались к параметрам кристаллической решётки кремния. Но для промышленности это неприемлемо, потому что один и тот же порошок можно измерить в разных лабораториях, и будет разная цифра. Стандартный образец для промышленности необходимо привязать к эталону метра — тогда у него появится статус государственного документа. Если бы это удалось сделать, был бы прорыв. И тогда действительно появились бы настоящее метрологическое обеспечение для производства. Как пошутил во время доклада профессор Павел Андреевич Тодуа, гайка, которую делают в Москве, должна наворачиваться на болт, который делают в Магадане.

В своём научном докладе на Школе я как раз остановился на некоторых подходах к использованию стандартных образцов и современных возможностях, которые появляются на основе знаний о процессах, происходящих на поверхности кристалла, в данном случае, кристалла кремния. Несколько таких предложений мы уже подали в Росстандарт. До конца года у нас запланировано создание нескольких стандартных образцов для метрологии. Именно благодаря такой школе, которая стимулировала эти работы.

Метрология — наука очень сложная и точная. И подход к ней у Сибирского отделения абсолютно правильный. Этот подход к метрологической поддержке заложен и в концепции развития СО РАН, где отдельными строками записано развитие центров коллективного пользования, что открывает широкие возможности для проведения исследований. На примере своего ЦКП «Наноструктуры» могу сказать, что к нам приходят не только одни физики по нашей специальности, но и химики, и биологи. Для наших собственных научных изысканий их объекты не представляют интереса, но мы прекрасно понимаем, что те подходы, которые накапливаются у физиков, приносят ощутимые результаты в других областях.

— Расскажите хотя бы о некоторых направлениях, по которым прозвучали лекции.

— Во-первых, необходимо сказать, что Школу открыл главный учёный секретарь СО РАН чл.-корр. РАН Н.З. Ляхов. Этот факт наглядно продемонстрировал, что руководство Сибирского отделения понимает всю важность вопросов диагностики в нанотехнологиях.

Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений (г. Москва) представляла Наталья Павловна Муравская, которая в своём пленарном докладе дала исчерпывающую характеристику работ по развитию методической базы метрологии наноиндустрии в РФ. Всем запомнились её яркие выступления в дискуссиях.

Самое активное участие в работе Школы приняли специалисты Сибирского научно-исследовательского института метрологии (г. Новосибирск). Директор СНИИМ Владимир Фёдорович Матвейчук рассказывал о метрологическом обеспечении производства элементов СВЧ-техники на основе наноструктурированной керамики, а заместитель директора Геннадий Владимирович Шувалов — о метрологическом обеспечении работ в области нанотехнологий в Сибирском федеральном округе.

Когда формировалась программа Школы, мы решили пригласить сюда, во-первых, микроскопистов. Из Испании приехал Андрей Леонидович Чувиллин. Он раньше работал в Институте катализа, потом в Германии, в Кульме, а сейчас получил должность профессора и лабораторию в Сан-Себастьяне. Он работает на самом высоком мировом уровне электронной микроскопии и сделал блестящую лекцию о количественных методах измерений в современной электронной микроскопии.

Александр Леонидович Васильев, ведущий лабораторией электронной микроскопии в Курчатовском институте, рассказал о нанокристаллических сверхпроводниках и тех проблемах, которые связаны с метрологией в этой области.

Дмитрий Николаевич Захаров, который был приглашён из Америки (Университет Пардю), рассказывал об одностенных углеродных нанотрубках и неких продвижениях в области их каталитического синтеза.

Несколько докладов было связано с работой Центра синхротронного излучения СО РАН, руководимого академиком Г.Н. Кулипановым. Синхротронов не так много в России, а те, что есть, сделаны с участием Института ядерной физики.

Были доклады по лазеру на свободных электронах. Василий Михайлович Попик из ИЯФа рассказал о применении терагерцевого излучения для нанометрологии. Дмитрий Иванович Кочубей из Института катализа представлял работы по спектроскопии на ЛСЭ.

Интересный доклад был у Сергея Васильевича Цыбули (ИК СО РАН) о применении дифракционных методов в описании порошковых наноматериалов, где он чётко и педантично изложил, в какой области и как надо измерять, какие погрешности при этом возникают.

Владимир Алексеевич Володин из Института физики полупроводников сделал доклад по применению рамановской спектроскопии для характеристики наноматериалов.

Было несколько представителей от Росстандарта. Павел Андреевич Тодуа возглавляет московский Научно-исследовательский центр исследования поверхностей и вакуума, который прежде был при Росстандарте. Они уже делают стандартные образцы в районе сотен нанометров, которые можно использовать и в промышленности, и претендуют на область в десятки нанометров.

При подведении итогов конкурса на лучшую работу среди молодёжи по стендовым докладом первое место занял Ситников Сергей, магистрант НГУ, за работу, связанную с выглаживанием поверхности. Есть такая прощальная идея — научиться выращивать большие плоские участки на поверхности кремния, которые можно использовать и для метрологии. И уже используют. Тема нестандартная и уже запатентованная. Публикацию пока не делали. В КТИ НП у Ю.В. Чугуя для создания интерференционного микроскопа в качестве зеркала используются эти наши изделия. И, в результате, микроскоп вдур «прозрел» и стал видеть моноатомные ступеньки! А для метрологов это задача № 1 для стандартных образцов: создавать плоские участки и на них делать структуры, т.е. как бы тест на шероховатость или, наоборот, идеально гладкую поверхность.

Вообще, было достаточно много интересных докладов. Около 150 человек в этой школе участвовало. По географии — от Санкт-Петербурга до Владивостока. И зал был всегда заполнен. Очень много было молодёжи. Но молодых мы специально привлекали, чтобы они слушали и делали некие шаги в понимании метрологического обеспечения. И приятно было видеть, что это им интересно и полезно.

Ю. Плотноков, «НВС»

ВРЕМЁН СВЯЗУЮЩАЯ НИТЬ

Книга, созданная «всем миром»

Чем дальше от нас время уносит самое значимое для истории страны и мира событие XX века — Великую Отечественную войну, чем меньше остается непосредственных участников боевых действий, тружеников тыла, граждан, переживших лихую пору, тем выше наша ответственность и желание осознать, правдиво зафиксировать поучительную память о войне и достойно передать ее следующим поколениям.



Цвета, необычайно теплой атмосферой, несмотря на морозящий дождь и холод, жители Советского района встречали колонны ветеранов войны Академгородка и Левобережья, пришедших на митинги 9 мая. Дома культуры «Академия», «Приморский», «Маяк» распахнули уютные залы, наполненные музыкой и песнями. Яркие выступления молодежных коллективов и фейерверки в честь воинов-победителей завершили празднование.

И подарки к 66-й годовщине Победы сотворены фундаментальные. Один из них — мемориал погибшим воинам Великой Отечественной «Ушедшим в вечность — вечная память», торжественно открытый в микрорайоне Нижняя Ельцовка на месте сельского клуба, откуда (с земли нынешнего Советского, до 1998 года Новосибирского сельского района) уходил на фронт каждый третий 18-летний сибиряк. Ушли на защиту Родины и не вернулись 198 воинов. Они погибли в боях, умерли от ран, пропали без вести. Проект памятника создали дети из героико-патриотического объединения «Потешные полки».

Другой подарок — книга «Эстафета Победы» — о тех воинах-победителях, кто, пройдя сквозь горнило жестокой войны, освобождал Родину и Европу от фашизма, вернулся, восстанавливал страну, строил Новосибирскую ГЭС, уникальный Академгородок, работал, обрел семью, вырастил детей, внуков, дождался правнуков, для которых, собственно, и создана эта уникальная книга — времен связующая нить, объединившая четыре поколения.

Ценность подарков не в суммах, вложенных «сверху» (хотя и это очень важно), а в том, что созданы они инициаторами — авторами проектов — по чисто русскому рецепту — «всем миром», при поддержке и участии большого числа добровольных помощников фактически на общественных началах.

Создание районной книги «Эстафета По-

беды» — процесс очень сложный, длительный, многоступенчатый. Не просто было уловить идею, рожденную общественным сознанием, почувствовать созревшую потребность в ней, вовремя сформулировать цель, наполнить ее объемным, значимым содержанием и, наконец, найти союзников для завершения работы, издания книги и передачи ее адресатам. Это как состав электропоезда: построить вагоны, поставить на рельсы, задать маршрут, наполнить тысячами пассажиров и бережно с помощниками довести электровозом до цели.

В 2004—2011 гг., работая в группе авторов над Новосибирским областным 13-томником «Они вернулись с Победой», автор этих строк вместе с И.Л. Еременко, М.И. Новоселовой собрали в архивах РВК, ветеранских организаций, семьях фронтовиков огромный фактический материал почти о четырех тысячах участников боевых действий Великой Отечественной войны — жителей Советского района. Была создана документальная основа районной книги — глава «Авторы Победы». Глава оживила, заговорила, когда в нее были включены очень ценные свидетельства участников боев — отрывки из 250 личных воспоминаний ветеранов. Их собрали в разные годы журналисты, учащиеся района, родственники ветеранов. Авторы книг: фронтовик С.Г. Вахрушев: «Фронтные дороги сибиряков», Н.М. Малиновская: «Судьба страны — моя судьба», руководитель клуба «Седовласки» Г.С. Никишина: «Жизнь прожита не зря»; составители сборников: фронтовик, полковник в отставке А.Д. Москвин: «Операция «Салют, Победа!», офицеры НВВПОУ: «Мы защищали Родину»; фронтовик Б.С. Вахтин: «Солдаты Победы»; педагоги: Н.В. Богданова: «Бежовое солнце войны безжалостной», И.С. Кузнецов: «Всё для Победы», «Ветераны фронта и тыла ГПНТБ». Они и стали первыми соавторами книги «Эстафета Победы», им глубокий поклон.

Основную документальную главу книги —

«Авторы Победы» — оживили 750 фотографий ветеранов, подготовленные Выставочным залом ДУ к 50-летию СО АН СССР (ныне СО РАН). Экспозицию дополнила В.Д. Кутюченко, дочь ветерана войны, сотрудница ИЯФ. Следом были написаны главы «Истоки и уроки Победы», посвященные анализу и осмыслению основных этапов войны и их последствий. Глава «Наследники Победы» вобрала 50-летний опыт работы молодежных объединений, фактический материал о разнообразной, интересной работе героико-патриотических школьных клубов и музеев, формы взаимодействия ветеранских организаций с молодежью.

В 2008 готовая электронная версия книги «Эстафета Победы» была передана в издательство «Наука-центр». Начались поиски спонсоров. И они нашлись. В марте 2010 года Президиум СО РАН, оценив значимость книги, взял ее издание на себя, с условием, что книга будет дополнена статьями об академниках СО АН СССР, которые внесли научный вклад в Победу. В декабре работа над книгой была завершена. Вышла она под грифом СО РАН, администрации Советского района г. Новосибирска и Оргкомитета «Победа» Новосибирской области.

14 мая в гостеприимном ДК «Академия» состоялась ее презентация. Книга «Эстафета Победы» была торжественно вручена воинам-победителям и как эстафета преемственности патриотических традиций передана ими в молодежные коллективы. Имена четырех тысяч ветеранов Советского района г. Новосибирска, их ратный и трудовой подвиги запечатлены в книге для потомков, для истории.

Члены редколлегии книги «Эстафета Победы»: академик В.М. Фомин, глава администрации района д.ф.н. А.А. Гордиенко, председатель Областного Совета ветеранов В.В. Журавлев и автор проекта выражают глубокую признательность авторам статей 1 и 3 глав: Б.Н. Волкову, В.И. Молодину, В.И. Славкину, Б.И. Пивоварову, В.К. Бахтину, А.В. Тийсу, А.П. Шумаеву, Е.Е. Лыбину, П.В. Коробенко, М.И. Новоселовой, Г.М. Жакиной, Л.А. Волковой, Н.А. Лобиковой, М.И. Коноваловой, Т.П. Аношиной; за предоставление архивов РВК — И.Б. Борисенко; за работу в архивах и сбор материалов — И.Л. Еременко, В.М. Зубареву, М.И. Новоселовой; за предоставление фотографий — Е.А. Годуновой, В.Д. Кутюченко; за предоставление компьютерной техники — В.Е. Роговцеву, В.Л. Агафонову; за помощь в компьютерном наборе — И.Л. Порозову и учащимся школы № 190; за изготовление оригинал-макета двух частей книги — А.В. Баженову, Д.С. Желябовскому, служителям храма «Всех Святых в земле Российской просиявших»; за опубликованные в 2007—2010 гг. в газете «Навигатор» статьи — главному редактору Д.Б. Данилину, бывшему выпускающему редактору М.Н. Долгову; авторам статей — Н.А. Вологодской, В.А. Перкову, Н.И. Степановой, Г.В. Фомченко, Т.Е. Квещинской, Л.А. Аголаковой, Л.В. Литвиненко, Г.В. Черепановой, Г.Ф. Королёвой, В.И. Семенову, Н.Г. Тупициной, А.И. Дмитриеву, С.Э. Навальневу, М.И. Новоселовой, А.Р. Каримову, В.И. Гречищевой.



Особая признательность — ветеранам Великой Отечественной войны, их родственникам и всем тем, кто своим участием и поддержкой помогал рождению данной книги. Спонсоры издания: грант Оргкомитета «Победа» Новосибирской администрации, выигранный Н.М. Малиновской, фонда депутатов Горсовета от КПРФ А.А. Казака, А.А. Медведева, институты СО РАН и администрации Советского района г. Новосибирска.

Особую благодарность заслуживают сотрудники аппарата Президиума СО РАН, ответственные за выпуск книги, аборигены Советского района и Академгородка, кандидат технических наук Наталья Алексеевна Притвиц — биограф выдающихся учёных СО АН СССР, которая 29 мая отмечает свой юбилей, и зав. орготделом Лия Павловна Зайцева. На завершающем этапе работы над книгой, с марта 2010 года, они провели большую работу, дополнив книгу биографиями выдающихся учёных СО АН СССР, не принимавших непосредственного участия в боевых действиях ВОВ, но своими научными открытиями внесших огромный вклад в Победу. А патриотическим образом жизни, служением науке и Отечеству они, как и ветераны войны, являются достойным примером для современной молодёжи. Они идентифицировали основные данные, внесли дополнительные сведения на послевоенной работе ветеранов, «привязку» к месту работы, многократно с вниманием и интересом перечитали всю книгу и, где была необходимость, исправили тексты, грамматические «ляпы». От их работы книга «Эстафета Победы» приобрела академический лоск. Л.П. Зайцева проделала и большую техническую работу — распечатку текстов, методично по телефону передала оператору верстки в издательство всю правку, осуществляет связь с дирекциями институтов по приобретению книг для подарков фронтовикам и их семьям.

Следующий этап работы — донести этот ценный памятный подарок в каждую семью ветеранов, в каждую школу, музей, библиотеку — проделает районный Совет ветеранов.

Очень приятно своим трудом доставлять людям радость.

Н.М. Малиновская, автор проекта

Подъём на Мунку-Сардык

Восьмого мая 2011 года группа из 20 человек, в основном молодежь Байкальского института природопользования СО РАН, поднялась на высочайшую вершину Восточных Саян гору Мунку-Сардык (3491 м). Поездка посвящалась 20-летию Института, организатором выступил Совет молодых учёных БИП СО РАН.

При подъёме с вершины открывается величественная панорама, виден Хубсугул — младший брат Байкала. Из этого озера вытекает река Эгийн-Гол, относящаяся к бассейну Селенги, поэтому достаточно символично было сотрудникам Байкальского института увидеть истоки Байкала.

Традиция активного отдыха сотрудниками БИП СО РАН практикуется не первый год. В сентябре прошлого года флаг института был водружен ещё на одной из вершин Хамар-Дабана — пике Черского (2080 м). В ближайших планах — восхождение на вершину полуострова Святой Нос, что находится на территории Забайкальского национального парка.

Эдуард Батоцыренов, вед. инженер БИП СО РАН



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 25.05.2011 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, 2-е полугодие, том 1, стр. 156

E-mail: presse@sbras.nsc.ru
© «Наука в Сибири», 2011 г.