



# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

19 апреля 2018 года • № 15 (3126) • электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info) • ISSN 2542-050X • 12+



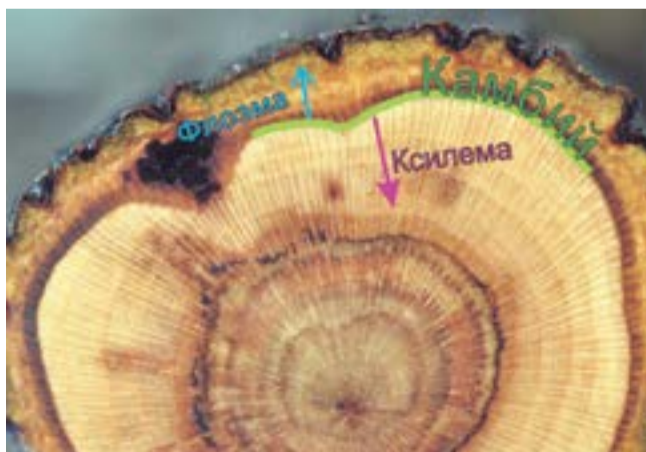
**АКАДЕМИКУ  
В.Н. ПАРМОНУ – 70 ЛЕТ**

**стр. 2, 4**



**ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ  
МЕДИЦИНА: ПУТИ И ТРОПЫ**

**стр. 6**



**НАЙДЕН НОВЫЙ БЕЛОК-  
РЕГУЛЯТОР РАЗВИТИЯ  
ДРЕВЕСИНЫ**

**стр. 7**



## КООРДИНАТЫ ИСЦЕЛЕНИЯ

*На просторах Сибири пациента и необходимого ему врача могут разделять тысячи километров. О логистике высокотехнологичной медицинской помощи и необходимости ее поддержки инновационным бизнесом рассказал заместитель директора Национального медицинского исследовательского центра им. академика Е.Н. Мешалкина член-корреспондент РАН Евгений Анатольевич Покушалов.*

– Принято считать, что в «Клинику Мешалкина», как в центр высоких компетенций, собираются больные со всего Сибирского макрорегиона плюс Дальний Восток...

– Не совсем так. В НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина ежегодно проводятся порядка 17 000 операций, и около 70 % из них приходятся на жителей Новосибирской области. Остальные – это самые тяжелые и неординарные случаи из других регионов. Ведь теперь почти в каждом субъекте Федерации по программе Минздрава РФ организована высокотехнологичная медицинская помощь, сосредоточенная, по нашей специализации, в кардио- и сосудистых центрах. Они тоже мощные: томский, к примеру, проводит около 7 000 операций в год. Наш же центр, наряду с бакулевским в Москве и алмазовским в Санкт-Петербурге (Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии имени А.Н. Бакулева и Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова. – Прим. ред.), является экспертным, и мы работаем с теми пациентами, которых с редкими патологиями направляют почти из всех восточных регионов России: наша неформальная граница проходит по Уралу. При этом всё больше и больше практикуется заочное, через Интернет, консультирование вплоть до выдачи направлений на операцию. НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина проводит более 100 000 таких консультаций в год. Обращения систематизируются по специализации, и в течение максимум семи дней обратившийся получает рекомендации, а при необходимости – направление. При этом очередь на очную консультацию может растянуться и на месяц. Разумеется, мы тоже не всемогущи, и бывают случаи, правда всё реже и реже, когда мы перенаправляем пациентов в Москву: например, во ВНИИ педиатрии – детей с синдромом удлинённого QT-интервала. Сегодня конечная точка оказания помощи, тем более оперативного вмешательства, смещается в сторону максимума опыта и компетенций.

Давайте не будем забывать, что есть помощь экстренная и плановая. В кардиологии подавляющее большинство составляет вторая. К экстренным действиям прибегаем крайне редко: когда речь идет, например, о трансплантации, расслоении аорты, аневризме и тому подобном. И это тоже происходит стационарно, а не на выезде, когда невозможно всё предусмотреть. Высокотехнологичность и мобильность сочетаемы только для скрининга и диагностики, а наблюдение, серьезное лечение и тем более манипуляции современного уровня требуют доставки пациента в специализированный региональный центр, и никак иначе.

Статистика складывается из мелочей. Когда мы говорим о продолжительности жизни, о качестве здравоохранения и лечения, о выживаемости пациентов – все цифры проистекают из деталей и нюансов каждого случая. У больных бывают микс-патологии, во время и после операций иногда возникают осложнения. С подобными ситуациями намного лучше разберутся в крупном специализированном центре, чем где-то в периферийной больнице или тем более на выезде.

Продолжение на стр. 5

ЮБИЛЕЙ

# ПРЕДСЕДАТЕЛЮ СО РАН АКАДЕМИКУ ВАЛЕНТИНУ НИКОЛАЕВИЧУ ПАРМОНУ – 70 ЛЕТ

## Уважаемый Валентин Николаевич!

Сердечно поздравляю Вас с юбилейной датой. Ваши заслуги исследователя и талант организатора давно отмечены признанием на мировом уровне. Как мэр Новосибирска я особо ценю, что сегодня с Сибирским отделением Российской академии наук мы думаем, работаем и идем в одном направлении.

Вы выступаете инициатором и сторонником внедрения современных наукоемких технологий в городское хозяйство. Поддержка Сибирского отделения Российской академии наук и Ваша активная позиция как ее руководителя вселяет уверенность в то, что уникальные открытия и находки наших ученых станут основой нового вектора развития Новосибирска на годы вперед. Это наша общая мечта, воплотить которую по силам, только объединив усилия. Я благодарен Вам за искреннее желание изменить город к лучшему, за готовность отстаивать интересы отечественной науки и ее будущее. Убежден, что Новосибирск, как никакой другой город, достоин называться научной столицей нашей Родины.

Сегодня Вами, совместно с коллегами и учениками, ведется разработка каталитических технологий для структурной перестройки сырьевой базы химической промыш-

ленности и энергетики, в том числе основанных на вовлечении возобновляемых источников сырья и энергоресурсов, – и это серьезный прорыв для всей России.

Я желаю Вам творческого долголетия, энергии для воплощения в жизнь научных разработок родного Института катализа СО РАН. Ваше упорство ученого, дерзость первопроходца и сильный характер руководителя, поразительная работоспособность, умение увлечь за собой соратников умножают эффект кропотливой научной и внедренческой работы.

Крепкого сибирского здоровья и благополучия Вам и близким людям.

С днем рождения!

С уважением,  
мэр Новосибирска  
Анатолий Локоть



## Уважаемый Валентин Николаевич!

Сердечно поздравляем Вас с 70-летием! Ваши свершения как выдающегося ученого и организатора науки очевидны и не требуют лишних слов. Сами за себя говорят факты. Многолетнее успешное руководство Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, развитие научных школ его основателей, прорывные идеи и разработки, их внедрение в одну из стержневых отраслей российской экономики – нефтехимию, укрепление сотрудничества с учеными родной для Вас Беларуси и всей планеты, активное участие в становлении Сколково и Академпарка, руководство и участие в издании химических журналов самого высокого уровня. Эти и многие другие достижения отмечены Государственной премией Российской Федерации 2009 года и международной премией «Глобальная энергия» за 2016-й, отечественными и зарубежными наградами.

Особым этапом Вашей биографии стала деятельность на посту вице-президента РАН и главы его Сибирского отделения. За полгода Вам и Вашим единомышленникам удалось добиться перезагрузки непростых взаимоотношений академического сообщества и власти всех ветвей и уровней. Под Вашим началом СО РАН проявило себя активным участником научно-инновационного процесса Востока России, интегратором и координатором межведомственных и меж-

дисциплинарных исследований, коллективным экспертом и куратором научных программ и проектов, включая проекты мегасайнс, популяризатором науки и ее достижений. Особую роль сыграл День российской науки 8 февраля 2018 года в новосибирском Академгородке с участием президента РФ Владимира Путина, который одобрил стратегические и региональные инициативы СО РАН. По итогам этого события Новосибирск и Томск определены пилотными территориями с наивысшей концентрацией научно-образовательного потенциала, начата работа над концепцией «Академгородка 2.0» – нового воплощения лаврентьевского замысла.

Демократизм и открытость, доверительность и прямота, принципиальность и искусство компромисса составляют основы Вашего стиля руководства. После избрания председателем Сибирского отделения РАН Вы усилили управленческую команду, оптимально реформировали ее, воодушевили и нацелили на эффективность. Пусть на ответственном для всей России посту Вам сопутствуют успех и признание, пусть Ваша работа принесет стране и Сибири новое качество научно-образовательного и инновационного комплекса. Здоровья Вам, новой энергии и замыслов – а мы, Ваши коллеги и единомышленники, не подведем!

С юбилеем, дорогой Валентин Николаевич!

Президиум Сибирского отделения РАН

## Уважаемый Валентин Николаевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет по химическим наукам СО РАН, химики Сибирского отделения сердечно поздравляют Вас, выдающегося ученого, известного специалиста в области физической химии и катализа, председателя самого крупного отделения РАН, научного руководителя одного из крупнейших институтов Сибирского отделения, с 70-летием!

Более 40 лет Вашей жизни неразрывно связаны с Сибирским отделением Российской академии наук, с его становлением и развитием. В науке Вам свойственны новаторство, принципиальность и последовательность. Круг Ваших научных интересов чрезвычайно широк: разработка и исследование катализаторов и каталитических процессов, катализ и фотокатализ в природе и в использовании возобновляемых и нетрадиционных энергоресурсов, выяснение роли абиогенных каталитических и фотокаталитических процессов в формировании состава атмосферы Земли и зарождении биосферы. И во всех направлениях Ваши работы являются образцом научных исследований высочайшего класса. Характерной особенностью Вашей научной деятельности является тесная связь глубоких теоретических разработок с высокой практической значимостью результатов для решения самых актуальных проблем. Яркий талант организатора науки, научную эрудицию, глубокое понимание задач, стоящих перед отечественной наукой, Вы проявили в полной мере на посту директора Института катализа, где в течение 20 лет поддерживали традиции, заложенные его основателем и первым директором академиком Г.К. Боресковым.

С Вашим именем, многолетней исследовательской, организаторской и педагогической деятельностью по праву связывают развитие новых, перспективных направлений научной мысли, формирование авторитетной школы, воспитавшей целую плеяду талантливых ученых, специалистов высокого класса.

Широкий диапазон научных интересов, энциклопедические знания и умение стройно и доступно изложить сложнейшие темы помогают Вам в течение 25 лет в подготовке высококвалифицированных научных кадров в Новосибирском государственном университете.

Ваш фундаментальный вклад в развитие отечественной и мировой науки высоко оценен обществом и государством, отмечен высшими наградами нашей страны и почетными званиями лауреата престижных российских и международных премий. Заслуженный авторитет и уважение всех, кто знает Вас и работает вместе с Вами, снискала Ваша гражданская позиция. Истинный патриот, чувствующий ответственность за свою страну, Вы продолжаете искать новые решения актуальных задач и глобальных вызовов современной жизни на посту председателя СО РАН.

Дорогой Валентин Николаевич! Вы – обаятельный, жизнелюбивый, неординарный человек. Будучи лауреатом премии «Глобальная энергия», Вы и есть сама энергия – энергия движения вперед! От всего сердца желаем Вам долгих лет плодотворной жизни, радости новых творческих свершений, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

Заместитель председателя СО РАН академик РАН П.В. Логачёв  
Заместитель председателя СО РАН академик РАН М.И. Воевода  
Заместитель председателя СО РАН академик РАН Н.И. Кашеваров  
Заместитель председателя СО РАН академик РАН Н.П. Похиленко  
Заместитель председателя СО РАН академик РАН В.П. Пузырёв  
Заместитель председателя СО РАН академик РАН Р.З. Сагдеев  
Заместитель председателя СО РАН академик РАН В.М. Фомин  
Заместитель председателя СО РАН И.В. Благодарь  
Главный ученый секретарь СО РАН чл.-корр. РАН Д.М. Маркович  
Заместитель председателя ОУС по химическим наукам СО РАН академик РАН В.И. Бухтияров

## Уважаемый Валентин Николаевич!

Примите самые искренние и теплые поздравления от коллектива Новосибирского института органической химии по случаю Вашего дня рождения!

Ответственная миссия – быть руководителем, человеком слова, поступки и дела которого всегда в центре внимания. Это большая ответственность, напряженная и целеустремленная работа.

Мы глубоко уважаем и безмерно ценим Вас как прекрасного организатора и руководителя, всемирно известного специалиста в области катализа и фотокатализа, химической кинетики в конденсированных фазах, химической радиоспектроскопии, химических методах преобразования энергии и термодинамики неравновесных процессов. Благодаря Вашим усилиям Институт катализа Сибирского отделения РАН занимает сегодня одно из ведущих мест в стране и мире в области катализа. Под Вашим руководством значительно возросла роль Сибирского отделения РАН как наставника и координатора в развитии исследований научных организаций.

Пусть каждый новый день приносит Вам только удачу, заряжает энергией и дарит хорошее настроение. Желаем Вам, чтобы тепло родных и близких, поддержка друзей и коллег придавали Вам сил для воплощения в жизнь всех Ваших замыслов и начинаний. Надеемся, что сложившееся сотрудничество между Институтом катализа и Институтом органической химии будет развиваться и крепнуть, и вместе мы решим еще не одну задачу.

Дорогой Валентин Николаевич, в день Вашего юбилея от всей души желаем Вам здоровья, удачи и дальнейших успехов в развитии сибирской науки и Академгородка на посту председателя Сибирского отделения РАН!

Коллектив и директор НИОХ СО РАН д.ф.-м.н., профессор Е.Г. Багрянская

## Глубокоуважаемый Валентин Николаевич!

Коллектив Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения РАН сердечно поздравляет Вас с 70-летием!

Мы знаем о многочисленных успешных проектах, реализованных под Вашим руководством в Институте катализа СО РАН, и надеемся, что после избрания Вас председателем Сибирского отделения Российской академии наук Вы сможете внести значительный вклад в дело развития науки в Сибири.

Желаем Вам здоровья и сил на решение актуальных проблем развития фундаментальной и прикладной науки в Сибирском отделении РАН, а также успехов в реализации наказов коллег по повышению роли президиума СО РАН в реализации задач Российской академии наук институтами Сибирского отделения Российской академии наук.

В этот знаменательный день мы от всей души выражаем Вам свое глубочайшее уважение и сердечную благодарность, восхищаемся вашей энергией и энтузиазмом. Желаем Вам, дорогой Валентин Николаевич, доброго здоровья, неиссякаемой энергии, творческих сил, семейного счастья и новых достижений в науке и во всей Вашей многогранной деятельности!

Коллектив Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения РАН



## КТИ НП СО РАН СОЗДАЕТ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ «МИЛЛИМЕТРОНА»

*Ученые Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН разрабатывают испытательное оборудование для космической обсерватории «Миллиметр» — спутника-телескопа с уникальными характеристиками.*

«Миллиметр» — это космическая обсерватория миллиметрового и инфракрасного диапазонов длин волн, оборудованная телескопом диаметром десять метров. Она будет выводиться в точку Лагранжа, при этом для достижения максимальной чувствительности ее телескопическая система должна находиться при очень низких температурах. Реализация этого проекта позволит получить уникальные данные о строении Вселенной, о процессах, в ней происходящих, дать ответы на фундаментальные вопросы. Например, рассказать, как образуются галактики, солнечные системы, планеты. Кроме того, при решении столь масштабной научной задачи ученые надеются получить технические решения и технологии, которые позволят кардинальным образом продвинуться в строении спутников.

«Миллиметр» является международным (но преимущественно — российским) проектом, насчитывающим несколько десятков участников. Научное руководство им осуществляет Физический институт имени П.Н. Лебедева РАН. Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» изготавливает сам спутник, а начинку и научную аппаратуру разрабатывает ряд других организаций.

«Наш институт осуществляет контроль формы рефлектора в наземных условиях. Перед отправкой в космос необходимо собрать эту сложную опти-

ческую систему, настроить ее, проверить характеристики. Это делает сложная координатно-измерительная машина, включающая в себя несколько оптико-электронных систем и датчиков волнового фронта, которые позволяют контролировать оптические характеристики телескопа и произвести его точную сборку, — рассказывает директор КТИ НП СО РАН кандидат технических наук Пётр Сергеевич Завьялов. — Также ставится задача контроля формы зеркала на орбите, то есть нужна и бортовая подобная система. Для того, чтобы достичь уникальных характеристик по чувствительности и разрешению, зеркало диаметром 10 метров должно иметь отклонение от теоретических параметров не более 10 микрон. Нам поставлена задача по созданию такой бортовой системы для контроля процесса раскрытия и регулировки оптической системы телескопа уже в условиях космоса».

На сегодняшний день «Миллиметр» прошел стадии эскизного и технического проектирования, в Железногорске изготовлены массогабаритные макеты основных узлов систем, ведется отработка технологии создания самого десятиметрового зеркала. Основные проблемы связаны как раз с ним, так как оно имеет сложную форму, которая должна быть выдержана с высокой точностью. При этом необходимо, чтобы оптическая система обладала высокой размеростабильностью и имела очень низкий коэффициент линейного расширения.

В проекте принимает участие и Европейское космическое агентство. Вклад иностранных компаний связан в основном с формированием «начинки» фотоприемных устройств. По последним данным, запуск спутника запланирован на 2025 год.

Соб. инф.

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ПОИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ВОЗДУХЕ

*На основе данных городских систем мониторинга, измеряющих концентрацию различных примесей в атмосфере, ученые Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН создали алгоритмы для оценки химической загрязненности в Новосибирске, а также — для составления прогнозов.*

Чтобы уточнить химическую ситуацию в атмосфере и понять, как на нее повлиять, можно разрабатывать математические модели, которые содержат огромное количество неопределенностей — основной из них является расположение источников выбросов. Ученые ИВМиГ СО РАН поставили перед собой две задачи: создать алгоритмы оценки источников выбросов по данным сетей мониторинга и алгоритмы усвоения данных — они помогут сделать примерные прогнозы.

«Мы разработали технологию, которая включает как модель с данными систем мониторинга, так и определенную информацию про наш город — в частности, распределение пробок и интенсивность автомобильного движения, — рассказывает младший научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН кандидат физико-математических наук Алексей Владимирович Пененко. — На основе этого оценивалось расположение источников и выявлялось примерное распределение загрязнений

по территории города в динамике».

Результаты тестирования в реальных условиях показали: в Новосибирске есть только пять доступных постов измерения в сутки (каждые восемь часов), что в сумме составляет 43 измерения за три дня. Ошибка при восстановлении уровня загрязнений с помощью алгоритма составит погрешность в 64 %, но если увеличить количество измерений (хотя бы раз в четыре часа), получится 46 %.

Так что специалисты столкнулись с проблемой обеспечения Новосибирска данными мониторинга. Государственная сеть нечасто производит измерения, но частные сейчас набирают мощь. Правда, возникают вопросы о достоверности предоставляемых ими данных, потому что поддержка работы такой сети — очень дорогостоящая процедура. Поэтому государственные и частные источники данных могли бы скоординироваться, чтобы перепроверять друг друга. Также для контроля можно использовать мобильные лаборатории, установленные на транспортных средствах.

«На данный момент алгоритм адаптирован для условий Новосибирска, — добавляет Алексей Пененко. — Уже построены трехмерные модели с учетом трансформаций: для случая редких и рутинных — CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> — загрязнителей. В дальнейшем мы планируем продолжать развитие алгоритмов с учетом локальных особенностей: улучшать снабжение данными мониторинга, увеличивать вычислительные мощности для учета большего количества химических веществ и привлекать новые кадры».

Соб. инф.

## ДИЛАТОМЕТР ИЗМЕРИТ ДЕФОРМАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ВАКУУМЕ

*Ученые из Института физики имени Л.В. Киренского ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» разработали измерительную ячейку для исследования свойств материалов при температурах, близких к абсолютному нулю. С помощью нового метода ученые исследуют углепластики, клеящие материалы и металлические изделия, которые используются для создания внеземных аппаратов, в частности космической обсерватории «Миллиметр». Результаты исследований опубликованы в журнале Technical Physics Letters.*

При любом изменении условий окружающей среды вещество деформируется. Всем известно, что металлы при нагревании расширяются. Однако не только температура влияет на линейные размеры материалов. Менее известное явление магнитострикции связано с тем, что вещества, обладающие магнитными свойствами, меняют размер при преобразовании состояния намагниченности. В случае пьезоэлектрического эффекта механические деформации возникают под действием электрического поля. Особо высокие требования к устойчивости материалов предъявляют при проектировании космических аппаратов. Разработчики должны точно знать, как поведет себя изделие при разных внешних условиях.

Красноярские физики разработали и запатентовали уникальную измерительную ячейку — дилатометр, которая позволяет проводить высокоточные измерения сверхмалых деформаций твердых образцов в диапазоне температур от -270 °С до +80 °С. Кроме воздействия температуры на линейный размер изделия, ячейка позволяет прикладывать магнитное и электрическое поля. Возможна и обратная задача — анализ того, как механические напряжения влияют на магнитные свойства материала. Это первый в России подобный дилатометр.

«Главным преимуществом разработанной ячейки является возможность проводить исследования деформации образца, вызванной магнитострикцией и пьезоэффектом, одновременно прикладывая магнитное и электрическое поля. Кроме этого, существует возможность проводить измерения в условиях вакуума при гелиевых (сверхнизких) температурах, что приближено к космическим условиям», — пояснил научный сотрудник ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук Александр Леонидович Фрейдман.

Измерения выполняются с использованием емкостного конденсатора, ко-

торый имеет две плоские обкладки. Одна из обкладок — неподвижная, а другая подвешена на специальной мембране и может смещаться. Исследуемый материал помещается в ячейку, где подвижная обкладка емкостного датчика соприкасается с образцом. Подвергаясь внешнему воздействию, образец изменяет свои размеры, это приводит к смещению подвижной обкладки конденсатора.

Емкость конденсатора зависит от расстояния между обкладками, его электрическая емкость изменяется. Полученный сигнал пересчитывается в коэффициент линейного расширения, необходимый для построения различных математических моделей с использованием экспериментальных данных.

Как пояснил старший научный сотрудник ИФ ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат физико-математических наук Сергей Иванович Попков подобные измерительные ячейки не производят массово. Обычно их создают под конкретную установку.

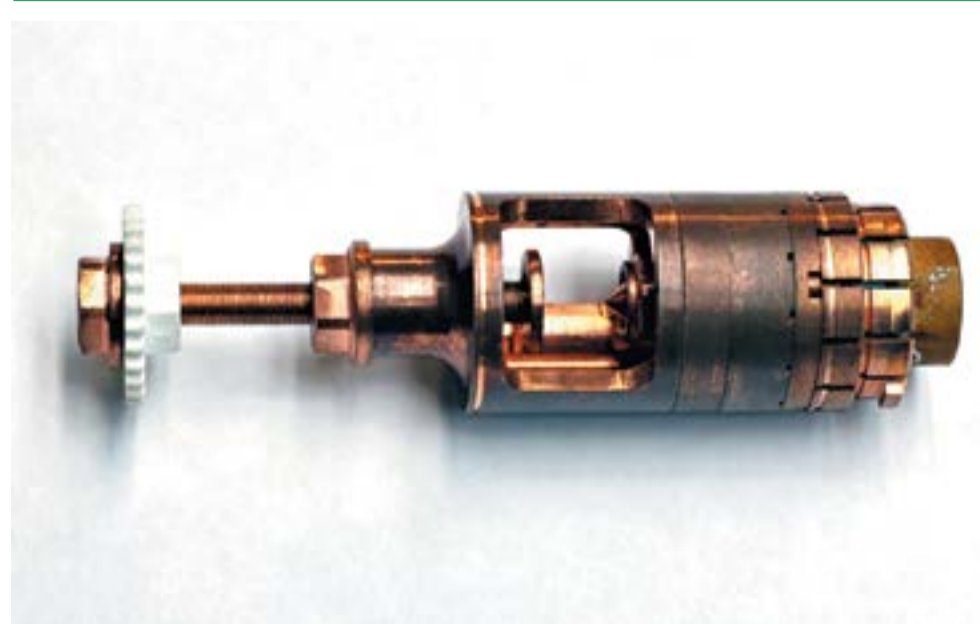
Работа красноярских ученых была связана с разработкой оборудования для измерения температурных и оптических характеристик материалов, которые используются при создании российской космической обсерватории «Миллиметр». В результате была создана уникальная ячейка, на изобретение был получен патент РФ.

Ученые планируют усовершенствовать дилатометр. «Сейчас ячейка показывает только продольные изменения размера, то есть внешнее поле можно приложить лишь в одном направлении. Стоит задача доработать ячейку так, чтобы появилась возможность прикладывать поле вдоль другой оси, чтобы увидеть полную картину происходящего с образцом. В результате мы перейдем от плоского к объемному представлению о поведении изделия», — заключил Александр Фрейдман.

Созданный в рамках космического проекта прибор может найти применение и в наземных исследованиях. С его помощью можно изучать мультиферроики — материалы, которые изменяют свои свойства под действие магнитного и электрического полей.

Взаимодействие между магнитной подсистемой и электрическими свойствами открывает широкие возможности для применения мультиферроиков как функционального материала, например для высокочувствительных датчиков переменного магнитного поля и СВЧ-устройств, таких как фильтры и генераторы.

Текст и фото группы научных коммуникаций ФИЦ КНЦ СО РАН



Измерительная ячейка

## УЧЕНЫЙ И РУКОВОДИТЕЛЬ, КОТОРЫЙ УМЕЕТ ЗАЖЕЧЬ

*Председатель Сибирского отделения Российской академии наук академик Валентин Николаевич Пармон отметил семидесятилетие. В честь этой даты коллеги и ученики рассказали о его талантах, достижениях и лидерских качествах.*

**Вадим Анатольевич Яковлев**, заместитель директора Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН по научной работе, доктор химических наук:

— В первую очередь Валентин Николаевич для меня — это крупный ученый с мировым именем, обладающий высочайшей эрудицией и богатыми знаниями в области не только катализа, но в целом нефте- и газохимии, энергетики, науки о материалах. Валентин Николаевич имеет значительный авторитет и в научных кругах, и среди руководителей промышленных предприятий и компаний, представителей власти, что зачастую позволяет быстро и эффективно решать научные и многие производственные задачи. Необходимо отметить, что уровень его энергичности и возможности заниматься вопросами из совершенно различных областей науки и техники намного превышает уровень среднего человека. Это позволило достичь тех высоких результатов, которые по достоинству были оценены на самом высоком уровне. Валентин Николаевич возглавил Институт катализа в непростое время, когда нужно было не просто выживать в условиях «дикого» капитализма, но и перестраивать работу, формировать новые формы взаимоотношений внутри института и со внешним миром. Это было непросто: не только из-за того, что кто-то не хотел перестраиваться, а еще и потому, что не было самих этих форм взаимоотношений. И здесь приходилось брать на себя смелость и принимать зачастую нестандартные решения, которые в некоторых случаях распространялись и на другие научные организации. В качестве примера можно привести систему оценки результативности деятельности научных сотрудников. Сначала она была придумана и прошла обкатку в Институте катализа, а потом была распространена на всю Академию наук.

Под руководством Валентина Николаевича ИК СО РАН совершил качественный эволюционный переход, который позволил сохранить ранее накопленный весьма значительный научный, технологический и кадровый потенциал, развивать новые научные направления на мировом уровне. При Валентине Николаевиче в институте стали интенсивно развиваться направления переработки нефти и возобновляемого сырья, что позволило получить первые результаты внедрения на предприятиях топливно-энергетического комплекса РФ. За последние двадцать лет институт полностью обновил свою экспериментально-исследовательскую базу, построил корпус новых технологий. Безусловно, имеющиеся достижения Института катализа — заслуга всего коллектива, но без грамотного руководства со стороны директора этого могло бы и не быть.

Лично для меня Валентин Николаевич сделал очень много в научном и организационном плане. Пятнадцать лет назад директор доверил мне новое для меня научное направление, людей, и как результат через некоторое время в институте возникло новое подразделение — лаборатория каталитических процессов переработки возобновляемого сырья. Научный и организаторский

авантюризм (в самом хорошем смысле) Валентина Николаевича до сих пор заражает окружающих людей, позволяет решать сложные проблемы, добиваться значимых результатов и сохранять высокий темп жизни. Наверное, выражение «Человек растет от задач» является одной из аксиом кадровой политики Валентина Николаевича и, я думаю, найдется много людей, которые будут ему благодарны за предоставленный шанс проявить себя.

**Оксана Павловна Таран**, ведущий научный сотрудник ИК СО РАН, доктор химических наук:

— В лабораторию каталитических методов преобразования солнечной энергии, возглавляемую еще не академиком, а доктором химических наук Пармоном, я пришла студенткой четвертого курса для выполнения дипломной работы. Валентин Николаевич тогда уже являлся заместителем директора. По четвергам у него был лабораторный день: он посещал разные группы лаборатории, чтобы посмотреть на работу, обсудить результаты и дальнейшие планы. Я была в группе Галины Львовны Елизаровой. Валентин Николаевич приходил к нам, Галина Львовна за чаем рассказывала ему о результатах — они обсуждали дальнейшие работы, а я смотрела на больших ученых раскрыв рот. Со временем я узнала, что Пармон — человек вполне демократичный.

1990-е годы были трудным временем для науки, почти как на фронте: каждый день приходишь в институт и думаешь, кто же сегодня покинет лабораторию, кто — в бизнес, кто — за границу. Но Валентин Николаевич неизменно разговаривал со всеми сотрудниками, вдохновлял. Как опытный комсомольский лидер (в его альма-матер, Московском физико-техническом институте, где он был секретарем комитета комсомола) он умел зажечь глаза у молодежи — этой энергии хватало до следующей недели.

Валентин Николаевич руководил многими проектами как в Институте катализа, так и в лаборатории. Однако основным направлением лаборатории с самого ее основания является разработка каталитических методов преобразования солнечной энергии. Как известно, важнейшей статьей дохода России является продажа нефти и газа, строительство атомных электростанций. Но, как сказал однажды нобелевский лауреат академик Жорес Иванович Алфёров, зачем создавать новые термоядерные реактора, если у нас есть один, который проработает еще пять миллиардов лет — наше Солнце. Исследования, связанные с разработкой каталитических методов преобразования солнечной энергии, были очень популярны, когда Валентин Николаевич пришел в институт. Его учитель академик Кирилл Ильич Замараев поручил ему работу в этом направлении. Начав с нуля, Пармон очень существенно развил эту тематику. В те годы лаборатория была одной из ведущих в мире в этом направлении. Возникало много новых идей — некоторые из публикаций до сих пор хорошо цитируются.

Одной из основных идей было создание системы искусственного фотосинтеза для разложения воды на водород и кислород под действием света. Для этого необходимо было подобрать каталитические методы восстановления воды до водорода и окисления до кислорода, а также фотокаталитическую систему для поглощения квантов света и разделения зарядов. Валентин Николаевич выдвинул идею о том, что

природа, создавая ферменты, брала доступные катализаторы, которые можно найти в каждой луже: гидроксиды переходных металлов (железа, меди, марганца и других). В то время мы преуспели в разработке активных катализаторов окисления воды, а впоследствии использовали этот же подход для создания катализаторов для других процессов, осуществляющихся в водной среде. Сегодня возник новый виток интереса к той проблематике, и мы рассчитываем вскоре снова занять лидирующие позиции — это возможно во многом благодаря трудам и идеям Валентина Николаевича.

Нужно сказать, что Валентин Николаевич Пармон — высоко эрудированный человек, который много знает и при этом очень быстро схватывает основные мысли в работах и выступлениях коллег, у него всегда возникает масса научных идей, ими он умеет зажечь окружающих людей, заразить энтузиазмом. К тому же Валентин Николаевич очень трудолюбивый и организованный, поэтому, работая рядом с ним, приходится трудиться, организовываться и браться за новые проблемы — это позволяет развиваться как в научном, так и в организационном плане. Например, в марте 2014 года я только представила докторскую диссертацию, когда оканчивался прием заявок на гранты Российского научного фонда. На написание заявки оставалось всего три дня, но Валентин Николаевич убедил ее подготовить: мы вместе собрались и всего за трое суток составили проект, на разработку которого некоторые тратили несколько месяцев, и, более того, выиграли.

Валентин Николаевич в достаточной степени демократичный руководитель: может на равных общаться и с академиками, и со студентами (которым, кстати, до сих пор преподает в университете). Он поощряет самостоятельность сотрудников. Если он доверил кому-то работу, то не будет контролировать каждый шаг, углубляться в мелочи. С Валентином Николаевичем всегда можно посоветоваться: и о науке, и о жизни. Кроме того, он отличный спортсмен — увлекается лыжами, подводным плаванием. Меня, например, вдохновил научиться кататься на горных лыжах, хотя я увлекалась только беговыми.

**Евгений Павлович Талзи**, заведующий лабораторией исследования механизмов каталитических реакций ИК СО РАН, доктор химических наук:

— С Валентином Николаевичем мы познакомились еще во время учебы в МФТИ — я был первокурсником, а Валентин уже аспирантом. Он блестяще учился, со средним баллом 5.0, а это дорогого стоит. Его одноклассники уже тогда прочили его в академики и угадали — он всегда был очень целеустремленным. Конечно, бывали случаи, когда сильный в учебе человек не мог продемонстрировать ничего во взрослой жизни, но у Валентина всё получилось. На втором курсе я оказался ответственным за этаж в общежитии и проверял чистоту в его комнате: хорошо запомнил там порядок и аккуратность — Валентин ведь был секретарем комитета комсомола факультета, ему нужно было держать марку. Он всегда уважительно относился к истории, коммунистическим идеалам — причем был не из тех, кто делает это только для карьеры, что я уважаю. В те годы давали нормы ГТО, и Валентин бегал неплохо, любил спорт.

Когда мы приехали в Академгородок, он стал правой рукой своего учителя, академика Кирилла Ильича Замараева.

В научной деятельности мы плотно не пересекались, но я знаю, что Валентин всегда отличался исключительным трудолюбием и умел целеустремленно работать, иногда даже во вред своему здоровью. Конечно, у него не всегда было время для непосредственной научной работы: уже с тридцати лет он очень активно занимался административной работой, довольно рано занял пост сначала замдиректора, а потом и директора института.

В юности я любил сочинять эпиграммы на своих товарищей, а Пармон тогда как раз занимался разложением воды. Идея такая: разложить воду на кислород и водород и таким образом получить чистое топливо. Интересная, но очень сложная в исполнении задача, которая сейчас получила новый виток популярности. Я тогда написал на их коллектив эпиграмму: «Если воду не разложим — не горюйте, братцы, печки жарко мы натопим грудой диссертаций». Другая моя эпиграмма связана с тем, что раньше ученых и прочих «бездельников» любили посылать поработать в колхозы: «Дался вам этот водород, когда в полях который год неурожай и недород, не кормлен наш советский скот. В деревню надо, хошь не хошь, а воду русскую — не трожь».

**Андрей Олегович Кузьмин**, старший научный сотрудник ИК СО РАН, кандидат химических наук:

— Знакомство с Валентином Николаевичем состоялось в самом начале моей работы в должности стажера-исследователя в лаборатории каталитических методов преобразования солнечной энергии в Институте катализа. На тот момент он был заведующим лабораторией и заместителем директора. В ту пору мне запомнилось, что Валентин Николаевич, несмотря на занятость, каждую неделю находил время для беседы с каждым сотрудником лаборатории, обсуждая текущий ход работ и будущие планы.

У нас есть совместные научные публикации и патенты, но даже в периоды отсутствия совместной работы Валентин Николаевич всегда был в курсе того, что происходит вокруг. Он следит за множеством разнообразных направлений и, что очень важно, помимо чисто фундаментальных исследований уделяет большое внимание выходу на практические приложения.

К нему всегда можно прийти с новыми идеями — он открыт для начинаний и готов ради них рискнуть. В науке без такой решимости нельзя, а поддержка руководством новых идей очень важна для их начального развития. Например, я стал заниматься некоторыми темами благодаря его поддержке, в частности мицеллярным катализом.

Валентин Николаевич — чрезвычайно работоспособный человек, он может параллельно заниматься многими вещами, у него обширные и масштабные интересы — множество проектов, гигантский поток периодической научной литературы, преподавание в университете, непосредственная работа со студентами. Нередко он читал лекции сразу после перелета. На мой взгляд, он по-хорошему амбициозен: постоянно ставит для себя и окружающих новые задачи.

Нет сомнений, что Валентин Николаевич будет способствовать разностороннему развитию СО РАН, гармоничному сочетанию науки и образования, развитию наукоемкого бизнеса. Хочется пожелать ему еще больше сил и энергии.

Подготовила Наталья Бобренко

Продолжение. Начало на стр. 1

## КООРДИНАТЫ ИСЦЕЛЕНИЯ



Е.А. Покушалов

— То есть в специализированные кардиоцентры, расположенные в региональных столицах, должны поступать пациенты из самых дальних уголков даже таких огромных территорий, как Красноярский край?

— Да, именно так. Эффективная медицина — это минимум вреда и максимум компетенций, благотворных для пациента. Вопрос состоит исключительно в скорости его доставки в специализированный центр, хоть из Искитимского района в Новосибирск, хоть с Таймыра в Красноярск. Но будем помнить, что медицина состоит из нескольких крупных блоков. Профилактика, скрининг, персональная диагностика — всё это сегодня осуществимо и в сравнительно небольших поселениях, причем на достаточно высоком уровне. Выявлять факторы и группы риска, хронические заболевания на начальных стадиях, в том числе и с использованием мобильных установок, желательно по месту проживания пациентов. Соответственно, уменьшится количество их доставок в региональные центры. Сегодня активно развивается телемедицина: это коммуникация «врач — врач», иногда с привлечением пациента, но всё большую роль в дистанционном консультировании играют инструментальные данные. Биоматериал пациента теперь не нужно пересылать на сотни километров: достаточно направить консультанту результаты анализов и другую информацию.

— Всё логично, но за проезд к месту плановой помощи пациент, как правило, платит сам. А кто оплачивает операцию? В частности, у вас в клинике?

— Здесь нет никаких тайн, всё прозрачно. Наши операции не бесплатные, каждая имеет свою себестоимость — оплата труда специалистов, инструменты, материалы, электроэнергия. Вопрос в том, кто платит. За 97 % операций, которые мы проводим, средства поступают из Федерального и территориальных фондов обязательного медицинского страхования, а не от пациента. Оставшиеся 3 % приходится на добровольные страховки и деньги зарубежных резидентов, не застрахованных в России, и совсем небольшого количества наших сограждан, которые по каким-либо причинам (не медицинским), не хотят ждать назначенной даты операции. Другой вопрос — что государственное финансирование не покрывает 100 % потребностей по современным инструментам и устройствам. Так, количество приобретаемых за счет бюджета кардиоинвертор-дефибрилляторов, предотвращающих внезапную смерть от остановки сердца, следовало бы увеличить минимум в десять раз.

— Мы говорим о высокотехнологичной практической медицине. А по каким признакам она отделяется от обычной?

— Основным критерием является новизна методики или инструмента.

Затем появляются модификации, которые упрощают технологию, делают ее более массовой, и она становится рутинной. В свое время томография считалась хай-теком, а сегодня распространилась почти повсеместно. Сейчас инновационным и высокотехнологичным направлением становятся «биг дейта» и элементы искусственного интеллекта. В ближайшее время МРТ и подобные методы сканирования переключатся на роботизированную технологию обработки данных: это и качественней, и заметно быстрее.

Кроме того, есть более формальный критерий — в ситуации с нашим центром это перечень Минздрава по видам диагнозов и вмешательств, которые относятся к сфере высокотехнологичной медицинской помощи. Список постоянно меняется: еще два года назад имплантация кардиостимуляторов в нем присутствовала, теперь уже нет. Точно так же в разряд рутинных перешли неинвазивные вмешательства (через сосуды). А трансплантация сердца, вероятно, еще некоторое время будет считаться хай-теком.

Наконец, есть корреляция с формами государственной поддержки и финансирования. Высокотехнологичные вмешательства оплачиваются за счет федеральных фондов и программ. Например, у нас, кардиологов, есть стартовавшая в 2015 году программа клинической апробации новых методов, которая реализуется в нескольких учреждениях — работа в ее рамках попадает в разряд высокотехнологичной медицины. В качестве примера могу назвать операции по имплантации окклюдера ушка левого предсердия: это устройство препятствует попаданию тромбов в общий кровоток.

— Два года назад НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина продвигал проект медицинского парка «Зеленая долина» с целью замкнуть треугольник «наука — инновационные разработки — высокотехнологичная помощь». Каково нынешнее состояние дел?

— На Общем собрании СО РАН, прошедшем 23 марта, мы отдали врио губернатора Новосибирской области письмо о необходимости обновить и реализовать этот проект. Сегодня он стал еще актуальнее. Суть заключается в том, что при огромном объеме операций 90 % расходных материа-

лов у нас приходится на импорт. Это огромные деньги, которые тратит государство, причем на обычную, а не уникальную продукцию. Напомню, что те же катетеры, превосходящие по качеству зарубежные, выпускает новосибирская компания «Ангиолайн». Но такие производства по определению должны быть гибкими, адаптируемыми под постоянно обновляющиеся инновационные решения — вся медицинская номенклатура меняется каждые три — пять лет. Импортировать технологические линии неэкономично: продадут не самую новую, она всё равно потребует собственных расходов и прослужит несколько лет, затем ее придется модифицировать. Такой производитель неизбежно окажется на крючке.

Поэтому при центрах типа нашего необходимо создавать медицинские парки, в которых задачи решались бы по полному циклу, от идеи через внедрение к последующим модификациям. Проект «Зеленая долина» предполагает создание за счет внешних инвестиций общего инфраструктурного блока R&D (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. — Прим. ред.) для всех производителей. Территориальная близость к НМИЦ выгодна обеим сторонам: клиника получает продукцию (включая интеллектуальную) без какой-либо транспортировки, а инновационные компании — консультантов и заказчиков, которые могут из операционной перейти в лабораторию резидента и наоборот. Сегодня нашим врачам, чтобы посетить тот же «Ангиолайн», приходится ездить с Бердского шоссе в Кольцово — это явно неэффективное использование времени.

Я уверен — к проекту «Зеленая долина» мы в скором времени вернемся. Мы — это и НМИЦ, и правительство региона, и потенциальные инвесторы, и стартапы, и институты под эгидой СО РАН. «Зеленая долина» — стандарт, по которому работают законодатели мод в медицинской инноватике. Рынок высокотехнологичной продукции — не массовый, не миллионы штук, поэтому коммерческую эффективность в этом секторе дают группы родственных по профилю предприятий.

Беседовал Андрей Соболевский  
Фото Кирилла Кухмаря  
и предоставлены пресс-службой  
НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина



Операция по протезированию аортального клапана сердца



Нейрохирургическая операционная

## ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА: ПУТИ И ТРОПЫ

В рамках Международного форума «Городские технологии-2018» в Новосибирске прошел круглый стол «Персонализированная медицина: технологии и проблемы внедрения», на котором представители ведущих научных и медицинских организаций города обсуждали новейшие методики лечения и то, что мешает их повсеместному распространению.

На сегодняшний день разработано уже немало технологий персонализированной медицины, с каждым годом их количество растет. Концепция подразумевает, что лечение для каждого пациента будет подбираться индивидуально, исходя из биохимических, физиологических и генетических особенностей его организма. Особенное значение здесь приобретают методы диагностики, которые позволяют вовремя определить, какое повреждение вызвало недуг, чтобы назначить наиболее эффективную терапию или – в идеале – и вовсе предотвратить возникновение заболевания.

Ученые лаборатории персонализированной медицины Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН совместно с коллегами из технопарка новосибирского Академгородка занимаются разработкой молекулярно-генетической программы «Активное долголетие». Она будет представлять собой анализ целого комплекса генов, так или иначе связанных со старением, долгожительством и возрастзависимыми заболеваниями, такими как атеросклероз, гипертония, диабет, болезнь Альцгеймера, остеопороз и другими.

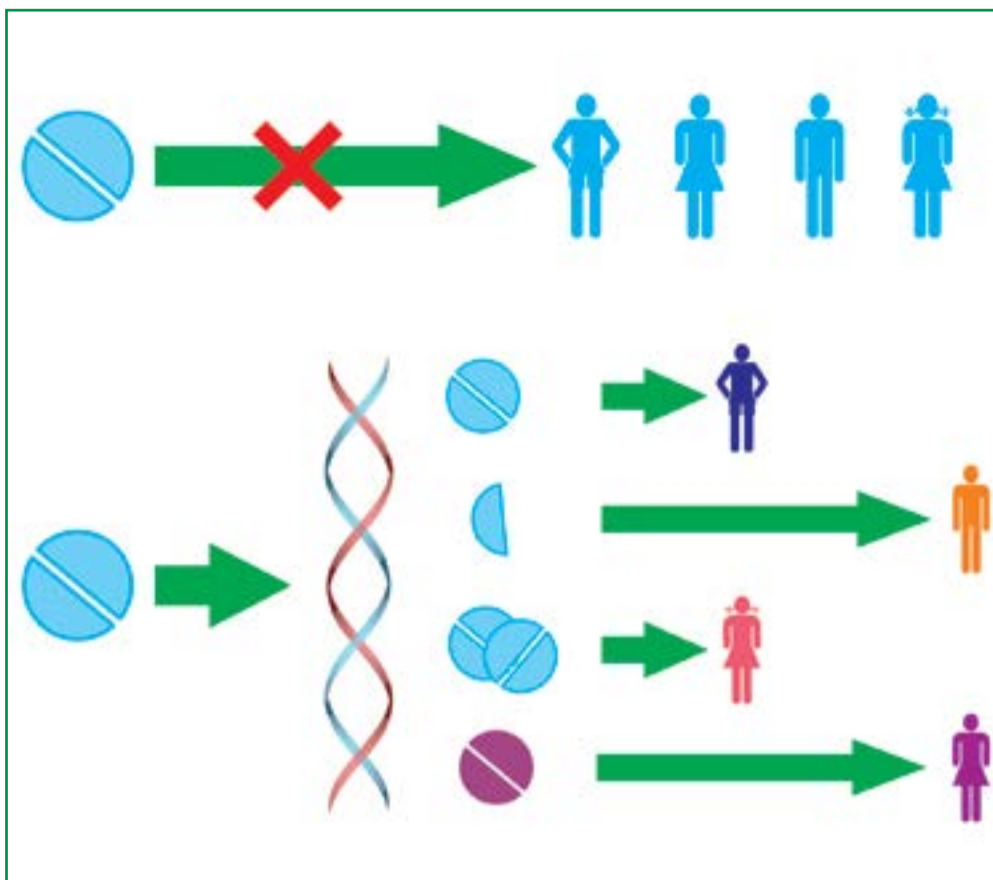
Например, на сегодняшний день артериальное давление контролируют менее 33 % гипертоников, тогда как его снижение на каждый миллиметр ртутного столба, по оценкам ученых, дает колоссальный положительный результат с точки зрения профилактики инфарктов, инсультов и общей смертности.

«Россия не лидирует в средней продолжительности жизни по странам, но нашим президентом поставлена задача – включить ее в «клуб 80-летних» в ближайшее время. Мы надеемся, что наша панель тоже сделает в это свой вклад», – говорит заведующая лабораторией персонализированной медицины ИХБФМ СО РАН доктор медицинских наук Галина Израилевна Лифшиц.

В Новосибирском научно-исследовательском институте травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна реализуется персонализированный подход к хирургии. С помощью 3D-технологий для каждого пациента изготавливается индивидуальный титановый протез, а затем оценивается, насколько хорошо он прижился в организме.

«На данный момент у нас прооперировано 25 пациентов с повреждением тазобедренного сустава, пять – коленного и четыре – с замещением лопатки, – говорит травматолог-ортопед НИИТО Вячеслав Александрович Базлов. – В планах в первую очередь заниматься тканеинженерными системами, то есть совмещать титановые конструкции и клеточные технологии. Я думаю, что буквально через несколько лет мы начнем делать такие операции».

В лаборатории клинко-популяционных и профилактических исследова-



Задача персонализированной медицины – найти индивидуальный подход к каждому пациенту

ний терапевтических и эндокринных заболеваний Научно-исследовательского института терапии и профилактической медицины – филиала ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» развивают персонализированный подход в лечении пациентов с семейными формами сахарного диабета. Исследователи сосредоточили внимание на диагностике отдельных, моногенных форм MODY-диабета (диабета взрослого типа у молодых). Частота этого заболевания составляет примерно 5–10 % среди всех диабетов, и на сегодняшний день найдено 13 генов-кандидатов его разновидностей. Если вовремя диагностировать такой тип, некоторым пациентам можно вообще не назначать инсулин и ограничиться только диетотерапией или малыми дозами сахароснижающих препаратов.

В МНТК «Микрохирургия глаза» им. ак. С.Н. Фёдорова Минздрава РФ уже в ближайшие годы будет внедрена система телемедицины, благодаря которой врачи получают возможность существенно ускорить и усовершенствовать диагностику, моментально собирать консилиумы по тому или иному вопросу, а пациенту в удобном режиме будет доступна полная информация по его случаю.

Технологий персонализированной медицины на сегодняшний день много, но, по мнению исследователей, они существенно опережают реальные возможности своего применения в медицинской практике.

«Данные показывают: мы находим очень много генетических изменений, они исчисляются сотнями, миллионами, есть тысячи полиморфизмов и прочее. Мы пока только учимся всё это интерпретировать», – говорит заведующий лабораторией молекулярно-генетических исследований терапевтических заболеваний НИИ терапии и профилактической медицины – филиала ФИЦ ИЦИГ СО РАН доктор медицинских наук Владимир Николаевич Максимов.

Например, одна из мутаций в гене филаггрина (структурный белок кожи. – Прим. ред.) обнаруживается у 50 % пациентов, страдающих вульгарным ихтиозом и у 10 % пациентов с атопическим дерматитом. Однако среди 320

носителей этой мутации в выборке из восьми тысяч жителей Новосибирска вульгарный ихтиоз был зафиксирован только у одного. Атопический дерматит же проявляется у каждого второго носителя мутации. Получается, просто по факту наличия мутации о фенотипе пациента ничего сказать нельзя – человек может быть клинически здоров, болеть каким-нибудь одним из этих заболеваний или сразу обоими.

«У нас в организме очень хитро всё устроено: если есть какая-то мутация, блокирующая выполнение определенной задачи, он решает эту задачу обходным путем, что спасает нас от многих заболеваний. То есть в чистом виде молекулярные технологии, даже самые новейшие, без опоры на клиническую картину, семейный и личный анамнез практически бесполезны. Но если это грамотно использовать, можно существенно поменять тактику ведения больного и терапевтические подходы», – сказал Владимир Максимов.

«Я бы хотел подчеркнуть главное: на сегодняшний день, прочитав структуру ДНК (а сейчас существует множество компаний, предлагающих такую услугу), в подавляющей части случаев нельзя составлять однозначное заключение о состоянии и перспективах здоровья конкретного человека. Это все-таки довольно сложная проблема, которая требует учета многих факторов и участия специалистов в этой работе. И надо сказать, что Новосибирск в этом отношении довольно сильно продвинулся», – отметил заместитель председателя СО РАН, заместитель директора ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» академик Михаил Иванович Воевода.

О проблемах в персонализированной онкологии рассказала младший научный сотрудник лаборатории фармакогеномики ИХБФМ СО РАН кандидат биологических наук Ульяна Александровна Боярских.

С одной стороны, нужно увеличивать спектр лекарственных препаратов, из которых врач может выбирать для лечения конкретного пациента, с другой – расширять диагностики и тестировать дополнительные биомаркеры, которые позволяют лучше оха-

рактеризовать опухолевые маркеры у каждого конкретного пациента.

Например, методы жидкостной биопсии позволяют выделять ДНК опухоли из крови, мочи, слюны, лимфы и осуществлять раннюю диагностику, делать прогноз рецидивов заболевания, определять эффективность лечения. Они все доступны в отдельных научных лабораториях, но не в широкой медицинской практике. Также перспективны таргетные препараты, которые блокируют сигнальные пути раковых клеток, благодаря чему иммунная система получает больше шансов справиться с опухолью. С использованием этого типа лекарств были получены результаты, позволяющие надеяться, что для части пациентов будет возможно полное излечение. Однако такие препараты действуют только у пациентов, которые имеют определенные биологические маркеры, в данном случае – дефект системы репарации. Всё это очень перспективно, но опять же требует наличия развитых методов диагностики.

«Быстрое появление лекарственных средств приводит к тому, что необходима диагностика всё новых и новых биомаркеров, а разработка каждого из них – это длительный труд сам по себе плюс очень трудоемкая регистрация. Получается, мы просто не успеваем. Препараты появляются быстрее, чем мы можем официально диагностировать пациента, чтобы он имел возможность их получить. Это очень грустно и страшно видеть со стороны», – говорит исследовательница.

Вторая проблема: чем более специализированным и узким является лечение, тем выше его стоимость и тем меньше количество пациентов, которые могут его получить. То есть разработка многих методов диагностики никогда себя коммерчески не оправдывает, так как фармацевтическим компаниям невыгодно туда вкладываться.

«Сейчас основная деятельность в области лабораторной диагностики направлена в сторону того, чтобы иметь возможность создания центров компетенции, имеющих полномочия, с одной стороны, определять набор биомаркеров, которые могут быть диагностированы у онкологических пациентов, а с другой – создавать систему контроля качества за выполнением этих тестов. Для того чтобы такие центры компетенции функционировали, необходимо внесение каких-то дополнений в уже существующее законодательство, – отмечает Ульяна Боярских. – В России несколько лет назад было создано инициативное общество онкологов и химиотерапевтов, организовавшее интерактивную платформу. На ней все онкологические центры нашей страны могут зарегистрировать своего пациента и направить его на диагностику онкологических маркеров, для которых уже имеются таргетные препараты. На тот момент было известно всего три таких маркера, на сегодняшний день их уже шесть. Непосредственно для пациента всё это будет бесплатно, впоследствии все анализы с рекомендациями лечения поступают к врачу. При этом ни один из перечисленных анализов не имеет регистрации в Росздраве. К чему-то подобному, по-видимому, нужно стремиться, и я считаю, что в Новосибирске для этого у нас есть потенциал».

Диана Хомякова  
Иллюстрация из архива «НВС»

## НАЙДЕН НОВЫЙ БЕЛОК-РЕГУЛЯТОР РАЗВИТИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Группа ученых из пяти стран, включая Россию, исследовала генетическую регуляцию деления стволовых клеток в стебле растений и обнаружила ранее неизвестный механизм контроля роста древесины фитогормоном ауксином. Белки-регуляторы ответа на ауксин координируют активность гена *WOX4* — ключевого для поддержания стволовых клеток стебля растений. Результаты исследования имеют значение не только для фундаментальной биологии, но и для решения экономических и экологических проблем, так как изученный механизм позволит в перспективе влиять на качество и объем древесины. Подробности опубликованы в журнале *Nature Communications*.

Международный коллектив ученых из Центра организменных исследований (Германия), Института Грегора Менделя (Австрия), ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН», Новосибирского государственного университета (Россия), Университета Вагенингена (Нидерланды) и Института молекулярной и клеточной биологии растений Политехнического университета Валенсии (Испания) показал ключевую роль в процессе образования камбия (ниши стволовых клеток в стебле растений) белков-регуляторов ответа на ауксин. Также исследователи конкретизировали особенности пространственной координации активности генов в тканях стебля. Ранее не было известно, связаны ли как-то пути регуляции поддержания жизнедеятельности камбия через фитогормон ауксин и через белок-регулятор *WOX4*, эти направления считались параллельными. В своей работе авторы показали, что между ними есть прямая связь.

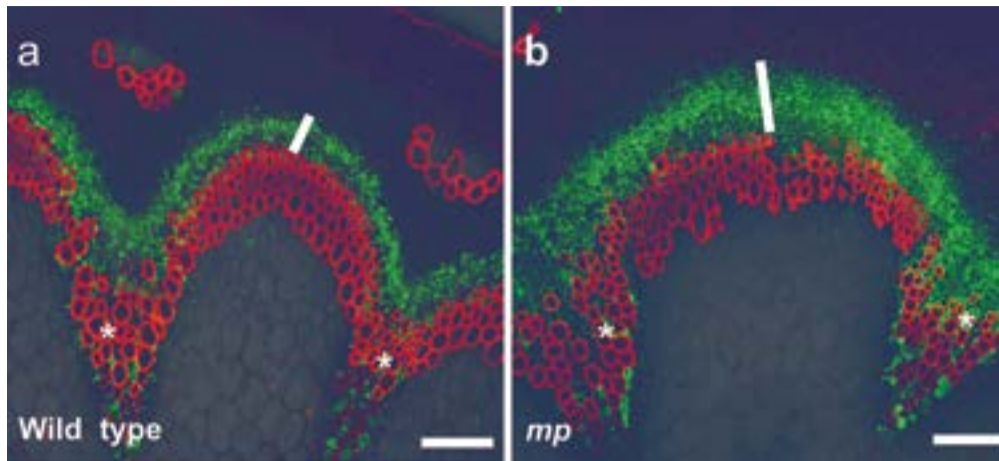
— Поскольку мы смогли различить разные типы клеток в камбии, наша работа является важной ступенью для исследований регуляции функционирования этой ткани. Мы всё лучше понимаем удивительную сложность регуляторной сети поддержания ниши стволовых клеток камбия, который обеспечивает существование древесины, создающей значительную часть биомассы нашей планеты, — прокомментировал результаты работы ее руководитель, профессор Центра организменных исследований университета Гейдельберга доктор Томас Греб.

### Удивительный камбий и король фитогормонов ауксин

Из камбия — стволовых клеток стебля растений образуется древесина, составляющая значительную часть от всей «зеленой» биомассы на Земле. Своеобразие камбия в том, что из него одновременно «рождаются» два типа сосудистых тканей: ксилема, или древесина — в сторону сердцевины ствола и флоэма (кора) — наружу.

Ксилема обеспечивает восходящий ток воды и растворенных в ней питательных веществ, а флоэма — нисходящее движение сахаров и крахмалов, нужных для роста и развития клеток растений. Сформированные сосудистые ткани состоят из мертвых клеток, постоянно прирастающих в объеме за счет делящихся стволовых клеток камбия. Важно, что ксилема и флоэма образуются на протяжении всей жизни растения, а не только в эмбриональном периоде. Если «умирает» камбий, погибает и ствол растения.

Исследования проводились на резуховидке Таля (*Arabidopsis thaliana*), и хотя у нее нет древесины как таковой, растение обладает всеми генетическими механизмами для формирования этой



Визуализация гена *WOX4* под микроскопом (показан зеленым): а. в обычных растениях, б. в мутантном растении по гену *arf5*. Область экспрессии (синтеза) белка *WOX4* в камбии помечена белой полосокой. Эта область гораздо шире в мутанте по гену *arf5*. Ксилема и флоэма маркированы красным, сосудистые пучки помечены звездочкой. Масштаб — 50 мкм. Иллюстрация из *Nature Communications*

ткани, что позволяет пользоваться преимуществами модельного объекта — небольшим размером, коротким жизненным циклом, хорошо изученным геномом. Именно на этом растении ранее ученые установили, что ауксин — своеобразный король растительных гормонов. Он регулирует множество процессов, среди которых способность растений поворачиваться к солнцу, реагировать на силу тяжести, а также управляет развитием органов растений — семян, корней, листьев и стеблей.

### Генно-инженерные эксперименты помогли установить связь между белками, управляющими развитием камбия, и ауксином

Связь регуляции деления камбия с фитогормоном ауксином была установлена довольно давно, но на уровне управления активностью генов (во время считывания генетической информации) процесс впервые исследовался с такой высокой точностью. В ходе экспериментов ученые — участники международной коллаборации из Германии, Бельгии, Голландии и Испании провели сложную работу по созданию трансгенных растений, в которых были визуализированы основные белки-регуляторы (*WOX4*, *ARF*ы и другие), контролирующие формирование и дальнейшую дифференцировку камбия — образование из него протофлоэмы и протоксилемы. Белки можно было наблюдать в изучаемых тканях под конфокальным микроскопом: при определенных длинах световых волн исследуемые белки флуоресцировали. Аналогичным образом авторы посмотрели распределение ауксина — для этого использовали сенсор, чувствительный к концентрации этого гормона, и о его присутствии в тканях можно было также судить по свечению под микроскопом.

С помощью трансгенных растений ученым удалось установить активность

белков-регуляторов ответа на ауксин в тех клетках камбия, из которых позже образуется ксилема (древесина). Визуализация регуляторных белков помогла установить, что в тех же клетках синтезируется и белок *WOX4*, и один из факторов ответа на ауксин, а именно — *ARF5*. Остальные белки-регуляторы ответа на ауксин — *ARF3* и *ARF4* также активны в камбии, но не специфически, так как они работают и в других тканях стебля.

Трансгенные растения — те, в которых была изменена ДНК с помощью генно-инженерных методов. Цель таких модификаций — внедрить нехарактерную для растений генетическую конструкцию, которая может быть полезна для задач исследования. Например, подобная модификация может заставить определенный белок «отсвечивать» при исследовании под флуоресцентным микроскопом.

Чтобы доказать, что активные в клетках камбия белки *WOX4*, *ARF5* и сенсор ответа на ауксин «играют в одной команде», ученые провели тщательное исследование активности регуляторных белков в мутантных растениях. В каждом мутантном растении один из исследуемых генов был поврежден, а значит, и кодируемый этим геном белок либо не синтезировался вовсе, либо был сломан и работал в растении хуже. Мутанты по ключевым регуляторам развития камбия имели существенные отличия в толщине слоя камбия. Более того, в мутантах по генам *arf5* и *wox4* проявились противоположные закономерности — у мутанта по *arf5* слой стволовых клеток в стебле был шире, чем в нормальном растении, а у мутанта по *wox4* — уже.

Интересно то, что более высокий уровень белка *WOX4* (по сравнению с нормальным растением) был зафиксирован именно в мутанте по гену *arf5*. Это гово-

рит о том, что когда белок *ARF5* не синтезируется, он не влияет на экспрессию (процесс считывания генетической информации и ее реализации) гена *WOX4* и, как следствие, экспрессия гена повышается. Собранные вместе, эти факты позволили авторам предположить, что *ARF5* снижает активность *WOX4*.

Ученые обозначают гены и синтезирующиеся с них белки одними и теми же буквами латинского алфавита, но разным шрифтом. Гены — курсивом и прописными, а белки — прямым текстом и прописными. В случае мутантов гены обозначаются курсивом и строчными буквами.

### Вклад новосибирских биоинформатиков

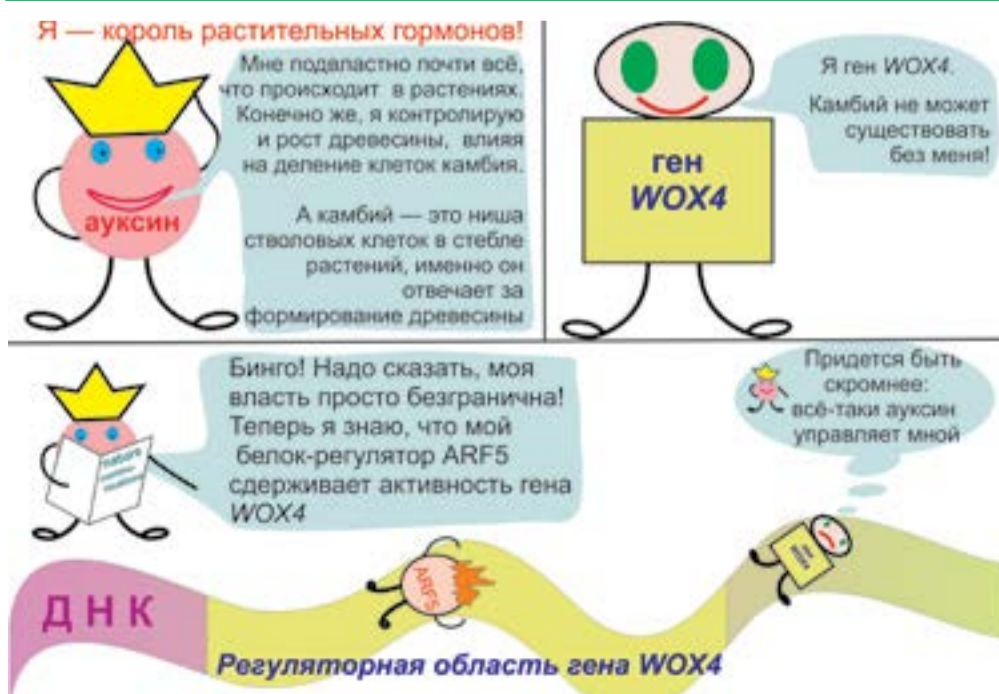
Далее у исследователей возник вопрос: есть ли посредники между регулятором *ARF5* и *WOX4* или первый напрямую воздействует на второй? Новосибирские ученые показали, что действие *ARF5* на регуляцию синтеза белка *WOX4* может быть прямым, предсказав два сайта «посадки» транскрипционного фактора *ARF5* в районе гена *WOX4*. В экспериментах *in vitro* связывание *ARF5* с одним из сайтов подтвердилось.

Сайт «посадки» — участок некодирующей последовательности ДНК, к которому присоединяется транскрипционный фактор (белок-регулятор), после чего начинается процесс считывания генетической информации и синтез белка. Сайтов «посадки» может быть несколько, и вероятности связывания транскрипционного фактора с каждым из них могут существенно различаться.

— В ходе генно-инженерных экспериментов наши коллеги пришли к выводу, что транскрипционный фактор (ТФ) ответа на ауксин — *ARF5* влияет на активность другого ТФ «по имени» *WOX4*. Механизмов такой регуляции может быть множество, один из вариантов — регулятор должен «сесть» на ДНК в районе гена-мишени в строго определенное место — оно называется сайтом «посадки». Определить возможные сайты посадки для *ARF5* в регуляторной части гена *WOX4* длиной в несколько тысяч пар оснований было довольно сложно. Мы их смогли обнаружить с помощью биоинформатических методов, проанализировав данные о том, как «выглядят» известные сайты «посадки» для *ARF5* в других генах. В нашем случае сайт «посадки» оказался последовательностью из восьми нуклеотидов, и мы локализовали два ее варианта в непосредственной близости с геном *WOX4*, — рассказала аспирантка ФИЦ «Институт цитологии и генетики СО РАН» и Университета Вагенингена (Голландия), инженер лаборатории компьютерной биоинформатики Новосибирского государственного университета Дарья Новикова.

Международная группа авторов уточнила роль ауксина в росте растения в ширину, в частности для увеличения древесины. Выяснилось, что активность стволовых клеток стебля регулируют три фактора ответа на ауксин — *ARF3*, *ARF4* и *ARF5*. Их распределение в тканях растения, так же как и других регуляторов развития камбия, удалось пронаблюдать в деталях благодаря комплексным генно-инженерным экспериментам.

Работа была выполнена при поддержке Немецкого научного фонда и Российского научного фонда.



Камбий и ауксин. Комикс Надежды Дмитриевой

## ПОЗДРАВЛЕНИЕ

## ЧЛ.-КОРР. РАН СЕРГЕЮ ВИКТОРОВИЧУ НЕТЕСОВУ — 65 ЛЕТ

## Дорогой Сергей Викторович!

Президиум Сибирского отделения РАН и Объединенный ученый совет СО РАН по биологическим наукам сердечно поздравляют Вас с 65-летием!

Ученые Сибирского отделения знают Вас как известного ученого в области молекулярной вирусологии, разработки генно-инженерных противовирусных вакцин и противораковых препаратов. Ваши исследования структур геномов вирусов нашли практическое применение при создании вакцин и средств диагностики.

Вы не только талантливый ученый, но и успешный организатор науки, и прекрасный педагог. Много сил и энергии Вы отдавали научно-организационной работе и на посту директора Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор», и как про-

ректор Новосибирского национального исследовательского государственного университета, одного из ведущих вузов России. Сегодня, возглавляя лабораторию бионанотехнологии, микробиологии и вирусологии факультета естественных наук НГУ, Вы продолжаете успешно заниматься и фундаментальной наукой, и подготовкой высококвалифицированных кадров для институтов СО РАН.

Президиум СО РАН благодарит Вас за плодотворное сотрудничество Сибирского отделения РАН с НГУ и выражает уверенность в дальнейшем укреплении и расширении этих контактов.

О признании Ваших научных заслуг свидетельствует избрание Вас членом-корреспондентом Российской и Европейской академий наук, членом Российского общества инфекционистов, микробиологов и иммунологов, Россий-

ского микробиологического общества, Американского общества вирусологии, Американского общества биобезопасности.

Нас привлекают широта Вашей эрудиции, научная интуиция, принципиальность, присущая Вам доброжелательность, отзывчивость и внимание к людям.

Дорогой Сергей Викторович, примите самые искренние пожелания здоровья, счастья и благополучия Вам и Вашим близким, новых научных достижений, воплощения в жизнь Ваших замыслов!

Председатель СО РАН  
академик РАН В.Н. Пармон  
Председатель ОУС СО РАН  
по биологическим наукам  
академик РАН В.В. Власов  
Главный ученый секретарь СО РАН  
чл.-корр. РАН Д.М. Маркович

## КОНКУРС

Гуманитарный институт Новосибирского государственного университета объявляет выборы на замещение вакантной должности заведующего кафедрой общего и русского языкознания. Требования к кандидатам: высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет. Срок подачи заявлений — один месяц со дня опубликования объявления. Документы направлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 1, Гуманитарный институт НГУ. Справки по тел.: 363-40-17 (дирекция Гуманитарного института).

## ФОТОРЕПОРТАЖ

## РАКЕТУ СДЕЛАТЬ МОЖЕТ КАЖДЫЙ

*«По взмаху флажка нажимаем на кнопку «Пуск», смотрим на ракету! Три, два, один! Взлет!». Шестьдесят две ракеты стартовали в День космонавтики с космодрома «Центральный» во дворе Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения РАН.*

Конструкторы самых разных возрастов — от двух и выше (возраст ассистентов мог быть гораздо больше) — проводили испытания, чтобы определить, чей летательный аппарат максимально долго продержится в околоземном пространстве, чей корабль предельно точно приземлится и кто создаст самую продуманную конструкцию.

— Я участвую уже в третий раз. Моя ракета называется «КПЗТ-Апрель», что расшифровывается так: Кирилл, Папа, 3-я модификация, Тяжелая и Апрель, потому что зеленая, — рассказывает Кирилл Гусев, третьеклассник гимназии «Горностаи».

Ракета Кирилла утяжелена пластилином, а носик сделан мягким, чтобы она никого не травмировала при падении. Более того, Кирилл с папой сделали две пары стабилизаторов — основную и экспериментальную.

— Первые наши стабилизаторы были кривые и плохо приклеивались, поэтому у нас появилась еще одна насадка со стабилизаторами.

Насадки можно прикреплять к корпусу ракеты скотчем, и они использовались по очереди — для основного полета и для экспериментального, — объяснил конструктор.

Ваня — первоклассник лицея № 130 им. М.А. Лаврентьева приходит запускать космическую технику второй раз.

— Стабилизаторы на моей ракете жесткие, правда она летела криво и не очень высоко... Ракета называется «Восток-2», а на моем первом фестивале я назвал ее просто «Восток». Мне больше понравилось в этом году, — поделился школьник.

По наблюдениям корреспондента «Науки в Сибири», устойчивее всего летели ракеты с жестко закрепленными стабилизаторами. Максимальной длительности полета — семь секунд — добилась ракета «Беатрис-Ф.03», точнее всех приземлился аппарат ОКБ «Звездули» «Валентина», а самая продуманная конструкция была у одного из звездолетов Клуба юных техников Сибирского отделения РАН, который предоставил на фестиваль максимальное количество космических кораблей.

Кстати, редакция «Науки в Сибири» тоже сделала и запустила ракету, которая продержалась в воздухе три секунды.

Надежда Дмитриева  
Фото автора



Одна из ракет-участниц готовится к запуску



Ключ на старт, обратный отсчет, и по взмаху флажка нажимаем на кнопку «Пуск»!



Пуск!



Парад участников ракетного фестиваля



Ваня и ракета «Восток-2»



Сертификат участника, подтверждающий, что ракета совершила успешный полет



Редакция «НВС» тоже построила ракету

**Наука в Сибири**  
УЧРЕДИТЕЛЬ — СО РАН  
Главный редактор  
Елена Владимировна Трухина

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ  
«НВС» В НОВОСИБИРСКЕ!  
Свежие номера газеты можно приобрести или получить по подписке в холле здания Президиума СО РАН с 9.00 до 18.00 в рабочие дни (Академгородок, пр. Ак. Лаврентьева, 17), а также в НГУ, НГПУ, НГТУ и литературном магазине «КапиталЪ» (ул. М. Горького, 78)

Адрес редакции:  
Россия, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 17.  
Тел./факс: 330-81-58.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов  
При перепечатке материалов ссылка на «НВС» обязательна

Отпечатано в типографии  
ОАО «Советская Сибирь»  
630048, г. Новосибирск, ул. Н.-Данченко, 104.  
Подписано к печати 18.04.2018 г.  
Объем 2 п.л. Тираж 1 500.  
Стоимость рекламы: 65 руб. за кв. см  
Периодичность выхода газеты — раз в неделю

Рег. № 484 в Мининформпечати России  
Подписной инд. 53012  
в каталоге «Пресса России»  
Подписка-2018, 1-е полугодие, том 1, стр. 122  
E-mail: presse@sbras.nsc.ru, media@sbras.nsc.ru  
© «Наука в Сибири», 2018 г.