

С Днем российской науки!



Неприятной сенсацией стало появление на территории Сибири, в Томской и Кемеровской областях, союзного (многоходового) короеда. Ареалом обитания этого вида являются горные районы Европы, Альпы и Карпаты, однако под воздействием глобальных изменений климата он продвинулся на север, появившись в скандинавских странах, перешагнув и через государственную границу России, заселив западные и северо-западные регионы нашей страны – от Брянской области до Кольского полуострова. И вот ученые ИМКЭС СО РАН обнаружили чужеродного вредителя в сибирских лесах.

■ СКРЫТАЯ УГРОЗА

Из Европы по Транссибу: нежданный гость угрожает лесам Сибири

Кедр погибает за два года...

Союзный короед, по-видимому, был занесен через Транссибирскую магистраль, проходящую через Яшкинский район Кемеровской области. Как пояснили в институте, именно эта железнодорожная артерия часто становится инвазионным коридором, через который переносятся чужеродные виды растений и насекомых, способные изменить устойчивые экосистемы: жук-вредитель мог быть завезен и в некачественно обработанных упаковочных материалах, и в древесине, древесных опилках и щепе; и так как насекомое ведет скрытый образ жизни, оно долгое время может оставаться незамеченным для служб фитосанитарного контроля и защиты леса.

– Угроза становится явной лишь тогда, когда лесу уже нанесен непоправимый урон, – рассказывает руководитель группы лесного мониторинга Светлана Кривец. – Самец союзного короеда делает под корой брачную камеру, куда проникают три-пять самок, они выгрызают ходы, где и откладывают яйца; появившиеся из них личинки питаются живыми проводящими тканями растения-хозяина. Заселение дерева начинается с вершины, сначала страдают ветки, а затем – верхняя часть ствола. На одном пораженном дереве может жить несколько десятков тысяч (!) этих насекомых.

Светлана Арнольдовна показывает часть ветки, пораженной вредителем: вся ее поверхность испещрена множеством линий – тех самых ходов, проложенных вредителем. Страшно себе представить, что так выглядит

вся поверхность многолетнего кедра (ведь союзный короед в условиях Сибири поражает именно кедровники)! И уже тогда, когда случилось непоправимое, дерево погибло, это становится видно человеческому глазу. Именно так и произошло в Иткаринском припоселковом кедровнике, где местные жители уже в 2014 году обратили внимание на странный характер усыхания деревьев. В течение первого года засыхала верхняя часть кроны, а нижние ветки оставались зелеными, на второй год погибал весь кедр.

В 2017 году об этом необычном явлении писал в кемеровской печати научный сотрудник лаборатории динамики и устойчивости экосистем ИМКЭС СО РАН Сергей Скороходов, который сам родом из Иткары. В течение следующих лет ареал союзного короеда расширился, новые очаги появились в других кедровниках

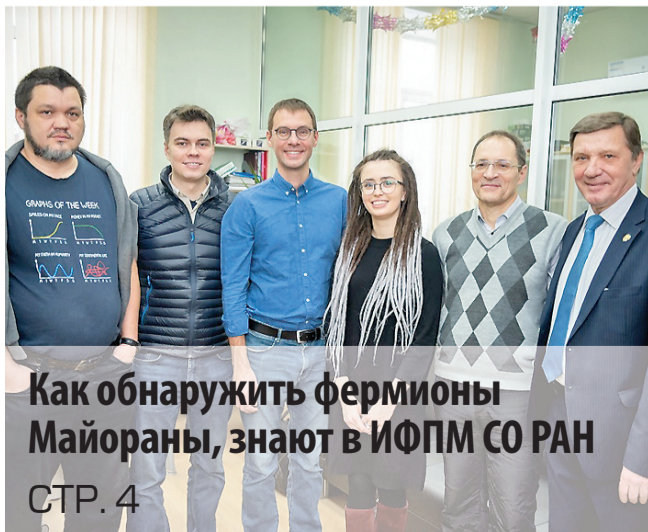
Яшкинского района, в том числе и в Косоговском, который находится всего в пяти километрах от Ярского кедровника, а это уже территория Томской области. Так незваный гость пришел и в наш регион. Всего в настоящее время на территории Западной Сибири поражено около 800 гектаров припоселковых кедровников. Сначала ученым трудно было поверить в то, что в Сибири появился этот несвойственный для региона вид. Но последние сомнения развеяли Михаил Мандельштам, один из ведущих российских энтомологов, и генетический анализ, проведенный сотрудниками Института цитологии и генетики СО РАН и подтвердивший видовую принадлежность вредителя.

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СТР. 3



Идем на Север: новый арктический проект томских ученых

СТР. 2



Как обнаружить фермионы Майораны, знают в ИФПМ СО РАН

СТР. 4



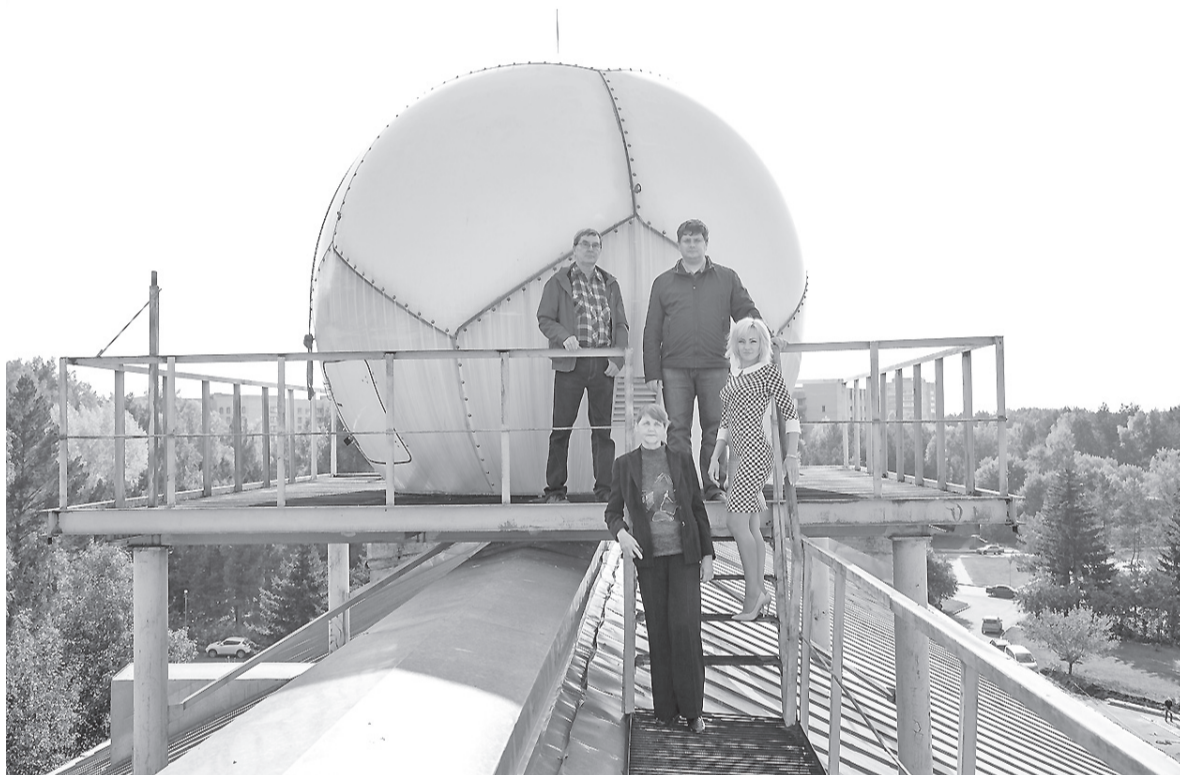
РУБРИКА «АРХИВ»: к 95-летию академика В.Е. Зуева

СТР. 8

TERRA INCOGNITA



Идем на север: новый этап в освоении Сибири и Русской Арктики начался в Томске



РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО
МОНИТОРИНГА КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ОБЪЕКТОВ И ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СИБИРИ
И РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ



Новая система мониторинга появится не на пустом месте, у проекта есть хороший задел: действует сеть наземных станций метеорологического, геокриологического и геофизического мониторинга, станция приема спутниковой информации, постоянно поступают данные, полученные в ходе экспедиций на морских судах, действует единственный в России самолет-лаборатория, с борта которого осуществляется сбор данных, которые невозможно получить другим способом.

«Распределенная система регионального комплексного экологического мониторинга крупных промышленных объектов и природных территорий Сибири и Российской Арктики» – такое длинное и сложное название носит новый проект томских ученых в рамках плана комплексного развития Сибирского отделения РАН. Главной организацией в проекте выступает Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, а помимо основных его участников – ИМКЭС СО РАН, ИХН СО РАН, ИФПМ СО РАН, а также ТГУ и ТПУ. В проекте планируется задействовать еще порядка 40 ведущих вузов и исследовательских организаций из России, Белоруссии, Японии, Швеции, Великобритании, Италии, Франции и Нидерландов.

Томск как центр изучения климатических процессов

– Один из вызовов нового тысячелетия, требующий объединения ученых из разных стран, – это глобальные изменения климата, – говорит Борис Белан, замдиректора ИОА СО РАН по научной работе. – Результаты исследований, посвященных этой проблеме, имеют важное фундаментальное значение, ведь с их помощью можно прогнозировать изменения среды обитания человека и климата Земли в будущем. Кроме того, такие исследования необходимы и для решения целого спектра практических задач, связанных с экономикой, поскольку участвовавшие в последние десятилетия природные катастрофы наносят огромный экономический ущерб.

При этом полноценные исследования, как подчеркнул Борис Денисович, невозможны без постоянного мониторинга климатических изменений, происходящих в Сибири и Арктике. Эти огромные территории пока мало изучены, но имеют ключевое значение для оценки изменений климата в мировом масштабе. Именно на качественный рывок в сфере климатологического мониторинга Сибири и Арктики нацелен проект, а Томск выбран местом для его реализации неслучайно.

– Проект базируется на многолетних традициях и опыте, ведь работы по этой тематике ведутся в Томске уже несколько десятилетий, – рассказывает Игорь Пташник, директор ИОА СО РАН. – В Томске сосредоточен самый развитый в России научный комплекс, который имеет в своем распоряжении практически весь арсенал современных измерительных и программных средств для экологического и климатического мониторинга; ведется разработка новых методов и приборов диагностики атмосферы во всем диапазоне высот; совершенствуются методы и приборы для анализа геосферно-биосферных взаимодействий и динамических литосферных процессов.

Распоряжением Правительства РФ от 1 декабря 2018 года N 2659-р проект включен в план комплексного развития Сибирского отделения РАН.

Как перечислил Игорь Васильевич, в ИОА СО РАН успешно работают научные коллективы международного уровня: это созданная академиком В.Е. Зуевым школа по оптике атмосферы и школа члена корреспондента РАН С.Д. Творогова по молекулярной спектроскопии атмосферных газов; в институте разрабатывается уникальное измерительное оборудование – лидары, содары и др. В ИМКЭС СО РАН на высоком научном уровне решаются проблемы региональных климатических, геофизических и экосистемных исследований на фоне глобальных климатических процессов. Коллектив ИХН СО РАН имеет большой опыт изучения состава органических соединений растений, почв, торфов, озерных донных отложений, атмосферных осадков, речных и озерных вод. ИФПМ СО РАН занимается разработкой новых материалов различного назначения, в том числе для работы в суровых условиях Арктики. В ТПУ собрана уникальная база данных по содержанию парниковых газов в атмосфере и воде, а также база по экологии вод по маршруту Северного морского пути. В ТГУ действует программный комплекс, который позволяет анализировать большие объемы данных, поступающих из разных источников, – геопортал ТГУ.

Что будет сделано

Общий объем финансирования проекта, рассчитанного на пять лет, должен составить порядка 12 млрд рублей, не считая 5–6 млрд, которые потребуются для самолета-лаборатории. Главная цель, программа максимум – это создание современной многоуровневой информационно-измерительной системы для оперативного комплексного мониторинга, анализа и прогнозирования экологического состояния природных и промышленных комплексов Сибири и российской части Арктики, включая арктический шельф.

– Уникальность и новизна проекта заключается в том, что его реализация объединит усилия многих научных коллективов, ведь ни одно научное учреждение не в силах самостоятельно осуществить проект такого масштаба. Именно такой проект может стать основой для создания в Томской области НОЦ мирового уровня, – поясняет Игорь Пташник. – Результаты, которые будут получены в ходе его реализации, будут востребованы десятками научных учреждений в России и в мире, а также во многих отраслях промышленности, развивающихся на территории Сибири и Арктики, найдут применение в грамотной экологической политике государства.

Реализация проекта подразумевает модернизацию уже существующих объектов инфраструктуры, один из самых значимых вопросов – это обновление борта самолета-лаборатории, действующего на базе ИОА СО РАН. Но, конечно, прорывных результатов невозможно добиться без расширения действующей сети постов наблюдения, создания специализированного аналитического центра обработки данных, разработки новейших программных комплексов. Решение этих задач подразумевает дальнейшее развитие научных школ, подготовку высококвалифицированных кадров и разработку новых приборов, а значит, проект выступит драйвером развития научно-образовательного комплекса в Томской области в целом.

Ушел из жизни член-корреспондент, советник РАН Михаил Всеволодович Кабанов, крупнейший ученый, один из отцов-основателей академической науки в Томске и основоположников атмосферной оптики как научной дисциплины.

ПАМЯТЬ

Когда мне задают вопрос...

Огромную роль в судьбе ученого и организатора науки сыграл академик В.Е. Зуев. Именно он, доцент физфака ТГУ, привлек М.В. Кабанова к занятиям в студенческом научном кружке при кафедре оптики и спектроскопии. Первым значимым результатом для молодого ученого стала опубликованная по итогам курсовых работ научная статья. После окончания университета – аспирантура под руководством Владимира Евсеевича. После успешной защиты кандидатской диссертации – назначение замом Зуева в лаборатории инфракрасных излучений СФТИ. Когда в 1969 году был создан Институт оптики атмосферы СО АН СССР, Михаил Всеволодович возглавил базовую для нового института лабораторию, чтобы осуществить плавный перевод ее штатов (более 100 сотрудников), программ и экспериментальной базы в ИОА. В 1974 году М.В. Кабанов и сам перешел в ИОА СО АН СССР, сначала на должность заведующего лабораторией, затем – отделом и, наконец, заместителя директора института. В 1984 году его снова направили в СФТИ – на должность директора, где он проработал восемь лет.

Настоящей проверкой на прочность, которую томские ученые достойно выдержали, стало начало 1990-х. Именно в эти годы Михаил Всеволодович получил предложение от академика Зуева вновь вернуться в Академгородок, чтобы



возглавить СКБ «Оптика», преобразованное в Конструкторско-технологический институт. И с этой сложнейшей задачей он успешно справился, доказав, что и кризис может стать точкой для роста.

Главное, что здесь предстояло сделать М.В. Кабанову, – сформировать научную тематику нового института. Как вспоминал сам директор, знаковой стала конференция ООН по вопросам климата, прошедшая в 1992 году в Рио-де-Жанейро. Интересы России на ней представлял академик Валентин Афанасьевич Коптюг, председатель Сибирского отделения РАН. Именно он указал на стратегическое значение исследований, связанных с климатом и экологией, а Михаил Всеволодович Кабанов обосновал концепцию комплексного климатоэкологического мониторинга как междисциплинарного натурального эксперимента с применением новых измерительных средств. Так была сформирована тематика Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, определен курс его развития на годы вперед.

Михаил Всеволодович работал в должности директора ИМКЭС СО РАН до 2008 года, но и потом активно занимался научно-исследовательской работой, реализацией крупных междисциплинарных проектов. М.В. Кабанов внес значимый вклад в развитие Томского научного центра СО РАН, работая в должности зампреда президиума.

Михаил Всеволодович писал стихи, в одном из них есть такие строки:

*Когда мне задают вопрос,
Где лучше жизнь для человека?
Я говорю: ответ не прост,
Зависит от людей, от века.*

И сам на этот вопрос он всегда отвечал так: «В нашем Академгородке! Я очень его люблю, моя жизнь неразрывно связана с ним, ведь здесь я живу и работаю вот уже много лет». Вечная память...

СКРЫТАЯ УГРОЗА

НАЧАЛО НА СТР. 1

Вид сверху: гектары мертвого леса

Старший научный сотрудник лаборатории мониторинга лесных экосистем Иван Керчев показывает снимки лесов, сделанные с дрона. Признаться честно, результаты жизнедеятельности незваного гостя выглядят жутковато: среди зеленого полотна лесов – огромные желто-бурые пятна: это и есть пораженные вредителем гектары мертвых деревьев, которые уже никак нельзя спасти. Вредитель уже обосновался в нескольких районах Томской области, он очень хорошо адаптируется к низким температурам. Но самым проблемным очагом, настоящим экологическим бедствием является один из самых крупных и продуктивных кедровых массивов в Томском районе – Лучаново-Ипатовский припоселковый кедровник.

Почему очаг вредителя возникает в том или ином насаждении? Объектом нападения короедов становятся ослабленные деревья, и наиболее сильно повреждаются возникают в насаждениях с большим количеством таких деревьев. Неблагоприятное стечение обстоятельств: засушливая теплая погода 2011 и 2012 годов, сильные снегопады, ломающие ветки (снеголом), недавнее нашествие сибирского



шелкопряда – создало почву для того, чтобы лесная цитадель пала и открыла ворота крошечному (размером в 3,5–4 мм), но такому беспощадному врагу.

Восстановить нельзя рубить

Пораженный лес – это огромная экологическая и серьезная экономическая проблема, ведь на территории таких лесов уже нельзя вести традиционный промысел дикоросов. Страдают устоявшиеся экосистемы, включающие в себя разные виды растений, насекомых, птиц и животных, есть реальная угроза потери самих припоселковых кедровников, являющихся памятниками природы. Дело в том, что сами кедровники не относятся к числу естественно возобновляемых лесов, они могут поддерживаться и развиваться только благодаря вмешательству

человека, многолетней и планомерной работе. Нельзя не сказать и о другой опасности, которую таят сожранные короедом кедровники, в том числе и Лучаново-Ипатовский: это крайне высокий риск масштабных лесных пожаров.

Поэтому важно знать, как бороться с этой напастью, что необходимо делать, чтобы минимизировать уже нанесенный ущерб и предотвратить другие опасные ситуации (лесные пожары, например, и дальнейшее распространение вредителя). И здесь выходит ситуация парадоксальная. Как отмечают ученые, наиболее действенный способ – это санитарные рубки свежеселенных и уже пораженных, необратимо ослабленных деревьев, а также санитарно-профилактические мероприятия – уборка бурелома после сильных ветров, снеголомных веток, порубочных остатков (прекрасная кормовая база для короедов). Однако, согласно недавно

принятым поправкам в российское лесное законодательство, производить такие мероприятия, приравненные к заготовке древесины, в орехово-промысловых зонах (к их числу и относятся кедровники) нельзя. Один из возможных выходов – изменение юридического статуса пораженных территорий.

Пока в качестве альтернативы некоторые специалисты-лесоводы предлагают применять феромонные ловушки и оздоровление деревьев с помощью инъекций химическими препаратами.

– Феромонные ловушки являются хорошим средством мониторинга численности популяций различных видов лесных вредителей. Но они малоэффективны для массового отлова вредителей, – поясняет Светлана Кривец. – Инъекции химическими препаратами тоже не способны спасти дерево: они не могут нанести точный удар по очагу заражения, поднявшись по многометровому толстому стволу кедра до его вершины. Если даже предположить, что это удалось сделать, возникает масса других проблем: заражение пестицидами веток, шишек, орехов. Даже если и запретить людям собирать дикоросы в таком кедровнике, остаются еще белки, кедровки, бурндуки, чей основной рацион составляют орехи.

Поэтому пока альтернативы санитарно-профилактическим и санитарно-оздоровительным мероприятиям в кедровниках просто нет.

Исследовать инвайдеров на новой родине

Инвазивная экология становится одним из самых востребованных в мире направлений, а Сибирь – одним из интересных для исследований полигонов, где появляются новые виды, несвойственные ранее этому региону. Так, 10 лет тому назад на территории Южной Сибири был идентифицирован другой чужеродный вид – уссурийский полиграф, прибывший с Дальнего Востока.

– Этот вредитель поражает пихтовые леса, – рассказывает И.А. Керчев. – На своем примере он показал, что новый вид не прибывает в одиночку, он «принесит» с собой целое сообщество: различные микроорганизмы, встроенные в его жизненный цикл, фитопатогенные грибы, с помощью которых он ослабляет дерево, насекомых-энтомофагов, регулирующих численность короеда. Очень важно исследовать, как под воздействием этого чужеродного сообщества перестраиваются местные экосистемы, каким образом новый вид-инвайдер взаимодействует с ними.

Ученые рассчитывают на получение грантов, которые позволят продолжить эти значимые для экологии и экономики региона исследования. В том числе станет возможным точно подсчитать, какой экономический урон наносит скрытая, но такая опасная угроза.

■ Ольга Булгакова

■ СДЕЛАНО В ТНЦ СО РАН

Обогревающая газовая станция нового поколения



В начале февраля ученые лаборатории физической активации Томского научного центра СО РАН завершили работу по созданию промышленного прототипа мобильной обогревающей газовой станции нового поколения, которая по ряду параметров значительно превосходит мировые аналоги.

— Созданию этого устройства предшествовала разработка уникального пористого материала на основе никеля и алюминия, полученного методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, — рассказывает Алексей Марков, зампредела ТНЦ СО РАН по научной работе. — На его основе несколько лет назад были созданы высокоэффективные горелки инфракрасного нагрева, когда процесс горения происходит в порах материала, то есть имеет так называемый фильтрационный характер, в отличие от всем нам привычного факельного. Такая горелка позволяет преобразовывать энергию природного газа в поток инфракрасного излучения с эффективностью до 70%.

Горелки сами по себе мало кого могут заинтересовать, но готовые устройства на их основе, например газовые котлы или радиационные газовые нагреватели, определенно

будут пользоваться спросом. Поэтому было принято решение создать конструкторскую модель обогревателя и изготовить лабораторно-выставочный прототип обогревающей станции мощностью в 20 киловатт, то есть подготовить к внедрению и выходу на рынок не просто отдельный компонент, а все устройство целиком.

Последние два месяца выдались напряженным временем для

ГОРЕЛКА изготовлена из пористого материала на основе никеля и алюминия, полученного методом СВС. Благодаря его уникальным свойствам установка обеспечивает высокий КПД при меньшем потреблении топлива.

научного коллектива под руководством завлабораторией физической активации научно-исследовательского отдела структурной макрокINETИКИ Александра Кирдяшкина. Разработчикам было необходимо решить целый ряд конструкторских задач, связанных с производством прототипа нового прибора. С его помощью скоро можно будет решить вопрос обогрева большого помещения, где отсутствует электричество и другие источники тепловой энергии.

— Один из самых динамично развивающихся сегментов мирового рынка — это разработка и производство высокоэффективных приборов, излучающих тепловую энергию, — поясняет Александр Иванович. — Это связано с их большой востребованностью в самых разных сферах. Так, они применяются для

обогрева при проведении уличных работ в экстремальных погодных условиях, при возведении различных строительных объектов, когда необходимо поддерживать определенную температуру, для обогрева теплиц. Еще подобные установки используются в пищевой промышленности, на материаловедческих производствах.

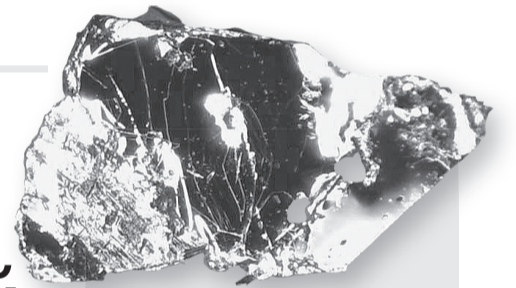
В чем же заключаются преимущества установки, предлагаемой томскими учеными? Благодаря уникальным свойствам материалов, из которых выполнена горелка, установка отличается высоким КПД, потребляет очень мало энергии, что делает ее применение экономически выгодным. Следует отметить, что станция соответствует всем мировым требованиям, связанным с экологичностью подобного рода приборов. Важно отметить, что она полностью автономна и автоматизирована, обращение с ней не требует каких-то специальных навыков.

В ближайшее время ученые будут проводить серию испытаний нового прибора, а затем продвигать его на рынок. Возможно создание различных модификаций станции, адаптированных для нужд отдельного заказчика. К новинке уже проявили большой интерес деловые партнеры из Тайваня. Представители National Central University заключают контракт с ТНЦ СО РАН на поставку малой серии разработанного оборудования.

■ Фото: Алексей Вшивков

■ МИР БЕЗ ГРАНИЦ

$MnBi_2Te_4$: первый антиферромагнитный топологический изолятор



▲ Монокристалл теллурида марганца и висмута, синтезированный в лабораторных условиях в Дрездене (фото с сайта new-science.ru)

Новое тысячелетие — это время качественно новых научных прорывов, которые делают реальным то, что раньше могло существовать только на страницах фантастических романов. Весомый вклад в один из таких прорывов внесли ученые из ИФПМ СО РАН Сергей Еремеев и Юрий Коротеев. Речь — об открытии удивительного материала, совмещающего в себе свойства топологического изолятора и антиферромагнетика, о котором сообщил журнал Nature. Формула этого соединения — $MnBi_2Te_4$.

Первый антиферромагнитный топологический изолятор был открыт международной группой физиков и химиков, представляющих 22 научные организации из восьми стран мира (Испании, Германии, Австрии, Японии, Италии, США, России и Азербайджана). Руководителем проекта являлся также выходец из ИФПМ СО РАН, работавший в институте с момента его основания, а теперь профессор Университета Страны Басков в испанском Сан-Себастьяне Евгений Чулков.

Этот материал был сначала предсказан теоретически. Группа теоретиков из Сан-Себастьяна (Испания) и Томска (ИФПМ и ТГУ) выполнили детальные расчеты электронных, магнитных и топологических свойств нового материала.

— В нашей научной группе уже был накоплен значительный опыт исследований электронной структуры как топологических, так и магнитных материалов, — говорит ведущий научный сотрудник лаборатории физики поверхностных явлений ИФПМ СО РАН Сергей Еремеев. — Это позволило



коллективу быстро войти в проблему и в конечном итоге привело к пониманию и осознанию того, какие материалы и как нужно исследовать. Ученые из Баку и Дрездена независимо друг от друга разработали методики выращивания монокристаллов данного соединения и получили образцы. Группы физиков из Санкт-Петербурга и Вюрцбурга провели фотоэмиссионные измерения и исследования магнитных свойств этих образцов. В процессе исследования свойств нового материала привлекались и другие теоретические и экспериментальные группы.

Еще на этапе подготовки статьи в Nature создание такого кристалла совершило настоящий переворот во многих отраслях научного знания. Как подчеркнул Сергей Владимирович, в ближайшие годы одним из самых востребованных станут исследования, связанные с изучением возможности применения соединения, а следовательно, и нового класса материалов в самых разных сферах. Новый материал представляет собой полигон для изучения большого числа интересных эффектов: от возможности наблюдения нескольких типов эф-

фекта Холла, представляющих интерес как для фундаментальных, так и для прикладных исследований, до реализации таких экзотических квазичастиц, как фермионы Майораны. Последние, как считается, являются краеугольным камнем квантовых вычислений. На сегодняшний день уже имеются патенты концепций устройств на основе магнитных топологических изоляторов. Ферромагнитные топологические изоляторы можно использовать для создания оптических модуляторов, датчиков магнитного поля и элементов памяти.

ИНТЕРЕСНО, что уже препринт статьи был процитирован более 60 раз, и сейчас материалы на основе нового соединения изучаются в десятках исследовательских центров по всему миру.

◀ Объединенная группа томских участников проекта — ученых ИФПМ СО РАН и ТГУ (слева направо): Сергей Еремеев, Игорь Русинов, Михаил Отроков, Александра Вязовская, Юрий Коротеев и Владимир Кузнецов (фото с сайта ТГУ)

ДЛЯ СПРАВКИ:

Топологические изоляторы являются изоляторами в объеме, но имеют проводящую поверхность. С момента своего теоретического предсказания в середине 2000-х годов топологические изоляторы стали горячей темой в физике. Такой интерес к топологическим изоляторам связан с их особыми квантовыми состояниями, проявляющимися в виде новых квазичастиц и экзотических квантовых явлений.

В Институте сильно-точной электроники СО РАН на гибридной лазерной системе THL-100, не имеющей мировых аналогов, достигнута рекордная для видимой области спектра пиковая мощность 40 ТВт. Этот результат вошел в число важнейших результатов по физике в Сибирском отделении РАН по итогам 2019 года.

УНИКАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Сорок триллионов ватт



Работы по получению сверхмощных фемтосекундных лазерных импульсов были начаты в ИСЭ СО РАН в 2008 году по инициативе научного руководителя института академика Геннадия Месяца, в то время директора Физического института им. П.Н. Лебедева РАН. Обычно сверхмощные лазерные системы создают на основе твердотельных кристаллов, и они работают в инфракрасной области спектра. Новизна идеи ученых ФИАН и ИСЭ состояла в том, чтобы построить лазерный комплекс по гибридной схеме: с твердотельным задающим генератором на кристаллах титан-сапфира и выходным лазером-усилителем с газовой активной средой. По оценкам, такое устройство должно было получиться более простым и существенно менее дорогим в изготовлении. Кроме того, открывалась возможность получать рекордные мощности излучения уже в видимом, а не в инфракрасном диапазоне.

– Уникальным в такой системе является именно выходной лазерный усилитель, – рассказывает завлабораторией газовых лазеров ИСЭ СО РАН доктор физико-математиче-

ских наук, профессор Валерий Лосев. – Для усиления сверхкоротких импульсов излучения используется особый широкополосный лазерный переход С-А эксимерных молекул ксенон-фтор. Накачка активной среды двухступенчатая: сначала сильноточным электронным пучком возбуждается чистый ксенон, а затем получающимся жестким ультрафиолетовым излучением осуществляется фотонакачка рабочей смеси. На выходе системы – голубой свет.

В 2008 году был построен и передан в ФИАН первый гибридный лазер, на котором были получены мощности излучения в единицы тераватт. Вскоре была запущена и вторая система – THL-100 (от англ.

Идея ученых ФИАН и ИСЭ состояла в том, чтобы построить лазерный комплекс по гибридной схеме: с твердотельным задающим генератором на кристаллах титан-сапфира и выходным лазером-усилителем с газовой активной средой.

Terawatt Hybrid Laser). Цифра 100 в названии означала мощность импульсов излучения в тераваттах, которую планировалось получить.

Создание обеих систем стало возможным благодаря использованию в качестве источников энергии уникальных наносекундных сильноточных генераторов, разработанных в ИСЭ СО РАН под руководством академика Бориса Ковальчука. В первом случае это вакуумный генератор импульсных напряжений, во втором – линейный импульсный трансформатор.

Система THL-100 осталась в Институте сильноточной электроники, и начались исследования. Путь к мощностям излучения в десятки тераватт оказался далеко не быстрым и полным неожиданностей. Чрезвычайно сложным было прямое усиление фемтосекундных

импульсов. Огромные пиковые мощности излучения вызывали распад структуры лазерного пучка, приводили в негодность зеркала и другие оптические элементы. Пришлось при усилении лазерного импульса задействовать цепочку «растяжение – усиление – сжатие». Система оказалась высоко требовательной к качеству излучения задающего генератора. Тем не менее в 2012 году удалось получить мощность в 14 тераватт – тогда это стало в видимой части спектра мировым рекордом.

Достигнутая в 2019 году мощность 40 тераватт – результат целого ряда усовершенствований. Повышение мощности реализовано за счет повышения энергии на выходе системы (с 0,7 до 1,2 джоуля) и сокращения длительности импульса излучения с 50 до 30 фемтосекунд. Увеличена однородность пучка, увеличена ширина спектрального контура.

– По-видимому, в пределах нашей исходной концепции мы подошли к пределу возможностей, – отмечает Валерий Федорович. – Дальнейшее повышение мощности излучения может быть связано с использованием более сложных систем компрессии лазерных импульсов на основе больших дифракционных решеток. Мы начали двигаться в этом направлении. Остановиться невозможно: коллеги из США недавно получили более 100 тераватт в твердотельной системе, правда, ценой больших энергозатрат. Теперь ответ за нами.

Кроме чисто фундаментальных исследований (например, получение релятивистской плазмы в экстремально интенсивных оптических полях), сверхмощные фемтосекундные лазерные импульсы можно использовать для создания лазерного источника в мягком рентгеновском диапазоне. Такой лазер является желанным инструментом в биологии – для визуализации процессов в живой клетке.

РЕАЛЬНЫЙ СЕКТОР

Нефть – отдельно, вода – отдельно



сторождениях для обезвоживания нефти используют химические реагенты – деэмульгаторы.

К сожалению, как поясняет Наталья Васильевна, универсального деэмульгатора, который бы под-

ходил для различных нефтей, не существует. Его подбор – это сложный индивидуальный процесс, который похож на решения уравнения с множеством неизвестных. Ученые учитывают состав нефти (содержание парафинов, асфальтенов, смол и механических при-

месей), выбирают оптимальные концентрацию и температуру ввода деэмульгатора. Здесь действует принцип «Много – не значит лучше»: передозировка, равно как и отсутствие обработки химическими составами, ухудшает товарные свойства нефти. Поэтому нужно все делать поистине с ювелирной точностью.

Существенно улучшить ситуацию могут перспективные и доступные технологии низко- и высокочастотного (ультразвукового) воздействия. Акустические технологии просты в применении, экологически безопасны и экономически выгодны. С их помощью можно эффективно разрушить водонефтяные эмульсии и таким образом снизить вязкость нефти. Эффективность методов акустического воздействия резко возрастает в присутствии деэмульгаторов. Однако важен выбор режимов акустического воздействия, который вместе с точно подобранным деэмульгатором способен сотворить настоящее чудо: подготовить к транспортировке даже самую проблемную нефть.

Одним из самых значимых результатов лаборатории реологии нефти в 2019 году стало выявление оптимальных параметров низкочастотной акустической обработки водонефтяных эмульсий, позволяющих повысить эффективность действия деэмульгаторов в два-четыре раза.

■ Фото: Алексей Вшивков

Многие разрабатываемые в России месторождения нефти находятся сейчас в стадии поздней разработки, а это значит, что вести добычу с каждым годом становится все сложнее. Остались в прошлом те кадры кинохроник, когда черное золото било из недр земли многометровым фонтаном. Для вытеснения нефти из пластов используют разные методы, в том числе закачку воды, но увеличение обводненности нефти сказывается на себестоимости ее транспортировки и заставляет внедрять новые энергосберегающие технологии, например такие, которые разрабатываются в лаборатории реологии нефти ИХН СО РАН.

Нефтяная эмульсия – это механическая мелкодисперсная смесь нерастворимых друг в друге нефти и пластовой воды, содержание которой может достигать 80 процентов от объема добываемого сырья, – рассказывает завлабораторией Наталья Юдина. – Существует целый ряд методов, позволяющих подготовить нефть к транспортировке. Чаще всего на ме-

МИР БЕЗ ГРАНИЦ



Тайны китайских терм



будущем для описания сходных процессов в других уголках нашей планеты.

Так, удалось установить, что здесь сформировались два типа

термальных вод, находящихся на разных стадиях эволюции системы «вода – порода: это воды с повышенным содержанием углекислого газа и азотные термы.

Настоящим прорывом стало применение под руководством французского профессора Пьерпаоло Зуддаса новейшей методики расчета площадей активной поверхности

растворяемых минералов. Полученные результаты позволили в прямом смысле заглянуть под покров одной из тайн нашей планеты. Как оказалось, для углекислых вод, которые находятся на более ранней стадии развития, площадь взаимодействия минералов с водой и интенсивность их растворения будет гораздо больше, нежели для азотных термальных вод, которые достигли поздней стадии.

Значимую роль в процессе взаимодействия термальных вод с горными породами играют сейсмические процессы: там, где они более активны, преобладают «молодые» воды с повышенным содержанием двуокси углерода. (Углекислый газ вообще был признан одним из важнейших факторов, влияющих на взаимодействие в системе «вода – порода», ведь его поступление меняет геохимическую обстановку, влияет на процессы растворения и осаждения минералов и в целом – на ход эволюционного развития системы.)

Полученные под руководством Степана Львовича и теперешнего наставника доктора геолого-минералогических наук Натальи Гусевой результаты имеют не только фундаментальное значение, но и ряд практических приложений. Они необходимы для грамотной организации работы бальнеологических курортов и термальных скважин: понимание процессов образования минералов позволит рассчитать срок их службы и предотвратить загрязнение обслуживающих их коммуникаций. В планах Елены – продолжить исследования по этой тематике, изучая термальные воды Забайкалья.

Одним из знаков мирового признания томской гидро-геохимической школы стало проведение в Томске летом 2019 года XVI Международного симпозиума по взаимодействию воды с горными породами (WRI) и XIII Международного симпозиума по прикладной изотопной геохимии (AIG), посвященных памяти известных ученых Степана Шварцева и Тома Буллена. Следующий симпозиум состоится в Японии в 2021 году, и томские гидро-геологи и гидрогеохимики, в том числе Елена Зиппа, станут его участниками.

АКАДЕМГОРОДОК СПОРТИВНЫЙ

Рождественские этюды



от него отстал Сергей Ершов (12,5). Тот же результат показал и Николай Морозов, но в личной встрече он уступил и занял третье место.

Среди команд первое место ожидаемо заняла команда ИОА СО РАН, которую представляли ветераны Владислав Толмачев и Николай Морозов. Второе место – у команды ИФПМ СО РАН, за которую играли Владимир Кибиткин и Евгений Ким. Томский научный центр, который представляли Николай Афанасьев и Юрий Калташев, занял третье место. Команда ИМКЭС СО РАН в составе Александра Широкова и Виктора Ерофеева оказалась на четвертом месте. К сожалению, не все сильные шахматисты смогли принять участие

в турнире – не было команд ИСЭ СО РАН и ИХН СО РАН.

В третий день соревнований 15 игроков сошлись в турнире по блицу. Первое место с отрывом снова досталось Геннадию Михееву, на втором месте Фарид Галеев, на третьем – Юрий Тимонов.

Спортсменов ожидали не только спортивные трофеи, но и почетные награды. Грамоту в номинации «Юное дарование» получила Софья Калашникова, которая в свои 13 занимается в шахматной школе и имеет первый юношеский разряд. В номинации «Лучший ветеран» был отмечен Сергей Ершов, а «За преданность шахматам» – Владимир Кибиткин.

Игры прошли в творческой и дружеской атмосфере. Неоценимую помощь в проведении турнира оказали коллектив Дома ученых и профком ТНЦ СО РАН.

■ Фото: Любовь Борисова

Термальные воды – настоящий подарок природы: на протяжении многих веков они служат для оздоровления человека, а недавно стали использоваться во многих странах и как альтернативный источник энергии. Поэтому их изучение является одним из самых актуальных направлений в современной гидрогеологии и гидрогеохимии. В этой области работает и Елена Зиппа, научный сотрудник ТФ ИНГГ СО РАН. Сейчас она заканчивает писать кандидатскую диссертацию на тему «Геохимия термальных вод провинции Цзянси (Китай)», совсем скоро должна состояться защита.

Выполненная работа может смело претендовать на статус международной: предметом исследования стали китайские термальные воды, а процесс их изучения велся в тесном альянсе с сотрудниками Центра химического анализа и физических испытаний Восточного китайского технологического университета в городе Наньчане. Кроме того, один из важных этапов исследования был выполнен в известном на весь мир Университете Сорбонна в Париже, куда Елена Зиппа поехала, получив президентскую стипендию на обучение за рубежом.

– Моим первым наставником, учителем, под руководством которого я начала свой путь в науке, был Степан Львович Шварцев, основатель научного направления по геологической эволюции и самоорганизации системы «вода – порода», – вспоминает Елена Владимировна. – С ним я начала участвовать в исследованиях китайских термальных вод, еще будучи магистрантом ТПУ.

Коллегам предстояло ответить на ряд важных вопросов: каково происхождение таких вод, как взаимодействуют термальные воды с минералами, почему отличается состав термальных родников, расположенных в непосредственной близости друг от друга и приуроченных к близким геологическим условиям? Юго-восток китайской провинции Цзянси, где широко распространены термальные родники, рассматривался как некий полигон, способный послужить в

Рождественский лично-командный турнир ТНЦ СО РАН по шахматам вновь прошел в дни зимних каникул в Доме ученых. В соревнованиях приняли участие 18 шахматистов разного возраста, младшей из которых – 13 лет, старшему – 79. Около половины участников имели разряд кандидатов в мастера спорта и смогли подтвердить свой высокий уровень.

Нешуточная борьба развернулась с первого тура. В первый день лидеры то и дело менялись. В итоге крепче нервы оказались у неоднократного призера многих городских и областных турниров Геннадия Михеева (13 очков). На половину очка

ПРОФСОЮЗ

Привлечь молодежь – реально!

Трудным и насыщенным событиями выдался прошедший, 2019 год не только в научных исследованиях, но и в общественной жизни Томского научного центра СО РАН. Об его итогах мы говорим с председателем территориальной профсоюзной организации Георгием Ивлевым.

– **Георгий Алексеевич, какие проблемы были важны для профсоюзных организаций работников науки в масштабах всей страны?**

– Конечно же, это ситуация недофинансирования науки. Были определенные надежды, что предложения РАН по увеличению финансирования фундаментальной науки будут услышаны властью при планировании бюджета на 2020–2022 годы, но ни многочисленные обращения профсоюза и его организаций, ни обращение общего собрания РАН власть не услышала. Несмотря на поддержку комитета Госдумы по образованию и науке, финансирование науки на ближайшие годы увеличивается незначительно, и ситуация по-прежнему остается напряженной.

Также сохраняется и диспропорция в оплате труда ученых в разных субъектах РФ: в целом в сибирских регионах она значительно ниже, чем в Москве и Санкт-Петербурге. Но профсоюзу наконец-то удалось заручиться поддержкой РАН, и этот вопрос в 2019 году неоднократно поднимался на заседаниях президиума и обсуждался на весеннем общем собрании РАН.

В 2019 году очень остро стоял вопрос, связанный с финансированием региональных научных центров, в том числе Томского, Иркутского, Бурятского. Значимую роль в его решении сыграл председатель профсоюза работников РАН Виктор Калинушкин, постоянную связь с которым поддерживает наша профсоюзная организация. Благодаря вме-



шателству профсоюза работников РАН организации получили деньги в необходимом объеме.

– **Какие острые вопросы решались профсоюзом на уровне города?**

– Конечно же, это борьба за сохранение транспортной доступности Академгородка. Когда только стартовала реформа городской маршрутной сети, стало понятно, что есть угроза остаться практически без половины уже привычных маршрутов. Первичные профсоюзные организации развернули кампанию сбора подписей против отмены маршрутов, и практически все маршруты удалось отстоять. Един-

ственное неудобство – был изменен маршрут движения автобуса № 23, на котором раньше было очень удобно добираться до железнодорожного и автомобильного вокзалов и до всех томских вузов.

– **Чем профсоюз занимался в своей повседневной работе?**

– В прошлом году в полном объеме удалось удовлетворить заявки на путевки в ведомственные санатории, санаторно-курортное лечение получили 52 члена профсоюза и члена их семей. Что касается детских путевок, то их с каждым годом, к сожалению, выделяется меньше: в 2019 году было распределено всего 11 путевок в детские оздоровительные учреждения.

В регионах Сибири заработная плата ученых значительно ниже, чем в Москве и Санкт-Петербурге.

Увеличился бюджет культурно-массовой комиссии, что позволило нашим сотрудникам чаще посещать различные спектакли, концерты и музеи. Мы поддержали ряд мероприятий, проводимых совместно советом ветеранов и Домом ученых – 9 Мая, День матери и День старшего поколения. В мероприятиях, которые курировала спортивная комиссия, приняло участие более 500 человек. В традиционной Спартакиаде ТНЦ СО РАН победителем стала команда Института физики прочности и материаловедения СО РАН.

Хороших результатов достигла жилищная комиссия: пять молодых ученых получили жилищные сертификаты. Вскоре должна появиться новая, информационная комиссия: в настоящее время ведется работа над сайтом ТПО, где все сотрудники учреждений Томского научного центра смогут получать самую актуальную информацию о тех возможностях, которые дает

С конца 2019 года в должности заместителя председателя ТПО работает Екатерина Короткова из ИМКЭС СО РАН. Она же возглавит и вновь созданную информационную комиссию, которая займется сайтом профсоюза.

профсоюз, узнавать о различных мероприятиях.

– **Сейчас активно развивается практика социальных грантов. Пробует ли профсоюз работать в этом направлении, ведь это позитивное бы привлечь дополнительное финансирование.**

– Да, совместно с Домом ученых мы подготовили заявку на грант СИБУРа на проведение серии научно-популярных мероприятий, приуроченных ко Дню космонавтики. К сожалению, наша заявка не получила поддержки. Зато ее получил благотворительный турнир по стритболу на Кубок Александра Кауна, который организует Галина Юрченко из Дома ученых.

– **Многие считают профсоюз неким анахронизмом советской эпохи. Есть ли интерес к профсоюзному движению среди научной молодежи?**

– Наш Академгородок выгодно отличается в этом плане: в профсоюз приходят активные, увлеченные люди. В этом году на общероссийскую профсоюзную ассамблею, прошедшую в Красноярске, мы смогли отправить большую молодежную команду наших профсоюзных активистов. Они сделали несколько интересных докладов, а доклад Варвары Овсянниковой о деятельности культурно-массовой комиссии профкома ИХН СО РАН получил премию первой степени. В должности зампреда ТПО с конца 2019 года работает молодой ученый из ИМКЭС СО РАН Екатерина Короткова, которая возглавит и вновь созданную информационную комиссию. Общение с коллегами из других городов, например из Красноярска, Новосибирска или Улан-Удэ, где председателями нескольких первичных организаций стали молодые ученые, показало, что массово привлечь молодежь в профсоюз реально. Многие молодые ученые готовы брать на себя ответственность, активно участвовать в общественной и профсоюзной жизни, примеряя на себя роль лидеров, будущих руководителей и организаторов науки.

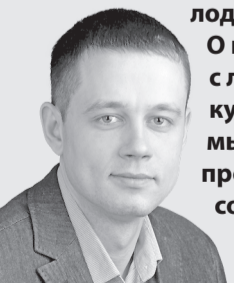
■ Беседовала Ольга Булгакова

СМЕНА

Крутые сайенс-баттлы и настоящие проекты ожидают лицеистов-политехников при поддержке молодых ученых ТНЦ СО РАН

Активное взаимодействие с академическими институтами лицея при ТПУ, единственного в Томской области получившего статус опорной школы РАН, началось еще в прошлом году. Главной движущей силой в этом процессе стал Совет научной молодежи ТНЦ СО РАН.

О планах в работе с лицеистами в текущем, 2020 году мы беседуем с председателем совета Максимом Тригубом.



– **Какие форматы работы вы планируете развивать?**

– Конечно же, продолжим проводить экскурсии и лекции. Один раз в четверть будет организована большая экскурсия по всем институтам Томского научного центра, в программе которой будут предусмотрены посещение нескольких интересных лабораторий в каждом учреждении, знакомство с научным оборудованием. Раз в две недели ученые ТНЦ СО РАН будут читать лицеистам лекции, охватывающие



разные направления научных исследований. Продолжится такой интересный проект, как «Субботние пересечения». Он представляет собой «битву» двух молодых ученых,

выступающих с научно-популярными докладами (один из ученых будет всегда представлять Томский научный центр СО РАН), а победителя этого поединка выбирают школьники.



Важно отметить, что лекции и «пересечения» транслируются онлайн, что дает возможность присоединиться к этим событиям и ребятам из населенных пунктов Томской области.

– **Какие возможности появятся у лицеистов, желающих сделать свои первые шаги в науке на базе академических институтов?**

– На мой взгляд, одна из главных целей такого проекта, как опорные школы РАН, – открыть школьникам дверь в науку: показать, какие направления успешно развиваются в их регионе, познакомить с учеными разных поколений, увлеченных своим делом. Результатом такого диалога может стать желание выполнить свои первые проекты в наших институтах. Лицеисты активно используют эту возможность, выбирая кураторов из числа молодых ученых, которые и станут теми самыми проводниками в мир большой науки.

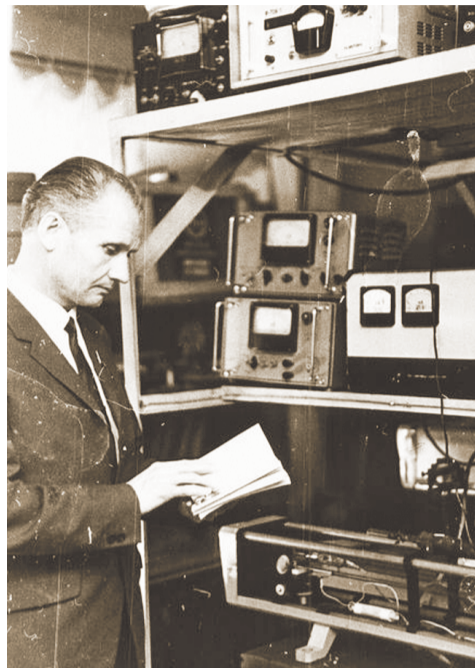
– **По вашему мнению, как будет развиваться дальше опорные школы РАН? Что нас ждет через пять или десять лет?**

– Если эта работа не будет пущена, что называется, на самотек, будет поддерживаться на федеральном и региональном уровне, а также на уровне руководства научных организаций, то перспективы очень хорошие – в науку в будущем придет целое поколение целеустремленных молодых исследователей, мотивированных на научную деятельность еще со школы. Очень важно, чтобы это движение с каждым годом набирало обороты.

Ученый, учитель, организатор

■ АРХИВ

29 января исполнилось 95 лет со дня рождения академика Владимира Евсеевича Зуева, организатора академической науки в Томске и создателя Академгородка. В честь этой даты в новой рубрике «Архив» мы публикуем очерк об ученом, подготовленный 35 лет назад для институтской стенгазеты «Лидар» Александром Земляновым, в ту пору бывшим ученым секретарем ИОА СО АН СССР:



Есть талант разного рода. Есть ученые, занимающиеся только наукой. Есть прирожденные руководители, способные умело управлять крупными коллективами. Но есть еще более редкий дар – сочетающий то и другое. Владимира Евсеевича Зуева можно с полным правом отнести к этой категории людей, удивительно сочетающих в себе талант ученого, пытливого искателя с замечательными качествами организатора. Отличительное свойство его – масштабность мышления, государственный подход в решении научно-практических задач.

Депутат Верховного Совета СССР трех созывов (восьмого, девятого и десятого), он проявил себя как крупный организатор отечественной науки на востоке страны. Доказательство тому – создание Томского научного центра, мощного коллектива ученых с оригинальными научными направлениями. Владимир Евсеевич всегда чутко прислушивается к наказам и просьбам избирателей. Работая в комиссии Верховного Совета СССР по охране окружающей среды, депутат В.Е. Зуев внес большой вклад в это всенародное дело, по своей актуальности уступающее лишь проблеме мирного сосуществования и смыкающееся с ней. Идеи мира и добра он настойчиво и последовательно отстаивал, работая в составе парламентской группы

СССР на заседаниях Межпарламентского Совета в Швейцарии (1980), Норвегии (1982).

С наибольшей полнотой его талант организатора, ученого, гражданина выразился в создании Томского академгородка. Здесь нашли

отражение и воплощение дорогие ему идеи гармоничного развития научного центра, отсюда пошел известнейший всей стране томский опыт интеграции науки и производства, здесь родились новые починки в решении социальных проблем.

Свойство таких людей, как В.Е. Зуев, – уметь видеть перспективу. Дела Владимира Евсеевича не только соответствуют духу времени, но зачастую опережают его. И тут надо подчеркнуть его поразительную смелость экспериментатора,

которая базируется на строгой реальной основе. Так создавалась школа Томского академгородка, так задуман весь комплекс воспитательно-просветительской работы в Академгородке с акцентом на роль подрастающего поколения. По его инициативе внедрены в детских комбинатах городка методы раннего физического развития детей, он первым осознал необходимость создания всех условий для гармоничного развития школьников, первым выступил с инициативой подготовки высококвалифицированных рабочих на базе учреждений Академгородка. Многим не верится, что наш городок вырос, окреп в столь короткий срок, но мы знаем: секрет этих ускоренных темпов развития – самоотверженная деятельность В.Е. Зуева, помноженная на труд и энтузиазм всего коллектива, в умении В.Е. Зуева – организатора и гражданина видеть четко цели, правильно их ставить и не бояться решать трудные задачи.

Владимир Евсеевич при всей своей занятости находит время для научно-популярной деятельности. Он активно занимается редакционной работой в составе редколлегии ряда отечественных и зарубежных журналов. С 1959 года является бессменным председателем Томского отделения редакционного издательского совета издательства «Радио и связь». Кроме того, он активный член общества «Знание». Его лекции с интересом слушали труженики самых отдаленных районов области. Он инициатор традиционных круглых столов по актуальным проблемам развития научно-технического прогресса в Томской области, которые проходят ежегодно в томском филиале. Люди, подобные Владимиру Евсеевичу, – вышедшие из народной гущи, отдающие процветанию своего народа все силы и энергию, составляют золотой фонд советской интеллигенции и всегда служат примером для следующих поколений.

■ А.А. Землянов

АФИША

Дом ученых ждет гостей

- **9 ФЕВРАЛЯ** в 17.00 – «ОДНАЖДЫ В...», премьера музыкального спектакля Маленького Академического Театрика Дома ученых ко Дню российской науки. Вход по билетам, цена 350–450 рублей. Работает кафе.
- **15 ФЕВРАЛЯ** в 19.00 – отчетный концерт клуба авторской песни «Находка». Вход свободный.
- **16 ФЕВРАЛЯ** в 15.00 и 19.00 – «ОДНАЖДЫ В...», музыкальный спектакль Маленького Академического Театрика Дома ученых. Вход по билетам, цена 350–450 рублей. Работает кафе.

- **21 ФЕВРАЛЯ** в 19.00 – «Необыкновенно-научный концерт» ко Дню российской науки. Вход по билетам. Работает кафе.
- **25 ФЕВРАЛЯ** в 18.30 – в рамках «Бесплатного музыкального абонемента по вторникам» концерт хора народной песни «Рябинушка» (худрук Татьяна Коновалова, концертмейстер Семен Жоров). Вход свободный. Работает кафе.
- **ДО 21 ФЕВРАЛЯ** работает персональная выставка Светланы Петровской. Вход свободный.

Справки по тел.: 49-25-80; +7 (913) 110-33-21.

Библиотека «Академическая» приглашает

- **9 ФЕВРАЛЯ** в 13.00 – «Знак дружбы и любви», час творчества ко Дню святого Валентина.
- **12 ФЕВРАЛЯ** в 15.00 – «Офицеры», заседание киноклуба «Волшебный фонарь».
- **15 ФЕВРАЛЯ** в 19.00 – отчетный концерт клуба авторской песни «Находка».
- **16 ФЕВРАЛЯ** в 13.00 – «Моим защитникам дарю», час творчества ко Дню защитника Отечества.
- **19 ФЕВРАЛЯ** в 19.00 – квартирник у «Находки». Творческий вечер Александра Мезенцева.
- **20 ФЕВРАЛЯ** в 18.30 – «Мужчинам посвящается», литературно-

- но-музыкальный вечер с участием кафедры художественно-эстетического воспитания Академлицея.
- **27 ФЕВРАЛЯ** в 15.00 – «Антарктида. Сквозь льды и время», заседание клуба «Для души».
- В феврале работают выставки. «От весны до зимы» (выставка картин томского клуба художников-любителей «Колорит») и «Путешествие на Коньке-Горбунке» (выставка-викторина к 205-летию П. Ершова).
- Как всегда по средам с 19.00 до 21.00 собирается клуб авторской песни «Находка».

- По четвергам с 19.00 до 21.00 – клуб ролевых и настольных игр «Бросок дайса».
- По воскресеньям с 11.00 до 14.00 – клуб любителей истории «Великое Отечество», а с 10.00 до 18.00 – клуб любителей настольной игры Warhammer – «Парагон».

В программе возможны изменения и дополнения.

Наш адрес: ул. Королёва, 4. Тел. 49-22-11.

Instagram: @akademicheskoy_library

«АКАДЕМИЧЕСКИЙ ПРОСПЕКТ» 12+

Учредитель – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Томский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук.
Распространяется бесплатно.
Тираж 1100 экз.
Адрес издателя – г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4.

Адрес редакции – г. Томск, 634055, пр. Академический, 10/4. Тел. 8 (3822) 492-344.

Адрес типографии – издательство «Демос», г. Томск, 634003, ул. Пушкина, 22. Тел. 8 (3822) 659-779.

Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ70-00339 выдано 20 июня 2014 года Управлением Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций по Томской области.

Проект осуществляется АО «Редакция газеты «Томские новости» по результатам аукциона на основании договора № 26-ЕУ от 10.01.2019. Время подписания в печать по графику – 16.00 6 февраля 2020 г. фактическое – 16.00 6 февраля 2020 г.
Главный редактор: О.В. Булгакова
Ответственный секретарь: П.П. Каминский
Корректор: Е.В. Литвинова
Дизайн и верстка: К.В. Ежов

ISSN 2500-0160



9 772500 016003



>