



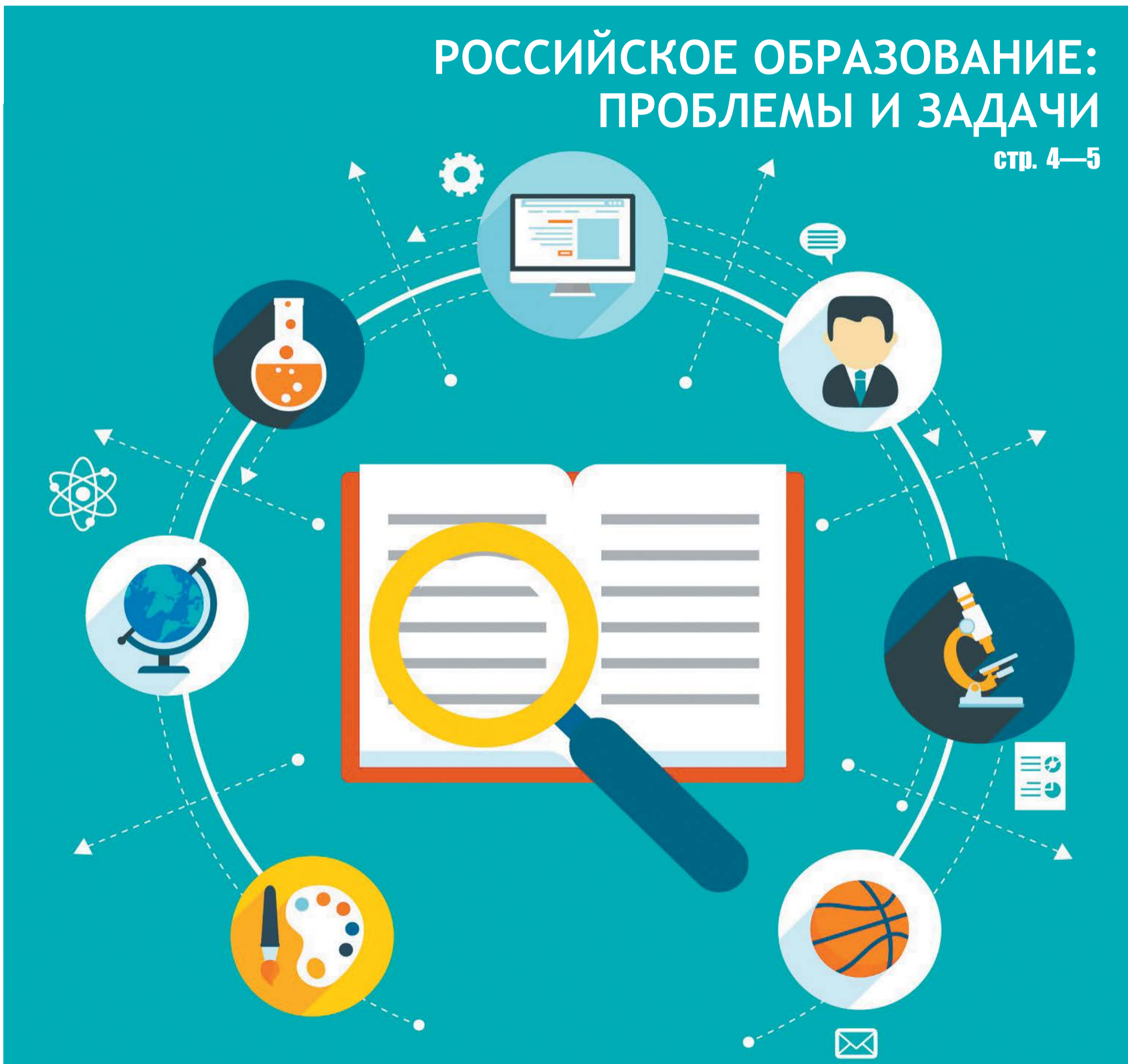
# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

29 июня 2017 года • № 25 (3086) • электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info) • ISSN 2542-050X • 12+

## РОССИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ПРОБЛЕМЫ И ЗАДАЧИ

стр. 4—5



СИБИРСКИЙ  
ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ СОВЕТ  
ДИРЕКТОРОВ ПРИ  
ФАНО РОССИИ

стр. 2

ТЕХНОПРОМ-2017

стр. 2, 7

ИТПМ СО РАН  
ОТМЕТИЛ ЮБИЛЕЙ

стр. 6

## «ПЕРЕГНАТЬ, НЕ ДОГОНЯЯ»



Д.О. Рогозин

На пленарном заседании V Международного форума технологического развития «Технопром» обсуждались стратегии диверсификации оборонно-промышленного комплекса, возможность их коммерциализации и поиск новых рынков сбыта для высокотехнологических разработок.

Приветствуя участников дискуссии, полномочный представитель Президента РФ в Сибирском федеральном округе Сергей Иванович Меняйло назвал Новосибирскую область регионом-инноватором и выразил надежду, что девиз форума «Делай в России» превратится в «Сделано в России», ведь для этого есть все возможности: передовые технологии, наукоемкие производства, а главное — богатые интеллектуальные ресурсы.

— Задачи, поставленные перед научным сообществом, — сложные, но вполне реальные. Свидетельство тому — достижения современного военно-промышленного комплекса. Потенциал оборонки должен и, уверен, может стать базисом для выпуска высокотехнологичной продукции гражданского назначения. В ряде регионов России, в том числе в Новосибирской области, уже есть интересные разработки по реиндустриализации. Федеральный центр поддерживает усилия таких регионов-инноваторов, что позволяет постепенно формировать современные подходы к созданию в стране новой государственной промышленной политики, — прокомментировал Сергей Меняйло.

Модератор заседания, руководитель президиума экспертного совета коллегии Военно-промышленной комиссии Российской Федерации Михаил Витальевич Ремизов отметил, что крупные военно-промышленные державы, США и Китай, в разное время проводили политику диверсификации своей военной промышленности, после чего она стала становым хребтом ключевых отраслей экономики этих стран.

— Будем надеяться, это получится и у нас, — сказал Михаил Ремизов.

Заместитель председателя Правительства Российской Федерации Дмитрий Олегович Рогозин заявил, что «Технопром» всегда опирался на возможности сибирской науки, фундаментальных исследований, успешно развивающихся в регионах Сибирского федерального округа, а также обозначил стоящую перед научным сообществом и промышленностью задачу.

— Были такие времена, когда уникальные разработки, созданные в советском космосе, в советском авиационном, в радиоэлектронной промышленности в силу закрытости этого сектора экономики не могли быть реализованы в гражданской промышленности. Мы как закупали, так и покупаем до сих пор за рубежом простейшие радиоэлектронные приборы, бытовую технику, автомобили, при том что могли бы всё это делать у

себя в стране на своей высокотехнологической основе, — сказал заместитель председателя правительства.

Руководитель Федерального агентства научных организаций России Михаил Михайлович Котюков уверен, что предприятия ОПК станут мощнейшим технологическим партнером для научных организаций и одним из главных драйверов инновационного развития.

— Весь международный опыт говорит об этом: лучшие инновационные системы мира — американская, израильская, отчасти японская — создавались благодаря первичным наработкам в интересах обороны и безопасности государства. Мы понимаем, что только усилиями ученых инновации не создать, для этого нужны предприниматели, инвесторы, в том числе венчурные, которые поддерживают стартовые идеи. Задача ученых — придумать идеи, а технологи должны превратить их в технологии, обсчитать и найти возможные рынки. Нам нужно постараться «перегнать, не догоняя» — мы должны найти новые нестандартные пути, — прокомментировал Михаил Котюков.

Для сотрудничества с предприятиями ОПК глава ФАНО выделил несколько перспективных направлений: научную инфраструктуру и развитое приборостроение, создание новых продуктов на базе компетенций, накопленных при разработке продукции специального назначения, реализацию идей и разработок, имеющих в научных и образовательных организациях.

Михаил Котюков добавил, что за три дня работы на форуме были сформированы и практические направления для сотрудничества с организациями ОПК.

— Это в первую очередь медицина, в частности диагностическая: от томографии до самых интересных идей в области ДНК-технологий, также теле- и биомедицина. Например, в Новосибирске сегодня есть интересная идея, представленная на выставке, — развитие бор-нейтронзахватной терапии для лечения различных онкологических заболеваний. Могу сказать, что это исследование абсолютно лидерское по мировым масштабам. Таких реализованных технологий в других странах нет. У нас же сегодня есть не просто идея, а сделан прибор, пусть даже пока только предвестник опытного образца. На базе кооперации готовится переход к этапу доклинических и клинических испытаний. Задействован потенциал сибирских институтов и клинические возможности организаций ФАНО, а также есть очень интересные перспективы для вузов, — заключил Михаил Котюков.

Еще одним практическим итогом работы форума, представленным главой ФАНО, стало решение о создании специального совета, состоящего из директоров научных институтов, на базе новосибирского Академгородка. Совет будет заниматься более глубокой проработкой направлений, выделенных Михаилом Котюковым с коллегами на форуме «Технопром-2017». Он заметил, что к этой работе было бы полезно подключиться и университетам, и всем организационным объединениям коллегии военно-промышленного комплекса.

— Я думаю, что мы в сентябре будем готовы провести совместное заседание, приглашаю всех в Академгородок, чтобы предметно проработать эти перспективные направления и создать пакет проектов для реализации. В Сибири достаточно успешный опыт инновационных регионов — Новосибирск, Томск, Красноярск — и его нужно применить для решения практических задач. Нужна такая организация, где бы производственники задавали свои вопросы и в кооперации с учеными искали ответы на эти большие вызовы, — завершил свое выступление Михаил Котюков.

Соб. инф.  
Фото Юлии Поздняковой

## В СИБИРИ ЗАРАБОТАЛ СОВЕТ ДИРЕКТОРОВ



В.И. Бухтияров

На минувшей неделе прошло заседание Сибирского территориального совета директоров при ФАНО России. В рамках мероприятия председатель Совета академик Валерий Иванович Бухтияров рассказал о структуре объединения и предполагаемых планах его работы.

Выступая с приветственным словом, руководитель ФАНО России Михаил Михайлович Котюков отметил, что Совет призван в первую очередь помочь недавно избранным директорам институтов лучше адаптироваться в новой должности, перенять успешные практики своих коллег.

— Есть предложение подумать над совершенствованием образовательных программ для вновь избранных директоров, — обратился М. Котюков к членам Совета. — Я хочу ко всем обратиться с просьбой сформулировать тот набор качеств, которыми должен обладать директор научного института, чтобы мы с вами вместе могли посмотреть на наш кадровый резерв. Мы провели работу по формированию этого резерва совместно с Академией наук, следующая задача — подготовить образовательные программы.

Валерий Бухтияров в своем докладе рассказал, что цель создания Совета — содействие реализации функций ФАНО России по координации деятельности подведомственных организаций, находящихся под научно-методическим руководством Сибирского отделения Российской академии наук, а также обобщению и распространению успешного опыта. В состав Совета входят все директора научных организаций и временно исполняющие их обязанности. Так же как и Академия наук, Совет имеет территориальное деление на центральный, дальневосточный, уральский и сибирский. Центральный территориальный совет в свою очередь разбивается на пять секций, сходных по правам с территориальными советами. Председателем является заместитель главы ФАНО России Алексей Михайлович Медведев. Члены Совета работают на безвозмездной основе и не вправе делегировать кому-либо свои полномочия. Структура региональных советов дублирует Федеральный совет с тем отличием, что в Сибири у председателя не один, как в других территориальных советах, а два заместителя. Ими стали директор ФИЦ Красноярский научный центр СО РАН доктор физико-математических наук Никита Валентинович Волков и директор Института физики прочности и материаловедения СО РАН член-корреспондент РАН Сергей Григорьевич

Псахье (Томск). Свой выбор Валерий Иванович объяснил тем, что в настоящий момент идет работа по налаживанию междисциплинарного взаимодействия институтов, а заместители представляют научные организации, которые смогли его наладить в разных ипостасях: с одной стороны — через создание федеральных исследовательских центров с объединением научных организаций, с другой — путем формирования комплексных планов исследований, когда междисциплинарная работа идет без юридического слияния институтов.

В составе Совета планируется работа семи рабочих групп: «Большие вызовы и приоритетные направления» (руководитель группы — директор Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН академик Павел Владимирович Логачёв), «Взаимодействие и кооперация» (директор Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Маркович Маркович), «Управление и инвестиции» (директор Института экономики и организации промышленного производства СО РАН член-корреспондент РАН Валерий Анатольевич Крюков), «Кадры и человеческий потенциал» (директор Института динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова академик Игорь Вячеславович Бычков), «Инфраструктура и среда» (директор Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН доктор физико-математических наук Елена Григорьевна Багрянская), «Сотрудничество и интеграция» (директор Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН член-корреспондент РАН Дмитрий Владимирович Пышный), «Ответственность и поддержка» (директор Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН кандидат технических наук Андрей Евгеньевич Гуськов).

Как подчеркнул Валерий Иванович, структура Совета утверждается на два года, затем может быть изменена. Перед каждой из групп стоит ряд основных задач, а также обозначены направления работы.

— В первоочередных задачах всего Совета стоит работа по Стратегии научно-технологического развития РФ, — сказал В. Бухтияров, — потому что идет формирование механизма ее реализации. Если мы не заявим о тех приоритетах, которые есть в Сибири, дальше будет поздно. Еще одной неотложной задачей является формирование подходов к выполнению Указа Президента РФ в части заработной платы научных сотрудников.

Также Валерий Иванович назвал важной задачей создание интернет-портала Сибирского территориального совета директоров и подчеркнул, что в первую очередь Совет — это площадка обмена компетенциями и лучшими практиками руководства научных организаций. Он призвал коллег усиливать и поддерживать друг друга в практической работе.

— Приходят новые директора, которые пока не имеют опыта работы в этой должности. И если мы им не поможем, то никто не поможет, — отметил В. Бухтияров.

Соб. инф.  
Фото Юлии Поздняковой

## В АКАДЕМГОРОДКЕ РАБОТАЕТ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ, ПОСВЯЩЕННАЯ ПАМЯТИ ГУРИЯ МАРЧУКА

*В Новосибирском государственном университете состоялось открытие международной конференции «Марчуковские научные чтения-2017», организованной Институтом вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. Ученые планируют обсудить последние достижения во всех областях вычислительной и прикладной математики, обр-ратных и некорректных задач, физики атмосферы и математической геофизики.*

— Конференцию памяти первого директора института академика **Гурия Ивановича Марчука** мы проводим не в первый раз, и сегодня она получила новое название, которое мы будем использовать впредь: «Марчуковские научные чтения», — рассказал ученый секретарь ИВМиГ СО РАН кандидат физико-математических наук **Михаил Александрович Марченко**. — Это мероприятие объединяет конференцию по вычислительной математике, школы по обратным и некорректным задачам и параллельному программированию — всё это входит в тот круг вопросов, который в свое время обозначил Гурий Иванович. Здесь присутствуют специа-

листы по вычислительной прикладной математике, супервычислениям, применению методов в различных приложениях, включая гидрометеорологию и моделирование наноматериалов. Мы считаем, что общение коллег в таком формате очень важно и продуктивно.

На открытии конференции выступил директор ИВМиГ СО РАН член-корреспондент РАН **Сергей Игоревич Кабанихин**. Он рассказал об истории института и его достижениях, отметил, что институт является признанным лидером в области разработки численных методов решения прямых и обратных задач, методов Монте-Карло и других направлениях.

С приветственным словом к участникам обратился и председатель Сибирского отделения РАН академик **Александр Леонидович Асеев**.

— Хочу выразить благодарность за то, что мероприятие посвящено памяти Гурия Ивановича Марчука — великого человека, второго председателя СО АН СССР и последнего президента Академии наук СССР, — сказал Александр Асеев, отметив также, что нынешняя непростая ситуация имеет много общего с годами работы Гурия Ивановича, который в свое время голосовал против закрытия АН СССР. — Я думаю, что сегодняшние усилия руко-

водства ИВМиГ СО РАН правильные: надеюсь, что институт в полной мере осуществит то, чем занимался в последние годы жизни и руководства академик Марчук, потому что мы должны обеспечить высочайший уровень фундаментальных исследований.

Кроме того, Александр Леонидович вручил награды, посвященные 60-летию Сибирского отделения РАН, сотрудникам ИВМиГ: почетную грамоту — **Сергею Игоревичу Кабанихину**, памятные медали — академику **Анатолию Николаевичу Коновалову**, членам-корреспондентам РАН **Геннадию Алексеевичу Михайлову** и **Галине Геннадьевне Лазаревой**.

Ректор НГУ член-корреспондент РАН **Михаил Петрович Федорук** поздравил участников с открытием конференции и рассказал, что на последнем ученом совете было принято решение назвать одну из аудиторий университета именем Гурия Ивановича Марчука. Также с речью выступили первый заместитель главы администрации Советского района **Александр Павлович Кулаев** и начальник департамента промышленности, инноваций и предпринимательства мэрии Новосибирска **Александр Николаевич Люлько**.

Соб. инф.

## НАУКА ДЛЯ ОБЩЕСТВА

### ПРИ УЧАСТИИ СИБИРСКИХ УЧЕНЫХ РАЗРАБОТАНЫ САМЫЕ МАЛЕНЬКИЕ В МИРЕ ЛАЗЕРЫ, ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРОТИВ РАКА

*Группа американских и российских ученых создала мельчайшие плазмонные нанолазеры (спазеры), которые найдут применение в диагностике и лечении онкологических заболеваний. Результаты работы опубликованы в Nature Communications.*

Исследователи из Арканзасского университета медицинских наук (США), Института автоматизации и электротехники СО РАН, Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН и Университета штата Джорджия (США) разработали самый маленький 22-нанометровый спазер, способный генерировать когерентное оптическое излучение непосредственно внутри живых клеток и тканей организма. Его предлагается использовать в качестве сверхъяркого водорастворимого биологически совместимого зонда.

Этот плазмонный нанолазер складывается из нескольких составляющих: резонатора, представляющего собой частицу золота, которая поддерживает плазмонный резонанс, и изоионной изопоистой оболочки, заполненной красителем (в данном случае — уранином, он излучает в области 520–530 нанометров, что совпадает с плазмонным резонансом золотой наночастицы, хорошо растворим в воде и физиологическом растворе, благодаря чему широко используется в медицине). К оболочке «пришивается» фолиевая кислота — таким образом спазер приобретает молекулярную адресность для раковых клеток и не взаимодействует со здоровыми.

Когда эти плазменные нанолазеры вводятся в организм, сначала они поодиночке или небольшими группами скапливаются на границе мембраны раковой клетки. А затем, после десятиминутной выдержки, проникают в цитоплазму. При этом они награвуют-

ся, и их становится легко визуализировать с помощью различных оптических методов.

«Мы продемонстрировали режим генерации, связанный с формированием вокруг этого спазера динамического нанопузырька, что приводит к гигантскому лазерному эффекту с интенсивностью излучения в 100 раз большей и спектральной шириной раз в 30 уже, чем для квантовых точек», — говорит заведующий лабораторией физики лазеров Института автоматизации и электротехники СО РАН доктор физико-математических наук **Александр Иванович Плеханов**.

Спазеры могут не только визуализировать раковые клетки, но и убивать их. При значительном превышении порога генерации излучения, за счет того, что металлическая сердцевина поглощает его, вокруг плазмона образуется нанопузырек пара, который и разрушает опасную клетку, — сначала цитоплазму, потом мембрану. Причем всё это работает при энергиях даже ниже, чем требуется по стандартам лазерной безопасности.

«Мы изучили цитотоксичность наших спазеров на растворе с клетками рака молочной железы и выяснили: их содержание вплоть до десяти миллиграммов на миллилитр раствора (для достижения терапевтического эффекта необходимо гораздо меньше) не является опасным, — комментирует исследователь. — То есть когда спазеры заходят в раковую клетку, они ее не убивают. Но если воздействовать лазерным излучением, то она гибнет — из-за того, что образующаяся конструкция разрушает раковую клетку изнутри. В то же время она не реагирует на нормальную клетку, независимо от того, есть там лазерное излучение или нет».

Диагностический потенциал спазеров продемонстрирован и в опытах

с раствором раковых клеток, и в экспериментах на мышах — отмеченные раковые клетки в токах крови и лимфы отлично видны через живую ткань.

«Таким образом, мы продемонстрировали универсальные функциональные возможности спазеров в различных биологических условиях (клеточные цитоплазмы, пробирки, ткани мышей в естественных условиях) и установили, что спазеры могут служить в качестве малотоксичных зондов с молекулярной специфичностью и высокой спектральной яркостью, которой невозможно достичь с помощью квантовых точек. Удалось показать эффективность плазмонных нанолазеров как фототепловых и фотоакустических контрастных средств диагностики и терапии», — говорит Александр Плеханов.

Сейчас исследователи работают над тем, чтобы сделать спазер, который работал бы в инфракрасной области. Тогда станет возможным улучшить некоторые показатели, например такие, как прозрачность тканей.

Соб. инф.

## АНОНС

Новосибирский филиал ФГУП «Издательство «Наука» продолжает прием заказов на издательские услуги по выпуску научных работ (полный цикл, редактирование, оригинал-макет, художественно-графическое оформление). С 1 июля текущего года для институтов СО РАН действует 5-процентная скидка на предварительный расчет затрат на издание монографий и других видов научной литературы. Надлежащее качество доредакционной подготовки и полиграфического исполнения изданий, соблюдение договорных обязательств гарантируем.

Контакты: 630079, г. Новосибирск, ул. Станиславского, 25; тел.: (383) 343-67-08, 343-67-16, 343-35-45, 34-433-75; e-mail: sib-nauka@yandex.ru.

## ГИДРОПОСТ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

*Без малого пять лет на озере Красиловском, где на территории базы учебных практик «Озеро Красилов» расположена учебно-научная база Алтайского госуниверситета, круглогодично в автономном режиме успешно функционирует атмосферно-почвенный измерительный комплекс (АПИК).*

Эта многофункциональная аппаратура каждые пятнадцать минут заносит в память данные измерений с высокоточных цифровых датчиков: метеопараметры на высотах два и четыре метра, температуру почвы до глубины три метра, уровень воды в озере и уровень грунтовых вод, интенсивность солнечной радиации, уровень выпадающих жидких осадков в теплое время года и высоту снежного покрова зимой.

Комплекс разработан и создан научным сотрудником лаборатории геоинформационных технологий Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН (Томск) **Сергеем Анатольевичем Кураковым** в рамках исследовательского проекта «Система мониторинга гидроклиматических изменений в пределах равнинной территории Алтайского края для целей разработки стратегии адаптации хозяйственной деятельности населения и решения экологических проблем». Проект выполняется тремя научными коллективами: Алтайским государственным университетом, ИМКЭС СО РАН и Институтом водных и экологических проблем СО РАН (Барнаул). Руководство проектом осуществляет заведующая совместной лабораторией мониторинга геосферно-биосферных процессов кандидат географических наук **Наталья Фёдоровна Харламова**.

За время выполнения проекта собран значительный фактологический материал по различным метеорологическим и гидрологическим параметрам исследуемого модельного малого бессточного озера как типичного естественного водного объекта лесостепной зоны Юго-Востока Западной Сибири. В частности, установлена закономерность между наполняемостью озера в весенний период, объемом снегонакопления за холодный период, условиями и величиной промерзания почвогрунтов на водосборе.

Основным недостатком полученных данных по измерению уровня воды в озере являлась их зависимость от положения гидростатического датчика комплекса АПИК, закрепленного вблизи дна. В начале июня этого года исследовательской группой магистрантов Алтайского госуниверситета под руководством ведущего инженера ИВЭП СО РАН **Андрея Алексеевича Коломейцева** проложен нивелирный трансект протяженностью около двух километров от геодезического репера на водосборе до озера. В результате комплекса работ на водоеме установлена свая с абсолютной отметкой уровня воды. Это позволит перевести мониторинговые результаты изменения уровня воды АПИКом в общепринятую российскую систему отсчета, осуществить привязку репера водомерного поста к абсолютной отметке уровня для построения профиля дна и определения общего объема воды в водоеме.

**И.А. Суторихин, доктор физико-математических наук, ИВЭП СО РАН**

## ОБРАЗОВАНИЕ

## РОССИЙСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ОТ ЕГЭ ДО РАН



В.В. Гриб и В.Г. Кокоулин

*На прошедшей в Москве второй встрече Российского профессорского собрания, посвященной вопросам подготовки и аттестации научных кадров, ее участники обсудили состояние современной системы образования, аспирантуры и диссертационных советов.*

*Российское профессорское собрание было учреждено в ноябре 2016 года, а в апреле 2017-го — зарегистрировано юридически: на данный момент принят устав, созданы комиссии и советы, выпущен журнал. Организация объединяет профессоров (в России их около 45 000) и отражает их интересы. Перед ней ставится несколько задач: повышение статуса профессоров, экспертная функция, борьба с бюрократизмом. К апрелю также появился ряд региональных отделений собрания — правда, в Новосибирске такого пока нет.*

## Учиться и еще раз учиться!

В современном мире из-за глобализации произошел передел рынка образования. Раньше обучение обеспечивало потребности индустриализации советского времени, а когда экономика стала рыночной, к кадрам появились другие требования. Благодаря либерализации увеличился платный сектор — в государственных и, прежде всего, частных вузах. В основном открывались специальности, которые требуют мало финансовых затрат и дают большой эффект.

— Производить экономистов и юристов намного проще, чем готовить физиков, биологов, — там нужна дорогая лабораторная база, — рассказывает эксперт РАН, член федерального отделения Профессорского собрания, профессор НГУ доктор исторических наук **Владислав Геннадьевич Кокоулин**. — Кроме того, людям жалко увольнять преподавателей, и иногда в каком-то медицинском вузе может существовать кафедра, которая выпускает юристов. Из университетов выходят специалисты, всё меньше и меньше востребованные на рынке.

Созданные сейчас рейтинги способствуют тому, что менее престижные вузы оказываются отрезанными от мировой системы образования. Большинство участников дискуссии упоминало, что даже в Европе есть противники этого процесса, а также Болонской системы, одним из следствий которой является появление

бакалавриата и магистратуры. Такое разделение возникло на стыке XX—XXI веков в связи с проблемой мигрантов: они в большом количестве прибывали в Европу и с трудом адаптировались к иной системе образования. Если же обучение становится универсальным, с общими стандартами, то миграционная мобильность повышается — ведь человек легко перемещается из вуза в вуз.

— Французы, например, считают, что в каждой стране должна быть своя система образования, — добавляет Владислав Кокоулин. — Российская тоже имеет свою специфику, так как наши вузы плотно связаны с РАН. В Америке научных институтов как таковых нет: наука функционирует непосредственно в вузах. У нас университеты занимаются образованием, а подведомственные ФАНО институты РАН — исследовательской деятельностью.

Отмечалась исчерпанность академической среды: научные конференции, диспуты, чтение докладов стали неким ритуалом, а не реальным движением образовательного процесса — сейчас такие академические формы себя изживают. Также происходит крах модели потребления знаний: например, в советские годы ученый писал в институте одну-две статьи в год, а через пять лет публикации перерастали в монографию, чего было вполне достаточно. В наши дни производство статей настолько огромно, что возникают упорядочивающие их базы данных, индекс Хирша и другие формальные показатели. По словам академика **Алексея Ремовича Хохлова**, 80 % статей в базе российского индекса научного цитирования (РИНЦ) не читаются, не цитируются и не содержат новизны — потому РИНЦ как систему учета пытаются модернизировать.

— Обсуждалось школьное образование и государственные экзамены: конечно, ЕГЭ имеет право на существование, но в небольших государствах, с одним часовым поясом, что значительно упрощает организацию, — добавляет Владислав Кокоулин. — Кроме того, в России по окончании обучения в вузы поступает 90 % учеников! Они в любом случае нацелены на получение высшего образования, а потому разрушается мотивация: декан философского факультета МГУ **Владимир Васильевич Миронов** говорил, что к ним на обучение попадают те, кто не прошел на юридический факультет. Соответственно, снижается уровень дальнейшей подготовки.

В чем причины всех этих изменений в образовании? Раньше система была сделана под промышленную революцию: человек пять лет получал знания и всю жизнь использовал их в работе на производстве. Тогда учебники служили по 30–40 лет, а сейчас, в связи с информационной эпохой, они быстро устаревают за три–пять лет, и потому появляется необходимость обучаться постоянно. Ядром образовательной системы становится индивидуальная траектория, что стало возможным благодаря онлайн-курсам: такие платформы появились еще в 1990-е годы, но в России всплеск произошел в 2012 году, когда запустились Coursera, GetaX и «Открытое образование».

— Это проще, нежели отправлять людей в командировку, ведь стоимость курса сопоставима с такой

поездкой, — поясняет Владислав Кокоулин. — В результате человек получает сертификат повышения квалификации. Тот же Массачусетский технологический институт в США начинает выстраивать систему образования именно в этом ключе и планирует, что через 15 лет у них появится миллиард слушателей по всему миру. Цена такого диплома будет сопоставима с получением платного высшего образования: по сути, нужны только компьютер и желание работать.



Если говорить о российском преподавании, то из-за 1990-х годов и стремительного развития мира произошел разрыв между поколениями, в результате чего учителя могут отставать от современных реалий. Сейчас образование, скорее всего, отчасти будет развиваться по такому пути: преподаватели изменят инструментарий, методологию и по гибкому графику станут работать с десятками студентов через сеть. Однако есть специальности, в которых онлайн-образование сильно ограничено: например, физика — как дистанционно научить человека делать опыты и работать с приборами? Возможно, только часть обучения перейдет в онлайн-пространство: например, человек мог бы прослушать теоретическую часть по любой специальности.

— Однако возникает вопрос: а как же вся институциональная система? — добавляет Владислав Кокоулин. — Ведь есть университет, помещение, преподаватели, штатное расписание, зарплаты... В России так или иначе придется решать эту проблему. Предлагается создать систему обгоняющего образования: пока еще учат тому, что было нужно в 2000-м году, а надо тому, что понадобится в 2020-м. Да, есть базовые знания, но в системах

магистратуры и аспирантуры могло бы проводиться ускоренное обучение. Пока этот круг проблем обсуждался на уровне дискуссий, и мы только отметили намечающиеся тенденции.

## Защищайтесь, сударь!

В результате разных причин из научной деятельности аспирантура превращается в третью ступень высшего образования: в наши дни аспирант — просто студент, продолжающий учиться. По мнению участников собрания, этот уровень обучения должен делиться на две части, ведь одна половина выпускников занимается наукой, а вторая — преподаванием на кафедре с минимальной научной продукцией. Необходимо понять, на что ориентируется человек: либо идет в вуз и ему нужна педпрактика, либо в исследовательские институты — тогда преподавательские часы надо свести к минимуму.

— Сейчас предлагается сделать защиту обязательной, потому что у нас защищается только 20 %, — рассказывает Владислав Кокоулин. — Часть идет в аспирантуру отсидеться: получить общежитие, не ходить в армию... Такие люди либо изначально не нацелены на кандидатскую работу, либо теряют к ней интерес. Предлагается требовать от кафедры 100 % защит, а в противном случае вводить какие-то санкции. Это приведет к тому, что мы урежем количество аспирантов: их будет по два-три на кафедру. Однако обучать такое количество людей для вуза невыгодно: придется объединять какое-то количество кафедр по специальностям, чтобы ученикам преподавали определенные курсы. При этом у аспирантов формируются разные компетенции — и как всё это интегрировать?

Если не обязывать кафедру доводить аспирантов до защиты, то те станут поступать «для галочки». Но если требовать 100 % результата, то 20 % людей и так будут работать, а за остальных это могут сделать научные руководители или кафедра. Поэтому важно, прежде всего, не сокращать контрольные цифры приема, а повышать качество. Возможно, необходимо установить зазор в три года между аспирантурой и магистратурой. То есть человек работает либо в институте, либо педагогом или ассистентом, и за это время определяется: заниматься кандидатской или пойти в другую сферу. При желании он может защитить диссертацию хоть в



## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

первый год. В таком случае начнется отсев, и придут только мотивированные люди.

— Еще одна важная тема — диссертационные советы, — подчеркивает Владислав Кокоулин. — Пока у нас паритет: сколько советов открывает Высшая аттестационная комиссия, столько же и закрывает — то есть их количество остается примерно на одном уровне, но вот качество зачастую очень невысоко.

В пример приводился один диссовет, закрытый за низкое качество диссертации, в которой доказывалось, что если американский флот войдет в Бискайский залив, то усилится однополярный мир. Причем экспертный совет утверждал, что здесь есть какая-то новизна, хотя это абсолютно очевидное положение. Другой пример подобной работы: если углубляется колея на дороге, у автомобиля увеличивается расход топлива.

За 2015–2016 год диссоветы отклонили только 70 диссертаций. ВАК делает это жестче: прочитав одну десятую часть — 2 000 работ — он отклонил 140. Однако сейчас в правительстве подготовлен законопроект о том, что около трех десятков вузов (в приоритете будут национальные вузы, так что НГУ может оказаться в их числе) получают право самостоятельно присуждать ученые степени — пока это делают только Московский государственный университет и Санкт-Петербургский государственный университет. Но необходимо законодательно прописать и механизм обратной связи: как именно лишать этого права вуз, если он будет присваивать степени за некачественные диссертации.

Обсуждались и международные диссертационные советы: раз РФ входит в глобальное пространство, может и имеет смысл их создавать, но на каких основаниях? По западным меркам в диссертационном совете должно быть девять членов, а по российским — 19. Другой момент — как делать диссоветы по всем направлениям в разных городах. Это решаемо в Москве и Петербурге, а что насчет дальних регионов, где недостаточное количество ученых: Дальнего Востока, Северного Кавказа, Крыма? Для них предполагается смягчать условия: например, включать в диссовет не 19, а 17 экспертов.

— Сейчас сложилась следующая система: Министерство образования и науки совместно с юристами выпускает законопроект, и все начинают его критиковать, — подытоживает Владислав Кокоулин. — Правительство хочет отойти от такого формата, привлекая самые разные инструменты, и профессорское собрание — один из них. Для регулирования науки существует РАН, а собрание может быть аналогом в образовании. С учетом того, что многие профессора вузов — сотрудники академических институтов, можно обсуждать самый широкий круг проблем организации науки, труда ученых. Министерство образования и науки, в свою очередь, готово прислушаться к нашим идеям: если будут конкретные предложения, они готовы их учитывать, так как тоже заинтересованы в позитивном эффекте.

Алёна Литвиненко  
Фото предоставлены  
Владиславом Кокоулиным



О.Н. Мартьянов

*Идея сочетания образования, науки и производства не нова, но ее редко удается реализовать на практике. Определенных успехов в этом добился Научно-образовательный центр энергоэффективного катализа (НОЦ ЭК), работающий на базе Новосибирского государственного университета и Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН.*

По сути, НОЦ ЭК — это программа для магистрантов и аспирантов факультета естественных наук НГУ, созданная по инициативе ИК СО РАН. Научно-образовательный центр начал работу при финансовой поддержке фонда «Сколково», но важно и другое: в рамках этого проекта ИК СО РАН сотрудничал с малыми инновационными предприятиями и с крупными отечественными компаниями, такими как «Роснефть» и «Газпром», ведь по задумке образовательный процесс ориентирован на потребности промышленности.

— Деятельность НОЦ ЭК формировалась исходя из того, что развивающимся предприятиям нужны не просто недавние выпускники университетов, а те, кто уже знаком с практическими задачами компаний, — подчеркивает научный руководитель Центра, заместитель директора по научной работе ИК СО РАН доктор химических наук Олег Николаевич Мартьянов. — Мы убеждены: если перед нами стоит задача создать что-то новое, интересное и важное, нужно уметь довести фундаментальную работу до реального промышленного процесса.

На этой основе сформулирована идея научно-образовательного центра: подобные структуры призваны дать предприятиям возможность не заниматься переманиванием молодых специалистов из институтов, а формировать кадры под свои нужды еще на этапе обучения.

В 2014 году, когда был сформирован НОЦ ЭК, в НГУ завершился переход на двухступенчатую систему обучения, состоящую из четырехлетнего бакалавриата и двухлетней магистратуры. Научно-образовательный центр стал первой программой, нацеленной на создание специалистов, готовых работать в рамках конкретного производства.

— Эта программа была нужна НГУ в связи с тем, что перед ним стоит задача войти в число ведущих университетов мира. Один из важных показателей многих рейтин-

гов — подготовка кадров не только для науки (чем мы занимались всегда), но и для реального сектора экономики, — отмечает декан ФЕН НГУ доктор химических наук Владимир Анатольевич Резников. — Самим студентам это дает дополнительную компетенцию: у них остается хорошая база, позволяющая быть учеными, но также появляется представление о том, что такое производство и как его планировать. У таких выпускников расширяется выбор потенциальных мест работы для применения своих знаний.

В процессе обучения студентам НОЦ ЭК, помимо обязательных курсов, предоставляется возможность выбора факультативов, поэтому магистранты и аспиранты фактически сами составляют свою программу. Основной акцент сделали, конечно, на естественных науках, но есть значимые вспомогательные дисциплины.

— Студенты изучают принципы взаимодействия с государственными органами, составление конкурсных заявок на различные программы и гранты. У них также есть курс патентного права, который пригодится в будущем всем, кто планирует заниматься научной работой, — добавляет директор Центра, начальник отдела интеллектуальной собственности ИК СО РАН Михаил Борисович Демидов.

Студенты НОЦ выполняют магистерские и аспирантские работы по темам, которые формулируются с участием промышленных партнеров. Основные направления — создание катализаторов для оптимальной переработки ископаемого углеводородного сырья, наноструктурированных с заданными свойствами, каталитическая переработка возобновляемых ресурсов и исследования в области альтернативной энергетики. НОЦ ЭК дает студентам возможность работать на современном оборудовании и получать знания непосредственно на практике. Например, старший научный сотрудник ИК СО РАН кандидат химических наук Татьяна Кардаш и аспирантка НОЦ Ольга Венедиктова занимаются каталитическими функциями оксида галлия и марганца, а полученные в работе данные в будущем станут частью диссертации Ольги. В рамках своей работы она проводит эксперименты в условиях *in situ*, то есть максимально приближенных к реальной работе катализаторов.

— В лаборатории структурных методов исследования мы изучаем катализаторы методом рентгеноструктурного анализа, — рассказывает Татьяна Кардаш. — Это позволяет нам понять фазу и структуру вещества, которые определяют его свойства. Так, например, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (альфа-оксид алюминия) будет высококристаллической керамикой, а гамма — эффективным для катализа веществом, поверхность которого хорошо стабилизирует активные частицы.

Также сотрудники НОЦ ЭК совместно с резидентом новосибирского Академпарка фирмой «Тион» работали над установкой по очищению воздуха от углекислого газа: они создали и протестировали полупромышленный прототип системы.

— Контроль климата и состава атмосферы в помещениях очень важен, ведь от него зависит здоровье людей, которые там находятся, — объясняет научный сотрудник ИК СО РАН кандидат химических наук Владимир Сергеевич Деревщиков. — Один из параметров, которые нужно контролировать, — концентрация углекислого газа. Если его количество становится больше 0,5 %, состояние человека сильно ухудшается, поэтому в офисных помещениях целесообразно очищать воздух специальными установками — в больших городах зачастую недостаточно просто проветрить комнату, открыв окно. Мы попытались создать такое устройство и разработали композитные сорбенты, которые должны эффективно очищать воздух от CO<sub>2</sub>.

Несмотря на четкую ориентацию на промышленность, у НОЦ ЭК достаточно сильно развито крыло фундаментальных исследований. На этапе создания Центра были выдвинуты определенные условия, то есть обозначены показатели, которых программа должна была достичь: сегодня почти все нормы перевыполнены. Так, студенты НОЦ за три года приняли участие в создании более ста (вместо требуемых тридцати) публикаций в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, в том числе совместно с инновационными компаниями. За это время также было оформлено 15 заявок на получение международных и российских патентов, многие из которых уже одобрены, и этот показатель тоже превышен в два раза. Кроме того, многие магистранты и аспиранты участвовали в конференциях, лекциях и летних школах, которые организовывали фонд «Сколково» и Сколтех. Но основной успех, пожалуй, в том, что студенты смогли попробовать себя на разных этапах научной работы.

В общей сложности на выполнение научно-исследовательских работ и реализацию образовательной программы НОЦ ЭК привлечено более 300 миллионов рублей. Магистранты и аспиранты были отмечены стипендией Президента РФ для молодых ученых, стипендией благотворительного фонда Владимира Потанина, а также дипломами различных международных и российских конкурсов, конференций и симпозиумов. Всего через программу обучения прошли двадцать магистрантов и пятнадцать аспирантов.

— Я думаю, число студентов, которые защищают у нас дипломы, — это главный показатель успешности проекта, — говорит ответственный за учебную часть, ученый секретарь ИК СО РАН доктор химических наук Денис Владимирович Козлов. — Подобные программы нечасто могут похвастаться таким набором, к тому же к нам поступают студенты не только из НГУ, но и из других университетов и регионов России. Мы рассчитываем, что НОЦ ЭК будет востребован в промышленности, ведь он не только дает ребятам знания, но еще и развивает предпринимательские навыки, учит успешно планировать и реализовывать научные проекты.

Наталья Бобренок  
Фото предоставлено ИК СО РАН

## ЮБИЛЕЙ

## ИТПМ СО РАН ОТМЕТИЛ СВОЙ ЮБИЛЕЙ КОНФЕРЕНЦИЕЙ

В рамках юбилейных мероприятий в Институте теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН прошла 25-я Всероссийская конференция с международным участием «Высокоэнергетические процессы в механике сплошной среды», посвященная 60-летию ИТПМ.

Для того чтобы более широко представить тематику научных исследований, проводимых в ИТПМ СО РАН, организаторы временно объединили две конференции: «Численные методы решения задач теории упругости и пластичности» и «Взаимодействие высококонцентрированных потоков энергии с материалами в перспективных технологиях и медицине». Первая, организованная академиком Н.Н. Яненко в 1969 г., проводится раз в два года, а вторая появилась относительно недавно, в 2009-м.

На юбилейной конференции параллельно работали три секции: «Актуальные проблемы аэрогазодинамики» (руководитель – чл.-корр. РАН А.В. Бойко), «Моделирование процессов высокоэнергетического взаимодействия с материалами» (академик В.М. Фомин) и «Технологические применения высокоэнергетических источников энергии» (чл.-корр. РАН С.В. Клинков). Также были выделены подсекции «Математическое моделирование физиологических систем» и «Вычислительные проблемы и методы решения задач».

В настоящее время основными направлениями исследований ИТПМ СО РАН являются математическое моделирование в механике, аэрогазодинамика, физико-химическая механика, механика твердого тела, деформации и разрушения. Главные теоретические и экспериментальные исследования, проводимые в институте, связаны с вопросами теории гидродинамической устойчивости, пограничного слоя, теории смещения и горения топлив в сверхзвуковых потоках, гидродинамики многофазных сред с учетом физико-химических превращений, механики деформируемого твердого тела, взаимодействия лазерного излучения с веществом, плазмодинамики дисперсных систем и т.д. Все эти направления были широко представлены в выступлениях как представителей ИТПМ СО РАН, так и ученых из Москвы, Санкт-Петербурга, Томска и других городов.

Торжественное открытие конференции состоялось в малом зале Дома ученых в присутствии ее участников и широкого круга представителей других научных институтов СО РАН, научно-производственных объединений из разных городов страны, а также президиума СО РАН, мэрии Новосибирска и других организаций. Основные научные заседания конференции, в работе которой приняли участие 262 ученых из Новосибирска, Жуковского, Ижевска, Коломны, Красноярска, Миасса, Москвы, Нефтекамска, Перми, Самары, Санкт-Петербурга, Сургута, Томска, Тулы, Тюмени, Болгарии и Таиланда, проходили в самом институте. Всего было сделано 209 докладов, многие из которых вызвали оживленные дискуссии среди слушателей и самих докладчиков.

На общем заседании конференции, проходившем под председательством научного руководителя ИТПМ СО РАН академика Василия



Групповой портрет сотрудников ИТПМ СО РАН

Михайловича Фомина, с интересными обзорными докладами выступили представители широко известных в мире научно-производственных объединений России. Генеральный конструктор АО НПО «Сплав» из Тулы Герой Российской Федерации **Николай Александрович Макаровец**, профессор кафедры ракетостроения Тульского государственного университета, начальник отдела АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова» **Евгений Николаевич Семашкин** и представитель АО «Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева» **Юрий Александрович Мокин** рассказали о вкладе своих организаций в повышение обороноспособности страны и разработках новых образцов техники. Например, было любопытно узнать, почему именно тепловизионные приборы наблюдения являются всепогодными и имеют значительные преимущества перед радиотехническими и другими оптическими методами наблюдений.

Заведующий отделом горения и взрыва Института химической физики им. Н.Н. Семёнова (Москва) доктор физико-математических наук **Сергей Михайлович Фролов** представил результаты совместных с ИТПМ испытаний макета-демонстратора водородного непрерывно-детонационного прямоточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД) в аэродинамической трубе. Такие исследования весьма важны для повышения эффективности работы ПВРД и перспективных высокоскоростных летательных аппаратов.

После гостей с не менее интересными научными докладами «Проблемы моделирования процесса вдува воздуха через проницаемую стенку для снижения сопротивления аэродинамической поверхности» и «Холодное газодинамическое напыление: от открытия до технологий» выступили представители ИТПМ доктора физи-

ко-математических наук **Владимир Иванович Корнилов** и **Владимир Фёдорович Косарев**.

Дальнейшая работа конференции проходила по секциям. Многие доклады завершались весьма острыми дискуссиями, а после некоторых выступлений не оставалось времени даже на вопросы.

Оживленный обмен мнениями имел место не только по ходу работы конференции, но и во время подведения ее итогов. Многие участники отметили важность проведения форума, охватившего широкий спектр проблем в разных областях научных исследований, включая численное моделирование процессов дыхания, течения в кровеносных сосудах и доставки микрокапсул с лекарствами непосредственно к очагам поражения в различных органах. Однако были высказывания и против чрезмерного расширения тематики таких конференций, когда параллельно проходят заседания сразу нескольких секций и присутствовать на всех интересующих докладах практически нет никакой возможности.

Все присутствовавшие на заключительном заседании в большом конференц-зале ИТПМ СО РАН поблагодарили оргкомитет конференции за ее успешное проведение. Выступившие в ходе свободной дискуссии известные ученые с радостью отметили участие большого количества молодых научных сотрудников и аспирантов, представивших интересные результаты своих исследований по актуальным проблемам современной аэрогазодинамики, механики и их применению на практике.

Заключительный день конференции стал праздничным событием для всех сотрудников ИТПМ СО РАН. С раннего утра при входе в институтские здания представители администрации вручали им памятные подарки – фут-

болки и кепки с логотипом института и надписью «ИТПМ СО РАН – 60». В холле главного корпуса играл джаз-квартет под управлением Сергея Беличенко. Под бравурные мелодии в зажигательном ритме отплясывали как молодые ученые, так и сотрудники старшего поколения.

На общем собрании, состоявшемся в большом конференц-зале ИТПМ СО РАН, в торжественной обстановке трем сотрудникам во главе с директором института были вручены благодарности ФАНО России, девяти ученым – губернатора, трем – Законодательного собрания Новосибирской области и двенадцати – мэра города Новосибирска. Почетные грамоты губернатора получили трое, Законодательного собрания Новосибирской области – двое, мэра Новосибирска – один, Российской Академии наук – 17, министерства образования, науки и инновационной политики Новосибирской области – пятеро ученых, 20 – администрации Советского района Новосибирска и еще 17 человек – Сибирского отделения РАН. Семеро сотрудников ИТПМ СО РАН были награждены юбилейными медалями «80 лет Новосибирской области», а еще 19 получили дипломы и значки «Заслуженный ветеран СО РАН».

После групповой фотографии на фоне главного корпуса сотрудники института в празднично украшенной колонне отправились к открытой площадке перед аэродинамическим залом, где каждое подразделение выступило с концертным представлением своего коллектива. В промежутках между выступлениями члены подразделений соревновались в запусках водяных ракет на длительность полета. Пуски этих простейших ракет стали весьма популярными после двух успешных ракетных фестивалей, организованных институтом в дни космонавтики в апреле 2016-го и 2017 годов. Теперь свое умение демонстрировали не дети, а вполне серьезные взрослые ученые, разбирающиеся в аэродинамике и баллистике, и работники других специальностей – бухгалтеры, плановики, электрики и т.д.

Заключительным аккордом прошедших юбилейных торжеств стал 42-й легкоатлетический пробег памяти Валерия Рыцарева, организуемый ИТПМ СО РАН. На старт этих популярных соревнований, посвященных 60-летию СО РАН, вышло неожиданное для организаторов пробега-2017 и судей количество участников – 540 человек в возрасте от четырех (Валентина Ядренкина) до 82 лет (Геннадий Бачило из ИЯФ СО РАН).

Фото и текст ИТПМ СО РАН



Открытие конференции в малом зале Дома ученых СО РАН



Праздничная колонна подразделений ИТПМ СО РАН



42-й легкоатлетический пробег памяти Валерия Рыцарева

## СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ: ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ

Ученые Сибирского отделения РАН показали новейшие разработки гостям V Международного форума технологического развития «Технопром» на научно-технологической выставке «НТИ ЭКСПО». Свои достижения здесь презентовали представители 20 стран и 45 регионов России.

Ученые СО РАН участвуют в выставке «НТИ ЭКСПО» — с нее начинался V Международный форум технологического развития «Технопром». Достижения показали как научные институты, так и крупные коммерческие организации — «Ростелеком» и «ГЛОНАСС», и небольшие высокотехнологичные компании — в частности, группа OCSiAl.



Особые чувства

С приветственным словом к гостям форума обратились губернатор Новосибирской области Владимир Филиппович Городецкий и замминистра образования и науки России академик Григорий Владимирович Трубников. Симпатией к сибирякам поделился главный ученый секретарь Национальной академии наук Беларуси Александр Владимирович Кильчевский: «У нас особые чувства к Сибирскому отделению Академии наук, к сибирякам. Сегодня мы выполняем 40 совместных проектов».



Сибирский стенд

На выставке разработки ученых Сибирского отделения были вынесены в отдельный просторный павильон.



Механическое сердце

Ученые из Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН показали

макет имплантируемого насоса для поддержания работы сердца. Аппарат может до нескольких месяцев перекачивать кровь человека с сердечной недостаточностью, пока важнейший орган не пересадыт. Сибирские ученые первыми использовали в разработке дисковый насос, который меньше травмирует красные кровяные тельца по сравнению с аналогами на рынке. В дальнейшем исследователи продолжат работу над проектом совместно с врачами Сибирского федерального биомедицинского исследовательского центра им. Е.Н. Мешалкина — полностью создавая прототип насоса из биосовместимых материалов.

Ученые из Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН показали гостям форума макет промышленного линейного ускорителя, с помощью которого можно стерилизовать медицинские изделия и обрабатывать продукты — при низкой температуре, без вскрытия упаковки.



Как сибиряки разгоняют

Разработки ИЯФ СО РАН осмотрел губернатор НСО Владимир Городецкий. Ученые рассказали гостю о принципе работы современных коллайдеров, показав макет вакуумной камеры ускорителя.



Замораживающий гель

Исследователи из Института химии нефти СО РАН (Томск) показали новый материал для строительной индустрии — криогель. Его в виде раствора можно либо закачивать в скважины, либо смешивать с грунтом и укладывать — при многократной заморозке и оттаивании гель становится всё более упругим.



Что на свете всех острее?

На стенде Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН ученые выставили алмаз-лонсдейлитовое сырье — уникальный материал, который обладает самой высокой абразивной и режущей способностью среди всех известных твердых веществ.

Многие заинтересовались композициями на основе полиуретанов — разработкой исследователей из Института химии твердого тела и механохимии СО РАН. Область применения композитов обширна — от ортопедии до теплоизоляции.



Быстрее, длиннее, прочнее

«Плюсы наших полиуретановых композитов в том, что они обладают увеличением прочности при разрыве, удлинении, а также стойкости к истиранию. По сравнению с пенополиуретаном последний показатель увеличивается до 70 раз, а прочность на разрыв — в 2,5 раза», — объяснил научный сотрудник Института твердого тела и механохимии СО РАН кандидат технических наук Фёдор Константинович Горбунов.



Сварить, перемешать

Осматривая выставку, губернатор Владимир Городецкий оценил образцы деталей, созданные при помощи сварки трением с перемешиванием и ультразвуковым воздействием. Метод разработали исследователи из Института физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск). Он позволяет из прочных алюминиевых пластин получить легкие и надежные детали для транспорта, авиации и ракет.



Легкий и точный

Впервые увидел свет компактный лазерный интерферометр — разработка Института автоматики и электрометрии СО РАН. Прибор служит для высокоточного контроля плоских, сферических и асферических поверхностей в оптическом производстве и в научных исследованиях. Интерферометр весит около 18 кг, а каждым его элементом можно управлять дистанционно.

Также на стенде ИАиЭ был представлен баллистический гравиметр для полевых работ: он весит 50–55 кг, поэтому его легко взять в экспедицию. «Он используется для поисков залежей нефти и газа, для уточнения координат полета баллистических ракет, для определения смещения вертикали толщи Земли. Это наша разработка — приборов с такой точностью в мире всего два: у американцев и у нас, в Новосибирске», — объяснил инженер-конструктор Игорь Сергеевич Сизиков.



Выжившие

Стенд Новосибирского государственного университета оказался самым скромным — но и одним из самых притягательных для гостей: за пластиковой стенкой притаились лысые мыши. На грызунах проводили доклинические исследования ученые, разрабатывающие бор-нейтроннозахватную терапию (БНЗТ) — перспективный метод лечения злокачественных опухолей. Мышам, показанным на выставке, сначала привили агрессивное новообразование — глиобластому, а затем успешно излечили, используя БНЗТ. Мыши из контрольной группы, не получавшие лечения, погибли.



Делай в Сибири!

Заместитель председателя СО РАН академик Ренат Зиннурович Сагдеев: «Мне хочется пожелать, чтобы наработки сибирских ученых нашли отклик, понимание у представителей бизнеса и промышленности. Перефразируя лозунг форума «Делай в России», я хочу сказать — делай в Сибири!».

## ОПАСНЫЙ АРОМАТ ЛЮБВИ



Ю.Н. Баранчиков

*Самец сибирского шелкопряда пролетает в поисках избранницы десятки километров. И вот, звррка! Он пересекается с потоком воздуха, несущим волшебный аромат прекрасной невесты. Вдохновленный благоухающим обещанием любви, жених на всех парах мчится по этому следу, но вместо личного счастья находит в конце пути смерть в феромонной ловушке — братской могиле таких же неудачников. Таким образом красноярские ученые предлагают спасти сибирские леса от вспышки опаснейшего вредителя.*

Сибирский шелкопряд — только первый в цепочке тех, для кого наши леса — самое аппетитное блюдо. Гусеницы этой бабочки питаются всеми видами хвойных пород, а лиственными занимается ее сородич — непарный шелкопряд. После того как дерево частично объедено, оно уже ослаблено, и на него начинают нападать различные стволовые вредители — например, большой черный хвойный усач, который летит на специфический запах ослабленных деревьев.

За последние 100 лет на территории только Красноярского края с шагом в 11–12 лет было девять вспышек массового размножения сибирского шелкопряда, средний размер вспышки — приблизительно один миллион гектаров, из них 200–300 тысяч га, как правило, погибает.

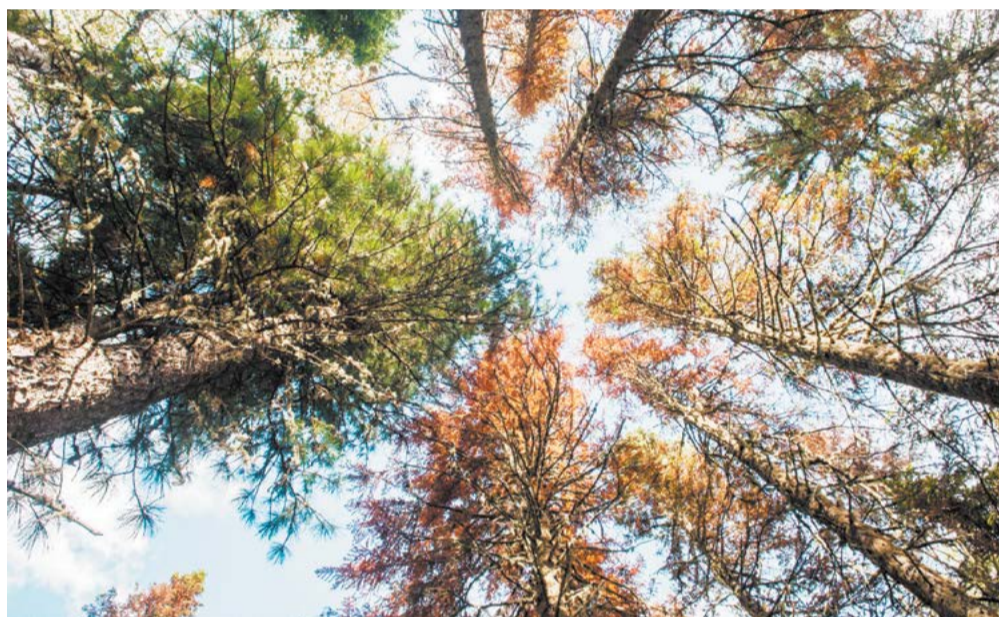
«Вспышка имеет целый коктейль причин. Во-первых, существует некая внутренняя ритмика, логика развития местных популяций, во-вторых, увеличение численности вредителей, конечно, связано с глобальными циклами климата. И третье, — это состояние наших лесов. Вредители обычно нападают на уже явно ослабленные (например, засухой) деревья, — рассказывает заведующий лабораторией лесной зоологии Института леса им. В.Н. Сукачёва ФИЦ КНЦ СО РАН кандидат биологических наук Юрий Николаевич Баранчиков. — Существующие методы мониторинга, в принципе, эффективны. Службы защиты леса, как правило, знают, где есть максимальный риск возникновения вспышки. Там находятся постоянные учетные площади, которые посещаются согласно определенному плану».

Учет гусениц обычно производится с помощью так называемого околота. Процедура похожа на способ добычи кедровых шишек. Из двух поленьев делается огромный молоток, либо срубается большое полено, прикладывается к основанию дерева и им очень сильно ударяют о ствол. В результате резкого сотрясения гусеницы вредителей, если они есть в кроне, падают на растянутую внизу ткань со списанных парашютов или пленку.

Однако на огромных территориях Сибири наблюдать за развитием вспышек вредителей таким образом очень сложно. Требуется как-то добраться до труднодоступных уголков леса. На маршруте в несколько километров нужно протрясти определенное число деревьев. Как правило, в межвспышечные годы максимум, что удастся с этих деревьев добыть, — до десятка гусениц. «Есть другой, более простой способ — попытаться выяснить количество пролетающих

очень большую территорию. Опытным путем показано: если за сезон в ловушку попало меньше, чем 100 самцов сибирского шелкопряда, никакой проблемы нет, так как популяция очень разрежена. А если больше ста, то это значит, что нужно идти в лес «колотить» деревья и искать уже непосредственно гусениц, — комментирует исследователь. — Казалось бы, методика очень проста, но она экономит огромное количество средств и усилий. И мы это показали во время большого проекта 2002–2005 годов, куда, помимо нашего института были вовлечены работники Агентства лесного хозяйства, филиалов Российского центра защиты леса в Томской, Иркутской, Сахалинской областях, Хакасии, Красноярском, Приморском, Хабаровском краях. С тех пор эта методика стала совершенно рутинной для мониторинга численности сибирского шелкопряда в межвспышечный период».

Проект, о котором идет речь, интересен еще и тем, что он ча-



через интересующий участок бабочек (ведь гусеницы потом превращаются в них). Для этих целей и служат феромонные ловушки», — говорит исследователь.

В 1970-е годы в Европейской части России эту технологию внедряли для непарного шелкопряда. А для сибирского шелкопряда методика была разработана в начале XXI века Институтом леса им В.Н. Сукачёва СО РАН.

Феромон — это продукт внешней секреции, который вырабатывает один из полов для привлечения противоположного. Когда строение молекулы феромона идентифицируется, можно искусственно синтезировать его аналог.

Полученное вещество либо наносится на резиновые пластинки, либо помещается в сосудики-пробирки, которые затем медленно испускают его молекулы в воздух. Привлеченные ароматом насекомые скатываются через специальную воронку в приемный сосуд (он устроен таким образом, чтобы из него нельзя было выбраться). На его дно помещена инсектицидная пластинка, необходимая, чтобы бабочки дожались своих собирателей в приемлемом виде, не превратились в гниющую биомассу и не стали пищей для насекомых-падальщиков. Ловушку проверяют в среднем два-три раза за сезон.

«Одна ловушка обслуживает

стично финансировался средствами Агентства США по международному развитию. Казалось бы, какой интерес американским налогоплательщикам оплачивать поиск лесных вредителей в Сибири?

«Одна из важнейших проблем в лесном и сельском хозяйстве всех стран — организмы-инвайдера — пришельцы с других континентов. Их распространение связано с глобализацией торговых отношений. До перестройки СССР был достаточно закрытым государством, и нас это не особо касалось. Но потом, когда мы включились в мощный товарооборот, начались проблемы.

В конце прошлого — начале этого века американцы серьезно думали покупать наш круглый (необработанная древесина) лес. Это была бы абсолютно легальная торговля, выгодная для обеих сторон, и я боюсь, что лес туда пошел бы потоком — так, как он сейчас идет из Чили и Бразилии, оставляя после себя пустые пространства, — рассказывает Юрий Баранчиков. — Наверное, самое большое мое практическое достижение в научной карьере — это работа в качестве российского эксперта в большом проекте по оценке риска завоза вредителей с бревнами сибирской лиственницы на Американский континент. После опубликования отчета Госдеп США вынес специальное решение, абсолютно запрещающее импорт сырой древесины из России».

Однако внутренние перевозки леса способствовали распространению вредителей по всей России. Так в Южную Сибирь попал обитавший на Дальнем Востоке жук-короед — уссурийский полиграф — и занялся уничтожением местной пихты. Было бы неплохо отслеживать распространение этого инвайдера при помощи феромонных ловушек, но феромон его пока неизвестен. Исследователи Института леса ФИЦ КНЦ специально пригласили шведских коллег, которые уже научились вырабатывать феромоны европейских видов полиграфов, и сейчас в сотрудничестве с ними пытаются выделить феромон нового для Сибири вредителя.

«В случае со всеми вредителями важно уловить начало вспышки. Когда она уже развернулась на территории более миллиона гектаров, как это сейчас происходит в Красноярском крае и Томской области, борьба требует огромных сил и вложений», — говорит Юрий Баранчиков. По последним данным, в Красноярском крае вспышкой сибирского шелкопряда охвачено 900 тысяч гектаров. Край выделил из своего бюджета 350 миллионов рублей и получил от правительства еще 500 миллионов для организации борьбы с этим вредителем (сейчас она представляет собой опрыскивание с самолетов губительными для гусениц бактериальными и химическими препаратами).

Диана Хомякова  
Фото Дианы Хомяковой  
и из архива ИЛ им. В.Н. Сукачёва  
ФИЦ КНЦ СО РАН



Выделение феромона уссурийского полиграфа