

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ПРОЧНОСТИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИФПМ СО РАН)**

**Научная библиотека ИФПМ СО РАН**

**ИФПМ СО РАН. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

**Сборник публикаций  
периодической печати  
Вып. 6**

**2015 год**

Томск 2016

Составитель: Кауль Ю. Б.

=

**ИФПМ СО РАН. Страницы истории [Текст] : сборник публикаций периодической печати. Вып. 6. : 2015 год / Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Научная библиотека ИФПМ СО РАН ; [сост. Ю. Б. Кауль]. — Томск, 2016. — 75 с.**

Сборник включает в себя публикации о событиях, произошедших в жизни Института физики прочности и материаловедения СО РАН в 2015 году.

В помощь краеведам и всем интересующимся историей томской науки.

## К читателю

Шестой выпуск сборника включает в себя материалы, опубликованные в газетах «Академический проспект», «За кадры» «Красное знамя», «Наука в Сибири», «Поиск», «Пятница», «Томские новости», журналах: «Первый экономический журнал», «Персона», «Перспективные материалы», «Реальный сектор», «Территория интеллекта» в 2015 г. Публикации расположены в хронологическом порядке.

Сборник снабжен указателем имен.

Для сотрудников Института, краеведов и всех интересующихся историей сибирской науки, Академгородка и Томска.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВПЕЧАТЛЯЮЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	6
ПРОГРАММА ПРАЗДНОВАНИЯ ДНЕЙ РОССИЙСКОЙ НАУКИ .....	6
ТОМСК НА КОСМИЧЕСКОЙ КАРТЕ РОССИИ .....	6
УЧЕНЫЙ, ТВОРЕЦ, СОЗИДАТЕЛЬ .....	8
ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ: ИТОГИ .....	8
В МЕДИЦИНЕ НЕ БЫВАЕТ БЫСТРЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	9
ИНО ТОМСК: КОНЦЕПЦИЯ В ДЕЙСТВИИ.....	11
ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ В ТОМСКОМ АКАДЕМГОРОДКЕ.....	12
МОЛОДЫЕ СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ БУДУТ ПОЛУЧАТЬ СТИПЕНДИИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ .....	12
ИМ ПОКОРЯТСЯ ВСЕ ВЫСОТЫ.....	12
ХОРОШИЙ ШАГ ВПЕРЕД .....	13
ВЫСОКИЕ ГОСТИ.....	14
ЛЮДИ БУДУЩЕГО.....	14
ЗОНТИК ОТ ИНСУЛЬТА СОВМЕСТНО РАЗРАБОТАЛИ ТОМСКИЕ УЧЕНЫЕ .....	15
ТРУДОЛЮБИЕ, НАСТОЙЧИВОСТЬ И ИНТЕРЕС К РАБОТЕ.....	15
НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СО РАН В 2014 ГОДУ (НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПРОБЛЕМЫ) .....	17
ЛЮДИ НАУКИ — 2014 .....	19
ЧТО ВЫРАСТИМ, ТО ВЫРАСТИМ.....	19
ДИСК ИЗ КЕРАМИКИ.....	21
ВИЗИТ ПО ИНО ТОМСКУ, И НЕ ТОЛЬКО .....	22
ЭРА НОВОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ .....	23
ОСТАВИТЬ СВОЙ СЛЕД В КОСМОСЕ.....	25
И ХОЛОД НИПОЧЕМ : .....	26
ТОМСК НА КОСМИЧЕСКОЙ ОРБИТЕ.....	27
ИТОГИ ЗИМНЕГО СЕЗОНА.....	28
В НАУКЕ — ПО ЛЮБВИ.....	29
ЖИВАЯ КЕРАМИКА.....	32
НА ГОЛОДНЫЙ ПАЕК .....	36
ПОЛИТКОРРЕКТНЫЙ СПРОС НА БУДУЩЕЕ.....	37
УНИКАЛЬНАЯ РУТИНА.....	38
НАШ ОТВЕТ САНКЦИЯМ.....	40
КТО ПОБЕДИЛ? .....	42
СТАВКА НА ОПЕРЕЖЕНИЕ.....	42
ТРИ ШАГА НА ПУТИ К МЕЧТЕ .....	43
И АНТИБИОТИКИ НЕ НУЖНЫ.....	45
СТАНУТ ДОСТУПНЕЕ ОПЕРАЦИИ ПО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ СУСТАВОВ .....	46
С ОСОБЫМ ПОКРЫТИЕМ.....	46
ПЕРЕЧЕНЬ СОВЕЩАНИЙ, КОНФЕРЕНЦИЙ, СЪЕЗДОВ, СИМПОЗИУМОВ, СЕМИНАРОВ И ШКОЛ, ЗАПЛАНИРОВАННЫХ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК НА 2015 ГОД.....	47
ТОМИЧИ ДЛЯ КОСМОСА .....	47
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАДЕЖНЫЕ КОНСТРУКЦИИ .....	47

НАДЁЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ.....	48
ШАНС НА ЖИЗНЬ.....	50
А ПОКА ОПЫТЫ НА ЖИВОТНЫХ.....	53
«ТРАДИЦИОННО СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВЫСТУПАЕТ ЛИДЕРОМ» .....	53
ПЯТЬ ПОБЕД АКАДЕМИКА ПАНИНА .....	56
ОПЕРЕЖАЯ ВРЕМЯ .....	58
СОВЕТНИКУ РАН АКАДЕМИКУ ВИКТОРУ ЕВГЕНЬЕВИЧУ ПАНИНУ — 85 ЛЕТ.....	60
МЕХАНИКА В ДВИЖЕНИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИИ.....	61
НОВЫЕ АКЦЕНТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ МЕЗОМЕХАНИКИ.....	63
СОВЕТ ПО СВАРКЕ ПРИСТУПИЛ К РАБОТЕ .....	64
ЭФФЕКТ КЛАСТЕРА .....	65
ПАНИН ВИКТОР ЕВГЕНЬЕВИЧ — 85 .....	66
ЗАМАХНУЛИСЬ НА ШЕКСПИРА.....	67
КОНЕЦ ГОДА СТАЛ БОГАТЫМ НА СПОРТИВНЫЕ СОБЫТИЯ .....	69
В ТРАДИЦИЯХ УЧЁНОГО СООБЩЕСТВА .....	70
<b>УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН</b> .....	<b>71</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>74</b>

## **ВПЕЧАТЛЯЮЩИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ Прорывные направления политехников**

Проект ТПУ и нобелевского лауреата [Дана Шехтмана] «Изучение факторов, обуславливающих противоопухолевую активность низкоразмерных наноструктур на основе гидроксида алюминия, и исследование механизма их действия на опухолевые клетки» получил грант Российского научного фонда [на сумму более 47 млн рублей]. Руководитель проекта — заведующий сетевой научно-образовательной лабораторией «медицинское материаловедение» ТПУ, член-корреспондент РАН, профессор Сергей Псахье. <...>

— Сергей Григорьевич, расскажите об актуальности проекта?

— Это научное направление из тех, которые называют прорывными. Очень амбициозная цель. По существу предлагается новый способ воздействия на опухолевые клетки с целью подавления их размножения. Это не фантазии и не «смелость незнания». В

основу проекта легли многолетние предварительные исследования. Сегодня мы уже имеем подтверждение нашей гипотезы и на клеточных культурах, и на специальных линиях мышей. Работы велись в лабораториях ТПУ, ИФПМ СО РАН, Технионе (Израиль) и в Институте имени Джозефа Стефана (Словения). Моделирование проводилось



на самом крупном суперкомпьютере России — «Ломоносов» (МГУ). Уровень работ самый высокий и соответствует лучшим мировым практикам. Даже из перечисления участников проекта видно насколько сложная работа ведется. Но и результаты впечатляют. Готовим статью в «знаковый» журнал. <...> Финансирование определено на 3 года и в случае успешной работы может быть продлено еще на 2 года. Мы, разумеется, рассчитываем на максимальную продолжительность. Основания есть — это прекрасная возможность реализовать наши амбициозные планы. Так что будем работать.

Богомазова Л., Алисова М. Впечатляющие результаты // За кадры. 2014. № 19. С. 11.

---

### **ПРОГРАММА ПРАЗДНОВАНИЯ ДНЕЙ РОССИЙСКОЙ НАУКИ**

<...>

**Томский научный центр**

<...> **Институт физики прочности и материаловедения**

5 февраля — городской семинар по физической мезомеханике материалов.

6 февраля — заседание УС с участием научных сотрудников, молодых ученых и аспирантов. <...>

**Программа празднования Дней Российской науки // Наука в Сибири. 2015. № 4-5. С 15.**

---

### **ТОМСК НА КОСМИЧЕСКОЙ КАРТЕ РОССИИ**

**Ученые ИФПМ СО РАН участвуют в разработке космического корабля нового поколения**

За последние десятилетия в мире появилось немало перспективных космических проектов. Россия связывает свои надежды с разработкой перспективной пилотируемой транспортной системы пилотируемого транспортного корабля нового поколения, которые должны прийти на смену долгожителям космических орбит — пилотируемым кораблям серии «Союз» и автоматическим грузовикам серии «Прогресс».

## Доверие сибирякам

Чтобы сделать корабль максимально легким, в его конструкции предполагается использовать новейшие композитные материалы. В 2014 году Институт физики прочности и материаловедения СО РАН совместно с ракетно-космической корпорацией «Энергия» им. С. П. Королева и Национальным исследовательским Томским политехническим университетом существенно продвинулись в научных исследованиях в области создания новых материалов, конструкций и технологий для космической отрасли. Так, например, сотрудниками ИФПМ СО РАН выполнен целый ряд работ по созданию аппаратного комплекса для диагностики ответственных конструкций из высокопрочных алюминиевых сплавов, в том числе корпусов космических аппаратов. Легкие и прочные сплавы, изготовленные по новой технологии и соединенные сваркой трением с перемешиванием, позволят уменьшить вес корпуса и увеличить полезную нагрузку выводимых на космическую орбиту летательных аппаратов.

Внедрение высокоэффективной технологии активно-пассивного контроля качества соединений корпусных элементов ракетно-космической техники нового поколения, полученных сваркой трением с перемешиванием, позволит создать надежные космические конструкции, в том числе и для освоения дальнего космоса.

## Защита от метеорита

Учеными ИФПМ СО РАН решена проблема защиты иллюминаторов космических аппаратов от мелких метеоритов и космического мусора, которые представляют опасность для различных оптических систем: зеркал, линз, защитных стекол и так далее. В космическом пространстве происходит бомбардировка поверхности космических аппаратов мелкими твердыми частицами, которые имеют поперечный размер в пределах 0,1-100 мкм и движутся с высокими скоростями — до 5-50 км/с. В результате на поверхности оптических элементов, в частности иллюминаторов, образуются крупные кратеры и царапины, а при длительном пребывании в открытом космосе происходит заметная эрозия поверхности стекла, значительно снижающая оптические характеристики иллюминаторов. Это ведет к проблемам при проведении оптических измерений и исследований, которые осуществляются космонавтами с борта космических аппаратов.

На основе предложенного оригинального многоуровневого подхода в ИФПМ СО РАН разработаны ионно-магнетронные методы послойного нанесения многокомпонентных нанокompозитных оптически прозрачных покрытий на кварцевые стекла для изготовления иллюминаторов космических аппаратов. Внешний поверхностный слой стекла с таким покрытием приобретает высокую твердость и упругость, имеет низкую теплопроводность, высокие температуру плавления и ударную стойкость. Такие покрытия способны противостоять ударному воздействию микрочастиц железа со средним размером 56 мкм, движущихся со скоростями в интервале 5-8 км/с. Проведенные испытания при подобных условиях показали уменьшение поверхностной плотности кратеров не менее чем в 3 раза.

## Спрятаться от излучения

Разработанные покрытия защищают космонавтов от вредного ультрафиолетового излучения при возникновении вспышек на Солнце. О важности этой разработки говорил космонавт дважды Герой Советского Союза Владимир Джанибеков, приехавший в 2014 году на празднование 30-летия ИФПМ СО РАН. Общаясь с томскими разработчиками, покоритель космических просторов давал конкретные рекомендации в отношении легких и высокопрочных материалов, способных работать в условиях космического пространства продолжительное время. По его словам, задача создания и исследования материалов для экстремальных условий крайне важна для развития космической отрасли. В связи с этим фундаментальные исследования, проводимые учеными ИФПМ СО РАН совместно с ТПУ имеют стратегическое значение. Они позволяют России сохранить лидерские позиции в освоении космического пространства в среднесрочной перспективе.

*Сегодня ИФПМ СО РАН является головной организацией пяти космических экспериментов, которые будут проведены в 2015-2018 годах.*

**Абрамова Т. Томск на космической карте России. Ученые ИФПМ СО РАН участвуют в разработке космического корабля нового поколения // Томские новости. 2015. № 5. С 18.**

## УЧЕНЫЙ, ТВОРЕЦ, СОЗИДАТЕЛЬ

<...>

### Томский центр науки

В историю Томской области и отечественной науки Владимир Зуев вошел не только как организатор Института оптики атмосферы, но и как создатель в целом Томского научного центра. Обратимся снова к воспоминаниям самого академика: «Создавая первый томский академический институт и будучи вначале представителем Президиума СО АН СССР в Томске, а затем и Председателем Президиума Томского научного центра СО АН СССР, я отдавал себе отчет в том, что мой институт несомненно будет иметь перспективы комплексного развития только в условиях существования ряда других институтов центра. По этой причине уже при создании ИОА в его состав были включены подразделения «на вырост» в самостоятельные институты».

И такой рост состоялся. Именно в недра Института оптики атмосферы входили лаборатории электроники и физики прочности, на основе которых были созданы Институт сильноточной электроники и Институт физики прочности и материаловедения. Четвертым институтом стал Институт химии нефти, пятым — Институт мониторинга климатических и экологических систем, созданный на базе конструкторско-технологического института «Оптика», который, в свою очередь, вырос из структурного подразделения Института оптики атмосферы — СКБ «Оптика».

В 50-е годы прошлого столетия молодой ученый Владимир Зуев верил в Томск как в наукоград. И конечно, он был счастлив, когда Томск стал преображаться именно в этом направлении. <...>

**Шеремет Н. Ученый, творец, создатель // Академический проспект. 2015. № 4 от 6 фев. С. 1-2.**

---

## ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ: ИТОГИ

<...>

### Томские материаловеды работают для космоса

В прошедшем году Институт физики прочности и материаловедения СО РАН совместно с РКК «Энергия» и ТПУ существенно продвинулись в научных исследованиях и достижениях в области новых материалов, конструкций и технологий их создания для космических применений. Был выполнен комплекс работ по разработке методов сварки трением с перемешиванием и диагностикой сварных соединений корпусов космических аппаратов и ответственных конструкций из высокопрочных алюминиевых сплавов.

Удалось решить проблему защиты иллюминаторов космических аппаратов от микрометеороидов. Дело в том, что в космическом пространстве происходит непрерывная бомбардировка поверхности космических аппаратов мелкими твердыми частицами, движущимися с очень высокими скоростями порядка 5-50 километров в секунду, имеющими поперечный размер в пределах от 0,1 до 100 микрон.

В результате этого на поверхности оптических элементов образуются довольно крупные кратеры и царапины, а при достаточно длительном пребывании в открытом космосе происходит заметная эрозия поверхности стекла, существенно ухудшающая оптические характеристики иллюминаторов. Это приводит к появлению проблем при проведении оптических измерений и исследований космонавтами с борта космических аппаратов.

На основе многоуровневого подхода физической мезомеханики в ИФПМ СО РАН были разработаны ионно-магнетронные методы послойного нанесения многокомпонентных нанокompозитных оптически прозрачных покрытий на кварцевые стекла, предназначенные для изготовления иллюминаторов космических аппаратов. Покрытия формируются на основе металлокерамической системы. Они имеют многофазную и многослойную аморфно-нанокристаллическую структуру.

Внешний поверхностный слой стекла с таким покрытием приобретает высокую твердость и упругость, имеет низкую теплопроводность, высокие температуру плавления и ударную стойкость. Такие покрытия способны противостоять ударному воздействию микрочастиц железа со средним

размером 56 микрон, движущихся со скоростями в интервале 5-8 километров в секунду. Проведенные испытания при этих условиях показали уменьшение поверхностной плотности кратеров более чем в три раза. Важно отметить, что эти покрытия защищают также экипаж от вредного ультрафиолетового излучения в космосе.

В конце 2014 года в Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С. П. Королева было решено принять к освоению эту важнейшую разработку на вновь создаваемых модулях международной космической станции и в рамках проекта перспективного космического корабля (2015-2020 годы).

**Булгакова О. 1) День Российской науки: итоги // Академический проспект. 2015. № 4 от 6 фев. С. 3. ;**

**2) Миссия — быть первыми. Плодотворный год томской академической науки // Территория интеллекта. 2015. № 1. С. 12-13.**

---

## **В МЕДИЦИНЕ НЕ БЫВАЕТ БЫСТРЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

На страницах «Академического проспекта» мы продолжаем знакомить наших читателей с инновационными предприятиями, входящими в состав кластера «Новые материалы и наукоемкие технологии». Всегда интересно узнавать о тех компаниях, чья деятельность напрямую связана с медициной, с разработкой новых технологий, изделий и препаратов, внедрение которых позволит улучшить качество жизни тысяч людей.

Лишь один очень говорящий пример: сегодня в лечении и реабилитации крупных суставов нуждается 48-65 процентов трудоспособного населения мира. Основная причина возникновения проблемы — деформирующий артроз и асептический некроз, которые уже стали невидимой эпидемией века. Эти заболевания находятся на четвертом месте по социальной значимости после сердечно-сосудистой, онкологической и эндокринной патологий. Как решить этот комплекс проблем? Только с помощью высоких технологий, многие из которых еще десять лет назад были чем-то из разряда фантастики. В этом выпуске рубрики мы расскажем о компании «Биоконструктор-С», специализирующейся на разработке технологий «тканевых биоконструкторов».

Компания была создана в конце 2011 года, ее соучредителями являются ИФПМ СО РАН, сотрудники ТПУ и СибГМУ. Этому предшествовали многолетнее взаимодействие научных коллективов, ведение совместных исследований на стыке физики твердого тела, материаловедения, биологии и медицины.

— Организация предприятия была обусловлена нашим желанием — сделать научные исследования более интенсивными за счет привлечения частных инвестиций. В 2011 году нашей компанией была подана заявка и получен статус участника инновационного центра «Сколково». К сожалению, «Биоконструктору-С» не удалось получить грант кластера «Биомедицинские технологии», однако малое предприятие может пользоваться определенными налоговыми льготами, — рассказывает Игорь Хлусов, директор компании, доктор медицинских наук, профессор кафедры морфологии и общей патологии СибГМУ, руководитель научно-образовательного центра «Биосовместимые материалы и биоинженерия». — Кроме того, благодаря «Сколково» удастся наладить взаимодействие с зарубежными партнерами.

Специфика резидента «Сколково» такова, что согласно уставу он может осуществлять только НИОКР, искать пути коммерциализации полученных результатов (прототипов того или иного изделия, методик и т.п.). При этом не подразумевается самостоятельное промышленное производство. Такая форма предприятия — это один из начальных этапов на пути внедрения разработки.

Компания работает в сегменте, который считается медициной высоких технологий. Так, научному коллективу впервые удалось найти оптимальное сочетание физико-химических, механических, технологических и биомедицинских параметров имплантатов для ортопедии и травматологии, челюстно-лицевой хирургии. Уникальность алгоритма решения в том, что учитываются геометрия и параметры рельефа поверхности, которые существенно влияют на свойства имплантата. Благодаря полученным результатам удастся точно конструировать распределение микротерриторий для стволовых клеток на современных биоматериалах без ухудшения их биомеханических свойств.

Реализация концепции «тканевых биоконструкторов» позволяет на порядок повысить эффективность тканевой биоинженерии и регенеративной медицины и создать новые классы имплантатов.

Одно из направлений деятельности «Биоконструктора-С» — разработка прототипов биоактивных изделий для наиболее востребованных медицинских направлений: это дентальные имплантаты; стенты для кардиохирургии; изделия для остеосинтеза в ортопедии и травматологии (различные пластины, штифты, шурупы, спицы). Сегодня в подобных имплантатах нуждаются сотни тысяч людей. В мире ежегодно выполняется около 1,5 млн операций эндопротезирования тазобедренных суставов. В США с населением 250 млн человек проводится около 500 тыс. таких операций; в Германии с населением 80 млн. — 180 тыс.; в Австралии, где проживает 22 млн человек, — 34 тыс., в России с численностью 142 млн человек в год совершается лишь 30-35 тыс. таких операций, а реальная потребность — около 300 тыс.

Достижения компании в области восстановления костной ткани — это результат многолетней работы томских материаловедов, в первую очередь лаборатории физики наноструктурных биоконструктивных материалов Института физики прочности и материаловедения СО РАН, возглавляемой д.ф.-м.н, профессором Ю. П. Шаркеевым, а также кафедры теоретической и экспериментальной физики ТПУ (зав. кафедрой — д.ф.-м.н, профессор В. Ф. Пичугин). В 2014 году вышла в свет монография «Биоконструктивные материалы на основе кальцийфосфатных покрытий, наноструктурных и ультрамелкозернистых биоинертных металлов, их биосовместимость и биодеградация», в которой были представлены результаты тестирования прототипов медицинских изделий, произведенных в разных российских городах, от Калининграда до Владивостока.

Подобный «скрининг» показал, что в настоящее время на карте России есть очень много «точек роста» в области медицинского материаловедения и биоинженерии тканей, но в чем же заключается исключительность томских разработок? За счет чего удастся добиться «приживания» этих имплантатов, чем они отличаются от медицинских изделий, производимых в других регионах и странах? Как отметил Игорь Альбертович, «ноу-хау» компании — это нанесение особого по своему составу и характеристикам кальций-фосфатного покрытия, несущего искусственные «ниши» для стволовых клеток.

Сейчас «Биоконструктор-С» начинает работу в таком передовом направлении, как создание матриц для регенерации внутренних органов на полимерной основе.

— Для костной ткани уже найден материал, обеспечивающий ее регенерацию, но для внутренних органов такой материал еще не обнаружен. Одна из наших гипотез такова: ниши для стволовых клеток — это территория, где любая стволовая клетка, осуществляя свою жизнедеятельность, может строить новую ткань и даже органы. В фосфате кальция заложены такие ниши для костной ткани. Мы попытаемся «обмануть» организм, перенеся эту концепцию на полимеры. Сейчас наука пробует разными путями решить вопрос создания новых тканей и органов. Например, 3D-печать, о которой так много пишут и говорят, является очень дорогостоящей технологией в приложении к биологии и медицине. При этом науке не удастся решить проблему гибели «напечатанных органов» при попытке их переноса в организм. Мы пытаемся создать такой полимер, который можно было бы хранить, стерилизовать, вводить в организм, где он будет запускать процесс регенерации ткани в искусственных нишах для стволовых клеток (этот подход заменяет клонирование ткани вне организма и ее трансплантацию). Работы, связанные с полимерами, ведутся совместно с учеными из ТПУ, ИФПМ СО РАН, Балтийского федерального университета им. И. Канта, — рассказывает И. А. Хлусов.

Важно отметить, что ИФПМ СО РАН, ТПУ и СибГМУ создали совместный научно-образовательный центр «Биосовместимые материалы и биоинженерия», инфраструктура которого заложена компанией «Биоконструктор-С», с помощью него можно привлекать талантливую молодежь для выполнения фундаментальных и прикладных исследований. На основе созданной базы проекты молодых ученых получают грантовую поддержку различных научно-технических фондов и институтов развития. Например, в 2014 году Анастасия Сизикова, студентка медико-биологического факультета СибГМУ, выиграла грант в рамках программы «УМНИК» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Медицина — одна из самых специфических отраслей, с одной стороны, эта сфера, пожалуй, как никакая другая нуждается в качественных передовых инновациях, которые имеют важнейшее гуманитарное значение: ведь их ждут тысячи людей! С другой стороны, к числу самых серьезных проблем для компаний, работающих в сегменте высоких технологий для медицины, относится

сложность поиска частных инвестиций. Это связано с тем, что инвесторы заинтересованы в быстром получении результата, а значит, и прибыли, желаемый срок «отдачи» — год или полтора. В сфере медицины такое невозможно, должно пройти примерно пять лет от идеи до успешного результата. Однако, невзирая ни на что, компания «Биоконструктор-С» будет продолжать начатые работы, пытаться привлекать различные гранты и частные инвестиции.

**Булгакова О. В медицине не бывает быстрых результатов // Академический проспект. 2015. № 4 от 6 фев. С. 4-5.**

---

## **ИНО ТОМСК: КОНЦЕПЦИЯ В ДЕЙСТВИИ Один день Аркадия Дворковича в нашем городе**

Вице-премьер российского правительства Аркадий Дворкович побывал в Томске, чтобы провести заседание рабочей группы по проекту создания инновационного территориального центра «ИНО Томск». Впрочем, заседание было лишь логическим завершением делового визита Аркадия Владимировича. В течение дня вице-премьер успел открыть первый завод лесопромышленного парка в г. Асино и панельную дискуссию «Инновационный ландшафт России» в рамках сибирского этапа Российского startup-тура в Томске, посетить Институт физики прочности и материаловедения (ИФПМ) Томского научного центра СО РАН. И наконец сыграть за команду «Правительство» в матче открытия первого футбольного манежа «Восход» в нашем городе. <...>

### **На старт, внимание, ап!**

Делегация российского правительства вместе с руководителями областной администрации вернулась из Асино в Томск на вертолете, приземлившись в Академгородке. И сразу же включилась в работу сибирского этапа всероссийского «Стартап-тура» (Russian Startup Tour) — панельную дискуссию «Инновационный ландшафт России». Кстати говоря, один из этапов ежегодного «Стартап-тура», проводимого при поддержке Фонда Сколково, Томск принимает уже в третий раз.

Начиная разговор, Сергей Жвачкин отметил, что Томская область лидирует в России по коэффициенту изобретательской активности, занимает вторую позицию по доле персонала, занятого научными исследованиями и разработками, и четвертое — по инновационной активности организаций.

— Особая экономическая зона «Томск» — самая успешная в России, и наше преимущество — это связь научно-образовательного комплекса с реальным сектором экономики, подчеркнул губернатор. — И сегодня задача не меняется: мы должны стать мостом между стартующим инновационным бизнесом и промышленным производством.

Аркадий Дворкович, обсуждая тему дискуссии, отметил, что инновационный ландшафт в России есть.

— Никуда он не делся, — продолжил диалог Аркадий Дворкович. — Почти в каждой области свои особенности и свои «изюминки», а в Томской есть все — от нефти и газа до атомного комплекса, Особая экономическая зона технико-внедренческого типа, самые разные производства, сильная наука, и главное — люди с желанием работать.

Очередной раз убедиться в этом высокие гости смогли, посетив ИФПМ СО РАН, где их ознакомили с новейшими разработками. В частности, продемонстрировали комплекс контроля качества сварных соединений, при помощи которого космонавты смогут следить за состоянием корпуса станции, находясь на орбите. Также делегации представили единственную в мире разработку многослойного покрытия иллюминаторов, способную выдерживать атаку космических микрометеоритов, и материалы для заживления глубоких ран и травм с ускоренным действием.

«Разработки томских ученых — яркий пример того, как фундаментальная наука может и должна быть связана с производством, с промышленностью», — отметил Жвачкин.

— Да, продукция действительно хороша, — подтвердил вице-премьер российского правительства. <...>

**Сергеев Н. ИНО Томск: концепция в действии. Один день Аркадия Дворковича в нашем городе // Пятница. 2015. № 5. С. 3.**

## ДЕНЬ РОССИЙСКОЙ НАУКИ В ТОМСКОМ АКАДЕМГОРОДКЕ

В канун Дня науки во всех институтах Томского научного центра СО РАН: Институте оптики атмосферы им. ак. В. Е. Зуева, Институте химии нефти, Институте сильноточной электроники, Институте мониторинга климатических и экологических систем и Институте физики прочности и материаловедения, состоялись научные сессии.

В ИФПМ СО РАН 5 февраля прошел городской семинар по физической мезомеханике материалов. Также в Дни открытых дверей любой желающий мог посетить в ИОА СО РАН Мемориальную комнату академика В. Е. Зуева. Были прочитаны две научно-популярных лекции: в ИСЭ СО РАН — «Сильноточная электроника», а в Томском научном центре СО РАН — «СВС-синтез в XXI веке». <...>

В программе мероприятий, приуроченных ко Дню Российской науки, нашлось событие, интересное и для любителей спорта. 7 февраля прошли лыжные гонки, посвященные памяти академика В. Е. Зуева. В командном зачете третье место заняла команда Президиума ТНЦ СО РАН, второе — команда ИФПМ СО РАН, первое — ИОА СО РАН. Были также отмечены спортсмены, показавшее лучшее время в индивидуальном зачете. По итогам соревнований будет сформирована сборная команда ТНЦ СО РАН для участия в IX Всероссийской Академиаде РАН, которая пройдет в марте в г. Апатиты.

**Булгакова О. День российской науки в Томском Академгородке // Наука в Сибири. 2015. № 3. С. 8**

---

## МОЛОДЫЕ СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ БУДУТ ПОЛУЧАТЬ СТИПЕНДИИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ

Объявлены победители конкурса на получение стипендий Президента Российской Федерации для молодых ученых и аспирантов. Лауреаты проводят исследования по приоритетным направлениям модернизации экономики на 2015-2017 гг., и среди них немало представителей Сибирского отделения РАН.

Стипендии получают исследователи, работающие по целому ряду направлений. Это энергоэффективность и энергосбережение, в том числе — разработка новых видов топлива, а также ядерные технологии. Отмечены ученые, развивающие космические технологии, связанные с телекоммуникациями, включая ГЛОНАСС и программу развития наземной инфраструктуры. Среди приоритетных проектов в области медицинских технологий — диагностическое оборудование, а также лекарственные средства. Поддержку получили и разработки стратегических информационных технологий, включая вопросы создания суперкомпьютеров и программного обеспечения.

Размер стипендии Президента по приоритетным направлениям модернизации экономики — 20 тыс. руб. в месяц, она назначается на срок до трех лет и может выплачиваться одному и тому же человеку неоднократно.

**Направление модернизации — энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки новых видов топлива**

<...> Е. В. Мельников (Институт физики прочности и материаловедения) <...>

**Направление модернизации — стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения**

<...> В. В. Титков (Институт физики прочности и материаловедения) <...>

**Молодые сибирские ученые будут получать стипендии Президента России // Наука в Сибири. 2015. № 4. С. 2.**

---

## ИМ ПОКОРЯТСЯ ВСЕ ВЫСОТЫ

8 Марта — это прекрасный повод поговорить об успехах прекрасной половины человечества. Пожалуй, нет такой высоты, которая бы не покорила женщин: это и защита кандидатских и докторских диссертаций, и получение престижных наград, премий и грантов, и публикации в авторитетных журналах! Очень многое в наших институтах держится именно на прекрасных дамах: они успешно работают в самых разных подразделениях и службах, выполняют свои служебные обязанности



*Светлана Кулькова*

так аккуратно и точно, что с ними не сравнятся самые дорогие швейцарские часы. И, конечно же, женщина украшает собой любой коллектив, привнося в его жизнь уют, гармонию, радость. Итак, какие же значимые события в жизни наших женщин произошли за этот год? <...>

Светлана Кулькова работает в ИФПМ СО РАН 30 лет, и за эти годы она прошла путь от младшего до главного научного сотрудника. Светлана Евгеньевна является одним из ведущих специалистов в области физики конденсированного состояния и физики поверхности. Под руководством этого авторитетного ученого выполнено более тридцати престижных российских и международных научных программ и грантов по приоритетным научным направлениям. Светлана Евгеньевна является прекрасным примером успешного ученого, который ведет свои исследования на мировом уровне, работая с коллегами из других стран — Германии, Бельгии, Франции, Китая, Японии, Испании. Она выступала экспертом долгосрочных проектов немецкого научного общества DFG, была руководителем трех совместных российско-китайских проектов, поддержанных РФФИ и Государственным фондом естественных наук КНР.

Кроме того, С. Е. Кулькова — профессор кафедры теоретической физики физического факультета Томского госуниверситета. Здесь она реализовала себя как блестящий педагог, который способен вдохновить своих учеников, привить им интерес к науке. Работы ее студентов и аспирантов отмечены многочисленными грамотами и дипломами. Квалификационные работы под ее руководством всегда выполняются на очень высоком научном уровне. Совсем скоро кандидатскую диссертацию защищает ее воспитанник А. В. Бакулин. Нет сомнения в том, что эта защита будет, как всегда, на высоте! <...>

**Булгакова О. 1) Им покорятся все высоты // Академический проспект. 2015. № 2. С. 1-2. ;  
2) Им покоряются все высоты // Наука в Сибири : спецвыпуск. 2015. 5 марта. С. 4.**

---

7 февраля прошли лыжные гонки, посвященные памяти академика Владимира Евсеевича Зуева, который, как известно, был любителем зимних видов спорта, отличным лыжником. В командном зачете третье место заняла команда Президиума ТНЦ СО РАН, второе — команда ИФПМ СО РАН. На высшую ступень пьедестала почета вступила команда ИОА СО РАН.

Были также отмечены спортсмены, показавшие лучшее время в индивидуальном зачете. По итогам соревнований будет сформирована сборная команда ТНЦ СО РАН для участия в Академиаде по лыжным гонкам, которая пройдет в марте в городе Апатиты.

**7 февраля... // Академический проспект. 2015. № 2. С. 2.**

---

### **ХОРОШИЙ ШАГ ВПЕРЕД**

Февраль ознаменовался значимым для всей научной общественности Томска событием — визитом в наш город вице-премьера Правительства России Аркадия Дворковича и главы Федерального агентства научных организаций Михаила Котюкова. В ходе этого визита обсуждалась и была принята научная составляющая концепции создания в Томской области инновационного территориального центра «ИНО Томск».

Томской академическом наукой сделан очень хороший шаг вперед. Для двенадцати томских институтов, подведомственных ФАНО России, значимым явилось то, что все эти учреждения будут задействованы в реализации проекта «ИНО Томск». Ранее уже получил одобрение проект

«Перспективные материалы для новых технологий и надежных конструкций», инициатором которого является ИФПМ СО РАН.

— Совместными усилиями, в ходе тесного взаимодействия с Администрацией Томской области, были подготовлены и представлены и другие проекты. Среди них проект «Здоровье населения России», объединивший институты медицинского профиля, и проект «Электроразрядные, пучково-плазменные, лазерные технологии и средства экологического мониторинга для развития производственно-хозяйственного комплекса Сибири и Дальнего Востока».

В его реализации участвуют три наших института — ИСЭ СО РАН, ИОА СО РАН и ИМКЭС СО РАН. Каждый из представленных проектов был хорошо принят представителями ФАНО, и ключевая задача сейчас — до конца марта структурировать уже одобренные проекты. Кроме того, если появятся новые инициативы, они также будут поддержаны, ведь для их реализации у нас есть весь необходимый потенциал, — говорит председатель ТНЦ СО РАН чл.-корр. РАН Николай Ратахин.

В вопросах привлечения дополнительного финансирования научных исследований и разработок упор делался на активизацию взаимодействия с бизнесом. Михаил Котюков обещал помощь ФАНО в лоббировании интересов направлений, вошедших в концепцию «ИНО Томск». Безусловно, вхождение проектов в этот региональный инновационный кластер позволит повысить их конкурентоспособность в различных конкурсах, например в федеральных целевых программах.

**Хороший шаг вперед // Академический проспект. 2015. № 2. С. 2.**



### **ВЫСОКИЕ ГОСТИ**

11 февраля заместитель председателя Правительства РФ Аркадий Дворкович, руководитель ФАНО Михаил Котюков и губернатор Томской области Сергей Жвачкин посетили Институт физики прочности и материаловедения СО РАН.

Директор ИФПМ СО РАН чл.-корр. РАН Сергей Псахье продемонстрировал уникальный диагностический комплекс, который позволяет контролировать качество сварных швов элементов конструкций для ракетной техники. Установка разработана совместно с Национальным исследовательским Томским политехническим университетом и Ракетно-космической корпорацией «Энергия».

Также правительственной делегации была продемонстрирована технология высокопрочных нанопокровов для иллюминаторов, не имеющая аналогов в мире. Особое внимание во время визита было уделено и разработкам ИФПМ СО РАН в области медицины. Речь идет о средствах для борьбы с инсультами и ранозаживляющих материалах с ускоренным действием.

**Высокие гости // Академический проспект. 2015. № 2. С. 2.**



### **ЛЮДИ БУДУЩЕГО**

В Томском научном центре СО РАН под руководством Алексея Медведева, заместителя руководителя Федерального агентства научных организаций, прошло совещание, посвященное формированию кадрового резерва сети учреждений, подведомственных ФАНО.

Ключевые вопросы были следующие: как развиваться академическим институтам в рыночных отношениях? Как эффективно использовать имеющийся кадровый потенциал? В докладах свои взгляды на эти вопросы изложили чл.-корр. РАН Николай Ратахин, председатель Президиума ТНЦ СО РАН, чл.-корр. РАН Сергей Псахье, директор Института физики прочности и материаловедения СО РАН, Юрий Ахмадеев, председатель Совета научной молодежи ТНЦ СО РАН. <...>

**Люди будущего // Академический проспект. 2015. № 2. С. 3.**



## ЗОНТИК ОТ ИНСУЛЬТА СОВМЕСТНО РАЗРАБОТАЛИ ТОМСКИЕ УЧЕНЫЕ

В НИИ кардиологии выполнили предклинические исследования зонтичного устройства для закрытия ушка левого предсердия, которое при заболеваниях сердца становится источником тромбов, способных мигрировать и тем самым вызывать инсульт у человека.

«Лекарства, которые разжижают кровь, эффективны, но не в силах предотвращать заболевание. Поэтому мы объединились с учеными из Института физики прочности и материаловедения и новосибирским партнером ООО «Ангиолайн», чтобы предложить специальное зонтичное устройство, которое будет именно предотвращать развитие инсульта», — рассказал профессор, заместитель директора НИИ кардиологии Шамиль Ахмедов.

Устройство представляет собой зонтик из никелида титана, который при холодной температуре сжимается, а в человеческом организме, нагревшись, раскрывается. Зонтичное устройство вводится через бедренную вену с помощью пункции, дальше под рентгенологическим контролем катетер идет к сердцу, пунктируется межпредсердная перегородка, и зонтик попадает в ушко левого предсердия, разворачивается, тем самым полностью перекрывает его просвет.

Операцию отработали на крупных животных (свиньях), что позволило выработать свою технологию имплантации и понять, как работает это устройство. «Доклинические испытания показали, что устройство хорошо приживается в организме, не токсично для внутренних органов и целого организма. На основании этих результатов ООО «Ангиолайн» проводит регистрацию разработки в Росздравнадзоре, и, как только будет получено разрешение, мы приступим к клиническим испытаниям», — пояснил Ахмедов.

Введение в организм пациентов зонтичного устройства позволит предотвратить развитие инсульта. Предполагаемая стоимость устройства составит 250 тысяч рублей, что в два раза меньше импортного аналога. На рынок зонтичное устройство выйдет в 2016 году.

«Зонтичное устройство будет вводиться только пациентам с высоким риском возникновения инсульта. Эти пациенты, как правило, находятся под наблюдением невропатолога и кардиолога», — подчеркнул ученый.

**Зонтик от инсульта совместно разработали томские ученые // Красное знамя. 2015. № 34. С. 4**

---

## ТРУДОЛЮБИЕ, НАСТОЙЧИВОСТЬ И ИНТЕРЕС К РАБОТЕ

Небольшой, но очень уютный кабинет главного научного сотрудника Института физики прочности и материаловедения СО РАН д.ф.-м.н. Светланы Кульковой располагает к многочасовому корпению над сложными задачами, совершенно непонятными обывателю. Область ее научных интересов связана с теоретическими исследованиями электронной структуры перспективных функциональных материалов для водородной энергетики, спинтроники, электроники, химической промышленности, медицины.

Каждый рабочий день профессора Кульковой начинается с просмотра электронной почты — быть на связи с российскими и зарубежными коллегами одно из ее непреложных правил. Затем она проверяет расчеты (что произошло за ночной период), дальше для Светланы Евгеньевны наступает самое интересное время — подготовка и написание научной статьи либо же работа со студентами и аспирантами. Результаты исследований профессора Кульковой за 35 лет ее карьеры нашли свое отражение в 183 научных статьях, большая часть из которых опубликована в российских и зарубежных журналах с высоким импакт-фактором. Интересно, за столь длительный период работы нашелся ли материал, ставший для нее самым интересным в исследовании, а может быть, и любимым?

— Вы не поверите, но это газ — водород, — улыбается Светлана Евгеньевна. — Мы стали одними из первых изучать сорбцию водорода на



поверхности, границах зерен сплавов, исследовать влияние примесей на энергетику связи этого элемента в металлах и сплавах, фазовые превращения в гидридах.

В последнее время профессор Кулькова с удовольствием погрузилась в исследование еще одной интересной тематики — физики поверхности полупроводников. С помощью методов, которые использует томский ученый, можно получить современную информацию о свойствах гибридных материалов на основе этих материалов. С 2001 года она стала их фанатом. В области электронной структуры полупроводников томские ученые считаются признанными специалистами в РФ. Они ведут научные исследования с коллегами из Новосибирска, Санкт-Петербурга и уже получают очень хорошие, мирового уровня, результаты.

— Мы осваиваем методику, с помощью которой возможно решение различных задач, — разъясняет Светлана Евгеньевна. — Если экспериментаторы правильно формулируют нам задачу, мы многое можем им дать. Наши специалисты очень мобильны: сегодня исследуем одни материалы, завтра способны перейти на другую группу соединений. Но такая адаптивность, на мой взгляд, опасна поверхностностью. По идее, рациональнее работать с одним материалом лет 20-40, изучая его со всех сторон.



### Международное сотрудничество

Профессор Кулькова считается известным специалистом в среде ведущих ученых Германии, Бельгии, Франции, Китая, Японии, Испании. Особенно успешны ее исследования с профессором Зигфридом Шмаудером из Института тестирования материалов, физики прочности и материаловедения Университета Штутгарта. Здесь профессор Кулькова, выступая в качестве руководителя, выполнила четыре проекта немецкого научного общества (DFG). Она легко делится опытом с молодыми немецкими сотрудниками в применении различных программных кодов для изучения электронной структуры материалов.

Не менее удачно развиваются ее отношения с Институтом исследования металлов Китайской Академии наук (Шеньян) — это один из самых крупных академических институтов страны. В течение последних десяти лет профессор Кулькова руководила тремя российско-китайскими проектами, которые были поддержаны Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) и Государственным фондом естественных наук Китая (ГФЕН). В июне этого года во Владивостоке отмечается 20-летие совместного сотрудничества между учеными двух стран, в рамках которого состоится семинар «Механизмы оптимального сочетания научных дисциплин в междисциплинарных исследованиях». С докладом на нем выступит и Светлана Кулькова.



Светлана Евгеньевна вспоминает последнюю конференцию Psi\_k в 2010 году по электронной структуре материалов. Тогда в Берлин съехалось более тысячи ученых в области теоретических исследований электронной структуры различных материалов, чтобы обсудить последние достижения и перспективы дальнейшего развития. Здесь они выступали с устными и стендовыми докладами, а признанные эксперты и мировые светила в этой области дали качественные консультации. Для молодых исследователей это старт в научной карьере. В этом году подобная конференция планируется в Сан-Себастьяне.

Светлана Кулькова также регулярно участвует в международных конференциях по мартенситным превращениям (ICOMAT, ESOMAT).

— На этих конференциях собирается хорошая, мирового уровня команда единомышленников, — делится Светлана Кулькова. — Мы всегда продуктивно обсуждаем все последние достижения в области материалов с памятью формы, в области мартенситных превращений.

## Ученый, повторись в ученике

По мнению чл.-корр. РАН директора института Сергея Псахье, Светлана всегда отстаивает свою точку зрения.

— А еще она талантливый педагог: один из ее учеников воспитан в лучших традициях нашего института — уровень его кандидатской диссертации без преувеличения соответствует докторской степени. Это так характерно для Светланы.

В первом семестре профессор Кулькова читает курс лекций по квантовой теории твердого тела для третьекурсников и четверокурсников физического факультета ТГУ. Она присматривается и приглядывается к современной молодежи, пытается найти тех, кому можно передать накопленный за три с половиной десятилетия лет собственный опыт. Пока, признается Светлана Евгеньевна, пытливая, стремящаяся к науке молодежи немного, но такие люди, бесспорно, есть. Так, в поиске научного руководителя на профессора Кулькову вышла студентка 4 курса физико-технического института ТПУ Татьяна Спиридонова. Девушка увлеклась физикой твердого тела. В настоящее время готовится к публикации ее статья в отечественном журнале. По мнению преподавателя, неважно, где печататься, главное, чтобы материал заметили и оценили. Для Светланы Евгеньевны это принципиальный момент.



За последний год, считает Светлана Кулькова, ей очень повезло: сразу три бакалавра заявили о своем желании заниматься наукой.

Еще один ее ученик, Александр Бакулин, уже подготовил диссертационную работу. Профессор Кулькова с полным правом считает Александра своим преемником:

— Саша очень хороший помощник, о таком ученике можно только мечтать. В нем есть все качества, без которых не может состояться ни один ученый — трудолюбие, настойчивость, повышенный интерес к работе.

Абрамова Т. Трудолюбие, настойчивость и интерес к работе // Наука в Сибири. 2015. № 5. С. 6.

## НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СО РАН В 2014 ГОДУ (НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПРОБЛЕМЫ)

Несмотря на реформирование Академии наук, изменение ведомственной принадлежности институтов СО РАН издательская деятельность в Отделении в 2014 году продолжалась, и ее статистические показатели по-прежнему оставались на достаточно высоком уровне. На наш взгляд, источником живучести Программы издательской деятельности СО РАН стали несколько факторов:

— решение Президиума СО РАН о передаче средств на издание журналов и книг в издающие институты. Эти деньги были заложены при формировании бюджетов институтов на 2014 год. Директора издающих институтов получили информацию об объеме издательских средств и необходимости их целевого использования на журналы и конкретные монографии;

— рационально организованная, проверенная временем система издательской деятельности, которая пока еще имеет инерционный ресурс и некоторое время

Импакт-факторы журналов СО РАН по данным РИНЦ

Название журнала	ИФ РИНЦ на 25.01.2013	ИФ РИНЦ на 24.01.2014	ИФ РИНЦ на 26.01.2015
Геология и геофизика	1,200	1,041	1,137
Физическая мезомеханика	1,090	0,696	0,797
Физика горения и взрыва	0,537	0,534	0,778
Регион: Экономика и Социология	0,781	0,671	0,673
Журнал структурной химии	0,653	0,437	0,497
Оптика атмосферы и океана	0,741	0,386	0,497
ЭКО	0,546	0,556	0,451
Автометрия	0,472	0,334	0,450
Теплофизика и аэромеханика	0,278	0,396	0,449
Криосфера Земли	0,400	0,432	0,438
Археология, этнография и антропология Евразии	0,459	0,374	0,412
Каталог в промышленности	—	0,291	0,395
Сибирский экологический журнал	0,212	0,300	0,389
Сибирский математический журнал	0,427	0,443	0,382
Прикладная механика и техническая физика	0,383	0,367	0,370
Химия в интересах устойчивого развития	0,189	0,267	0,328
Сибирский журнал индустриальной математики	0,330	0,278	0,319
Сибирский журнал вычислительной математики	0,232	0,275	0,310
Физ.-тех. проблемы разработки полезных ископаемых	0,541	0,277	0,302
Вавилонский журнал генетики и селекции	0,295	0,262	0,278
География и природные ресурсы	0,179	0,259	0,238
Евразийский антропологический журнал	0,400	0,144	0,202
Дискретный анализ и исследование операций	0,269	0,171	0,200
Гуманитарные науки в Сибири	0,047	0,073	0,092
Сибирский филологический журнал	0,017	0,066	0,089
НАУКА из первых рук	0,092	0,043	0,062
Философия науки	0,154	0,144	—

может работать на старых наработках, руководствуясь ранее взятыми на себя обязательствами;

- желание авторов издать свой труд, несмотря на существенные материальные издержки;
- сохранение Научно-издательского совета СО РАН как органа, разрабатывающего стратегию издательской деятельности и готового обеспечить адаптацию положительного опыта и традиций научно-издательской деятельности СО РАН к новым условиям.

В 2014 году научно-издательская деятельность СО РАН осуществлялась по нескольким направлениям: издание научных журналов, реализация Тематического плана выпуска изданий СО РАН 2014 года и предыдущих лет и инициативные издательские проекты. Всего в ней участвовало 67 учреждений СО РАН. В бюджеты институтов было заложено 41455000 рублей, которые были направлены на издание научной периодики и книгоиздание в следующих пропорциях: журналы 70% (29319900 рублей), издание научных монографий — 30% (12135100 рублей)

Финансовую поддержку получали 27 журналов с учредительством СО РАН. Все журналы СО РАН размещены на сайте электронной библиотеки <http://elibrary.ru>, включены в систему подсчета Российского индекса научного цитирования и внесены в перечень ВАК.

15 журналов учреждены институтами СО РАН. Их научные направления, объем, периодичность и кандидатуры главных редакторов согласованы с профильными ОУСами и НИСО и утверждены постановлениями СО РАН.

11 журналов СО РАН включены в систему цитирования Web of Science. В 2014 году в реферированную базу данных Scopus включены дополнительно три журнала СО РАН и на сегодняшний день в ней присутствуют 22 наших журнала.

Включенность журналов в Web of Science, Scopus и другие международные реферлируемые базы данных является престижным в издании научной периодики и достаточным условием для их включения в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. <...> На фоне снижения бумажных и электронных подписок импакт-факторы, показатели цитируемости, включенность в престижные международные базы данных имеют, в основном, положительную динамику.

Иллюстрацией может служить Российский индекс научного цитирования журналов СО РАН в 2014 году.

В 2014 году на английском языке издавался 21 журнал СО РАН плюс еще три журнала с учредительством институтов СО РАН. Из них два журнала на бумажных носителях не тиражировались, а размещали в Интернете англоязычную электронную версию. Основным издателем англоязычных журналов СО РАН является компания Pleiades Publishing, LTD (PPL), которая издает 17 журналов и один журнал распространяет среди зарубежных подписчиков. Два журнала издавалось компанией ELSEVIER, два журнала — издательством Springer.

Среди достижений журналов СО РАН — победа в конкурсе, организованном Министерством образования и науки РФ по государственной поддержке программ развития

**Журналы СО РАН, представленные в БД JCR (Web of Science) и Scopus**

№ п/п	Название журнала		Web of Science	Scopus
	Оригинал	Перевод		
1.	Алгебра и логика	Algebra and Logic	+	+
2.	Археология, этнография и антропология Евразии	Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia		+
3.	Вавилонский журнал генетики и селекции	Russian Journal of Genetics: Applied Research		+
4.	География и природные ресурсы	Geography and Natural Resources		+
5.	Геология и геофизика	Russian Geology and Geophysics	+	+
6.	Дискретный анализ и исследование операций (выборочно)	Journal of Applied and Industrial Mathematics		+
7.	Журнал структурной химии	Journal of Structural Chemistry	+	+
8.	Катализ в промышленности	Catalysis in Industry		+
9.	Криосфера Земли			+
10.	Математические труды	Siberian Advances in Mathematics		+
11.	Оптика атмосферы и океана	Atmospheric and Oceanic Optics		+
12.	Прикладная механика и техническая физика	Journal of Applied Mechanics and Technical Physics	+	+
13.	Регион: экономика и социология	Regional Research of Russia		+
14.	Сибирский журнал вычислительной математики	Numerical Analysis and Applications		+
15.	Сибирский журнал индустриальной математики (выборочно)	Journal of Applied and Industrial Mathematics		+
16.	Сибирский математический журнал	Siberian Mathematical Journal	+	+
17.	Сибирский экологический журнал	Contemporary Problems of Ecology	+	+
18.	Теплофизика и аэромеханика	Thermophysics and Aeromechanics	+	+
19.	Физика горения и взрыва	Combustion, Explosion and Shock Waves	+	+
20.	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых	Journal of Mining Science	+	+
21.	Физическая мезомеханика	Physical Meso-mechanics	+	+
22.	Journal of Engineering Thermophysics		+	+

и продвижению российских научных журналов. Журналы «Археология, этнография и антропология Евразии» и «Вавиловский журнал генетики и селекции» вошли в число победителей в конкурсе и получили средства на работу, направленную на повышение рейтингов журналов в системе мировой научной периодики.

**Молодин В. И., Елепов Б. С. Научно-издательская деятельность СО РАН в 2014 году (некоторые итоги и проблемы) // Наука в Сибири. 2015. № 5. С. 10-11.**

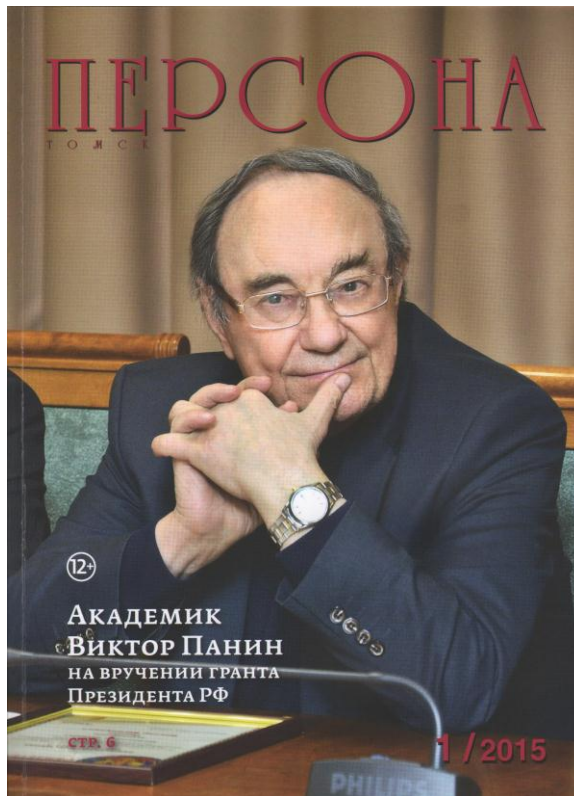
---

## ЛЮДИ НАУКИ — 2014

Томские ученые получили гранты Президента РФ на поддержку ведущих научных школ и талантов молодых ученых.

За круглым столом мэтры науки сидели напротив молодежи, и это выглядело символично: для ученых со стажем это взгляд в будущее, в лица своих продолжателей, для молодежи — ориентир, на который стоит равняться. Михаил Сонькин, замгубернатора по научно-образовательному комплексу и инновационной политике, перед награждением отметил, как приятно в столь непростое время встречаться с учеными по поводу их побед в федеральном конкурсе. «Наука является стержнем областной политики, и мы этим гордимся, — сказал Михаил Аркадьевич. — Научный потенциал у нас довольно мощный, и он прирастает новыми поколениями ученых. Радует, что есть талантливая молодежь. Надеюсь, гранты помогут вам выйти на новый этап развития».

Среди представителей научных школ известные имена: основатель Института физики прочности и материаловедения СО РАН, академик Виктор Панин; президент ТГУ Георгий Майер; директор Института оптики атмосферы Геннадий Матвиенко; профессор СибГМУ Вячеслав Новицкий; директор НИИ медицинской генетики Валерий Пузырев. Многие из научных школ, представленных к грантам, развивались на томской земле десятилетиями, аккумулировали знания поколений. Александр Ревушкин, представитель ботанической школы ТГУ, с удовольствием отметил, что школа, основанная еще в конце XIX века, вновь получила серьезную поддержку на развитие. Физика, инженерные науки, биология, медицина, наука о земле и экологии — каждое из направлений было отмечено. <...>



**Мингалимова Д. Люди науки — 2014 // Персона. 2015. № 1. С. 6-7.**

---

## ЧТО ВЫРАСТИМ, ТО ВЫРАСТИМ

<...> Настоящую промышленную революцию сулит развитие 3D-печати, хотя слово «печать» не очень правильно отражает процесс формирования сложных трехмерных объектов. Термин «выращивание», непривычный для промышленности, подходит лучше. По информации, озвученной директором Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН д.т.н. Юрием Васильевичем Чугуем, на наших глазах появляется отрасль производства с перспективой ежегодного роста рынка в 27%. И этот рынок находится в фазе становления. 3D-машины сегодня в мире производят немногим более десятка компаний. Отечественных среди них пока нет, но недавно во Всероссийском институте авиационных материалов прошло совещание с участием вице-премьера Дмитрия Олеговича Rogozina, на котором ученым была поставлена задача: не допустить отставания в

этой области, разработать собственные технологии 3D-выращивания. Несмотря на кризисные явления в экономике, государство готово выделить на эти исследования и разработки определенные ресурсы.

Зарубежные образцы показывают, с одной стороны, истинную революционность нового метода, а с другой — весь спектр проблем, стоящих на его пути к массовым, экономически рентабельным производствам.

Действующие промышленные установки дороги (от 500000 до миллиона евро) и малопроизводительны (скорость наращивания от пяти до, максимум, 70 кубических сантиметров в час). Ограничены и размеры выпускаемых изделий: аппараты выше человеческого роста производят детали размером с кофейную чашечку. Поэтому на сегодня в мире действуют всего около тысячи крупных установок, способных работать с металлами и сплавами. Демонстрационные 3D-машины, которые экспонируются на выставках, удивляют посетителей



сравнительно быстрым и точным формованием пластмассовых фигурок. Но настоящая революция начнется, когда появятся аддитивные технологии, позволяющие работать с металлами, керамикой, композитами. У сегодняшних 3D-установок есть и другие недостатки. Это несоответствие свойств готового изделия ожидаемым для используемого материала (прочность, пористость, долговечность). Далее, пока что налицо низкая адаптивность технологии: при замене порошка требуется технологическая поддержка, возникает зависимость от поставщиков сырья. Наконец, заявленный промышленный переворот тормозит отсутствие нормативной документации на «выращенные» изделия (необходимы дорогостоящие процедуры сертификации). Тем не менее, я встречал весьма оптимистические прогнозы. Если в 2013 году производительность 3D-машины, работающей с порошками металлов, составляла десять кубических сантиметров в час при стоимости порошка около 90 евро за килограмм, то через десять лет ожидается изменение этих показателей до 80 см<sup>3</sup> в час и 30 евро.

По сути, любая аддитивная технология сегодня формируется из четырех блоков. Перво-наперво, требуется сырье принципиально иного уровня и качества, нежели у традиционных производств. Как уже указывалось, это порошки, состоящие из максимально однородных наночастиц, металлических, неметаллических и композитных. Второй блок — разработка и изготовление высококонцентрированных источников энергии, каждый из которых должен соответствовать той или иной задаче: вряд ли здесь возможны универсальные решения. Третье — это система интеллектуального управления всем комплексом. В ней заложены размеры, форма и параметры готового изделия, скорость и ход всех процессов, от подачи порошка до финальной обработки поверхности. Наконец, четвертый блок представляет из себя систему позиционирования и координатной развертки. Без него процесс «выращивания» будет неточным в пространстве и времени. Чтобы создать российскую промышленную 3D-машину, необходимо на собственной базе построить все четыре блока. Было бы бессмысленно, например, освоить производство порошков и источников облучения, отработать позиционирование, но оказаться в зависимости от импортных программ. В Сибири созданы хорошие заделы по всем четырем направлениям. Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН традиционно занимается получением и изучением однородных порошковых материалов. Термическими, механическими и химическими методами наши специалисты добиваются и предельного уменьшения размеров частиц, и их «одинаковости». На микрофотографиях хорошо видна разница, к примеру, между состоянием вольфрамового порошка до и после плазменной обработки. Мы видим потенциально реализуемым совмещение в одном процессе синтеза материала и изготовления детали с помощью аддитивных технологий: говоря проще, «на одном заводе» возможно готовить и порошок, и изделия из него, снижая накладные расходы. Назову еще одну организацию-лидера: томский Институт физики прочности и материаловедения СО РАН. Там реализуется новая концепция аддитивных технологий, суть которой — опираться не на исходный материал и его свойства, а отталкиваться от требований к конечному продукту. Это позволит перейти от конструирования изделий и узлов с однородной структурой и фазовым составом на принципиально новый уровень: получать на выходе продукцию любого размера и формы со сложной структурой, изменяющимся фазовым и

элементным составом и физико-механическими свойствами. Это новый горизонт, к которому мы должны стремиться в своих технических решениях уже в самом начале проекта.

Примером может служить искусственная человеческая кость. Сегодня готовые керамические фрагменты скелета «подгоняются» под пациентов. Потенциал 3D-технологий таков, что завтра мы сможем изготавливать «запчасти» под размеры и формы конкретного организма, практически неотличимые от родных (персонафицированная медицина!). Вспомним, как выглядит кость в разрезе: теперь станет возможным воссоздать и ее сложнейшую структуру, и физические свойства. «Начинается новое материаловедение, новая химия и физика», — убежден директор ИФПМ СО РАН чл.-корр. РАН Сергей Григорьевич Псахье.<...>

Некоторые институты Новосибирского и Томского научных центров готовы работать не по одному, а по двум- трем блокам аддитивных технологий. И сложнейшие программистские решения, и источники концентрированной энергии создаются в разных коллективах. На заседании Президиума Сибирского отделения, где обсуждались наши возможности, чл.-корр. РАН Павел Владимирович Логачев из Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН напомнил о созданной там серии электронно-лучевых пушек, применяющихся на оборонных предприятиях. Но ИЯФ в потенциально очень перспективном межинститутском проекте может выступить партнером и по другим направлениям, равно как Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича, томский ИФПМ и другие организации.

Вот и прозвучало слово «проект». На самом деле, силами одного, двух, трех институтов столь сложная и актуальная задача быстро и полноценно не решается — необходим другой уровень кооперации и ресурсного обеспечения. Следует говорить о новой федеральной комплексной программе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, не менее масштабной, чем уже утвержденные в РАН и ФАНО. План действий, «дорожная карта» последовательных усилий наших институтов требуется уже сегодня. Не будем забывать и о потенциале резидентов технопарка новосибирского Академгородка и томской технологическо-внедренческой зоны, на базе которой вырастает комплекс «ИННО Томск».

Ключевым организационным решением могло бы стать создание Центра коллективного пользования СО РАН по отработке экспериментальных технологий производства и сертификации порошковых материалов. Несмотря на такое название, его функции должны быть шире: ведь необходима подготовка научных и инженерных кадров в этой области. На это могут быть ориентированы НГУ, НГТУ, НОК «Наносистемы и современные материалы» при Новосибирском университете, исследовательские университеты Томска.

Я согласен с мнением академика Николая Леонтьевича Добрецова: тематика российских аддитивных технологий и предлагаемая сибирскими учеными программа их создания должны быть поддержаны на самом высоком государственном уровне. Президент России поручил Академии наук подготовить концептуальные основы Национальной технологической инициативы. Если в этих документах не будет (как особо приоритетного, подчеркну!) блока по основам 3D-индустрии, то снова будут упущены время и возможности, снова наша страна окажется «отставшей навсегда» в еще одной важнейшей технологической отрасли.

**Ляхов Н. З. Что вырастим, то вырастим // Наука в Сибири. 2015. № 6. С. 11.**

---

### **ДИСК ИЗ КЕРАМИКИ**

Ученые Томского института физики прочности и материаловедения (ИФПМ) СО РАН получили керамический материал, который можно использовать для замены межпозвонковых дисков, суставов и частей кости человека.

«Очень часто из-за болезни или травмы человеку требуется установить имплантат межпозвонкового диска. Сейчас для этого используется металл или полимер. Металл — это инородное тело с ограниченным сроком службы, полимер подвергается деструкции, а керамика позволяет максимально приблизиться к природным свойствам кости. Она не изнашивается и хорошо интегрируется в организм», — говорит заведующий лабораторией физики наноструктурных керамических материалов института профессор Сергей Кульков.

Внутренняя структура пористого керамического материала, созданного томскими учеными, не имеет аналогов. Он состоит из микростержней, которые при нагрузке могут изгибаться, и весь образец механически подобен кости и поэтому не отторгается и не нуждается в замене. При определенных параметрах керамический имплантат может даже провоцировать образование собственного костного материала.

Материал успешно прошел доклинические испытания, сейчас идет подготовка к клиническим исследованиям. Кроме межпозвонковых дисков, керамические имплантаты могут заменить мелкие суставы, микрохирурги областной клинической больницы уже готовы ставить их при повреждениях пальцев. Кроме того, разработчики тесно сотрудничают со специалистами Томского НИИ онкологии. «Вместе мы работаем над созданием керамических имплантатов, которые замещают у больных обширные дефекты черепа, — рассказал Кульков. — Сначала строим 3D-модель черепа, потом нужный фрагмент печатаем на 3D-принтере из нашего керамического материала, причем мы можем для пациента сделать индивидуальный имплантат».

Разработкой керамических материалов в лаборатории института занимаются около десяти лет, примерно четыре года создают материалы для медицины. Параллельно ученые выполняют проекты, связанные с применением керамики для теплозащиты космических аппаратов и изготовления деталей нефтегазового оборудования, работающего в условиях резкой смены температур.

**Диск из керамики // Красное знамя. 2015. № 44. С. 1.**

### **ВИЗИТ ПО ИНО ТОМСКУ, И НЕ ТОЛЬКО**

Одним из самых ярких событий начала года для нашего региона был визит вице-преьера Аркадия Дворковича, одной из самых заметных фигур на Олимпе российской государственной власти. Для Томска он уже стал практически «родным человеком». Неоднократно посещал наши инновационные форумы, его отец в свое время был научным сотрудником Сибирского физико-технического института. Но самое главное, что Аркадий Владимирович является правительственным куратором «нашего всего» — концепции ИНО Томск. Причем куратором не формальным, как иногда бывает, а реально работающим, неравнодушным. Нетрудно догадаться, что он приложил все свои ресурсы для того, чтобы в январе появилось так нужное Томску распоряжение правительства по реализации концепции.

Поэтому главной целью визита было заседание рабочей группы по проекту ИНО Томск. Впрочем, в программе вице-преьера было много и других пунктов.

Первым было Асино, где Аркадий Дворкович и губернатор Томской области Сергей Жвачкин открыли первый из десяти заводов лесопромышленного парка в городе Асино Томской области. <...>

Следующим пунктом программы был Институт физики прочности и материаловедения СО РАН. Директор института, член-корреспондент РАН Сергей Псахье продемонстрировал комплекс контроля качества сварных соединений. Эту современную технологию институт разработал совместно с ТПУ и ракетно-космической корпорацией «Энергия» за три года. Сегодня этот метод широко востребован в аэрокосмической отрасли.



Как уже отмечалось, главным пунктом программы вице-преьера было заседание рабочей группы по проекту создания в нашем регионе инновационного территориального центра «ИНО Томск». <...>

В ходе совещания Аркадий Дворкович перечислил инструменты поддержки, которые необходимо использовать для создания инновационного территориального центра ИНО Томск, отметив, что в антикризисном плане правительства РФ на них выделены дополнительные ресурсы. Это Фонд развития промышленности (преобразован из Фонда технологического развития), кредитные гарантии поддержки

малого и среднего предпринимательства, инструменты различных институтов развития и другие. Все эти инструменты необходимо сфокусировано объединить и направить на реализацию утвержденной «дорожной карты».

Далее перед высоким собранием выступили руководитель ФАНО Михаил Котюков, первый заместитель главы Минпромторга РФ Глеб Никитин, заместители губернатора Чингис Акатаев, Леонид Резников, Михаил Сонькин и Андрей Кнорр, и.о. ректора Сибирского государственного медицинского университета Ольга Кобякова, член-корреспондент РАН, директор Института физики прочности и материаловедения ТНЦ СО РАН Сергей Псахье и др.

Большинство докладчиков представляли конкретные проекты, которые предлагается включить в ИНО Томск. Например, Сергей Псахье презентовал проект по опережающему импортозамещению в области обеспечения отечественными сердечнососудистыми имплантатами. <...>

Вице-премьер внимательно слушал, спрашивал, иногда высказывал замечания. Однако подчеркивал, что проектам еще предстоит пройти экспертную оценку.

«Под занавес» совещания Сергей Жвачкин и Глеб Никитин подписали соглашение о взаимодействии в сфере промышленной политики и политики в области торговой деятельности.

Согласно документу, Минпромторг обязуется оказывать региону поддержку при разработке законов и госпрограмм, направленных на стимулирование деятельности индустриальных парков и промышленных кластеров, привлекать к финансированию томских инвестпроектов организации, поддерживающие инновационную, научно-техническую и промышленную деятельность.

Регион же обязуется формировать благоприятные условия для промышленной и торговой деятельности — устанавливать налоговые льготы, выступать с законодательными инициативами федерального уровня, вносить предложения по господдержке промышленных проектов, реализуемых на территории Томской области...

**Карыпов А. Визит по ИНО Томску, и не только // Первый экономический журнал. 2015. № 48. С. 8-11.**

---

## ЭРА НОВОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Мы живем в эпоху, когда наступает новый технологический уклад — с 3D печатью, многофункциональными мобильными устройствами, интеллектуальными системами различного назначения и пр. Однако, это лишь верхушка айсберга, лишь то, что у всех на слуху. Сегодня существует целый комплекс технологий, которые позволяют делать практически любые изделия



малыми сериями или даже в единичном экземпляре. Это уже новая «философия» и производства, и потребления. Это называется персонализацией производства, рассчитанного на покупателя, на его индивидуальные потребности. Английское слово — кастомизация.

Основной вопрос новой технологической революции — это материалы. Новые технологические возможности позволяют получать материалы с так называемой многоуровневой внутренней структурой, то есть, когда конечное изделие не обладает одинаковыми свойствами по своему объему. То

есть, где необходимо, усилить характеристики материала, а где этого не требуется, в процессе печати сделать фрагмент из другого материала.

Одним из лидеров в многоуровневом материаловедении, как в России, так и за рубежом, является Институт физики прочности и материаловедения (ИФПМ) СО РАН. Одно из подтверждений, одобрение на всех уровнях комплексной интеграционной программы «перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций», координатором которого является ИФПМ.

Сегодня мы беседуем с директором ИФПМ, заместителем председателя СО РАН, членом-корреспондентом РАН Сергеем Псахье.

— Сегодня нужно разрабатывать многоуровневые материалы, — говорит Сергей Григорьевич. То есть, нужно разрабатывать не просто материал, а исходя из конечного изделия, детали, конструкции. То есть материал рассматривается как часть конструкции. Условно говоря, раньше выплавлялась многотонная стальная болванка, из которой изготавливали трубы, детали и прочее с одинаковыми структурными свойствами. Сейчас нужны изделия с переменными по объему свойствами, чтобы их адаптировать к условиям эксплуатации конструкции. В общем, сегодня наступает эра нового материаловедения.

— *«Новой эре» и посвящен проект по перспективным материалам...*

— Этот проект входит в концепцию «ИНО Томск», как раз и посвящен разработке многоуровневых материалов. Причем это касается и композитов, и металлов, и керамических материалов и т.д.

В проект «перспективные материалы...» входят не только Томские институты, но и из других регионов. Это в соответствии с концепцией «ИНО Томск». Если можно так выразиться, эта концепция не «внутри», а «наружу». Ее целью является не привлечение федеральных ресурсов для развития региона, а наоборот, использование компетенций и возможностей региона для развития страны. Причем все элементы концепции не обязательно должны быть локализованы в Томске, а связаны с иногородними и зарубежными партнерами.

— *Кто принимает участие в вашем проекте «перспективные материалы...»?*

— Наш Институт физики прочности и материаловедения является его координатором. Из томичей еще участвуют Институт химии нефти СО РАН и Отдел структурной макрокинетики ТНЦ СО РАН, университеты — ТГУ, ТПУ, Сиб-ГМУ, «Сколтех» и др. Среди участников институты Новосибирска, из Якутии, Бийска, Красноярска, Екатеринбурга, Уфы. Университеты Новосибирска, Москвы, Санкт-Петербурга, Якутии. Из зарубежных университетов — Берлинский, Штудгартский. Естественно, присутствуют и крупные корпорации: РКК «Энергия», «НЭВЗ», «Прометей» и др.

Собирается очень серьезная команда. Институты, подведомственные ФАНО в проекте будут использовать свою бюджетную тематику. Университеты и другие организации принимают участие через самофинансирование, а также за счет совместных проектов. Например, с ТПУ мы выполняем совместные проекты по данной тематике на сумму свыше 400 млн рублей.

Когда люди делят деньги, это одно. Здесь же институты, университеты, предприятия и организации наоборот вкладываются в данную тематику своими ресурсами и компетенциями.

— *Что это научное направление дает реальной экономике?*

— Очень яркий пример, это работы Льва Борисовича Зуева для нужд Росатома. Была разработана технология, модифицирующая структуру стенок ТВЭЛа из циркониевого сплава. Благодаря этому на ряде типов реакторов «тепловая сборка» (основной рабочий элемент атомной электростанции) была переведена с 3-летнего на 5-летний рабочий цикл. Эта технология уже внедрена на атомных электростанциях как в России, так и за рубежом. Экономический эффект от этой технологии очевиден. Другой пример, работы академика Виктора Евгеньевича Панина по покрытиям для сопел ракет. Такие покрытия должны выдерживать критические тепловые нагрузки, до 4000 градусов. В природе таких материалов просто не существует. Сопла со старыми покрытиями выдерживали 2-3 рабочих цикла, а новые до 40. Эффективность материала повышена более чем в 10 раз.

ИФПМ в данном научном направлении является одним из лидеров не только в России, но и за рубежом.

— *Каково в этих работах соотношение между фундаментальной и прикладной наукой?*

— На первый взгляд может показаться, что мы решаем технические или технологические проблемы. На самом деле, сначала мы занимаемся фундаментальными исследованиями, потом на этой базе ведем ориентированные и прикладные работы. В том числе в рамках федеральных целевых программ.

Если говорить о перспективах, решение фундаментальных и прикладных задач в сфере перспективных материалов необходимо при освоении Арктики. Кроме того, поможет решить крайне актуальную сегодня задачу — задачу импортозамещения.

**Карыпов А. Эра нового материаловедения // Первый экономический журнал. 2015. № 48. С. 28-29.**

## ОСТАВИТЬ СВОЙ СЛЕД В КОСМОСЕ...

День космонавтики для всех нас является замечательной календарной датой. Улыбка Юрия Гагарина с детства знакома и дорога каждому. Полет первого человека в космос, сделав Россию передовой космической державой, пробудил у огромного числа людей стремление к познанию неизведанного, сформировал целое поколение романтиков и энтузиастов-ученых. Сравнительно молодая томская академическая наука тоже внесла свой вклад в развитие российской космической отрасли. Работы в этом направлении ведутся постоянно; последние два года отмечены достижениями, открывающими значительные перспективы. <...>

### Томичи — для космического корабля нового поколения

Создание космического корабля нового поколения — задача государственной значимости. Для этого необходимы прорывы в различных научных направлениях, потому что только так можно создать качественно иные материалы, технологии, подходы. Так, специально для авиакосмической отрасли разработаны новые высокопрочные легкие алюминиевые сплавы.

Но... есть одно «но»: такие сплавы не поддаются сварке традиционными методами. Необходимо применение новейшей технологии создания неразъемных соединений. Речь идет о сварке трением с перемешиванием. Суть ее заключается в том, что плавления металла не происходит, а сам сварной шов формируется за счет фрикционного нагрева и сверхинтенсивной пластической деформации. Новая технология требует развития новых подходов к диагностике состояния сварного соединения, полученного данным методом. Это невозможно сделать без глубоких знаний закономерностей пластической деформации. Институт физики прочности и материаловедения СО РАН является одним из мировых лидеров в области фундаментальных исследований многоуровневых механизмов пластической деформации. Именно многоуровневый подход позволяет понять природу и изучить механизмы пластического деформирования материала в столь сложных условиях.

С 2013 года согласно постановлению российского правительства ИФПМ СО РАН совместно с ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королева» и Томским политехническим университетом реализуют проект «Разработка и внедрение высокоэффективной технологии активно-пассивного контроля качества соединений, полученных методом сварки трением с перемешиванием, для изготовления корпусных элементов ракетно-космической техники нового поколения».

— Контроль качества сварных соединений нового типа имеет принципиальное значение: ведь речь идет о выявлении различных дефектов, которые могут отрицательно сказаться на работе космического аппарата. В космосе все должно быть безупречно: от этого зависит не только престиж России на мировой арене, но и жизни людей — говорит Евгений Колубаев, зав. лабораторией контроля качества материалов и конструкций ИФПМ СО РАН. — Комплексное применение выбранных методов неразрушающего контроля не случайно, оно позволяет с максимальной достоверностью и эффективностью выявлять специфические дефекты различного типа, характерные для сварки трением с перемешиванием. Применение разработанного комплексного решения позволит обеспечить надежность сварных соединений космической техники из перспективных алюминиевых сплавов.

Анализ методов неразрушающего контроля, применяемых ведущими мировыми производителями авиакосмической техники, такими как Thales Alenia Space и Airbus, показал уникальность предложенного нами подхода. По признанию специалистов, сегодня это лучший в мире



Разработку диагностического комплекса обсуждают зам. председателя Правительства РФ А. Дворкович, руководитель ФАНО России М. Котюков, губернатор Томской области С. Жвачкин, директор ИФПМ СО РАН чл.-корр. РАН С. Псахье, зав. лабораторией ИФПМ СО РАН Е. Колубаев

комплекс контроля состояния нового типа неразъемных соединений.

Другой проект, связанный с космической тематикой, институт также выполняет в той же связке (ИФПМ СО РАН — ТПУ — ОАО «РКК «Энергия»), Это решение проблемы защиты стекол иллюминаторов космических аппаратов от многочисленных поверхностных разрушений, вызванных бомбардировкой микрометеороидами и космическим мусором. Задача крайне непростая, ведь при этом необходимо сохранить оптические свойства иллюминатора.

Ученым удалось решить эту проблему: была разработана технология магнетронного нанесения специальных покрытий, которые будут защищать стекла от повреждающего воздействия микрометеороидов.

— Оптически прозрачное многокомпонентное покрытие состоит из двух слоев, — рассказывает Виктор Сергеев, зав. лабораторией материаловедения покрытий и нанотехнологий. — В состав многослойного покрытия входят более десяти элементов таблицы Менделеева. Каждый из слоев имеет свою функцию. Одни слои решают задачу повышения ударной, термоциклической и радиационной стойкости, другие делают покрытие прозрачным и т.д.

Проведенные в 2014 году испытания по бомбардировке стекол с новым покрытием (на легкогазовой пушке, разгоняющей микрочастицы железа со средним размером около 50 микрон до скоростей 5-8 километров в секунду) прошли успешно. После нанесения покрытия число кратеров, образующихся на поверхности стекла, уменьшилось в три раза.

В ОАО «РКК «Энергия» было принято решение — обеспечить защиту стекол иллюминаторов перспективных космических кораблей и модулей Международной космической станции с помощью покрытий, разработанных в Томске. Работа эта будет выполняться в ИФПМ СО РАН, где в 2015 году совместно с ТПУ запустят технологическую линию по нанесению защитных покрытий на стекла иллюминаторов.

Этими примерами не исчерпывается сотрудничество ИФПМ СО РАН с космической отраслью. Сегодня в работе находятся четыре космических эксперимента с участием института. Общая сумма проектов и контрактов, выполняемых совместно с томскими университетами, перевалила за 400 миллионов рублей. Необходимо отметить, что за этими достижениями стоят годы исследований, которые и позволили сформировать ключевые компетенции, позволяющие решать задачи такой сложности. <...>

1) Булгакова О., Гавриловская Т. Оставить свой след в космосе... // Наука в Сибири. 2015. № 7. С. 8-9. ; Академический проспект. 2015. № 3. С. 6-7. ; 2) Булгакова О. К стартам готовы // Поиск. 2015. № 15. С. 7.

---

## И ХОЛОД НИПОЧЕМ :

### Именно такие материалы разрабатывают ученые

Новые материалы, разработанные в Институте физики прочности и материаловедения (ИФПМ), применяются в экстремальных условиях Арктики и космоса, в медицине и ядерной энергетике.

Институт реализует программу фундаментальных исследований, направленную на создание перспективных материалов для новых технологий и надежных конструкций. Особенность наших разработок заключается в том, что мы получаем многоуровневые и иерархически организованные материалы со свойствами, которые ранее казались недостижимыми», — говорит директор института Сергей Псахье.

Томским ученым совместно со специалистами Чепецкого механического завода удалось путем формирования наноразмерных фаз модифицировать циркониевый сплав для твэлов — тепловыделяющих элементов, которые используются в атомных реакторах. Структура сплава изменилась таким образом, что сборки («батареи» из твэлов) перешли с трехлетнего цикла работы на пятилетний, а выработка ядерного топлива увеличилась на 10%. «Это колоссальные высвобождающиеся ресурсы, — подчеркнул Псахье. — тепловыделяющие сборки из этого сплава уже используются на атомных станциях и в России, и за рубежом, а в институте сегодня ведутся разработки по созданию сплавов для новых поколений ядерных реакторов».

В Томске создаются теплозащитные покрытия на сопла ракет, которые выдерживают температуры до нескольких тысяч градусов. Если прежние покрытия выдерживали два-три цикла, разработка томских ученых увеличила эту цифру до 40. Уже созданы антиметеороидные покрытия на иллюминаторы космических аппаратов, они должны быть прочными и прозрачными, при их создании использовано более десяти различных элементов таблицы Менделеева.

Для производства оборудования, которое работает в условиях Арктики, томичи создают материалы повышенной хладостойкости. Ученые предложили обработку сталей и сварных соединений, которые существенно снижают предел хладноломкости и повышают безопасность работы оборудования в Арктике.

Материалы с особыми свойствами также могут использоваться в медицине, например, для создания высокотехнологичных имплантатов и коронарных стентов. Для медицинских изделий в Томске разработаны в том числе smart-покрытия, которые адаптируются к внешним воздействиям.

Многоуровневый подход к проблемам прочности и пластичности в рамках направления «Физическая мезомеханика» в ИФПМ СО РАН развивается с 1986 года. Фундаментальные работы института признаны в ведущих зарубежных центрах и пользуются высоким авторитетом. Так, за последние три года сотрудники института опубликовали пять статей в журналах Nature Publishing Group.

Основное научное направление Института физики прочности и материаловедения СО РАН — физическая мезомеханика материалов и нанотехнологии. Результаты фундаментальных исследований являются основой разработки и создания новых материалов, технологий и оборудования. Перспективные разработки, в свою очередь, становятся основой инновационной деятельности — одного из стратегических приоритетов развития института, включающего в себя все аспекты коммерциализации технологий.

**И холод нипочем // Пятница. 2015. № 14. С. 4.**

---

## **ТОМСК НА КОСМИЧЕСКОЙ ОРБИТЕ**

### **Разработки ученых ИФПМ СО РАН широко применяются в околоземном пространстве**

Сегодня уже не найти такой сферы человеческой деятельности, где бы не использовались плоды освоения космоса. Однако и сама космическая отрасль, чтобы сохранить за собой лидерство, требует к себе пристального внимания. Как раз об этом осенью минувшего года вел речь на круглом столе в администрации Томской области заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Александр Чернявский. Тогда он вместе со своим отцом, учеником Королева, директором научно-технологического центра «Космонит» Григорием Чернявским и летчиком-космонавтом Владимиром Джанибековым принимал участие в торжествах, посвященных 30-летию со дня основания Института физики прочности и материаловедения. И это совсем не случайно: на протяжении последних лет одно из важнейших направлений работы ИФПМ напрямую связано с космической тематикой.

#### **Эффект передовой сварки**

Александр Чернявский говорил о том, что у сибирской науки имеется большой потенциал. Завязавшееся несколько лет назад сотрудничество РКК «Энергия» с томскими исследователями из ИФПМ СО РАН, ТПУ и ТГУ дало результаты, которые опережают общемировые показатели. Так, разработчики космических кораблей заинтересовались передовой технологией сварки трением с перемешиванием. Этот способ позволяет сваривать новые алюминиевые сплавы, которые не поддаются традиционной сварке плавлением.

— Применение высокоэффективных технологий при создании нового российского космического корабля требует особого подхода к контролю качества как корпуса, так и отдельных конструктивных элементов, — отмечает руководитель проекта, директор ИФПМ СО РАН Сергей Псахье. — В рамках проекта, финансируемого по постановлению Правительства РФ № 218, ученые ИФПМ СО РАН и ТПУ разработали специальную систему контроля качества соединений. С помощью современного оборудования наши сотрудники изучили километры сварных соединений разной толщины, выполненных из сплавов разных металлов, и предложили разработку методики для надежного контроля качества.

### Нанозащита для иллюминаторов

В результате еще одного совместного проекта ИФПМ и ТПУ по заказу РКК «Энергия» была решена проблема защиты стекол иллюминаторов космических аппаратов от многочисленных поверхностных разрушений, вызванных бомбардировкой микрометеороидами, космическим мусором. В прошлом году ученым удалось создать прозрачные многослойные наноструктурные металлокерамические покрытия. Они обладают высокой релаксационной способностью, что позволяет защитить стекло от ударов высокоскоростных твердых микрочастиц.

Итогом успешных испытаний стало решение РКК «Энергия» о том, что стекла иллюминаторов всех космических кораблей и модулей МКС будут защищены уникальным покрытием, разработанным в Томске. Запуск специализированной линии по изготовлению инновационных стекол намечен на 2015 год. А в самое ближайшее время испытания металлокерамических покрытий пройдут в условиях открытого космоса — экипажу во главе с командиром Геннадием Падалкой предстоит чистка иллюминаторов на орбите.

### Кластер кубсатов

Также в планах на текущий год у ученых ИФПМ новая экспериментальная работа — построение модели спутников, внешне похожих на летящий пчелиный рой. Институт совместно с исследователями из ТПУ и ТГУ вошел в консорциум по созданию робототехнических кластеров мини-спутников для космоса. Они будут работать в интересах конкретных прикладных задач — экологического мониторинга, наблюдения за лесными пожарами, обеспечения связи в труднодоступных районах.

Впервые о создании в космосе кластера кубсатов (миниатюрных искусственных спутников Земли) заговорили на круглом столе в сентябре прошлого года в г. Томске. Такая модель способна повысить ресурс работы космических аппаратов и открыть широкие возможности трансформации элементов кластера микроспутников.

Но, как заметил тогда Александр Чернявский, создание группировки кубсатов предъявляет совершенно новые требования к материалам, используемым в условиях открытого космоса. Приоритетными становятся технологии многоуровневого моделирования материалов с иерархической структурой для сложных конструкций, и здесь томские разработчики занимают лидирующие позиции в мире.

Этими примерами не исчерпывается деятельность ИФПМ СО РАН в космической отрасли. В настоящее время в стадии подготовки находятся четыре космических эксперимента с участием института.

*Кстати.* Во время недавнего посещения Института физики прочности и материаловедения вице-премьером Правительства РФ Аркадием Дворковичем губернатор Сергей Жвачкин не без гордости говорил о том, что практические разработки томского научного учреждения широко востребованы в космической отрасли и других сферах экономики: «Разработки наших ученых — яркий пример того, как фундаментальная наука может и должна быть связана с производством, с промышленностью».

Артемьева В. Томск на космической орбите // Томские новости. 2015. № 14. С. 7.

---

### ИТОГИ ЗИМНЕГО СЕЗОНА

Вот и подошел к концу зимний спортивный сезон! Он выдался насыщенным разными событиями, и, завершая его, наши спортсмены добились определенных успехов!

С 22 по 26 марта в городе Апатиты Мурманской области состоялись IX Всероссийские лыжные гонки «Академиада-2015». В Кольском научном центре РАН собрались более 100 любителей зимних видов спорта, представляющих 20 команд научных центров и институтов РАН. Соревнования проходили на сертифицированных трассах европейского уровня и включали две индивидуальные гонки — классическим и свободным стилем (10 км у мужчин и 5 км у женщин), а также смешанную эстафету (по два этапа — классическим и свободным стилями). Поездку томской команды оплатила территориальная профсоюзная организация ТНЦ СО РАН, финансовую поддержку также оказали учреждения нашего научного центра и Профсоюз работников РАН.

Томский научный центр СО РАН представляла команда в составе пяти человек: это Сергей Агава, Сергей и Анастасия Заикины (ИФПМ СО РАН), Олег Соколовский (ИОА СО РАН), Константин Селявский (ИСЭ СО РАН) и Владимир Пономарев (ТНЦ СО РАН). В общекомандном зачете томичи заняли 12-е место, в личном зачете успешно выступили В. Пономарев, занявший два первых места, и О. Соколовский, ставший третьим в свободном стиле. Следующая — десятая по счету — Академиада состоится в Уфе. <...>

Хомюк С. Итоги зимнего сезона // Академический проспект. 2015. № 3. С. 8.

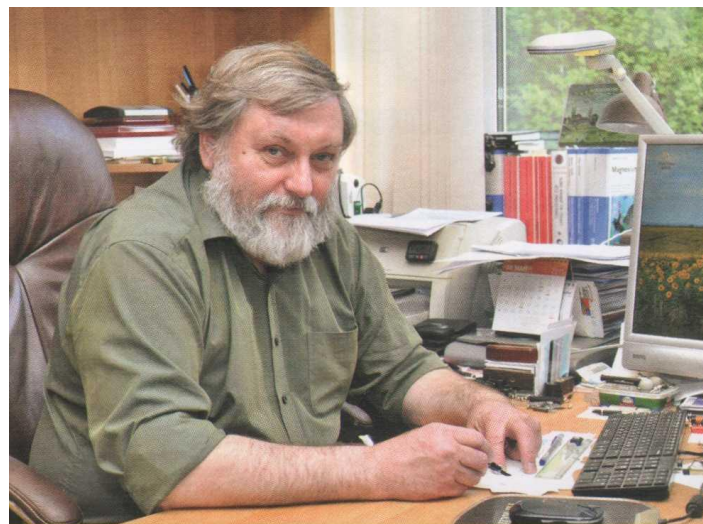
---

## В НАУКЕ — ПО ЛЮБВИ

### Любить свою работу в науке - значит создавать новое

Наверное, есть работа, которую можно делать механически, без «искорки», — просто «с девяти до шести». Но как быть, если от твоего интереса, задора, пытливости зависит судьба всего проекта, над которым, кроме тебя, трудятся ещё несколько десятков коллег? Ответ очевиден: здесь, как в семейных отношениях, — не твоё, лучше уйти.

Вот почему на вопрос, бывают ли у учёных любимые и нелюбимые проекты, Сергей Кульков, заведующий лабораторией физики наноструктурных функциональных материалов Института физики прочности и материаловедения СО РАН, доктор физико-математических наук, профессор, отвечает:



— Так говорить некорректно. Потому что все наши заявки на проекты — это определённые результаты уже проделанного труда, плод научной и практической мысли, — долгое время вынашиваемый, рождённый и взращиваемый, как ребёнок. Мы осознанно идём на их защиту и получение. Как они могут быть «нелюбимыми»? Зачем работать с тем, что не нравится, не интересно? Есть в этом и рациональное зерно: Сибирское отделение РАН первым в России перестало отпускать финансирование «на людей» по принципу: есть человек, ему полагается заработная плата, как при социализме. У нас уже

девять лет имеет место быть работа по проектам. Конкретные люди формируют конкретные проекты, доказывают на учёном совете их важность, значимость, перспективность, востребованность, потом передают результаты в СО РАН, далее — в ФАНО. Если заявка получает одобрение, формируется научный коллектив, который работает на результат.

Крупных проектов, ведущихся лабораторией в рамках ФЦП 2014-2020 годов, на сегодня три: разработка керамических элементов в конструкции тепловой защиты и технологии их получения для эффективной тепловой защиты аэрокосмических летательных аппаратов и их энергетических систем, разработка лабораторной технологии получения порошковых композиций для инъекционного формования и создание керамических материалов с инварным эффектом. За каждым из них — коллективный труд учёных из нескольких лабораторий института плюс усилия коллег двух национальных исследовательских университетов — Томского государственного и Томского политехнического.

### Такая разная керамика

Керамика известна с глубокой древности и является, возможно, первым созданным человеком материалом. Древнейший предмет из обожжённой глины (вестоничская Венера, хранящаяся в Моравском музее в Брно) датируется 29-25 тысячелетиями до нашей эры. И что замечательно, по сей день керамика не просто не утратила своей актуальности, но и широкими шагами движется практически во все сферы искусства, науки и производства. Сегодня она может иметь различную степень прозрачности и обладать ранее нехарактерными физико-химическими свойствами. Именно поэтому и применяется как индустриальный материал в машиностроении, приборостроении,

авиационной и космической промышленности, полупроводниковой индустрии, медицине, лазерной технике и других областях. В лаборатории совместно с учёными НИ ТГУ создают новую керамику для нужд ракетно-космической отрасли.

— Тематика не столько космическая, сколько материаловедческая, которая может быть применима и для космоса в том числе, — рассказывает Сергей Николаевич. — И хотя грант выигран в 2014 году (в общей сложности на его выполнение отпущено три года), работа в этом направлении ведётся в институте уже лет десять. Полученные нами результаты отправятся в РКК «Энергия», Центр Келдыша, и там найдут непосредственное внедрение в промышленное производство. Смысл разработки в создании градиентного слоистого керамического материала, способного выдерживать температуру до трёх тысяч градусов по Кельвину (2726,85 градуса по Цельсию). Важны для этого материала также высокая прочность, низкая теплопроводность. Поскольку у нас вообще был хороший задел по керамике, то мы смогли достойно представить это в заявке на грант в виде статей, диссертаций, коллектива, поэтому сейчас и работаем.

Актуальна эта работа и в плане импортозамещения.

— Как данная керамика будет использоваться в космосе?

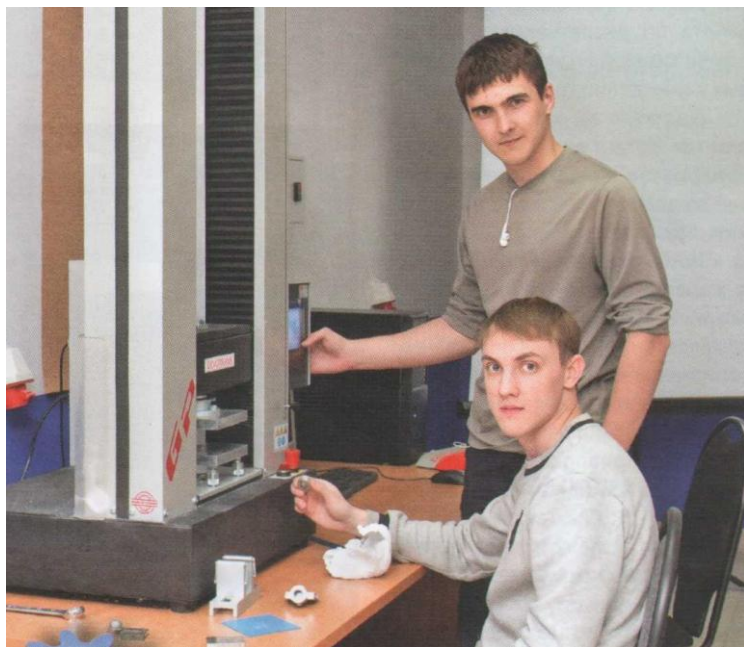
— Для защиты от теплового излучения двигателя, отдельных его конструкций. Причём не только космических, но и двигателей самолётов. У нас есть контакты с «Пермскими моторами», и там уже испытывалось нечто подобное для теплозащиты камер сгорания авиационного двигателя. Но это была однокомпонентная керамика, а мы сейчас работаем над созданием двух-, трёх-, четырёхслойной керамики.

Стоит отметить, что во всех разработках лаборатории активно участвуют студенты, магистранты и аспиранты обоих вузов. И молодёжь охотно делится впечатлениями о своей работе.

— Создаваемый нами градиентный композиционный защитный материал для ракетносителей на основе порошков циркония будет выдерживать на 700°C больше, чем те материалы, которые существуют сейчас, — говорит Юрий Мировой, магистрант первого года обучения ФТФ ТГУ. — В реальном практическом выражении это даст увеличение КПД двигателя и повышение скорости движения ракеты. При этом даже не нужно будет охлаждать двигатель.

Ещё один проект по керамике, совместный с Национальным исследовательским Томским государственным университетом, касается создания материала, обладающего инварным эффектом, то есть не расширяющегося при нагревании за счёт внутреннего магнетизма. До сих пор такими свойствами обладали лишь некоторые металлы, или разве что лёд, однако в ИФПМ стоят на пороге создания керамики с аналогичными свойствами. Более того, учёные института могут заставить свою керамику сжиматься при нагреве, если нужно. Сохранение стабильности размеров материала актуально и в земных условиях, когда, к примеру, задвижка на трубопроводе одинаково плотно должна прилегать как при -50 градусов Цельсия, так и при +40 градусов, чтобы не пропускать нефть или газ. Результатом разработок учёных ТГУ и ИФПМ станет материал, который выдержит даже перепад температур от -200 до +200 градусов по Цельсию. Думается, в дальнейшем космос заинтересует и эта разработка.

— В рамках этого же проекта мы занимаемся исследованием физикохимических свойств алюмофосфатных цеолитов, — комментирует Александр Бузимов, магистрант первого года обучения ФТФ ТГУ. — Синтетические порошковые материалы на их основе удаётся получить благодаря сотрудничеству ИФПМ СО РАН, ТГУ и Фраунгоферского Института химической технологии (Германия). И порошки остро востребованы не только в нефтегазовом секторе, но и в таких отраслях, как медицина — для создания фильтрующих мембран, в сельском хозяйстве для производства полезных биологических добавок, дающих повышение продуктивности.



## Точность — черта XXI века

Совместный с НИ ТПУ проект направлен на создание так называемых фидстоков, или заготовок, исходных материалов для проведения инъекционного формования.

— Как чаще всего сегодня изготавливают детали? — объясняет тему ещё одной своей работы профессор Кульков. — Берут болванку, точат, фрезеруют, и иногда до 70 процентов уходит в стружку. А можно сделать форму, и специально подготовленный материал инжектировать в неё. Разумеется,



необходим здесь порошок с химическим реагентом, термообработка, при которой материал консолидируется, спекается. И получается плотное вещество нужной конфигурации при отходах не более пяти процентов. Это очень актуально при использовании дорогостоящих легирующих материалов. И наша задача — получить материал на основе железа, титана, алюминия, той же керамики, чтобы из них можно было создавать готовое изделие без дальнейшей обработки, с точностью до 0,1 мм. Разработка будет востребована везде, где производят много фигурных, фасонных изделий.

Что немаловажно, применяются такие технологии и в медицине.

— Я участвую в исследовании свойств композитных материалов на основе диоксида циркония для их применения в остеоимплантологии, с целью создания фиксатора костных отломков к протезам и крепёжных элементов к ним, — делится Алесь Буяков, магистрант первого года обучения ФТФ ТГУ. — Данная конструкция устанавливается на кость при переломе, и если аналогичные металлические конструкции необходимо удалять после срачивания костей, то керамику не просто можно, но и нужно оставить. Наши протезы по механическим свойствам близки к кости, обладают высокой биологической активностью. К тому же после имплантации кость будет врастать в поры протеза из-за идентичности структуры нашей керамики костной ткани. Сейчас керамические протезы широко внедрены в медицинскую практику, но они — несколько другого качества. Наша разработка после 2016 года пройдёт клинические испытания и будет реально помогать в лечении людей.

### На переднем крае науки

— Хочется отметить, что работа здесь не только создаёт прекрасные возможности для занятия наукой, но и открывает широкие возможности для общения с коллегами по всему миру, — вступает в беседу Юрий Кретов, магистрант второго года обучения ФТФ ТГУ. — Регулярные поездки на конференции, стажировки и другие научные и образовательные мероприятия позволяют делиться опытом и оценивать свои возможности относительно мирового уровня. Кстати, приятно осознавать, что мы двигаемся в общем русле наравне со всеми, и в чём-то даже преуспеваем. Просто когда идёт обмен результатами, обычно выясняется, что нам интересно одно направление исследований в данной тематике, а коллеги занимаются чем-то другим. Это нормально, ведь у каждого — свои задачи.

— А мне работа нравится своей прикладной направленностью, и ты действительно причастен к конкретным научным исследованиям, научно-техническому прогрессу. Причём открыты неограниченные возможности для самосовершенствования: по работе всё время приходится что-то дополнительно читать, узнавать, изучать. Это здорово! — говорит Василий Ковалев, также магистрант второго года обучения ФТФ ТГУ.

— Я здесь работаю с третьего курса, то есть почти четыре года. И для меня значимо то, что работа разноплановая и требует творческого подхода. Постоянно приходится искать новые нестандартные решения. Делать то, чего до тебя не делал никто, — отмечает Александр Бурлаченко, выпускник ФТФ ТГУ, ныне аспирант.

— Моя основная работа — машинист компрессорных установок на Томском нефтехимическом комбинате, в аспирантуре института учусь заочно, — отзывается Артём Гусев, выпускник ТПУ, аспирант ИФПМ СО РАН. — Для меня работа в лаборатории — это и занятия наукой, и перспективы развития как специалиста. Провожу все выходные здесь, потому что очень интересно.

Что тут добавишь? Похоже, людей, искренне увлечённых наукой, становится больше и больше, а значит, ярким открытиям ещё неоднократно быть!

*Лаборатория физики наноструктурных функциональных материалов Института физики прочности и материаловедения СО РАН создана в 1988 году под решение задач Министерства машиностроения СССР. Её первым и на сегодня бессменным заведующим является Сергей Кульков. После распада СССР не стало и министерства, а лаборатория, пережив девяностые, осталась на плаву благодаря актуальности своих исследований. Её штат в настоящее время насчитывает более 25 человек, более десяти из них — студенты и молодые учёные. Вообще в течение года десятки студентов привлекаются для участия в исследованиях лаборатории, выполняют здесь курсовые, бакалаврские, магистерские работы.*

**Нараева Т. В науке — по любви // Реальный сектор. 2015. № 4. С. 16-17.**

---

## **ЖИВАЯ КЕРАМИКА**

### **Фантастические особенности томских материалов с приставкой «нано»**

Как это ни странно звучит, но многое из того, что происходит в стенах лаборатории физики наноструктурных функциональных материалов ИФПМ СО РАН, чем-то напоминает знаменитый институт чародейства и волшебства из фантастической повести братьев Стругацких. Конечно, природа родства не в сути того, чем занимаются те и другие кудесники, а в результатах — прямо-таки волшебных превращениях материалов с приставкой «нано» в реально существующей в Томске лаборатории.

Ни для кого не секрет, что исследования композитных материалов в нашем умном городе ведутся давно. Томичи, например, много наслышаны о порошковой металлургии, о режущих инструментах, которым «по зубам» любой крепости сплав, о материалах с памятью формы и о многих других чудесах изобретательской мысли. Однако оказывается, что всё перечисленное — это уже не более как вчерашний день томской науки. У нового времени новые задачи и направления.

#### **От простого к сложному**

— Конечно же, наша лаборатория создавалась не на пустом месте, — говорит доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией Института физики прочности и материаловедения СО РАН Сергей Кульков. — Она изначально ориентировалась на машиностроение. Скажем, решали такие прикладные задачи, как бронезащита и бронепробитие. Традиционно занимались физикой композитов — ультрадисперсными материалами, составленными из двух разнородных соединений. Это позднее к ним начали добавлять очень модную нынче приставку «нано», а тогда мы просто изучали фазовые переходы в твёрдых телах, когда под нагрузкой материал изменял свою внутреннюю структуру. Потом от металлокерамических композитов мы плавно перешли к керамическим, в которых также наблюдаются структурные фазовые превращения с очень любопытными с научной и прикладной точек зрения характеристиками.



Таким образом, благодаря целенаправленным и последовательным действиям по развитию материальной базы, накоплению научного потенциала были созданы предпосылки для очередного шага вперёд. И это событие не заставило себя ждать. Под руководством профессора Сергея Кулькова на базе мощного научного «триумвирата» — ТГУ, ТПУ и Института физики прочности и материаловедения СО РАН — было создано перспективное научное направление — материаловедение металлических и керамических композитов, которое, выражаясь строгим научным языком, органично объединило физику пластической деформации и физическое материаловедение композитов на металлической и керамической основе.

Интересно, что это направление базируется на

сформулированных Сергеем Николаевичем Кульковым принципах создания композиционных материалов конструкционного и функционального назначения на основе исследований структурных фазовых превращений в твёрдых телах, позволяющих формировать наноструктуры в металлических и керамических композитах. В частности, под руководством Сергея Кулькова был выполнен ряд комплексных исследований по установлению закономерностей синтеза наноструктурных керамических и металлокерамических материалов, получаемых в процессах компактирования нанодисперсных порошковых смесей и высокотемпературного синтеза интерметаллических соединений с нанодисперсными компонентами. Именно это позволило коллективу лаборатории разработать широкий спектр новых материалов самого различного назначения — конструкционных, инструментальных и биоматериалов.

### **Кость прорастает в керамику**

В последние семь - десять лет коллектив лаборатории вплотную занимался керамическими материалами. Они, как и другие виды композитов, имеют различное назначение: как конструкционное, так и инструментальное. Кроме того, в последнее время большой интерес к ним начала проявлять медицина, где эти керамические материалы очень востребованы. Всё дело в том, что керамика по своей пористой структуре очень близка к природной кости.

— Мы создаём не просто керамический материал, мы создаём определённую внутреннюю пористую структуру этого материала, в которой есть микроствержни и микрочастицы, обуславливающие свойства керамики, очень близкие к кости, — поясняет Сергей Кульков. —

Таким образом, создание полного механического подобия кости и керамики открывает большие перспективы для её использования в практической медицине. Мы уже сотрудничаем со специалистами НИИ онкологии на предмет замены поражённой опухолью лицевой части черепа керамической деталью, изготовленной с промежуточным применением 3D-принтера под реального пациента.



На сегодняшний день подобная операция проходит следующим образом: берут титановую пластинку, из неё в процессе операции вырезают нужного размера вставку, которой заменяют удалённую больную кость. Титан, как любой металл, вызывает металлоз. Могут возникнуть и другие осложнения. Что касается керамики, то кость очень быстро распознаёт в ней, так сказать, «свояка по крови», и начинает прорастать в пористое тело композитного материала.

Это — всего лишь один частный пример, когда начинаешь понимать, что в наше время, пожалуй, возможно любое чудо. Впрочем, долго ждать не пришлось — подоспела очередь поудивляться ещё раз: Сергей Николаевич осторожно высыпал из небольшой ёмкости на письменный стол аккуратные искусственные суставчики — аналоги человеческих — из керамики.

— Это протезы, — поясняет профессор, — но не имитирующие человеческую кость, а реально действующие. Допустим, у человека дефект кости, её вот так вырезают, а на освободившееся место вставляют искусственный сустав из керамики. Поскольку сухожилия в ходе операции остаются нетронутыми, то вживлённый искусственный сустав начинает двигаться. В принципе, после операции остаётся только шрам.

Не правда ли, очень заманчиво! Не только заглянуть в счастливые глаза прооперированного, казалось бы, ещё вчера безнадежного онкологического больного, но и крепко пожать вполне здоровую руку человека, не подозревая, что у него под кожей керамические суставы. Однако есть одно «но». Это только в сказке всё быстро делается, а наяву — в реальной жизни — требуется длительное время для того, чтобы уникальные разработки учёных смогли, в конце концов, обрести не только высокоаргументированной научной, но и человеческой плотью.

— Это процесс действительно длительный, — говорит Сергей Кульков. — Необходимо провести массу различных исследований и испытаний, в том числе на животных, прежде чем будет получено «добро» насчёт использования той или иной разработки учёных в лечении человека. Так уж устроена медицина — она не может без оглядки бросаться на всё новое. Ей, прежде всего, конечно, нужны чёткие гарантии безопасности. Что касается нашей части работ, то они вступили в завершающую фазу. Проведённые исследования показали, что новый материал применять можно. Он не токсичен и, главное, при определённых параметрах пористости эта керамика из биоинертной становится биоактивной. Наши друзья — биологи, которые проводят для нас испытания, подтверждают: посеянные на поверхности керамики клетки — всё равно, что лесная грибница — прорастая, начинают вырабатывать костный материал. Это говорит о том, что мы идём в правильном направлении.

Необходимо отметить, что в своих научных поисках коллектив лаборатории физики наноструктурных функциональных материалов Института физики прочности и материаловедения СО РАН очень тесно контактирует со специалистами НИИ онкологии, Института микрохирургии, Областной клинической больницы, а также с Новосибирским институтом травматологии. И это сотрудничество даёт свои результаты.

### Философия поиска

Понятно, что авторитет в научных кругах — дело наживное. Поэтому главное — не топтаться на месте. Как говорится, искать достойное приложение своих знаний, опыта и накопленного научного потенциала и не отступать от намеченных целей. В этом плане, похоже, коллектив лаборатории, который объединяет большой «сводный отряд» специалистов двух кафедр ТГУ и ТПУ, а также Института физики прочности и материаловедения СО РАН, родился под счастливой звездой.

Конечно, трудно назвать каким-то банальным везением хотя бы тот факт, что за сравнительно короткий срок лаборатория выполняет уже третий проект в рамках федеральной целевой программы по медицине. Тут скорее признание больших заслуг научного коллектива, чем простая случайность. Ведь речь в данном случае идёт не о рядовых изысканиях, а о разработке межпозвонкового диска, к которой томские учёные приступили в текущем году. Почему выбор выпал на Томск? Здесь умеют работать с керамикой, а она, по оценкам специалистов, предпочтительнее полимеров и металла, из которых до сих пор изготавливают межпозвонковые диски.



Тем более, что в рамках предыдущей федеральной программы коллективом лаборатории уже были выполнены два проекта: первый — по созданию материала, который мог бы использоваться для этих целей, и второй — по исследованию поведения керамических материалов в живом организме.

Интересно, что в 2014 году большой сводный творческий коллектив лаборатории на конкурс Министерства образования и науки подал заявки на четыре проекта на разные лоты — и все четыре выиграл! Скажете: «Снова везение». Нет! Точное попадание в «яблочко», где на государственном уровне концентрируются самые актуальные темы и направления для устойчивого развития страны.

— Как уже говорилось выше, один из федеральных проектов связан с медицинской тематикой — разработкой межпозвонкового диска, — поясняет доктор наук, профессор, руководитель проекта по созданию межпозвонкового диска Светлана Буюкова. — Это для нас — близкая тема. В лаборатории накоплен богатый опыт по разработке пористых материалов медицинского назначения. Второй проект также актуален — он предполагает создание надёжной теплозащиты для двигательных установок летательных аппаратов опять же на основе керамики. Кстати, в адрес руководителя лаборатории Сергея Николаевича Кулькова недавно пришло благодарственное письмо от дирекции объединения «Пермские моторы», в котором высоко оценивается работа как лично Сергея Николаевича, так и всего нашего коллектива.

Третий проект, — продолжает Светлана Петровна, — мы реализуем в рамках стратегического партнёрства с Томским государственным университетом — создаём керамические материалы с аномальными тепловыми свойствами, которые будут использоваться в производстве нефтегазового оборудования. Какой эффект даёт новая технология? Если коротко и предельно конкретно, то она делает, скажем, основные задвижки на трубопроводах совсем не чувствительными к большим перепадам температуры, что в разы повышает надёжность и безопасность эксплуатации транспортной системы. И, наконец, четвёртый проект «заточен» на огромную экономию дорогих металлов за счёт использования инъекционной технологии формовки деталей из порошковой массы.

По оценке заведующего лабораторией профессора Сергея Кулькова, в научном сообществе далеко не однозначно оценивают работу Минобразования, особенно в сфере образования. Но вот что касается науки, то тут, похоже, претензий нет.

— Участвуя в целевых программах начиная с 2009 года, мы получаем реальные деньги, причём очень хорошие, — говорит Сергей Кульков. — В прошлом году получили под два проекта на лабораторию около 40 миллионов рублей. На них купили необходимое оборудование и материалы. Обеспечили работой сотрудников и студентов. И выполнили, собственно, всю научную программу. При этом вовлекли в работу индустриального партнёра — на их площадях в рамках создания совместного производства для отработки наших технологий в условиях реального производства. Но это, конечно, исключительно благодаря такому масштабному формату, как федеральные целевые программы.

### **Каждый специалист — творческая личность**

Как видим, коллектив лаборатории ИФПМ СО РАН не только идёт в ногу со временем, но даже в чём-то и опережает его. Откуда эта нацеленность на прорывные технологии? Кто формирует актуальные точки приложения сил и генерирует идеи на перспективу? Как вообще управлять массой умных голов?

— У нас в Сибирском отделении РАН работа уже давно строится по проектам, — рассказывает профессор Сергей Кульков. — В Институте физики прочности и материаловедения, например, в настоящее время реализуются восемь проектов, в том числе керамический — в лаборатории физики наноструктурных функциональных материалов. Как правило, выиграв проект, мы создаём творческий коллектив, а также научные группы по основным направлениям. Одна занимается биокерамикой, другая — керамикой конструкционной, третья — твёрдыми сплавами, четвёртая — порошковыми технологиями. Каждой группе даётся план, и они в соответствии с ним работают. Если, скажем,



выиграли по конкурсу какой-то проект, то под него из разных групп собирается новый творческий коллектив. То есть управление не такое уж и суперсложное, когда у каждого есть конкретное задание. В то же время приходится считаться с тем, что каждый специалист — это творческая личность.

Ещё одна составляющая успеха — это, бесспорно, высококвалифицированный кадровый состав. Его главная ударная научная сила — выпускники кафедры теории

прочности и проектирования физико-технического факультета Томского госуниверситета и кафедры «материаловедение в машиностроении» Томского политехнического университета. В лаборатории в общей сложности 27 штатных сотрудников, два профессора, три доктора наук, 14 кандидатов наук и 12 инженеров. Кроме того, на внебюджетной основе здесь постоянно работают до 15 студентов и магистрантов. Научный потенциал коллектива лаборатории, как видим, не только солидный, но имеет ещё и серьёзный задел в лице кандидатов наук и талантливых инженеров — на перспективу.

Но насколько применим к лаборатории в её нынешнем виде известный постулат о том, что именно фундаментальная наука является источником идей, которые способны изменить мир к лучшему? Думается, что он применим, особенно в разрезе того глубоко специфичного научного направления,

которое создано и успешно реализуется в лаборатории физики наноструктурных функциональных материалов Института физики прочности и материаловедения СО РАН. Удивительная конкретика фундаментальных исследований, в результате которых рождаются новые уникальные материалы и технологии, направленные на улучшение качества жизни людей, совершенствование техники и производственных процессов, очень востребованы в жизни современного общества.

Интересно, что сотрудники лаборатории — это не какие-то безымянные винтики в сложном научном процессе, а его генераторы и участники одновременно.

Возьмём, например, «правую руку» Сергея Кулькова, профессора, доктора наук Светлану Буякову, которая сознательно и последовательно шла к своей цели. Её докторская диссертация была посвящена разработке пористых материалов. А дальше, как говорится, больше: в результате последующих исследований и конструирования необходимых свойств керамических композитов был достигнут поразительный эффект — способность кости прорасти в пористую керамику. Что и стало основой для её использования в медицине — в онкологии и травматологии.

— Кроме Светланы Петровны в лаборатории работает ещё один доктор наук — Сергей Федорович Гнюсов, — говорит профессор Сергей Кульков. — Он — специалист по металло-керамическим материалам, изучал трение для практического использования этих композитов в системах подшипников и других устройствах. На защиту докторской диссертации в текущем году выходит ещё один наш специалист — Николай Леонидович Савченко. Он занимается трением и изнашиванием керамических материалов, в том числе и для медицины. Большие надежды в коллективе лаборатории возлагаются на молодых кандидатов наук Михаила Григорьева и Елену Дедову, которая, кстати, защитила диссертацию по композитным материалам с аномальными тепловыми характеристиками. У меня не вызывает сомнений, что они найдут широкое применение в нефтегазовом комплексе. Если брать в целом, то балласта в лаборатории просто не может быть, поскольку, начиная со студенческой скамьи, ребята прочно прикипают к работе в научной среде.

Понятно, что невозможно создать перспективное будущее на допотопной материальной базе, когда одно сыплется, а другое заржавело — не повернуть. К счастью, в Институте физики прочности и материаловедения СО РАН нашли разумный компромисс между тем, что досталось в наследство, и новыми современными приобретениями. Здесь не принято сокрушаться по поводу того, что электронный микроскоп работает ещё с 80 годов прошлого века. Он, может быть, менее удобен в работе, чем современный, но главный выигрыш в том, что находится в распоряжении лаборатории — стоит и работает.

В прошлом году, по оценке профессора Сергея Кулькова, только в лабораторию керамических композитных материалов было приобретено много различного оборудования — 3D-принтеров, печек, комплектующих материалов — более чем на 5 миллионов рублей.

В том числе и за счёт реализации федеральных целевых проектов. Кроме того, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН приобрёл два современных электронных микроскопа. Так что теперь у учёных не будет проблем с изучением сложной структуры керамических материалов.

**Молодцов Ю. Живая керамика // Территория интеллекта. 2015. № 2. С. 20-23.**

---

## **НА ГОЛОДНЫЙ ПАЕК**

### **Разработка позволит снизить дозы химиотерапии**

В ТПУ и Институте физики прочности и материаловедения более года назад создана уникальная сетевая лаборатория с участием Сколковского института науки и технологий, Института Джозефа Стефана (Словения) и Техниона (Израиль). В этой лаборатории разрабатываются противораковые и противоопухолевые агенты, которые позволят снизить дозы и стоимость химиотерапии.

«Такие исследования не ведутся нигде в мире. Речь идет о новых принципах направленного воздействия на микроорганизмы и клетки — не химических, а физических, — говорит директор ИФПМ Сергей Псахье, возглавляющий сетевую лабораторию. — У раковой клетки на мембране более высокий, чем обычно, электроотрицательный потенциал. Она как бы перетягивает положительно заряженные ионы натрия и калия от здоровых клеток, которые начинают голодать. Поверхность наноразмерных агломератов, которые мы используем, тоже заряжена положительно, и они «перекрывают» питание

опухолевой клетке. В результате последняя голодает, менее интенсивно делится, становится более чувствительной к внешним воздействиям».

Исследования ведутся более пяти лет. Создание же сетевой лаборатории — важный шаг, который позволил в кооперации с ТПУ получить грант РНФ и вовлечь в исследования крупных зарубежных ученых, в том числе нобелевского лауреата Д. Шехтмана.

Наноразмерные агенты напоминают смятый лист диаметром 200 нанометров и толщиной меньше одного нанометра. С помощью компьютерного моделирования, которое ведется в Сколтехе, удалось приподнять завесу над природой воздействия агентов на клеточные мембраны. Ученые решили посмотреть, как агломераты влияют на питание раковых клеток. В Словении успешно ведутся исследования на мышах с раком молочной железы и кожи. Готовится цикл публикаций в ведущих мировых журналах. Подана заявка на патент.

«Если новообразование поверхностное, будет использоваться повязка. Если опухоль внутренняя, то суспензия из агломератов вводится внутрь как инъекция. Уже показано, что по сравнению с контрольной группой у испытуемых мышей опухоль становится в три раза меньше», — отметил Псахье. Он также пояснил, что для ускорения введения в клиническую практику препарат на основе данных агломератов, скорее всего, следует использовать как сопутствующий при проведении химиотерапии. Поскольку под воздействием агентов раковая клетка ослабевает, эффективность химиопрепаратов возрастет, а необходимая для лечения доза уменьшится. Ученые предполагают, что в результате химиотерапия станет более дешевой, а ее влияние на организм человека менее травматичным.



«Кстати, подобный эффект мы уже наблюдали, используя разработанные в Томске феррилипосомы. По тем исследованиям нами была опубликована статья в журнале Nature Nanotechnology», — подчеркнул ученый.

Основное научное направление Института физики прочности и материаловедения СО РАН — «Физическая мезомеханика материалов и нанотехнологии». Результаты фундаментальных исследований являются основой разработки и создания новых материалов, технологий и оборудования. Перспективные разработки, в свою очередь, становятся основой инновационной деятельности — одного из стратегических приоритетов развития института. Эффективность этой деятельности качественно повысилась в результате сотрудничества с университетами как российскими, так и зарубежными.

**На голодный паек // Красное знамя. 2015. № 80. С. 2.**

---

## ПОЛИТКОРРЕКТНЫЙ СПРОС НА БУДУЩЕЕ

На одном из круглых столов «Технопрома-2015» обсуждался доклад «Национальные приоритеты в технологической сфере», подготовленный экспертным советом коллегии Военно-промышленной комиссии РФ.

Модератор встречи, директор Института менеджмента инноваций Высшей школы экономики Дан Станиславович Медовников, рассказал, что доклад готовился методом «прогноза гениев», когда обобщаются достаточно свободные интервью с безусловными лидерами в областях государственного управления, высокотехнологичного бизнеса и науки: в число последних вошли председатель Сибирского отделения РАН академик Александр Леонидович Асеев и директор томского Института физики прочности и материаловедения СО РАН чл.-корр. РАН Сергей Григорьевич Псахье. «В России, как известно, большой «спрос на будущее». Мы хотим лучше к нему подготовиться, лучше видеть тренды. Время ускоряется: происходят технологические и геополитические сдвиги», — обозначил общую цель прогнозного документа Дан Медовников.

Обсуждаемый доклад разделен на крупные тематические блоки: Арктика, космос, транспорт, биомедицина, энергетика и энергомашиностроение, нефтегазовый комплекс. Особый раздел посвящен организационным вопросам: «Почти все эксперты, — отметил Д. Медовников, — начинали с того, что основные проблемы лежат не в научно-технологической зоне, а в сфере управления». Но «мозговой штурм» на круглом столе строился по иному принципу — изначально были выделены не те или иные отрасли, а цели, для достижения которых необходимо их развитие. Это «освоение пространства» (термин вице-премьера Дмитрия Олеговича Рогозина), обеспечение высокого качества жизни (с особым акцентом на здоровье и долголетие), комплексная безопасность и промышленный суверенитет России. С точки зрения соответствия этим «приоритетам приоритетов» рассматривались более конкретные задачи.

Смотреть в будущее можно по-разному. Чл.-корр. РАН С. Псахье напомнил слова стендалевского графа Каразина о том, что «Россия всегда отстает на 25 лет» и призвал не копировать сегодняшние, пусть даже самые современные, формы и начинания. «Проектируя, например, технопарки по действующим западным образцам, — считает ученый, — мы планируем свое отставание». С другой стороны, Запад сам готов перенять инновации, родившиеся в России.

Сергей Псахье рассказал, что когда в Томске открылся инжиниринговый центр динамического моделирования (в частности, создающий отечественные аналоги пакетов типа Autocad), сразу раздался звонок из корпорации «Сименс»: «Если вы что-то сделаете, мы готовы продавать это за рубежом». Санкции санкциями, а бизнес бизнесом. <...>

Планшеты в конференц-зале через полтора часа дебатов пестрели наклейками с теми или иными идеями...

Но, несмотря на то, что практически все эксперты доклада о национальных приоритетах ставили на первое место проблемы управления, на круглом столе для них... не хватило времени. Но времени ли? «Это вопрос деликатный, политический», — намекнул Дан Медовников. И предложил обсуждение управленческой тематики «...перенести на следующее совещание, возможно, даже не на следующем «Технопроме», а в промежутке между ними». То есть не через год, а несколько раньше. Да, да, «время ускоряется».

Как сказал в другой ситуации Александр Хейг, «у нас есть вещи поважнее, чем мир».

**Соболевский А. Политкорректный спрос на будущее // Наука в Сибири. 2015. № 12. С. 10.**

---

## **УНИКАЛЬНАЯ РУТИНА**

### **Революционная технология сварки создается в Томске**

В Национальном исследовательском Томском политехническом университете (ТПУ) совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН (ИФПМ) выполняется проект «Совершенствование технологии сварки трением с перемешиванием с ультразвуковым воздействием для формирования неразъемных соединений дисперсно-упрочненных алюминиевых сплавов транспортного и авиакосмического назначения». Работа ведется в рамках Мероприятия 1.3 «Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий», включенного в ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям науки и техники в 2014-2020 годы» при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ.

По мнению руководителя проекта, директора ИФПМ Сергея Псахье, технологию с не слишком благозвучным названием «сварка трением с перемешиванием» можно отнести к разряду революционных. Это не просто совершенно новый и необычный способ формирования сварных швов, он открывает конструкторам возможность использовать уникальные сплавы с исключительными физико-механическими свойствами, которые ранее применять в конструкциях было проблематично. Кстати, именно поэтому он все шире используется за рубежом, причем не только в авиакосмической отрасли. Такие известные компании, как Boeing (США), Eclipse Aviation Corporation (США), Alstom LHB (Германия), Tower Automotive (США) и другие, применяют его при производстве узлов и деталей авиакосмической, железнодорожной и автомобильной техники.

Суть технологии заключается в том, что формирование сварного шва происходит не путем плавления металла, а за счет интенсивной пластической деформации.

Все бы хорошо, но качество сварки чувствительно к малейшим изменениям параметров процесса. Подбор режимов для каждого сплава — фактически самостоятельное научное исследование. Где же выход? Необходимы глубокие фундаментальные знания в такой сложной области наук о материалах, как пластичность. Именно таким путем можно превратить уникальную технологию в рутинный процесс.

Как известно, сегодня в мире разворачивается своеобразная гонка по развитию «многоуровневого направления» в области наук о материалах. Другими словами, материал рассматривается как сложная многоуровневая конструкция. Это позволяет не просто разрабатывать, но и конструировать материалы со свойствами, которые ранее казались недостижимыми. ИФПМ является одним из признанных лидеров и основателей этого направления. Только в последние два-три года сотрудниками института



*Обсуждают детали проекта (справа налево): ректор ТПУ П.Чубик, губернатор Томской области С.Жвачкин, руководитель ФАНО России М.Котюков, заместитель председателя Правительства РФ А.Дворкович, директор ИФПМ СО РАН С.Псахье, ответственный исполнитель проекта А.Колубаев*

опубликованы 6 статей в журналах Nature Publishing Group по соответствующей тематике. А это означает авторитетное международное признание фундаментальности и высокого научного уровня работ.

Полученные знания и позволили томским ученым взяться за непростую задачу. Совместными усилиями ИФПМ и ТПУ путь к решению был найден. В основу лег подход, который уже применялся в ИФПМ для других проблем. Идея состояла в том, чтобы разработать способ использования ультразвука для изменения внутренней структуры материала непосредственно в процессе сварки. Это, по прогнозам ученых, позволит, кроме повышения качества и стабильности самого технологического процесса, создавать соединения алюминиевых сплавов с улучшенными прочностными характеристиками, повысить статическую прочность более чем на 10% и циклическую стойкость в два-пять раз. Таким образом, реализация проекта будет способствовать созданию опережающего научно-технического задела в области современных технологий и оборудования с целью повышения надежности элементов конструкций транспортной, ракетно-космической и авиационной техники нового поколения и дальнейшего развитию отрасли.

Выполнение проекта происходит в тесном взаимодействии ТПУ и ИФПМ. В нем принимают участие 20 человек — это коллектив, основная часть исследователей в котором моложе 39 лет. Среди исполнителей проекта 12 докторов и кандидатов наук, 3 аспиранта и студенты. Несмотря на присутствие в команде молодежи, на счету коллектива — более 100 профильных публикаций в рецензируемых журналах. Реализации проекта способствуют глубокие фундаментальные знания, которые позволяют исследовать поведение материала на разных масштабных уровнях и управлять его внутренней структурой.

Сотрудники ТПУ и ИФПМ уже успешно работают по заданиям космической отрасли. В частности, выполняется проект в рамках Постановления Правительства РФ №218. В нем разработана система неразрушающего контроля, которая может быть использована для соединений, полученных методом сварки трением с перемешиванием.

При выполнении нового проекта показана обоснованность и актуальность использования ультразвукового воздействия для улучшения эксплуатационных свойств неразъемных соединений алюминиевых сплавов транспортного и авиакосмического назначения. Проведено теоретическое и экспериментальное исследование влияния параметров технологических процессов на характеристики получаемых неразъемных соединений алюминиевых сплавов.

Многоуровневый подход невозможен без моделирования в разных масштабах. Это позволило при выполнении проекта проанализировать механизмы процесса и обосновать предлагаемые подходы. Уже сегодня получены лабораторные образцы неразъемных соединений со значительно улучшенными прочностными свойствами — на 10-15% выше, чем у исходного материала. И это для сплавов, которые разрабатывались десятилетиями!

Что же должно получиться на выходе? Как надеются создатели уникального метода, результаты проекта, поддержанного Минобрнауки в рамках ФЦП «Исследования и разработки», позволят российским ученым занять достойное место среди разработчиков этой перспективной технологии. Будет изготовлено оборудование, необходимое для использования ультразвука при создании неразъемных соединений ответственных узлов и элементов конструкций из перспективных алюминиевых сплавов для нужд авиакосмического комплекса и транспортной промышленности России. Именно поэтому проект одобрен Технологической платформой «Легкие и надежные конструкции», высоко оценен РКК "Энергия" им. С. П. Королева, а крупнейший отечественный производитель цистерн-полуприцепов из алюминиевых сплавов для химической продукции ЗАО "Сеспель" выступает индустриальным партнером главных исполнителей.

Уникальная рутина // Поиск. 2015. № 25. С. 9.

---

## НАШ ОТВЕТ САНКЦИЯМ

7 июня уже в восьмой раз состоялся День Академгородка: его без преувеличения можно назвать праздником-традицией. Невзирая ни на какие политические перипетии и сюрпризы небесной канцелярии, День Академгородка всегда становится настоящим событием для сотрудников учреждений Томского научного центра и жителей микрорайона.

Праздник начался с возложения цветов к памятному камню основателю Академгородка — академику Владимиру Евсеевичу Зуеву. Продолжился — шествием под лозунгом «Миру — Мир!». Парад открыли юные барабанщики и гости из клуба ретротехники. В составе праздничной колонны прошли представители всех учреждений Томского научного центра СО РАН, а также Академлицея, Академэкоцентра, Совета ветеранов Академгородка, детского сада № 24. Возле поликлиники ТНЦ СО РАН состоялась торжественная «линейка», где команды обменялись приветственными речевками.



Продолжился праздник на летней эстраде. Всех любителей юмора здесь ждал «убойный» КВН, что называется, на злобу дня: в этом году тему творческого конкурса обозначили как «Наш ответ санкциям». Вот уже второй раз программу открывало выступление совсем юных КВНщиков — воспитанников детского сада. Те, кто не побоялся беспощадно палящего солнца, были вознаграждены. Команды показали настоящее шоу: искрометные шутки, оригинальные вокальные и танцевальные номера!



За звание самой остроумной команды поборолась команда всех пяти институтов. Пожалуй, главной интригой этого сезона было, сумеет ли команда ИСЭ СО РАН вновь занять первое место, которое она удерживала на протяжении двух последних лет.

Но по итогам конкурса КВН первое место было присуждено команде ИФПМ СО РАН («Беспредел прочности»). Второе место заняла команда ИСЭ СО РАН (из «Ахмадteam» превратившаяся в «Иван-чай»), третье — ИОА СО РАН («ZuevOptikStyle»). Четвертое место разделили между собой команды ИМКЭС СО РАН и ИХН СО РАН.

Также были подведены итоги в отдельных номинациях. «Заслуженными артистами ТНЦ» назвали Дмитрия Корнеева и Владимира Козлова (ИХН СО РАН). «Народным артистом ТНЦ» стал Дмитрий Петров (ИМКЭС СО РАН). «За лучший сценарий» награжден Кирилл Калашников (ИФПМ СО РАН, «Беспредел прочности»). «Лучшую песню» исполнил Борис Воронин (ИОА СО РАН, «ZuevOptikStyle»), а «Лучший танец» станцевали Елена Хоробрая, Галина Иноземцева и Лилия Молчунова (ИФПМ СО РАН). Наконец, в номинации «Лучшая шутка» награждены представители этой же команды — Александр Лязгин и Александр Скоринцев. Титула «Мисс КВН» удостоена Татьяна Калашникова (ИФПМ СО РАН).

В традиционном благотворительном турнире по баскетболу на призы Александра Кауна, бронзового призера Олимпийских игр в Лондоне и выпускника Академлицея, приняли участие 350 спортсменов, представлявших 70 команд. В ходе соревнований было собрано 26 тысяч рублей, Александр Каун удвоил эту сумму, в результате в Фонд имени Алены Петровой, занимающийся помощью онкобольным детям, будет передано более 50 тысяч рублей.

Праздничную программу продолжили выступления творческих коллективов Академгородка, бал «Осенней кадрили» и рок-концерт на площадке возле Конгресс-центра «Рубин».

С каждым годом День Академгородка набирает обороты, а его события не укладываются в один день. Это и смотр лучших придомовых территорий Академгородка, и многое другое. Есть свои поклонники и у спортивной программы, которая поражает своим разнообразием: участие в ней могут принять и взрослые, и дети.

День Академгородка уже стал особенной традицией не только для академического сообщества, но и для всех жителей Академгородка. Он каждый раз показывает, как многогранны и талантливы наши люди: они демонстрируют высокие результаты не только в стенах своих лабораторий, но и на сцене, спортивной арене!

И праздник бы не состоялся без поддержки, инициативы, творчества и идей многих из нас: спонсоров, коллектива Дома ученых Академгородка, блистательных артистов и, конечно же, преданных зрителей! Потому что когда наступает День Академгородка, на наши сибирские просторы всегда приходит лето, которое уж точно никакие санкции не отнимут.



**Наш ответ санкциям // Академический проспект. 2015. № 4. С. 1.**

## КТО ПОБЕДИЛ?

Российский научный фонд определил победителей конкурса на финансирование научных исследований по приоритетным тематическим направлениям.

По направлению «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований по приоритетным тематическим направлениям исследований» в числе победителей названы три проекта ученых ТНЦ СО РАН.

Первый из них — междисциплинарный проект сотрудников ИФПМ СО РАН, ИСЭ СО РАН и Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (г. Новосибирск) «Исследование структурно-фазовых состояний и свойств поверхностных Ti—Ta сплавов, формируемых на принципах аддитивных технологий путем импульсного электронно-пучкового плавления систем пленка-подложка с целью повышения механической совместимости, рентгеноконтрастности и биоинтеграции медицинских сплавов с памятью формы на основе никелида титана» (рук. Л. Л. Мейснер, ИФПМ СО РАН).

Второй проект выполняется в ИФПМ СО РАН — «Развитие физических и технических основ получения методами лазерного спекания модельных имплантатов для медицины из низко модульных биоинертных сплавов системы титан-ниобий» (рук. Ю. П. Шаркеев).

Третий — это совместный проект ИХН СО РАН и Нижегородского государственного технического университета...

Кто победил? // Академический проспект. 2015. № 4. С. 2.

## СТАВКА НА ОПЕРЕЖЕНИЕ

В рамках II Форума молодых ученых U-NOVUS, прошедшего в Томске, Национальный исследовательский Томский политехнический университет совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН и ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королева» открыл Центр перспективных исследований в области многоуровневого динамического моделирования материалов и конструкций.

В настоящее время очень остро стоит проблема быстрого развития отечественных средств проектирования технически сложных систем. Это связано с тем, что многие зарубежные компании, специализирующиеся на создании инженерного программного обеспечения, отказываются поставлять свои продукты тем российским компаниям, которые попали в санкционные списки ЕС и США. Поэтому инженерное направление, связанное с разработкой и созданием новейших видов авиационной, космической, транспортной и военной техники, находится в очень непростом, если не сказать крайне уязвимом, положении.



Торжественное разрезание ленточки: директор Института физики высоких технологий ТПУ А.Н. Яковлев, заместитель генерального конструктора «РКК «Энергия» А.Г. Чернявский, генеральный директор Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере С.Г. Поляков, первый заместитель руководителя ФАНО России А.М. Медведев, директор ИФПМ СО РАН С.Г. Псахье

Сегодня трудно представить современное изделие, спроектированное без применения передовых программно-аппаратных средств расчетно-экспериментального

моделирования. К разработке сложных конструкций для транспортных и космических систем предъявляются очень высокие требования: в рамках многоуровневого подхода изделие должно проектироваться с учетом внутренней структуры материала, что подразумевает создание цифровых моделей конструкций и проведение их виртуальных испытаний.

— Одна из ключевых задач, стоящих сейчас перед отечественной промышленностью, это поиск эффективных механизмов импортозамещения, повышение конкурентоспособности продукции предприятий базовых отраслей, — поясняет директор ИФПМ СО РАН, чл.-корр. РАН Сергей Псахье. — Главная цель — работа во благо России, решение задачи опережающего импортозамещения в этой важной области. Этому и послужит открытый центр, на базе которого будут вестись совместные исследования в рамках проекта, вошедшего в программу «ИНО Томск».

**Булгакова О. Ставка на опережение // Академический проспект. 2015. № 4. С. 2. ;  
Наука в Сибири. 2015. № 12. С. 2.**

---

### ТРИ ШАГА НА ПУТИ К МЕЧТЕ

В 1959 году Уильям Дж. Бюхлер, сотрудник лаборатории морской артиллерии США, разработал уникальный интерметаллид — никелид титана. Этот материал — «умный», он обладает эффектом памяти формы, способен восстанавливать первоначально заданную форму при изменении температуры или после снятия приложенной нагрузки. Созданный изначально для обшивки носового обтекателя американского морского транспортного средства «Polaris», никелид титана нашел свое применение в самых разных сферах — от авиации и покорения космоса до архитектуры и индустрии моды.

Благодаря своим свойствам никелид титана просто незаменим в самых разных областях медицины — в ортопедии, ортодонтии, сердечно-сосудистой хирургии. Но здесь есть одно «но»... Никель, составляющий 50 процентов в данном сплаве, — это токсичный металл, и его большая концентрация может нанести серьезный урон здоровью человека. Но как защитить ткани организма от токсического воздействия на весь срок службы имплантатов, созданных из него?

Наиболее эффективные решения сложных проблем часто рождаются на стыке нескольких научных направлений. Яркое подтверждение этому — междисциплинарный проект, в реализации которого участвуют сразу три научных института: Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Институт сильноточной электроники СО РАН и Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (г. Новосибирск).

Название проекта, поддержанного Российским научным фондом, — «Исследование структурно-фазовых состояний и свойств поверхностных Ti—Ta сплавов, формируемых на принципах аддитивных технологий путем импульсного электронно-пучкового плавления систем пленка-подложка с целью повышения механической совместимости, рентгеноконтрастности и биоинтеграции медицинских сплавов с памятью формы на основе никелида титана».

Что же стоит за этой сложной формулировкой? Какие шаги нужно сделать, какие этапы пройти, чтобы достигнуть результата, воплотить мечту в реальность — получить незаменимый и безопасный для медицины материал. Ведь в современных биосовместимых имплантатах нуждаются сотни тысяч людей.

За последние 20 лет в мире было установлено более 10 миллионов кардиологических стентов, средневропейской нормой является 1000-1300 операций на 1 миллион жителей! Ежегодно в мире выполняется около полутора миллионов операций эндопротезирования тазобедренных суставов. В США с населением 250 миллионов человек проводится около 500 тысяч таких операций; в Германии с населением 80 миллионов — 180 тысяч; в Австралии, где проживает 22 миллиона человек, — 34 тысячи... В России с численностью населения 142 миллиона человек в год совершается лишь 30-35 тысяч таких операций, а реальная потребность составляет около 300 тысяч. Малое количество проводимых у нас операций объясняется высокой стоимостью медицинских изделий, а также отсутствием отечественных импортозамещающих технологий. Поэтому принципиально важно приблизить высокие медицинские технологии к жизни обычного среднестатистического пациента. А для этого нужны три шага...

Шаг первый — необходим мощный научный задел.

В ИФПМ СО РАН на протяжении 20 лет ведутся фундаментальные исследования в области медицинского материаловедения, получен ряд значимых результатов, прежде всего, разработаны многослойные функциональные покрытия для изделий медицинского назначения.

— Многие имплантаты устанавливаются эндоскопически, поэтому они должны быть гибкими и сохранять исходную форму, — рассказывает руководитель проекта Людмила Мейснер, профессор, г.н.с. ИФПМ СО РАН. — Например, имплантаты для периферических сосудов, располагающиеся под коленом, испытывают колоссальные нагрузки! Создать подобные имплантаты в настоящее время возможно из трех видов материалов — это сплав кобальт-титан-молибден, медицинские стали определенных марок и никелид титана. В сталях содержится около 30 процентов никеля, они сильно подвержены коррозии. Кобальт и хром являются тяжелыми элементами, активно влияющими на процессы метаболизма. Задача материаловедов — создать поверхностные слои, которые выполняют функцию защитного барьера. При этом обязательным условием является то, что они должны обладать теми же свойствами эластичности.

Учеными предложены альтернативные сплавы на основе титана, но без «персона нон грата» в медицине — токсичного никеля. Это сплавы титан-тантал и титан-ниобий, которые при температуре человеческого тела обладают высокой (резиноподобной) эластичностью и хорошей биомеханической адаптивностью. В этом и заключается «ноу-хау» проекта — формирование на поверхности имплантата из никелида титана тонкого (толщиной не более двух микрон) слоя сплава с функциональными свойствами, подобными свойствам никелида титана, но не содержащего никель.

И это уже шаг второй... Формирование подобных поверхностных сплавов имеет ряд сложностей, и его невозможно выполнить традиционными способами. Для этого необходима прорывная технология, позволяющая получать материалы с качественно новыми свойствами. Такая технология была разработана в ИСЭ СО РАН, ученые которого создали уникальную электронно-пучковую машину «РИТМ-СП».

— Научным коллективом института были разработаны технологии формирования поверхностных сплавов — нового типа покрытий, отличающихся высочайшим уровнем адгезии (т.е. сцепления



Евгений Яковлев, м.н.с. лаборатории вакуумной электроники ИСЭ СО РАН и Станислав Мейснер, к.т.н., м.н.с. лаборатории материаловедения сплавов с памятью формы готовят электронно-пучковую машину «РИТМ-СП» к облучению образцов

разнородных сред) к подложке. Электронный пучок плавит пленку и тонкий слой подложки, происходит их перемешивание, размывание границы между ними, и в конечном итоге сплав и подложка становятся одним целым, — рассказывает Алексей Марков, гл. ученый секретарь ТНЦ СО РАН. — С помощью этой технологии можно целенаправленно улучшать те или иные свойства изделия; электрические, механические, добиваться повышения коррозионной стойкости.

Технологии формирования поверхностных сплавов в настоящее время

востребованы по целому ряду направлений. Они применяются при нанесении защитных и антикоррозийных покрытий в промышленности, для формирования приповерхностных слоев с высоким уровнем проводимости для использования в СВЧ-электронике. Но принципиально важно, что технология может найти свое применение и в медицине.

Задачу, которую предстоит решить в ходе выполнения проекта, нельзя назвать легкой и типичной: ведь нужно не просто нанести тантал на поверхность изделия, следует добиться строго заданного химического состава сплава и оптимальной толщины модифицируемой поверхности.

По мнению материаловедов, использование электронно-пучковой машины «РИТМ-СП» позволит получить изделие с ювелирно облагороженной поверхностью, обладающее стерильностью. После этого

можно будет приступить к экспериментам, которые ответят на главный вопрос: как полученные прототипы медицинских изделий взаимодействуют с живыми тканями?

Шаг третий. Испытание изделий будет проводиться в Институте химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Эксперименты, целью которых является выявление биосовместимости поверхности сплавов, будут осуществляться на стволовых клетках — наиболее чувствительных к внешним воздействиям. Результаты будут положительными в том случае, если стволовые клетки приживутся на поверхности прототипа изделия. Также в ходе выполнения гранта на базе этого научного учреждения будут проведены и другие опыты, например по тромборезистентности, на взаимодействие с кровью.

Реализация проекта, объединившего сразу три научных направления, позволит на три шага приблизиться к мечте, совершить настоящий прорыв в медицине — создать материалы, обладающие уникальными свойствами и являющиеся безопасными для человеческого организма.

**Булгакова О. 1) Три шага на пути к мечте // Академический проспект. 2015. № 4. С. 3. ; Наука в Сибири. 2015. № 12. С. 14. ; 2) Полная совместимость // Поиск. 2015. № 33-34. С. 20.**

---

## **И АНТИБИОТИКИ НЕ НУЖНЫ**

### **Разработками томских ученых заинтересовались страны персидского залива**

Нанобинты для заживления ожогов, пролежней, венозных и диабетических ран — поставят в больницы шести стран Персидского залива. Соответствующее соглашение компания из ОАЭ AzalMedicine & Medical Equipment Trading (Azal Group Management) подписала с томским инновационным предприятием «Аквелит».

Инновационный перевязочный материал «Витаваллис», который называют также нанобинтом, был создан в 2011 году. Авторы разработки — Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (ИФПМ) и малое инновационное предприятие «Аквелит» (резидент Томской особой экономической зоны). Технология с использованием наночастиц, примененная в нанобинте, позволяет существенно уменьшить время лечения ожогов, диабетической стопы, онкологических язв и других ран.

Контракт на поставку повязок стороны подписали на три года, рассказала директор компании «Аквелит» Наталья Кирилова. «Базовая партия — 150 тысяч повязок, объем средств — не менее 12 миллионов рублей за первый год. Далее объемы будут увеличены, каждый год будем уточнять», — сказала она.

«Это новая технология для лечения людей. В нашем районе люди страдают от диабета, а он (нанобинт) лечит от любых ран. У нас будут поставки повязки в шесть стран — Арабские Эмираты, Саудовскую Аравию, Катар, Кувейт, Оман, Бахрейн», — сказал в ходе церемонии подписания договора в Томске гендиректор группы компаний Azal Яссер Али Омар.

Директор по маркетингу компании из ОАЭ Монзер Мохаммед Абдулвахид уточнил, что планируются поставки не только в страны Персидского залива, но и Северной Африки. «Нанобинты будут использовать в государственных отделениях больниц. Мы рады привести эту технологию в арабский мир. Она будет полезна людям», — заявил он.

Директор ИФПМ Сергей Псахье рассказал, что нанобинты решают одну из важнейших проблем — устойчивость микроорганизмов к антибиотикам. «Уже возникают раны, которые невозможно лечить. Это пролежни, трофические язвы и другие. Врачи не могут подобрать антибиотик. Новый принцип взаимодействия с микроорганизмами в производстве повязок позволяет преодолеть этот кризис. Антибиотики просто не нужны», — сказал он.

Н. Кирилова пояснила, что в томской повязке используется физический метод воздействия на инфицированную рану: «С помощью повязок уходят за три недели очень сложные пролежни. Это самый наглядный пример».

**И антибиотики не нужны // Красное знамя. 2015. № 90. С. 2.**

## **СТАНУТ ДОСТУПНЕЕ ОПЕРАЦИИ ПО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ СУСТАВОВ**

Количество операций по эндопротезированию суставов растет с каждым годом, а с 2014 года этот вид стал оплачиваться из средств ОМС, тем самым став более доступным для населения. Томская компания «Синтел» намерена выпускать эндопротезы тазобедренного и коленного суставов и изделия для остеосинтеза (фиксаторы), которые сегодня в Россию поставляют в основном зарубежные производители. <...>

«Операции по эндопротезированию суставов финансируются Фондом ОМС или из федеральных средств, выделяемых на высокотехнологичную медицинскую помощь, — говорит [директор «Синтела»] Митриченко. — Если наши изделия будут дешевле, чем импортные, то при сопоставимом, а по некоторым параметрам и улучшенным качествам, затраты государства снизятся, либо за эти же деньги можно будет сделать большее количество операций. К тому же значительно уменьшается риск развития осложнений для пациентов».

Проект, в котором также участвуют Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, ТПУ, Сибирский федеральный научно-клинический центр, Томский НИИ онкологии и СибГМУ, реализуется в рамках территориального инновационного кластера Томской области. Регистрация медицинских изделий и начало продаж намечены на 2016-2017 год.

**Станут доступнее операции по эндопротезированию суставов // Красное знамя. 2015. № 114. С. 4.**

---

## **С ОСОБЫМ ПОКРЫТИЕМ**

### **Опытная партия стекол для космических иллюминаторов**

Ученые ТПУ совместно со специалистами Института физики прочности и материаловедения СО РАН разработали специальное покрытие для стекол иллюминаторов космических кораблей, которое защищает стекло от ударов высокоскоростных частиц космической пыли и мусора.

Сейчас в Академгородке технология успешно проходит опытно-промышленные испытания. Осенью ученые планируют выпустить первую опытную партию стекол для грузового космического корабля.

Стекла будут покрывать многослойным наноструктурным металлокерамическим материалом. Эта технология позволяет повысить релаксационные свойства материала, то есть покрытие поможет гасить энергию от удара. Это позволит увеличить срок эксплуатации иллюминаторов и сохранить их оптические свойства.

«Запланировано, что стекла с таким покрытием установят на новом космическом корабле. Его должны запустить в 2020 году. Опытную линию для производства таких стекол сейчас налаживаем на базе Института физики прочности и материаловедения», — говорит заместитель директора по научно-производственной работе Института физики прочности и материаловедения Виктор Сергеев.

В октябре-ноябре в институте планируют выпустить стекла для грузового космического корабля, которые пройдут ряд испытаний. «Затем попробуем сделать стекла для двух иллюминаторов пассажирского корабля», — отмечает Сергеев.

Напомним, в ТПУ действуют масштабные мегапроекты по созданию прорывных технологий по ключевым направлениям в области ресурсоэффективности. Цель этих крупных научных проектов — довести разработку до законченных инновационных продуктов и технологий. Упрочняющие покрытия для стекол иллюминаторов были разработаны в рамках мегапроекта «Материалы для экстремальных условий». В рамках его ученые ставят перед собой задачу разработать новые композиционные материалы и технологии получения изделий с увеличенным сроком эксплуатации, способных эффективно работать в условиях экстремального воздействия, для освоения новых территорий гидрокосмоса, космического пространства и Крайнего Севера.

**С особым покрытием // Пятница. 2015. № 31. С. 4.**

## ПЕРЕЧЕНЬ СОВЕЩАНИЙ, КОНФЕРЕНЦИЙ, СЪЕЗДОВ, СИМПОЗИУМОВ, СЕМИНАРОВ И ШКОЛ, ЗАПЛАНИРОВАННЫХ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК НА 2015 ГОД

### Сентябрь

<...> Международная конференция по физической мезомеханике, многоуровневому моделированию и разработке перспективных материалов.

Томск. Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (634055 Томск, пр-т Академический, 2/4, т. (3822)491881, факс (3822)492576, e-mail: root@ispms.tomsk.ru; http://www.ispms.ru). <...>

**Перечень совещаний, конференций, съездов, симпозиумов, семинаров и школ, запланированных Российской академией наук на 2015 год // Поиск. 2015. № 33-34. С. 17-18.**

---

### ТОМИЧИ ДЛЯ КОСМОСА

#### **ТПУ на международном авиационно-космическом салоне МАКС (г. Жуковский) представит свои разработки для космической и авиационной отрасли.**

Делегация политехников презентует в Подмоскovie роботизированный комплекс, который контролирует на разных уровнях качество сварных швов, полученных методом сварки трением с перемешиванием. Комплекс, разработанный учеными, осуществляет тепловизионный, радиационный, ультразвуковой и другие виды контроля. Помимо авиакосмической отрасли робот можно применять в автомобиле-, судостроении и даже пищевой промышленности.

Также томские ученые презентуют проект разработки уникальных методик ресурсных испытаний новых материалов, в результате которого будет создано программное обеспечение для виртуального тестирования различных элементов ракетно-космической техники. Студенты ТПУ создают базу данных элементов, используемых в космической отрасли, из которых затем можно виртуально собирать любые конструкции и тестировать их устойчивость при различных условиях. Разработка значительно удешевит тестирование конструкций. Еще один проект политехников — это многослойные нанокompозитные покрытия для стекол иллюминаторов космических аппаратов нового поколения. Такие покрытия значительно повышают стойкость стекла к ударному воздействию микрометеороидов. Уже запущена промышленная линия по нанесению покрытий, готовится к выпуску первая опытная партия стекол для грузового космического корабля.

Кроме того, на МАКС-2015 ученые из Томска представят технологии аддитивного производства изделий. Ученые презентуют разработки научно-образовательного центра ТПУ «Современные производственные технологии». Например, 3D-принтер электронно-лучевого сплавления, который позволяет «печатать» изделия из металла. Другой принтер — селективного лазерного сплавления — позволяет работать с широким набором материалов. Еще один принтер с уникальной конфигурацией позволяет печатать пластиком с различными добавками, в том числе с непрерывным армированием угле- или стекловолокном. С помощью такого рода принтеров космонавты смогут печатать инструменты на Международной космической станции.

Эти разработки создаются совместно учеными Института физики высоких технологий ТПУ и Института физики [прочности] и материаловедения СО РАН, которые тесно сотрудничают с крупнейшими профильными предприятиями, такими как Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С. П. Королёва.

**Томичи для космоса // Красное знамя. 2015. № 121. С. 2.**

---

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАДЕЖНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

21 сентября в конференц-зале главного корпуса Института физики прочности и материаловедения СО РАН началось расширенное заседание научно-технического совета «Перспективные медицинские материалы» технологической платформы «Медицина будущего».

С заседания, темой которого стали исследования в области сердечно-сосудистых имплантатов, стартовали мероприятия пятидневной (21-25 сентября) международной конференции «Перспективные

материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций». Конференция собрала в Томске 350 ученых России, Израиля, Германии, Италии, Японии, Китая, Египта, Греции. Они обмениваются опытом создания материалов для развития новых производственных технологий, освоения космического пространства, электроники, атомной энергетики, нефтегазового комплекса, медицины и транспорта.

Официальное открытие конференции состоится сегодня, 22 сентября, в конгресс- центре «Рубин» (пр. Академический, 16).

**Новые технологии, надежные конструкции // Красное знамя. 2015. № 135. С. 1.**

---

## **НАДЁЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ**

### **Институт физики прочности и материаловедения СО РАН готов помочь недропользователям и военным в освоении и защите арктических территорий**

Как бы обидно ни звучало словосочетание «сырьевая держава», а мировые потребности в сырье растут: только объёмы потребления той же нефти во всём мире за последние 20 лет выросли почти на 40 процентов. И всё чаще взоры человечества устремляются к Арктике, богатой практически всеми видами полезных ископаемых, в том числе углеводородов. Наибольшими среди арктических стран запасами, по оценкам, располагает Россия: на её территории находится более 250 млн баррелей нефти и газа в нефтяном эквиваленте, что составляет 60,1 процента всех запасов Арктики. В арктической зоне сосредоточены такие запасы нашей страны, как 40 процентов золота, 90 процентов хрома и марганца, почти половина платиновых металлов, угля, никеля, сурьмы, кобальта, олова, вольфрама, ртути, апатита, вермикулита, 100 процентов коренных алмазов и более половины флогопита. Понятно, что это великолепии надо не только добыть (по возможности без ущерба для экологии), но и защитить. Значит, разработки для добывающей и оборонной промышленности — в абсолютном приоритете.

### **Север испытывает на прочность**

Одни из самых актуальных проблем здесь связаны с хладноломкостью конструкционных сталей и проведением диагностики остаточного срока службы изделий и конструкций. Ведь у нас — не Эмираты, а работать надо круглый год, причём с высокотехнологичным оборудованием и дорогостоящей спецтехникой. К сожалению, нержавеющая сталь, имеющая гранцентрированную кристаллическую структуру, не проявляющая эффекта хладноломкости и широко используемая в химической и оборонной промышленности, благодаря высокой коррозионной стойкости и ударной вязкости, большого распространения в нефтегазовом комплексе получить не может: слишком она дорога. Что же касается сталей с объёмно-центрированной кристаллической структурой, из которой сегодня изготавливаются трубопроводы, а также большая часть деталей для техники и нефтепромыслового оборудования, то она уже при температуре ниже -40 градусов по Цельсию становится хрупкой и может разрушаться. Неслучайно магистральные газопроводы при длительной эксплуатации могут испытывать до 10-15 локальных порывов и разрушений, которые сопровождаются пожарами и тяжёлыми экологическими последствиями.

Проблема диагностики и продления ресурса работы связана с решением вообще парадоксального явления деградации структуры металлов при низких температурах вследствие постепенного разрушения или даже холодного растворения легирующих (упрочняющих) элементов. Казалось бы, это в условиях жаркого климата должны проявляться диффузионные процессы, растворение дисперсных частиц, приводящие к снижению механических свойств. А почему в холоде, где всё должно сохраняться дольше, разрушается структура металлов, приводя к порывам трубопроводов и последующим разливам нефти и утечкам газа? А если в шельфовой зоне Северного Ледовитого океана произойдёт авария, как в Мексиканском заливе? Восстановление экосистемы там, где акватория практически беззащитна из-за короткого лета и ограниченного периода деятельности полезных микроорганизмов, может стать трагедией мирового масштаба. Подобные ситуации в Арктике должны быть гарантированно исключены.

— Поскольку территориально мы расположены в Сибири и давно занимаемся разработками в сфере хладноломкости и диагностики состояния оборудования, то тематика для нас не новая, — говорит академик РАН Виктор Панин, один из видных российских учёных, специалистов в области физики и механики деформируемого твёрдого тела, физического материаловедения, основатель и первый

директор Института физики прочности и материаловедения СО РАН, доктор физико-математических наук, профессор. — И сейчас, когда наши разработки востребованы, мы с готовностью включаемся в



Виктор Панин, основатель и первый директор ИФПМ СО РАН

научные, образовательные и производственные проекты, проводя комплексные исследования физических процессов и, более того, предлагая технические решения поставленных задач. Конечно, в ряде случаев в промышленности изготавливают стали, куда легирующие элементы, упрочняющие структуру, вводятся в том количестве, которое, с одной стороны, необходимо для повышения механических свойств материала, а с другой стороны, не даёт критического удорожания изделий. В нефтегазовой промышленности производство трубопроводов и промышленного оборудования сложилось многолетней практикой. Изменить её можно только через головной отраслевой институт «Прометей» (г. С.-Петербург). Мы, совместно с Институтом физико-технических проблем Севера СО РАН, расположенным в Якутске, предлагаем более экономичный, а главное эффективный вариант: поверхностную обработку деталей оборудования и конструкций, снижающую порог хладноломкости на десятки градусов, — до  $-80^{\circ}\text{C}$ . Причём наше изобретение позволяет обрабатывать не только новые металлоизделия, но и сварные соединения уже уложенных трубопроводов, строящихся буровых, крупных металлоконструкций и так далее.

Речь идёт не о нанесении покрытий, а о принципиально новом пути воздействия на наномасштабный уровень конструкционных материалов. «Локальное увеличение кривизны кристаллической решётки вызывает возникновение в междоузлиях разрешённых бифуркационных структурных состояний. В контролируемых условиях развитие таких процессов может существенно повысить пластичность, релаксационную способность, а главное, усталостную долговечность материала», — говорится в научном докладе Виктора Евгеньевича. Это показано экспериментально, и самое пристальное внимание к разработке проявили оборонные предприятия, в чьи задачи входит обеспечить надёжной военной техникой арктические войска. В частности, Омский танковый завод, переживающий сегодня своего рода реорганизацию и создающий инженерный центр, который занимается материаловедческими проблемами в условиях Заполярья. Об упомянутой технологии наши учёные будут докладывать в Омске на выставке-ярмарке по Арктике, Сибири и Дальнему Востоку в начале октября. Её планируют предложить к промышленному применению в оборонном и нефтегазовом комплексах.

Томскими учёными также разработаны и аддитивные технологии, связанные с 3D-печатью и использованием электронно-лучевых установок. Например, мы создали конструкционную керамику для авиадвигателей самолётов пятого поколения. Такой заказ получен от Пермского ОАО «Авиадвигатель». Конечно, пока с помощью аддитивных технологий можно производить лишь небольшие по размерам изделия. Однако следует отметить, что это очень перспективное и актуальное направление.

#### **Главное - надёжность**

Сергей Панин, заместитель директора по научной работе ИФПМ СО РАН, доктор технических наук, профессор, занимается исследованиями в области неразрушающего контроля и проблем диагностики остаточного ресурса работы материалов и оборудования. Ведь важно не просто узнать заранее о возникших дефектах, но и понять, скажем, сколько такой дефектный участок трубопровода может безопасно эксплуатироваться.

— Методы диагностики мы разрабатываем в сотрудничестве с Национальным исследовательским Томским политехническим университетом и индийской фирмой «Bangalore Integrated System Solution», — делится Сергей Викторович. — Исследования повреждённых трубопроводов показали, что

особенно в условиях низких температур деградацию материалов вызывают циклические перемены давления в трубе. В решении этого вопроса нам помогают коллеги из Индии, а именно из Бангалора, который называют индийской Силиконовой долиной. У индийских коллег оказалось большое количество серьёзных научных результатов в данной сфере. Чтобы консолидировать усилия, мы пригласили их к совместной деятельности на благо наших двух стран. Так была предложена технология диагностики, позволяющая повысить в два раза точность оценки текущего механического состояния и более достоверно спрогнозировать остаточный ресурс работы. В настоящее время она проходит международную сертификацию, которая позволит ей быть признанной во всем мировом инженерном сообществе.

Метод основан на построении комплексной модели поведения металлического изделия с учётом множества факторов: условий изготовления и обработки материала, информации о внутренней структуре вещества, контролируемых условиях нагружения и так далее. Благодаря этой технологии мы сможем исследовать образцы, например, трубопроводов, делать заключения и давать инженерные решения по структуре и составу используемых материалов и режимов формирования неразъёмных соединений, корректировке режимов эксплуатации. Но радует не только это: совместная работа с коллегами из Индии привела к активизации и образовательных контактов. Сейчас один из бангалорских профессоров читает лекции в ТПУ студентам Института физики высоких технологий. Со своей стороны, наши преподаватели посещают индийские вузы с лекциями и семинарами. Мы понимаем, что совсем скоро нужно будет обеспечить не только промышленное освоение новой технологии, но и разработку новых методик, подготовку специалистов для работы с ними. Поэтому совместно с ТПУ создаётся Центр испытаний материалов и технической диагностики (в настоящее время для этого поставляется уникальное оборудование), где можно будет не только заниматься научными исследованиями, обучением студентов, но и проводить сертифицированную экспресс-диагностику мирового уровня по заказам промышленных предприятий.

**Нараева Т. Надёжность и долговечность // Реальный сектор. 2105. № 6. С. 20-21.**

---

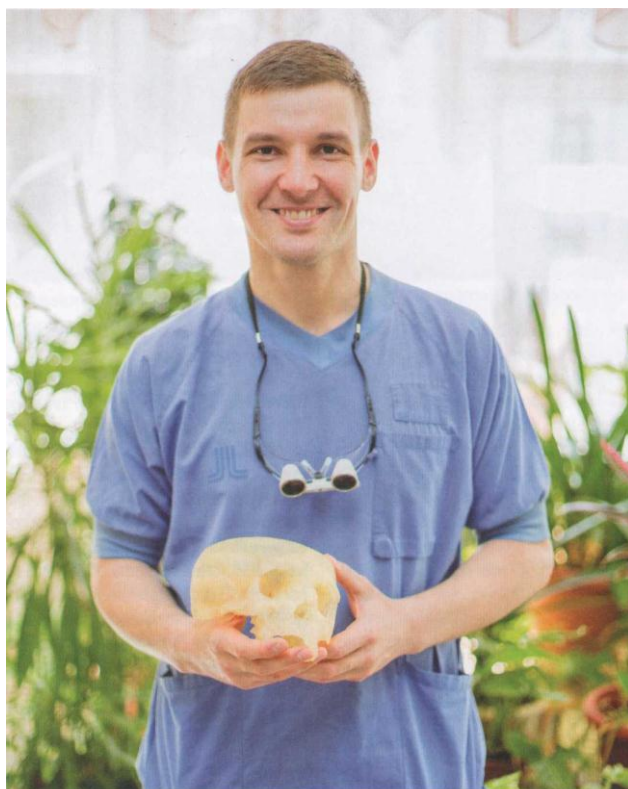
### ШАНС НА ЖИЗНЬ

**получат тысячи людей, благодаря разработке учёных ИФПМ СО РАН и НИ ТГУ, а также — профессионализму медиков Томского НИИ онкологии**

Тысячи открытий помогают людям трудиться эффективнее, жить комфортнее, но как же важны для каждого из нас те плоды научной мысли, которые просто дают шанс на саму жизнь — единственную, драгоценную, неповторимую. Помочь многим людям, причём вовремя, теперь станет реально: учёные Института физики прочности и материаловедения СО РАН и Национального исследовательского Томского государственного университета изобрели уникальную биокерамику (что подтверждено международным патентом). Она полностью идентична костной ткани и позволит изготавливать имплантаты для восстановления костных структур после резекции.

Это настоящая большая победа. Именно так оценивают данное изобретение врачи-онкологи из Томского НИИ онкологии, которые в сфере комбинированного лечения опухолей головы и шеи выполняют радикальные резекции челюстно-лицевой области. Ввиду чего реконструкции после подобных операций в ряде случаев не только направлены на устранение визуальных дефектов, а являются жизненной необходимостью.

Молодой хирург, специализирующийся в области реконструкции дефектов челюстно-лицевой области,



Денис Кульбакин

старший научный сотрудник отделения опухолей головы и шеи Томского НИИ онкологии Денис Кульбакин увлечённо рассказывает об актуальности разработки:

— Поскольку мы выполняем обширные резекции, реконструктивный этап необходим. Однако следует учитывать, что у онкологических больных, в силу предшествующего химиолучевого лечения, снижены все репаративные функции тканей (заживление, восстановление), из-за чего и возникают трудности в эндопротезировании. Опухолевый процесс, в силу его частого инфильтративного роста, может поражать несколько анатомических областей: мягкие ткани лица, структуры полости рта, костные структуры челюстно-лицевой области. И иногда приходится выполнять обширные резекции мягких тканей и костных структур. Но нельзя забывать и о качестве жизни пациентов после выполнения подобных операций: без дальнейшего реконструктивного этапа неминуемо возникают трудности, связанные с питанием, дыханием, речью, не говоря о косметических результатах. На сегодняшний день существует два варианта реконструкции челюстно-лицевой области. Первый — установка металлических имплантатов, в частности, титановых пластин. Однако их использование сопряжено с высокой частотой осложнений, приводящих к неудовлетворительным функциональным и эстетическим результатам. Есть и более сложный путь, — с использованием собственных тканей человека. Если говорить о реконструкции костных структур (верхняя или нижняя челюсть), то для этих целей чаще всего используется фрагмент малоберцовой кости с окружающими его мышечными тканями и кожей. Процесс очень кропотливый и заключается в наложении микрососудистых анастомозов (сосуды в два-три миллиметра) для восстановления кровотока в перенесённых тканях. Из фрагмента малоберцовой кости, в условиях операционной, хирурги моделируют аутоимплантат, приблизительно подходящий для реконструируемого дефекта лица этого конкретного пациента. Недостатки подобных операций связаны с их длительностью (около десяти часов) и дополнительной травмой для пациента, связанной с забором донорских тканей. Не каждый онкологический больной может её перенести, так как часто наши пациенты — это люди в возрасте (60-70 лет), также следует учитывать наличие сопутствующих заболеваний. Опять же, даже если костная ткань прижилась, то всё равно сделать её точно соответствующей области реконструкции очень затруднительно. Мы делаем максимально приближённую форму. Главная цель — это сохранение каркасной и опорной функции, предотвращение грубой деформации лица. И на сегодняшний день — это общепризнанный и наиболее эффективный метод. Но мы постоянно ведём поиск материала, способного адекватно восстанавливать костную ткань, что позволит сократить длительность нашей операции и избежать дополнительной травмы для пациента. Во-первых, это сделает возможным спасение жизни многих пациентов, которые ранее считались неоперабельными ввиду обширного местного распространения опухоли и тяжёлой сопутствующей патологии. А во-вторых, мы сможем проводить больше реконструктивных операций. Ведь на сегодня подобную помощь мы оказываем не чаще раза в неделю, так как это серьёзная нагрузка на врачей и средний медперсонал. А нуждаемость значительно выше. И такой материал был создан коллективом учёных ИФПМ СО РАН и ТГУ, причём в работе приняло участие большое количество студентов, выполняющих курсовые и дипломные работы в этом направлении. В настоящее время сделана вся доклиническая (экспериментальная) база по исследованию биокерамических имплантатов. Материал исследован на токсичность, онкобезопасность, прошёл исследование на животных, международную сертификацию. Но чтобы внедрить этот метод в повседневную жизнь, поставить его «на поток», мы должны провести клиническую работу по использованию биокерамических имплантатов в реконструктивной хирургии, оценить результаты, сделать заключение об эффективности метода. Учитывая острую потребность в его внедрении и курс на импортозамещение (титановые пластины поступают к нам из-за рубежа), я надеюсь, продвижение новой разработки будет происходить быстрее.

Первые операции с использованием биокерамики, изобретённой томскими учёными, пройдут в Томском НИИ онкологии уже осенью этого года. А пока отрабатывается создание имплантата из биоактивной керамики на основе 3D модели черепа с максимальным воспроизведением всех деталей реконструируемой области, — изгибов, контуров, ведь каждый имплантат будет изготавливаться индивидуально после прохождения пациентом компьютерной томографии.

— Для скорейшего внедрения в широкую практику подобных имплантатов возможностей только разработчиков материала и хирургов недостаточно. Необходима помощь организации, обладающей лицензией на выпуск таких изделий, — вступает в беседу Сергей Кульков, заведующий лабораторией физики наноструктурных функциональных материалов Института физики прочности и

материаловедения СО РАН, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой теории прочности и проектирования ФТФ НИ ТГУ. — Поэтому для экспериментального выпуска опытных изделий мы обратились на Новосибирский электровакуумный завод НЭВЗ «Союз», имеющий необходимые лицензии. Надо сказать, что это наш генеральный партнёр по медицинскому направлению — второй год мы совместно трудимся над проектом в рамках ФЦП по созданию межпозвоночного диска для операций на позвоночнике.

И в настоящее время разработкой заинтересовались сразу несколько солидных клинических центров — Томская областная клиническая больница, Новосибирский институт травматологии и



Сергей Кульков

ортопедии и так далее. Плюсы вышеупомянутой биокерамики очевидны: она имеет аналогичные с костной тканью характеристики по составу, прочности, а также обладает пористой структурой, близкой к кости. В результате клетки костной ткани «обманываются» и начинают прорастать в керамический имплантат, образуя единое пространство.

Потрясающе, но новые имплантаты будут полностью повторять форму удалённой кости и воспроизводить прочность в зависимости от возраста пациента. И это можно варьировать!

Сергей Николаевич подчеркнул, что сама по себе разработка материала заняла около двух лет (с момента встречи врачей-онкологов и учёных-материаловедов), но возникла только благодаря многолетним кропотливым усилиям целого коллектива специалистов ИФПМ и ТГУ. Что же касается НИИ онкологии, то это было двухстороннее движение.

— Пару лет назад мы узнали про эти операции и предложили совместную работу, — говорит учёный. — Организовали в университете в рамках программы ВИУ лабораторию медицинского материаловедения, куда приняли научным сотрудником Дениса Кульбакина. Получили хорошие результаты, выпустили две публикации в журналах с импакт-фактором порядка 3.

Более того, профессор Кульков отмечает международное сотрудничество с греческими, итальянскими, венгерскими, немецкими коллегами, способствовавшее скорейшему получению результатов:

— С греками провели целый спектр работ по биосовместимости. Мы готовили образцы, они проводили испытания *in vitro* на клетках. По результатам наших совместных работ один человек в Греции защитил диссертацию, а я был членом этого международного Учёного совета. На медицинской конференции, которая должна в октябре состояться в Томске, мы будем вести целую секцию. Ждём приезда профессоров из Италии, Венгрии, Греции. Они будут читать лекции студентам, занимающимся при лаборатории медицинского материаловедения НИ ТГУ, и всем интересующимся данной научно-практической тематикой.

Остаётся добавить, что цена имплантатов — общедоступна и не зависит напрямую от курса доллара или евро. Что немаловажно для государства Российского, потому что оперировать будут всех нуждающихся... за бюджетные средства — силами Фонда обязательного медицинского страхования и в счёт квот на оказание высокотехнологичной медицинской помощи. А значит, тысячи жизней будут спасены. Спасибо инновациям!

Нараева Т. Шанс на жизнь // Реальный сектор. 2105. № 6. С. 26-27.

## **А ПОКА ОПЫТЫ НА ЖИВОТНЫХ...**

### **Этот материал для замены кости не имеет аналогов в мире**

Свойства нанокерамики, разработанной томичами, изучают биофизики Критского университета из Греции, считающегося одним из ведущих в Европе по биомедицинским технологиям. Материал, созданный коллективом ученых Томского государственного университета и Института физики прочности и материаловедения ТНЦ СО РАН под руководством профессора ФтФ Сергея Кулькова, в ходе исследований обнаружил ряд уникальных свойств, в частности, нанокерамика не просто принимается организмом, как родная, она на самом деле начинает вести себя как природная кость.

При изготовлении материала разработчики использовали оксиды циркония, алюминия и их смеси. Они безопасны для организма, входят в международный реестр ISO. Спектр применения нанокерамики очень широк. Ученые изготовили из нее мелкие суставы конечностей и кейджи для позвоночника. Образцы были направлены греческим исследователям, которые провели сотни экспериментов, дабы выявить особенности взаимодействия чужеродного материала с человеческими клетками. Для этого биофизики наносили на образцы клетки и анализировали их поведение.

— Нам необходимо получить объективные данные и собрать медицинскую статистику, поэтому мы повторяем свои опыты много раз, — рассказывает профессор Критского университета Мария Хадзиниколайдоу. — Керамика, созданная под руководством профессора С. Кулькова, — это совершенно уникальный случай. В мире есть много разработок в области медицинских материалов, но ни один из них не обладает теми свойствами, которые есть у нанокерамики из Томска.

При протезировании суставов или замене костных позвонков главной проблемой является не только сложность операции, но и высокая вероятность отторжения имплантата. Исследователям ТГУ и ИФПМ удалось «обмануть» организм, он воспринимает чужеродный материал как свой собственный. Более того, изменение отдельных характеристик керамики приводит к проявлению новых свойств материала. Так при создании определенной пористости материал провоцирует клетки проявлять биологическую активность, они выделяют на поверхности пор кальций-фосфатные соединения и керамика ведет себя как природная кость.

— Мы провели большую серию экспериментов *in vitro* и теперь готовы перейти к исследованиям *in vivo*, — говорит М. Хадзиниколайдоу. — Опыты будут проводиться на животных из отряда грызунов.

Скоро к реализации нашего проекта подключатся исследователи из Университета Эссена из Германии, — говорит С. Кульков. — Планируем варьировать физические и биологические свойства нашей керамики посредством нанесения на внутреннюю поверхность материала различных наночастиц. Мы этим занимались и ранее, но создание консорциума со специалистами Университетов Крита и Эссена позволит привлечь многих хороших специалистов по этой теме и их технические возможности.

**А пока опыты на животных // Красное знамя. 2015. № 150. С. 4.**

---

### **«ТРАДИЦИОННО СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВЫСТУПАЕТ ЛИДЕРОМ»**

На заседании Президиума СО РАН был представлен комплексный план «Перспективные материалы с многоуровневой иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций», который позволит объединить достижения ряда институтов для работы над актуальной задачей. Уже сейчас ученые предполагают несколько сфер применения этих материалов, начиная от ядерной энергетики и заканчивая лечением рака.

Первая часть доклада касалась научной составляющей комплексного плана. Использование многоуровневого подхода к разработке новых материалов открывает новые возможности, когда благодаря, казалось бы, незначительным изменениям внутренней структуры на нано- и даже субнаноразмерах можно существенно изменять свойства материалов, а значит изделий и конструкций из них. Это — нелинейная, междисциплинарная наука.

— Сегодня подобные структуры — мировой тренд. В США создано несколько центров по данной тематике с государственным финансированием. В России это направление успешно развивается в Институте физики прочности и материаловедения СО РАН (Томск), который является одним из его основоположников. В основе лежит концепция, предложенная академиком Виктором Евгеньевичем Паниным, — отметил директор института член-корреспондент РАН Сергей Григорьевич Псахье.

Сфера применения материалов с иерархической структурой широка. Например, ИФПМ СО РАН совместно с Чепецким механическим заводом усовершенствовал используемый в ядерной энергетике РФ циркониевый сплав, что позволило повысить ресурс работы тепловыделяющих сборок с трех до четырех-пяти лет и на десять процентов увеличить выработку ядерного топлива. Причем, подобная модернизация за счет изменения соотношения примесей сформировавшая специфическую внутреннюю структуру, осталась в рамках технических условий для сплавов в этой сфере, поэтому не потребовала долговременных испытаний.

Еще одно применение — защита иллюминаторов космических кораблей. В ОАО «РКК «Энергия» принято решение о реализации разработки на новых модулях Международной космической станции и



на космическом корабле перспективной пилотируемой транспортной системы.

Многоуровневые иерархические структуры можно использовать и в медицине. В частности, для костных имплантатов, где важно создать такой материал, который обладал бы теми же механическими характеристиками, что и естественная костная ткань, но не травмировал бы ее в зоне контакта. Консорциум из четырех организаций (Новосибирский

НИИ травматологии и ортопедии, ИФПМ СО РАН, Томский НИИ онкологии и Томский государственный университет) подготовил проект по созданию сетевого центра реконструкции дефектов черепно-лицевой области. Будет использован разработанный в ИФПМ СО РАН метод 3D-печати на основе виртуальной модели черепа пациента, что позволяет создать персонализированные керамические имплантаты.

Развиваемый в рамках комплексного плана подход применим и для быстро развивающейся в последние годы науки — «soft matter science». Это трансдисциплинарная научная дисциплина, включающая химию, биологию и физику конденсированного состояния. Присущая «мягкой материи» сложная, иерархическая структура в значительной степени определяет ее свойства, в том числе при взаимодействии живых и не живых систем.

— Мы обнаружили возможность влияния с помощью мезопористых иерархических структур (вещества под названием «алохин») на жизнедеятельность клеток и изучаем перспективу его использования для подавления роста раковых опухолей. Это — специальным образом организованные структуры с развитой поверхностью и поляризованными заряженными центрами, последние меняют ионный баланс в приклеточной среде. К этому фактору раковые образования очень чувствительны. Важно, что в данном случае предлагается не химическое, а физическое воздействие, — говорит С. Г. Псахье.

Первые исследования показали, что при введении его мышам происходит подавление роста опухоли рака молочной железы, при этом размер опухоли в два раза меньше, чем в контрольных группах. Хорошие результаты оно продемонстрировало также при воздействии на меланому, причем алохин можно вводить в комбинации с традиционной химиотерапией, что позволит уменьшить дозу химиопрепаратов и сократить время введения в лечебную практику.

Приведенные примеры показывают актуальность и значимость выбранной тематики. Важной частью выступления С. Г. Псахье явилась организационная составляющая реализации комплексного плана. По существу, на его примере будет опробована методика сетевой организации исследований при выполнении госзаданий институтов. При этом решаются две задачи. Первая — это развитие существующих и формирование новых компетенций мирового уровня в области наук о материалах на основе координации междисциплинарных исследований в области научных основ разработки и создания материалов с многоуровневой иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций. Вторая задача связана с вовлечением результатов исследований в реальный сектор

экономики. Ее решение основано на взаимодействии с предприятиями ключевых отраслей РФ и профильными технологическими платформами, что позволит формулировать технические задания для выполнения опытно-конструкторских и опытно-технологических работ на основе привлечения внебюджетных источников финансирования, в том числе в целях опережающего импортозамещения.

— В основу концепции лег опыт интеграционных и междисциплинарных проектов Сибирского отделения, — поясняет Сергей Григорьевич, — когда над одной темой работают разные коллективы. В данном случае начинают согласованно выполняться госзадания в разных институтах, лежащие в русле важного направления — материалов с иерархической структурой. Этот механизм не требует дополнительного финансирования в части госзаданий, но дает возможность координации, что крайне важно. В результате повышение эффективности может достигаться путем интеграции ключевых компетенций, а также, возможно, формирования временных альянсов с организациями-партнерами. Это предполагает не юридическое объединение, а работу коллективом с необходимым набором компетенций.

Основные участники комплексного плана: Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН (Новосибирск), Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева (Новосибирск), Институт химии нефти СО РАН (Томск), Институт машиноведения УрО РАН (Екатеринбург), Институт проблем сверхпластичности металлов РАН (Уфа) и, конечно, координатор — Институт физики прочности и материаловедения СО РАН. Однако после общего собрания участников комплексного плана были поданы заявки еще от нескольких организаций.

Работа предполагает также привлечение внебюджетных средств. Индустриальными партнерами программы выступит ряд крупных предприятий, в том числе ГК «Росатом», НЭВЗ-Союз, Российские космические системы и другие. Планируется также участие ведущих российских и зарубежных вузов, в частности из Томска, Якутии, Москвы и Германии.

Реализация комплексного плана позволит эффективно интегрировать компетенции организаций-участников в области физики и механики деформации и разрушения, химии, нанотехнологий, арктического материаловедения, композиционных и биоматериалов, суперкомпьютерных вычислений и современных методов проектирования с целью разработки новых поколений материалов и конструкций для экстремальных условий Арктики; авиа- и ракетостроения; ядерной энергетики; машиностроения; добычи и переработки углеводородного сырья; технологий «зеленой химии»; медицины.

Комментируя представленный комплексный план, председатель СО РАН академик Александр Леонидович Асеев высоко оценил значение этого проекта как с точки зрения результатов, так и важности относительно процессов реструктуризации, происходящих в Академии наук в настоящее время:

— Современные условия потребовали поиска компромисса, который бы всех удовлетворял: и ФАНО, и РАН. И этот путь был найден: представленная нам форма организации работ, позволяют реструктуризации избежать — все сохраняют свои юридические лица, научные направления, кадровый состав. В то же время у такого объединения есть управляющая система, формализованность процедур, что позволит организовать подобным образом работу и других направлений. За такого рода решениями большое будущее. Важнейшим здесь является выход на реальный сектор — представителей крупных корпораций. Кроме того, это — важнейшее организационное достижение заключается в том, что появилась площадка, где мы можем эффективно и плодотворно работать с Федеральным агентством научных организаций.

Заместитель председателя СО РАН академик Василий Михайлович Фомин согласился с Александром Леонидовичем в том, что касается важности комплексных планов в процессе реструктуризации и выразил надежду, что этому примеру последуют и другие институты, которые смогут создать собственные комплексные планы.

— Традиционно Сибирское отделение выступает лидером, сегодня мы снова обогнали центр, проложили новый путь организации междисциплинарных исследований высокого уровня, что может послужить примером для решения многих задач современной науки в настоящее время, — отметил академик А. Л. Асеев.

**Традиционно Сибирское отделение выступает лидером // Наука в Сибири. 2015. № 21. С. 5**

## ПЯТЬ ПОБЕД АКАДЕМИКА ПАНИНА

### Работы ученого получили широкое признание в стране и мире

Академику Виктору Евгеньевичу Панину принадлежит заслуга создания и развития целого комплекса академических учреждений. И у него в этом плане был такой мощный союзник, как первый секретарь томского обкома КПСС Егор Кузьмич Лигачев, впервые выдвинувший эту задачу на встрече с вузовским активом Томска в начале 1965 года в Доме Ученых. Произошло это практически в первый месяц его работы Первым секретарем обкома. Полагаю, что в этом сказался серьезный опыт его участия в создании и развитии Академгородка в Новосибирске.

Первые же официальные обращения в ЦК КПСС и Совет Министров СССР были подготовлены только в 1967 году. Более двух лет потребовалось обкому партии, чтобы изучить ситуацию, определить и привлечь ученых, единомышленников, способных решать задачи развития академической науки в нашем городе. В ЦК КПСС была направлена специальная записка о создании в Томске академических институтов. К тому времени уже действовали крупные академические центры в Новосибирске, Иркутске, Красноярске, Якутске и других городах Сибири и Дальнего Востока. Но в Томске даже какой-нибудь лаборатории Академии наук не было. Более чем странно, но это факт. Между тем Томский государственный университет, политехнический институт имели сильные научные школы. Количество докторов наук в Томске составляло половину всех аттестованных в Сибири на эту степень.

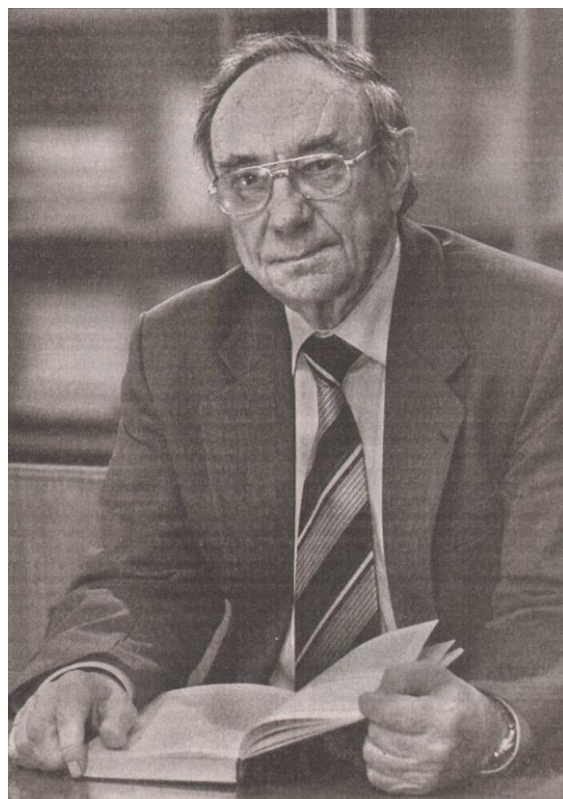
Больше так продолжаться не могло.

В 1968 году Совет Министров СССР принял постановление о развитии научных исследований в Томске. С появлением этого документа и начинается развитие академической науки в нашей области.

Следует отметить, что тогда в вузовских кругах было немало разговоров о том, что создание академических структур ослабит вузы. Время показало: институты СО РАН, как, впрочем, и АМН СССР значительно укрепили вузы, повысили уровень научных исследований и подготовку кадров в них. В свою очередь, вузы питают НИИ способной молодой порослью. До 90% молодых ученых — выпускники томских университетов. При отделе науки обкома партии тогда был создан научно-координационный совет научных исследований, возглавлял который В. Е. Зуев. В состав совета вошли директор академических институтов, вузовских и отраслевых НИИ, а также проректоры по науке высших учебных заведений. Совместная дружная работа академических учреждений и вузов — один из важнейших итогов деятельности науки тех лет. За десять лет была создана современная материально-техническая база, сложились крупные дееспособные научные коллективы.

В 1969 году был организован первый институт — Институт оптики атмосферы. А в 1979, через десять лет, образован Томский филиал СО РАН СССР. Он объединил в себе Институты оптики атмосферы, химии нефти, сильноточной электроники, специальное конструкторское бюро научного приборостроения «Оптика», отдел теоретической и прикладной геофизики, лабораторию бонитировки почвы. С того же года в этом перечне значится и отдел физики твердого тела и материаловедения Института оптики атмосферы во главе с профессором Виктором Евгеньевичем Паниным. Вот с этого отдела и начинается история Института физики прочности и материаловедения СО РАН.

5 декабря 1979 года Лигачев в письме к президенту АН СССР академику А. П. Александрову писал: «В качестве кандидатов на избрание в состав Академии на основе глубокого изучения деловых и политических качеств и с учетом конкретного личного вклада в развитие науки мог бы рекомендовать следующих ученых, возглавляющих крупные научные учреждения: в действительные члены АН СССР — Зуева Владимира Евсеевича, директора Института оптики атмосферы СО РАН СССР, депутата Верховного Совета СССР, члена Томского обкома КПСС; в члены-корреспонденты АН СССР — Диденко Андрея Николаевича, директора Института ядерной физики при Томском политехническом институте, члена Томского обкома КПСС, депутата областного Совета народных



депутатов; Панина Виктора Евгеньевича, доктора физико-математических наук, профессора, руководителя отдела физики твердого тела и материаловедения Института оптики атмосферы СО РАН СССР».

Этому предшествовал ряд памятных событий. Помню, в понедельник утром приехал в обком. На входе дежурный сообщает, что меня просят зайти к Юрию Кузьмичу (так тогда было принято называть Лигачева). Вхожу. Лигачев встал, пожал руку, сообщил, что настало время готовить документы об организации Института физики прочности и материаловедения: «Встречайтесь с Паниным, Зуевым и приступайте к работе».

Был подготовлен пакет необходимых документов. И настал момент, когда мы втроем выехали в Новосибирск, чтобы принять участие в заседании президиума СО РАН.

Владимир Евсеевич Зуев придавал поездке некоторую секретность. Просил особо не афишировать цели этой экспедиции. Он считал, что эти усилия могут не понравиться некоторым руководителям вузовской науки в Томске.

Наше посещение президиума СО РАН показало, что среди руководителей НИИ, членов президиума, известных академиков были люди, которым инициатива томичей казалась ненужной. Причин такой позиции было несколько. В конце каждого года в период подготовки к новому финансовому году шел процесс дележки бюджета. Появление новых подразделений вызывало подозрения, что это может затронуть интересы каждого, кто в этом обсуждении принимал участие. Не буду описывать, как проходил тот президиум. Дело в том, что закончился он для нас отказом.

Думал, что Лигачев расстроится этим результатом. «Это хорошо, что такой президиум состоялся, — спокойно отреагировал он. — Предлагайте следующие шаги. Будем продолжать работать. Передайте наш разговор товарищу Панину. Пусть не унывает, готовит выставку, как мы с ним договорились».

Выставка — это важный этап в деле подготовки открытия института. Она была организована в холле четвертого этажа Института оптики атмосферы. Были представлены экспонаты всех институтов и подразделений Томского филиала. В Томск прилетел первый заместитель председателя правительства РСФСР В. П. Орлов. Внимательно осмотрел все представленные экспозиции, но надолго задержался около Панина. Видимо, был уже сориентирован на разработки, необходимые народному хозяйству РСФСР. Интересовало многое — от швейной иглы до лопастей глиносмесителей на кирпичных заводах.

Затем события развивались стремительно. У Орлова состоялось совещание российских министров. Перед ними с докладом выступил В. Е. Панин. Было принято решение объединить ресурсы ряда министерств для создания Республиканского инженерно-технического центра по образцу и подобию Центра Патона, который планировали создать в Госплане СССР. Так появилась идея РИТЦа. Но отдел Панина был в составе института Зуева, а поручения Орлова уже стали реализовываться.

Красноярский завод металлоконструкций начал поставку крупных металлических деталей для корпуса РИТЦа. В обкоме КПСС тоже произошли перемены. Первым секретарем обкома КПСС стал А. Г. Мельников, вторым — В. И. Зоркальцев. Они активно стали заниматься РИТЦем. Регулярно докладывали об этом в ЦК КПСС, то есть Лигачеву. Мы только успевали готовить информации, справки, поручения.

Проблема подрядчика была решена в Томске, в обкоме. Дело в том, что все объекты Академгородка строил «Химстрой», то есть союзное министерство. Потребовалось бы много времени, чтобы включить РИТЦ в план предприятия. К Мельникову был приглашен Б. А. Мальцев, начальник Томского управления строительства, и ему выдали поручение: в план управления включить РИТЦ.

Вроде все просто: есть партийная дисциплина, есть лимиты, идут металлоконструкции. Российское правительство финансирует. Но главное — действует такой активный человек, как Виктор Евгеньевич Панин, который прошел школу Зуева. Для того, чтобы открыть институт, надо было иметь пять докторов наук, не менее 100 человек трудового коллектива с утвержденным лимитом и корпус — не менее тысячи квадратных метров. Все это у Панина в 1982 году уже было. Но надо было еще узаконить РИТЦ. Решение должен был рассмотреть Совмин Союза. В Новосибирске — тоже перемены. Президентом СО РАН стал В. А. Коптюг. Ознакомившись с делами, он решил открывать РИТЦ в... Новосибирске. Активно включил все возможные инстанции, имевшие к этому отношение. И Виктор Евгеньевич вступил, можно сказать, в неравную борьбу. Все детали хорошо помню. Финал событий — на заседание в Москву к Табееву, первому заместителю председателя Совета Министров СССР, летит две делегации. Одна — из Новосибирска во главе с первым вице-президентом СО РАН Накоряковым.

Из Томска — первый секретарь обкома А. Г. Мельников и В. Е. Панин. Итог таков: РИТЦ будет открыт в Томске. Панин победил!

В феврале 1984 года торжественно открывали Институт физики прочности и материаловедения.

Вот они, три победы академика Панина. Но были еще и четвертая, и пятая! Называю только те, свидетелем которых был сам. Конечно же, их было в жизни Виктора Евгеньевича гораздо больше. В девяностые годы в Москве родилась идея: на базе академических институтов, имеющих прорывные технологии, создать государственные научные центры. Центры создавались на три года с прямым финансированием из госбюджета. Отделения Академии наук стали готовить предложения. Решения и рекомендации для правительства должен был принять президиум Академии наук. Из Сибири поступили предложения присвоить статус государственного научного центра институтам ядерной физики, катализа из Новосибирска. Представил все необходимые документы и Панин. Произошло так, как уже не раз происходило: Институт физики прочности Панина был снят с повестки дня. Но надо знать Виктора Евгеньевича! Он развил колоссальную энергию. Стучался во все двери, имея уже солидный опыт решения государственных задач. Не было уже и Томского обкома КПСС, так ему помогавшего и поддерживающего его. Но зато были Лигачев, Мельников, Зоркальцев! Оказалось, что Панин еще и очень везучий человек. К тому времени президентом Академии наук стал Осипов. Сибиряк по рождению. И Панин с ним вместе учился в Тобольской средней школе. Это обстоятельство упростило возможности общения. А главное — вопрос был включен в повестку заседания президиума Академии. Панин вновь победил. А вместе с победой удвоили бюджет, лимит по труду. Коллектив института превысил 400 человек.

Хочу рассказать еще одну малоизвестную в Томске историю. Фидель Кастро, руководитель Кубы, обратился к советскому правительству с просьбой создать сахароуборочный комбайн. И комбайн был создан, получил высокую оценку кубинских товарищей. Но вот одна беда: стальные ножи, работающие на каменистом с галькой грунте, быстро выходили из строя. Проще было взять вновь в руки мачете, чем без конца менять ножи. ЦК КПСС поручило Академии наук найти выход. Несколько институтов Советского Союза получили задание. Взяться за это и Панин. На Кубу была отправлена пробная партия ножей, и они получили хорошую оценку. Нам позвонили из Москвы, что в Томск летит вице-президент Академии наук Кубы, встречайте. Прилетел он в Толмачево. И на машине отправился в Томск. Мы с Виктором Евгеньевичем выехали встречать его на границу Томской области. Был декабрь. Мы взяли с собой два термоса, в одном — чай, в другом — просто кипяток. Бутерброды с маслом. Около часа ждали. Наконец появились машины. Встретились мы, как настоящие друзья. Нам было сказано, что на Кубе подошли томские технологии упрочения ножей.

Закипела работа. Перед этим несколько профессоров из Москвы, Новосибирска, Томска летали на Кубу, в том числе от нас Панин. Как я себе представлял, все решил состав порошков, технологии их наплавки, заточки, шлифовки. Первые ящики с ножами, а груз был очень тяжелый, доставили в Ленинград. А затем уже на кораблях они поплыли на Кубу.

Виктор Евгеньевич — настоящий подвижник, созидатель, творец. В день его 85-летия, которое он отмечает сегодня, желаю ему доброго здоровья и новых творческих достижений.

**Кириллов Н. Пять побед академика Панина // Красное знамя. 2015. № 161. С. 2.**

---

## **ОПЕРЕЖАЯ ВРЕМЯ**

### **Это помогает ставить научные задачи**

В юбилейный год принято подводить итоги. Говоря об академике РАН Викторе Евгеньевиче Панине, это сделать несложно. Его научная школа известна во всем мире. Сегодня по ней «сверяют часы» ведущие ученые с мировым именем.

Немного истории. Одно из решающих событий, определивших перспективу развития науки в Томске, да и не только в Томске, произошло в 1928 году, когда решением Совета Народных Комиссаров РСФСР Институт прикладной физики при Сибирском техническом институте был преобразован в самостоятельный Физико-технический институт, который возглавил В. Д. Кузнецов (впоследствии действительный член АН СССР). Этот институт (СФТИ) стал прародителем различных научных школ, одной из них является школа физики твердого тела, основателем которой был сам Владимир Дмитриевич.

Идея организации в Томске физико-технического института созрела у В. Д. Кузнецова к 1925 г. За год до этого он делал доклад на 4-м съезде русских физиков в Ленинграде, где рассказывал о научных результатах томского коллектива исследователей. Это и натолкнуло академика А. Ф. Иоффе на мысль создать на Украине, Урале и в Сибири сеть физических институтов, а также в поддержку создания в Томске исследовательского института по образу и подобию ЛГФТИ выступили такие известные физики, как Н. Н. Семенов, П. П. Лазарев и многие другие. Существовала и другая объективная причина организации СФТИ — необходимость модернизации промышленности для вывода экономики на новые технологические рубежи.

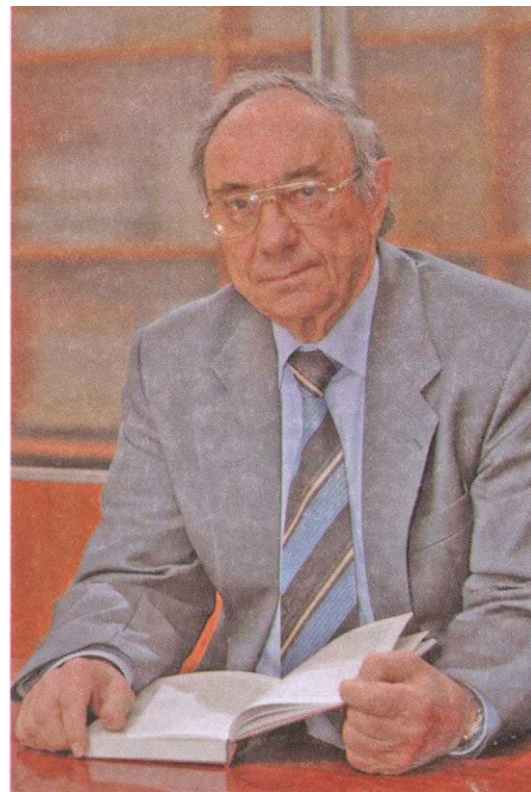
Работы в области физики твердого тела В. Д. Кузнецова и профессора М. А. Большаниной оказали большое влияние на развитие физики прочности и пластичности в стране. В 1952 году в школу томских металлофизиков влился выпускник физического факультета ТГУ Виктор Панин. Впоследствии он возглавил отдел физики металлов, а направлением его научных исследований стало развитие теории сплавов и исследование их свойств в различных внешних условиях. Логика развития академической науки в Томске потребовала создания академического института материаловедческого профиля. В 1979 году В. Е. Панин оставляет «уютное кресло» руководителя крупного отдела и с небольшой группой сотрудников (13 человек), преимущественно молодых аспирантов, переходит в Институт оптики атмосферы СО АН СССР.

За пять лет проделана огромная работа, и вот в 1984 году открыт ныне хорошо известный в мире институт — Институт физики прочности и материаловедения СО РАН. Его создание явилось важным шагом, определившим дальнейшее развитие научной школы, заложенной академиком В. Д. Кузнецовым, впоследствии получившей мировую известность как «школа академика В. Е. Панина».

Академик РАН В. М. Фомин пишет: «Следует заметить, что, кроме научной работы, Виктор Евгеньевич Панин совершил фактически административный подвиг, создав в сложное перестроечное время прекрасный научно-исследовательский институт по материаловедению в г. Томске, чем продолжил и развил славные традиции томской школы физики твердого тела академика Владимира Дмитриевича Кузнецова. В настоящее время институт является одним из бриллиантов в короне институтов механики СО РАН. Сделать все это одному было бы невозможно, если бы рядом с ним не работали преданные делу и ему лично его талантливые ученики. Конечно, в настоящее время не все работают в созданном им институте, но где бы они ни трудились, идеи, полученные у Виктора Евгеньевича, будут только множиться и углубляться, вовлекая в область физической мезомеханики все большее число единомышленников».

Говоря об академике В. Е. Панине, все его коллеги и ученики отмечают, что он часто «опережал время». Это-то и позволило ему сформировать новые взгляды на природу таких сложных явлений, как деформация и разрушение твердых тел, правильно ставить задачи и систематически добиваться их успешного решения.

Основным детищем В. Е. Панина является новое научное направление «физическая мезомеханика». Вспоминает его ученик, директор ИФПМ СО РАН член-корреспондент РАН С. Г. Псахье: «Ни для кого не секрет, что введение новых терминов и понятий всегда вызывает противодействие. Это такой здоровый консерватизм. Новые представления, как правило, должны пройти через фильтр острых дискуссий. Мезомеханика не явилась исключением. Первый публичный доклад по структурным уровням деформации состоялся в томском городском Доме ученых. Хорошо помню освещенную прожекторами сцену в Доме ученых... Фактически каждый, кто выступил в дискуссии, считал, что предложенная концепция не нужна, является излишней и избыточной. Это еще мягко сказано. В заключение на сцену вышел В. Е. Панин и сказал: «Вот сейчас вы все считаете, что это неверный путь в нашей науке, но поверьте, пройдет лет десять, и все вы скажете: ну что же здесь



особенного, ведь это же совершенно очевидно». Так и произошло! Все мы знаем, что теперь многоуровневый подход не просто признан, но является ключевым, и не только в науке о материалах. Созданная академиком Паниным наука — мезомеханика — по существу является парадигмой, позволяющей с новых позиций рассматривать поведение не только деформируемых сред, но сложных систем различной природы, прежде всего нелинейных. Думаю, что этот прорыв в господствующих до сих пор представлениях хотя и получил сегодня признание, но его значимость и возможности еще не оценены по достоинству».

Прорывные направления, заданные в работах В. Е. Панина, можно легко проследить по его публикациям, которые в значительной степени обобщены в монографиях, изданных не только на русском, но и на английском и китайском языках.

Глубина и общность методологии, многоуровневый подход, заложенные в физической мезомеханике, обусловили эффективность ее использования при развитии новых научных направлений, таких как наноматериалы и нанотехнологии; многоуровневое конструирование новых материалов; аддитивные технологии, *soft matter science*. Междисциплинарность — принципиально важная составляющая этого нового в науке о материалах научного направления. На «площадке» этой перспективной дисциплины встречаются механика, физика, химия, информационные технологии, геодинамика, биология и другие науки. Благодаря этому удается успешно решать сложные задачи в области создания новых материалов космического и биомедицинского назначения, для применения в условиях Арктики и прочие. Успешное развитие созданной академиком В. Е. Паниным научной школы, ее высокий уровень подтверждены многократной поддержкой грантами президента РФ.

Сегодня влияние этой научной школы выходит далеко за пределы России. Достаточно назвать такие хорошо известные в мире имена зарубежных коллег, как профессор Дж. Си (Китай, США), профессор М. Майерс (США), профессор Р. Армстронг (США), профессор З. Ванг (Китай), профессор Е. Айфантис (Греция, США), профессор З. Шмаудер (Германия), профессор В. Попов (Германия), профессор Дж. Карпинтери (Италия)... И это только часть авторитетных ученых, которые не просто признают это научное направление, но и активно работают над его развитием.

Важным элементом научной школы академика Панина является международный журнал «Физическая мезомеханика». Результаты использования подходов мезомеханики для решения проблем физики, механики, геологии, материаловедения, биологии, неразрушающего контроля и других междисциплинарных направлений публикуются на страницах этого журнала. В рейтинге журналов, распространяемых издательством Springer, в области знаний «Physics» (физика), по данным 2014 года, журнал «Физическая мезомеханика» занимает достойное 20-е место, кстати, самое высокое среди российских журналов данного профиля. Это является независимым «экспертным заключением» мирового научного сообщества об актуальности и перспективности этого научного направления.

Именно поэтому созданная научная методология легла в основу комплексного плана фундаментальных научных исследований «Перспективные материалы с многоуровневой иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций». В его выполнении участвуют девять академических институтов, представляющих Томск, Новосибирск, Екатеринбург, Уфу, Пермь, Омск.

**Булгакова О. Опережая время // Красное знамя. 2015. № 161. С. 2 ;  
Академический проспект. № 6. С. 1, 3.**

---

## **СОВЕТНИКУ РАН АКАДЕМИКУ ВИКТОРУ ЕВГЕНЬЕВИЧУ ПАНИНУ — 85 ЛЕТ**

Глубокоуважаемый Виктор Евгеньевич!

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления от лица ученых Сибири горячо и сердечно поздравляют Вас с 85-летием!

От всей души приветствуем Вас — выдающегося ученого с мировым именем, специалиста в области физики и механики деформируемого твердого тела, физического материаловедения, первого директора Института физики прочности и материаловедения СО РАН, действительного члена Российской академии наук.

Под Вашим руководством создано и развивается новое научное направление, физическая мезомеханика материалов, которое органически объединяет механику сплошной среды (макроуровень), физику пластической деформации (микроуровень) и физическое материаловедение. Результаты Ваших исследований с сотрудниками получили широкое международное признание.

Вы активно участвуете в педагогической деятельности и подготовке научных кадров. Являетесь заведующим кафедрой «Материаловедение в машиностроении» Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессором-консультантом Национального исследовательского Томского государственного университета, научным руководителем и консультантом аспирантов и докторантов, председателем диссертационного совета по защите докторских и кандидатских диссертаций на базе ИФПМ СО РАН. Вы — глава ведущей научной школы, поддерживаемой грантами Президента РФ. В числе Ваших учеников 16 докторов и более 130 кандидатов наук.

Заслуживает большого уважения Ваша научно-организационная работа, Вы являетесь членом Отделения ЭММПУ РАН, Объединенного ученого совета СО РАН по ЭММПУ, трех научных советов РАН, редколлегий шести научных журналов, главным редактором журнала «Физическая мезомеханика».

Государство и научное сообщество высоко оценили Ваши заслуги: двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени, медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» I степени, медалью «За доблестный труд». Вы награждены Почетным серебряным орденом «Общественное признание», почетными грамотами РАН, СО РАН, ТНЦ СО РАН, Союза научных и инженерных обществ России, администраций Томской области и города Томска, знаком отличия «За заслуги перед Томской областью». Вам присвоены звания «Почетный работник профессионального высшего образования РФ», «Почетный работник науки и техники РФ», «Почетный гражданин города Томска», присуждена премия Фонда имени М. А. Лаврентьева 2009 года в номинации «За выдающийся вклад в развитие исследований в области математики, механики и прикладной физики».

Дорогой Виктор Евгеньевич! Со всей искренностью желаем Вам крепкого сибирского здоровья и сибирского упорства в достижении поставленных целей, успехов и удач, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!

**Асеев А. Л., Фомин В. М., Бухтияров В. И. Советнику РАН академику Виктору Евгеньевичу Панину — 85 лет // Наука в Сибири. 2015. № 23. С. 3.**

---

## МЕХАНИКА В ДВИЖЕНИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИИ

XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики в Казани показал, что российские ученые- механики своих позиций в мировой науке не потеряли, а в ряде направлений по-прежнему занимают приоритетное положение.

<...>

В связи с необходимостью дальнейшего развития и координации советской механической науки и для расширения международных научных контактов, постановлением Президиума Академии наук СССР от 31 августа 1956 г. был учрежден Российский Национальный комитет по теоретической и прикладной механике (ранее: Национальный комитет СССР) <...>

Вслед за созданием комитета, через четыре года, был созван первый Всесоюзный съезд по теоретической и прикладной механике, который проходил в Москве с 27 января по 3 февраля 1960 г. И в дальнейшем Национальный комитет стал регулярно проводить всесоюзные/всероссийские съезды по теоретической и прикладной механике (один раз в четыре/пять лет): в Москве (1960, 1964, 1968 и 1991 гг.), Киеве (1976 г.), Алма-Ате (1981 г.), Ташкенте (1986 г.), Перми (2001 г.) и Нижнем Новгороде (2006, 2011 гг.).

Очередной XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики состоялся с 20 по 24 августа 2015 г. в Казани.

О значимости этого события говорит тот факт, что приветствия участникам съезда прислали президент Российской Федерации В. В. Путин, президент Республики Татарстан Р. Н. Минниханов, президент РАН В. Е. Фортков, руководитель ФАНО М. М. Котюков.

Работа съезда проходила в рамках четырех научных секций по направлениям, охватывающим все разделы современной механики: общая и прикладная механика; механика жидкости и газа; механика деформируемого твердого тела, и комплексных подсекции по проблемам мезо- и наномеханики, биомеханики, механики природных процессов. На форуме собралось 2000 ученых-механиков из трехсот организаций, представлявших 117 городов России. В работе съезда приняли участие 31 академик и 23 члена-корреспондента РАН, более 1000 докторов и кандидатов наук, прозвучали свыше 1300 докладов.

Сибирские ученые — участники съезда поделились впечатлениями и рассказали об актуальных исследованиях в своих сферах и о проблемах, которые механика решает на стыке с другими фундаментальными и прикладными науками.

<...>

— Механика во все времена развивалась как мультидисциплинарная наука, что очередной раз продемонстрировал XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механике, — утверждает академик Виктор Евгеньевич Панин.

<...>

Классическая механика сплошной среды и механика разрушения основаны на линейной механике Ньютона. В материале задается его исходная кристаллическая структура, изменение которой не учитывается в ходе пластической деформации и разрушения твердого тела. Развитие пластических сдвигов и распространение трещин при разрушении среды с исходной кристаллической структурой



корректно описывается на основе линейных законов Ньютона. Этот подход успешно развивался на протяжении нескольких веков. Достаточно сказать, что большинство инженерных расчетов в современном машиностроении ведется на основе механики сплошной среды и механики разрушения. Вклад российских механиков академиков А. Ю. Ишлинского, Л. И. Седова, М. А. Лаврентьева, С. А. Христиановича и др. известен во всем мире.

XXI век поставил перед наукой качественно новые задачи и сейчас в механике твердого тела актуальными являются проблемы мезо- и наномеханики. Но эти проблемы нелинейны по своей природе и требуют создания нелинейной механики. Кристаллическая структура материала на мезо- и, особенно, наномасштабных уровнях претерпевает радикальные изменения при пластической деформации и разрушении. К таким условиям линейные законы Ньютона неприменимы. Требуется создавать нелинейную механику пластической деформации и разрушения твердых тел. В частности, поведение конструкционных материалов в экстремальных условиях эксплуатации может быть описано только на такой основе.

Важные исследования в этой области проводятся в институтах Сибирского отделения РАН: ИФПМ, ИТПМ и ИГиЛ, где убедительно показывается, что для построения нелинейной механики пластической деформации и разрушения твердых тел их необходимо описывать как многоуровневые иерархически организованные системы. Именно на мезомасштабных уровнях проявляется нелинейный характер их поведения, и обусловлен он развитием кривизны кристаллической структуры в деформируемом твердом теле. Учет такой кривизны профессионально выполняют математики СО РАН и ДВО РАН. В пленарном докладе «Фундаментальная роль кривизны кристаллической структуры в пластической деформации и разрушении твердых тел» рассматривалось деформируемое твердое тело как многоуровневая нелинейная иерархически организованная система, что приводит к формулировке новой парадигмы в механике пластической деформации и разрушения твердых тел.

<...>

Особо следует отметить важность механики как фундаментальной науки, являющейся основой для большинства технических наук и технологий, для расширения сферы сотрудничества механиков с представителями других наук и промышленности, для эффективного использования методов механики во многих смежных дисциплинах и прикладных исследованиях.

Подводя общие итоги съезда, можно с уверенностью сказать — XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики в Казани прошел успешно и показал, что российские ученые-механики своих позиций в мировой науке не потеряли, а в ряде направлений по-прежнему занимают приоритетное положение.

**Механика в движении и взаимодействии // Наука в Сибири. 2015. № 23. С. 10-12.**

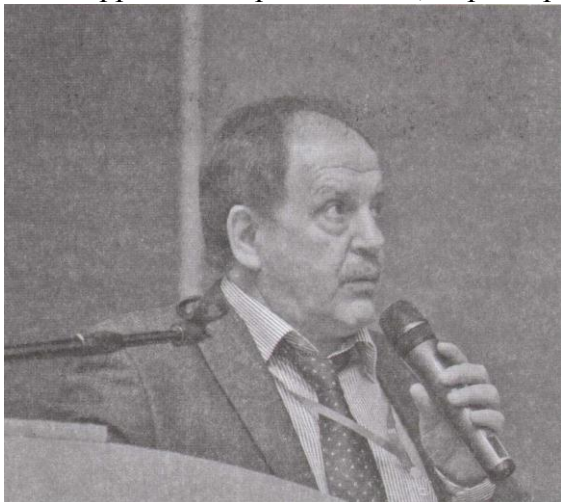
### **НОВЫЕ АКЦЕНТЫ ФИЗИЧЕСКОЙ МЕЗОМЕХАНИКИ**

В Институте физики прочности и материаловедения СО РАН состоялась Международная конференция «Перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций».

Работу научного форума открыло выступление академика Виктора Евгеньевича Панина, основателя и первого директора ИФПМ СО РАН:

— Отказ от принятой ранее научной парадигмы, переход к качественно иной — изучению многоуровневых иерархически организованных структур — поставили перед нами задачу понять, как соотносятся эти уровни, какая подсистема является ведущей. Каждый раз наша конференция расставляет новые акценты.

Одним из тех самых «новых акцентов» можно считать применение подхода физической мезомеханики для актуальных проблем биологии и медицины. Этой теме было посвящено выступление чл. -корр. РАН Сергея Псахье, директора ИФПМ СО РАН:



— Сегодня исследования иерархически организованных структур ведутся по двум направлениям — это так называемые твердые («hard matter») и мягкие («soft matter») материалы. Сейчас в стадии бурного становления находится новая научная дисциплина — биоматериаловедение, для которого актуальны те же принципы, что и для физической мезомеханики. «Soft matter science» — это фактически новая наука. Она еще не имеет принятого названия на русском языке. На нем она звучит как «наука о мягкой материи».

В ИФПМ СО РАН ведутся передовые исследования по направлению «soft materials». Одним из мировых трендов является 3D-печать костной матрицы. В ИФПМ СО РАН этим направлением занимается лаборатория физики функциональных наноструктурных материалов под руководством профессора Сергея Кулькова. Совместно с НИ ТГУ, СибГМУ, Институтом травматологии (г. Новосибирск), НИИ онкологии создается Центр реконструкции костных дефектов. В Институте физики прочности и материаловедения будет осуществляться 3D-печать различных костных фрагментов. Принципиально важно то, что они будут изготавливаться из специальных керамических материалов, а не из титана, который не подходит для использования в нашем климате и может нанести урон здоровью человека.

Большие перспективы имеют исследования по онкологии, которые ведутся международной группой ученых из России, Словении, Израиля. В ее состав входит нобелевский лауреат Дан Шехтман. Эти работы находятся на стыке «soft» и «hard materials». Создаются низкоразмерные наноструктуры направленного действия, в том числе и противоопухолевого. Открываются новые возможности формирования новых гибридных композиций.

В лаборатории физикохимии высокодисперсных материалов под руководством профессора Марата Лернера сформирована группа по исследованию синтеза таких систем с различной морфологией. Коллегами в Словении, входящими в состав международного научного коллектива, были проведены исследования на лабораторных мышах, доказывающие возможность использования этих структур для подавления роста раковых клеток.



Конечно, наряду с активным развитием новых приложений физической мезомеханики не утрачивают своей значимости работы, связанные с созданием новых материалов, предназначенных для других отраслей промышленности: авиакосмической и машиностроительной отраслей, атомной энергетики и электроники.

В 2015 году постановлением Правительства РФ была учреждена Программа фундаментальных исследований «Перспективные материалы для новых технологий и надежных конструкций». Одна из целей конференции и есть обсуждение актуальных проблем, подходов, целей и результатов в формировании и развитии этого направления.

Например, не теряют своей актуальности результаты исследований в области сверхмногоциклового усталости материалов. Ведь разрушение той или иной детали может повлечь за собой катастрофические последствия, в том числе и гибель людей.

— При проектировании закладывается один ресурс прочности, а разрушение может произойти гораздо раньше, когда ресурс еще не выработан полностью. Это обусловлено тем, что там, где концентрируется наибольшее напряжение, увеличивается шероховатость, что провоцирует рост трещины, — отметил Андрей Шанявский, начальник отдела Государственного центра «Безопасность полетов на воздушном транспорте» (Москва).

В рамках конференции прошли различные мероприятия. В их числе несколько «мозговых штурмов» ученых из России, США, Словении, Израиля, посвященных фундаментальным проблемам, «круглые столы» по вопросам внедрения тех или иных разработок. Также состоялись расширенное заседание Научно-технического совета «Перспективные медицинские материалы» Технологической платформы «Медицина будущего» и экспресс-тренинг по прогнозированию и коммерциализации для молодых ученых и специалистов томских академических институтов и университетов.

**Жданова В. Новые акценты физической мезомеханики // Академический проспект. № 6. С. 5.**

---

### **СОВЕТ ПО СВАРКЕ ПРИСТУПИЛ К РАБОТЕ**

В Институте физики прочности и материаловедения СО РАН состоялось первое заседание Регионального научно-технического совета «Сварка, родственные процессы и технологии», который объединил ведущих специалистов в области сварочного производства, представляющих огромный регион — Урал, Сибирь, территории Крайнего Севера, Дальний Восток и Казахстан.

Планируется, что Совет станет ведущим отраслевым научно-методическим, экспертно-аналитическим и консультационным центром. В его функции войдет помощь в реализации научно-технических разработок в области сварочного производства, координация фундаментальных и прикладных исследований, направленных на повышение его эффективности.

— Понимание физических принципов формирования неразъемных соединений, накопленные знания и опыт позволяют нам утверждать, что сегодня научное сообщество способно решить задачу любой сложности в сфере сварочного производства. Это и создание новейшего промышленного оборудования с уникальными характеристиками, и разработка нового поколения сварочных материалов с последующей организацией их производства, и подготовка высококвалифицированных кадров, способных решать эти задачи, — рассказал о целях нового объединения Юрий Сараев, ведущий научный сотрудник лаборатории композиционных материалов ИФПМ СО РАН, председатель Совета.

Первое заседание Совета прошло в рамках Международной конференции «Перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций», ежегодно проводимой в ИФПМ СО РАН. На нем были представлены результаты работы совместного научного коллектива, объединившего специалистов из ИФПМ СО РАН, Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН, Института машиноведения УрО РАН и Томского политехнического университета.

Этот, один из первых интеграционных проектов в области технологий сварки выполняется в рамках Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации» и нацелен на повышение надежности металлоконструкций в условиях Крайнего Севера с помощью применения адаптивной импульсно-дуговой сварки, модифицирования и механической обработки зон неразъемных соединений. Члены Совета приняли решение — ходатайствовать о продолжении реализации проекта в 2016 году.

**Булгакова О. Совет по сварке приступил к работе // Академический проспект. № 6. С. 5.**

---

## ЭФФЕКТ КЛАСТЕРА

### Как это выглядит на фоне действующего законодательства

Теме развития инновационных территориальных кластеров (ИТК) в рамках реализации проекта «ИНО Томск» было посвящено заседание постоянной парламентской комиссии по высшей школе, науке и инновациям под председательством Оксаны Козловской. Обсуждению проблемы предшествовал серьезный анализ работы действующего в области кластера «Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии».

Необходимо всесторонне оценить эффективность государственной поддержки кластера, — обозначила основную задачу комиссии Оксана Козловская. — Этот кластер признан на федеральном



уровне, в ходе федерального конкурса прошел отбор. Он уже работает в регионе. В 2015 году на поддержку этого направления выделено 30 миллионов рублей. И такая же сумма заложена в проекте бюджета на 2016 год. Хотелось бы понять, насколько действующее законодательство (федеральное и областное) отвечает тем целям и задачам, которые мы перед собой ставим?

О результатах работы ИТК «Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии Томской области» комиссии доложил начальник областного департамента по инновационной деятельности Алексей Пушкаренко. По его словам, на сегодня в кластер входят 340 компаний, в том числе 7 якорных компаний (крупные предприятия), 311 малых и средних предприятий, 6 вузов и 14 НИИ. Сформирован «портфель» из 36 кластерных проектов. Именно под них будут распределяться те деньги, которые поступают из федерального и областного бюджетов. <...>

Заместитель председателя президиума СО РАН, директор Института физики прочности и материаловедения Сергей Псахье спросил, как оценить экономический эффект от государственных

вложений в развитие кластера? Алексей Пушкаренко ответил, что при суммарных (федеральных и региональных) бюджетных затратах более 415 миллионов рублей за три года (2013-2015) кластер должен привлечь 2 миллиарда 700 миллионов рублей внебюджетного финансирования. Правда, пока это только расчетные показатели. <...>

— У нас есть две представительные федеральные площадки, на которых мы можем представлять свои позиции, — подвела итог обсуждению О. Козловская. — Это рабочая группа при председателе Госдумы Сергее Нарышкине, которая сейчас занимается разработкой нового закона о науке и научно-технической политике. И рабочая группа по реализации концепции создания в Томской области инновационного территориального центра «ИНО Томск» под председательством вице-премьера правительства России Аркадия Дворковича. Прошу членов комиссии сформулировать свои предложения по итогам сегодняшнего заседания, мы их обобщим для использования в дальнейшей работе. Но еще хочу напомнить, что в нашей области разработана неплохая система оценки деятельности инновационных предприятий. Правда, в последние три года почему-то мы перестали это делать и очень серьезно от этого теряем. Вложили бюджетные деньги, а что на выходе?

Члены комиссии поддержали предложения о сохранении объемов господдержки ИТК «Фармацевтика, медицинская техника и информационные технологии Томской области» на 2016 год и о возвращении к проведению оценки эффективности государственной поддержки приоритетных мероприятий этого кластера.

**Эффект Кластера // Красное знамя. 2015. № 168. С. 2.**

---

### **ПАНИН ВИКТОР ЕВГЕНЬЕВИЧ — 85**

10 ноября 2015 года исполнилось 85 лет со дня рождения и 60 лет научной и педагогической деятельности основателя и первого директора Института физики прочности и материаловедения СО РАН, действительного члена Российской академии наук Панина Виктора Евгеньевича

Виктор Евгеньевич Панин — выдающийся ученый с мировым именем, специалист в области физики и механики деформируемого твердого тела, физического материаловедения. Он является автором и соавтором более 600 научных трудов, в том числе 12 монографий, 39 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

В. Е. Панин в 1952 г. окончил с отличием физический факультет Томского государственного университета, а в 1955 г. — аспирантуру ТГУ, защитив кандидатскую диссертацию. В 1955-1979 гг. работал в Сибирском физико-техническом институте при ТГУ сначала старшим научным сотрудником, затем заведующим отделом физики металлов. В 1967 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, в 1971 г. ему присвоено ученое звание профессора. В 1979 г. В. Е. Панин с группой сотрудников СФТИ перешел в Институт оптики атмосферы СО АН СССР, где создал и возглавил отдел физики твердого тела и материаловедения. На базе этого отдела в 1984 г. в Томском филиале СО АН СССР В. Е. Панин организовал Институт физики прочности и материаловедения (ИФПМ), директором которого являлся со дня основания до 2002 г. В 2002 г. В. Е. Панин постановлением Президиума РАН назначен научным руководителем Института.

В 1981 г. В. Е. Панин избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1987 г. — действительным членом АН СССР. По инициативе и при активном участии В. Е. Панина в 1985 г. при ИФПМ СО АН СССР создан Республиканский инженерно-технический центр по восстановлению и упрочнению деталей машин и механизмов (РИТЦ), а в 1991 г. на базе Института и материаловедческих кафедр вузов г. Томска организован Российский материаловедческий центр. Научно-технический комплекс ИФПМ СО РАН и РИТЦ при ИФПМ в 1994-1997 гг. имел статус Государственного научного центра РФ.

Под руководством академика В. Е. Панина создано и развивается новое научное направление — физическая мезомеханика материалов, которое органически объединяет механику сплошной среды (макроуровень), физику пластической деформации (микроуровень) и физическое материаловедение.

На основе развитых представлений В. Е. Паниным с сотрудниками разработаны принципиально новые методы создания материалов различного назначения и методы их упрочнения, вскрыты новые закономерности поведения материалов в разных условиях нагружения, позволяющие диагностировать

стадию предразрушения нагруженных конструкций. Новая междисциплинарная область науки возникла в Томске и продолжила славные традиции томской школы физики твердого тела академика В. Д. Кузнецова.

В. Е. Панин активно участвует в педагогической деятельности и подготовке научных кадров, являясь заведующим кафедрой «Материаловедение в машиностроении» Томского политехнического университета, профессором-консультантом Томского государственного университета, научным руководителем и консультантом аспирантов и докторантов, председателем диссертационного Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций (3 специальности) в ИФПМ СО РАН. В. Е. Панин — глава ведущей научной школы, поддерживаемой грантами Президента РФ. В числе его учеников 15 докторов и более 130 кандидатов наук.

В. Е. Панин ведет большую научно-организационную работу, являясь членом Объединенного ученого совета по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления СО РАН, трех научных Советов РАН, редколлегий шести научных журналов, организационных и программных комитетов многих международных и российских конференций, главным редактором журнала «Физическая мезомеханика».

Результаты исследований В. Е. Панина с сотрудниками получили широкое международное признание. На базе ИФПМ СО РАН создан Международный центр исследований по физической мезомеханике материалов, международный журнал “Physical Mesomechanics” издается на английском языке в издательстве “Pleades” и распространяется издательством “Springer”. В. Е. Панин является сопредседателем и членом организационных комитетов международных конференций по мезомеханике, которые ежегодно проводятся в различных странах (Россия, Израиль, Китай, Дания, Япония, Греция, Канада, Португалия, Франция, Англия, Тайвань, Венгрия). В 1999 г. В. Е. Панин избран иностранным членом НАН Беларуси, в 2009 г. — иностранным членом НАН Украины. В 2002 г. ему в составе коллектива авторов совместным постановлением НАН Беларуси и СО РАН присуждена Премия имени академика В. А. Коптюга.

Научная, научно-организационная, педагогическая и общественная деятельность В. Е. Панина отмечены государственными наградами: медалью «За доблестный труд» (1970 г.), двумя орденами Трудового Красного Знамени (1981, 1986 гг.), орденом «За заслуги перед отечеством» IV степени (1998 г.), медалью ордена «За заслуги перед отечеством» I степени (2007 г.). Он награжден Почётным серебряным орденом «Общественное признание», почетными грамотами РАН, СО РАН, ТНЦ СО РАН, Союза научных и инженерных обществ России, администраций Томской области и города Томска, знаком отличия «За заслуги перед Томской областью». Ему присвоены звания «Почетный работник высшего профессионального образования РФ», «Почетный работник науки и техники РФ», «Почетный гражданин города Томска», присуждена премия Фонда имени М. А. Лаврентьева 2009 года в номинации «За выдающийся вклад в развитие исследований в области математики, механики и прикладной физики».

Редколлегия нашего журнала сердечно поздравляет Виктора Евгеньевича с 85-летием со дня рождения и желает ему крепкого здоровья и дальнейших творческих успехов на благо нашей Родины.

**Панин Виктор Евгеньевич — 85 // Перспективные материалы. 2015. № 11. С. 88.**

---

### **ЗАМАХНУЛИСЬ НА ШЕКСПИРА**

«А может быть, отыщется лишний билетик?». Все надежды заядлых театралов «разбивались» при виде афиш, к которым прикрепили дополнительные объявления: «Билеты закончились». Еще за неделю до премьеры мюзикла «А не замахнуться ли нам на...?» было совершенно ясно: в Доме ученых Томского научного центра СО РАН (ДУ) будет настоящий аншлаг!

— Идея поставить мюзикл по мотивам произведений Шекспира родилась у сотрудников институтов Сибирского отделения РАН весной, сразу после премьеры нашего первого мюзикла «В сетях у сказки», — рассказывает художественный руководитель ДУ Мария Павлющенко. — На празднике в честь его премьеры сотрудница Дома ученых Галина Юрченко, воодушевленная нашим первым успехом, проронила сакраментальную фразу из известного кинофильма «Берегись автомобиля»: «Не пора ли, друзья мои, нам замахнуться на Вильяма, понимаете ли, нашего Шекспира?». И, подобно

той труппе, наш творческий коллектив, который в шутку прозвали «малым академическим театром», дал ответ: «И замахнемся!»

Оказалось, что мы взялись за Вильяма Шекспира очень своевременно: ведь в 2016 году весь мир отметит четырехсотую годовщину его смерти.

Сами создатели мюзикла (его либретто написали директор ДУ Л. Смирнова, вышеупомянутые М. Павлющенко, Г. Юрченко и поэтесса Н. Ярославцева) определяют его жанр как «фарс-мажорное представление, фантазия на тему, как могли бы сложиться судьбы шекспировских персонажей».

Спектакль начинается с появления на сцене самого великого драматурга (старший научный сотрудник Института оптики атмосферы И. Насртдинов), сетующего на то, что по ночам он не может спать: каждую ночь к нему являются его творения, недовольные авторским замыслом... Вильям Шекспир на протяжении всего мюзикла выступает дуэтом со своей очаровательной домоправительницей Долли (ведущий инженер Института химии нефти Д. Чуйкина), которая может и любовную искру у мэтра пробудить, и позволить себе поправить на свое усмотрение тексты его пьес.



И тогда у короля Лира (председатель профкома Института физики прочности и материаловедения В. Максимов) появляется шанс — встретить свою старость в окружении трех заботливых дочерей (ведущего документоведа Л. Бутченко, инженера Е. Хороброй и ведущего технолога Л. Молчуновой из того же ИФПМ).

Ромео и Джульетта (участники творческих проектов ДУ супруги Севрюковы), оказывается, не погибают! Они прожили в браке ни много ни мало 20 лет, но порой у Ромео, превратившегося из пылкого влюбленного в скучающего мужа, который увивается за молоденькими соседками, возникают сомнения: «Разве об этом мечтал, / Когда под балконом с оркестром стоял. / И брат Лоренцо тайком нас с тобой обвенча-а-а-ал».

А в больном воображении Гамлета появляется не одна, а сразу три Офелии (младший научный сотрудник ИХН В. Овсянникова, Н. Савиных и завхоз Дома ученых А. Павлющенко)! Они вовсе не собираются сводить счеты с жизнью, напротив, жаждут новой жизни, укладывают чемоданы, чтобы отправиться за границу.

Научный сотрудник ИФПМ К. Колесникова выступила в роли Катарины, научный сотрудник ИОА Д. Симоненков был задействован в двух ролях — Клавдия, а также в зажигательном танце могильщиков (начальник ОМТС поликлиники ТНЦ А. Федотов и инженер ИХН В. Савиных).

...И в завершение на сцене появляется... Гамлет (научный сотрудник ИОА Б. Воронин), исполняющий балладу, в которой звучит сакраментальный вопрос: «Быть или не быть?».

Авторы и актерский состав мюзикла попросили прощения у Шекспира за столь вольную интерпретацию его сюжетов. Но смешное не может испортить великое, напротив, это повод в Год Шекспира снять с книжной полки его томик. Готовясь к спектаклю, я познакомился со многими его произведениями, — сказал Ильмир Насртдинов. — Сейчас хочу перечитать «Гамлета» и «Короля Лира».

Успех второго мюзикла, собравшего полный зрительный зал, продемонстрировал, насколько мощной силой является творчество! Оно объединяет: вокруг Дома ученых сплотился круг единомышленников, которые ярко проявляют себя в самых разных сценических жанрах — в вокале, танце, КВН. Большая часть труппы (в спектакле было задействовано 25 человек) — это сотрудники

учреждений Томского научного центра СО РАН, а также друзья Дома ученых, принимающие участие во многих его творческих проектах. Жители Академгородка В. Вороведина, Л. Ковалева, Н. Далматова и Н. Кривошеева помогли в изготовлении костюмов. Анастасия Павлющенко и студентка Алина Савиных придумали для спектакля весь антураж — декорации, реквизит, костюмы, афиши и билеты.

Творческая группа уже подумывает над новой постановкой. Какая тема будет выбрана на этот раз? Узнаем совсем скоро.

**Булгакова О. Замахнулись на Шекспира // Поиск. 2015. № 51. С. 16. ;  
Академический проспект. 2015. № 7. С. 4.**

## **КОНЕЦ ГОДА СТАЛ БОГАТЫМ НА СПОРТИВНЫЕ СОБЫТИЯ**

Прошло открытое первенство ТНЦ СО РАН по волейболу, в котором помимо институтских команд впервые приняла участие и команда ОЭЗ ТВТ «Томск», представленная фирмой «Элекард». В финале соревнований встретились давние соперники — команды ИСЭ СО РАН и ИФПМ СО РАН. В упорной борьбе с перевесом в одно очко победа досталась команде ИСЭ. Третьей стала команда ИХН СО РАН. Лучшими игроками турнира были признаны Владимир Кокшенев (ИСЭ СО РАН), Виталий Скворцов (ИФПМ СО РАН) и Лилия Синицына (ИХН СО РАН).

Следующими подхватили эстафету любители водной стихии: 6 декабря в спорткомплексе «Кедр» прошли соревнования по плаванию. На дистанции 50 метров вольным стилем лучше всех проплыли Ольга Пестунова (ИОА СО РАН) и Наталия Поднебесных (ИМКЭС СО РАН), Виктор Жарков (ИОА СО РАН) и Сергей Григорьев (ИХН СО РАН). В общекомандном зачете, в эстафете 4x50 метров, победу одержали «оптики», на втором месте — «химики», на третьем — «материаловеды».



С 10 декабря в спортзале ТНЦ СО РАН начался открытый турнир по мини-футболу. Соревнования проходят по четвергам и пятницам до 22 января 2016 г.

4-7 января пройдет первенство ТНЦ СО РАН по шахматам, посвященное тридцатилетию Дома ученых. Игры будут проводиться с трех часов дня до семи часов вечера. Ждем любителей древней игры в стенах уютного Дома ученых!

Подводя итоги 2015 года, хочется сказать, что несмотря на непростую экономическую ситуацию в стране и в Академии наук, спортивный дух продолжает оставаться на достойном уровне. Соревнования между институтами как всегда собирают любителей здорового образа жизни. В наших мероприятиях приняли участие более 800 спортсменов, и это не только жители Академгородка, но и любители спорта из города, области и всей Сибири.

Укрепляется и материальная база нашего микрорайона. В начале года профсоюзной организацией Томского научного центра СО РАН была создана спортивная комиссия, которой на проведение спортивных мероприятий было выделено 300 тысяч рублей.

На лыжной базе «Метелица» появилась асфальтированная лыже-роллерная трасса, достоинства и недостатки — которой нам еще предстоит оценить. В сноупарке возле спортклуба «Кибальчиш», благодаря стараниям любителей экстремального сноубординга, восстановили подъемник. На футбольном поле вновь появились столбы освещения: депутат Виктор Носов предоставил бетон и строительную технику. Правда, на них пока еще нет фонарей, но руководство ТНЦ СО РАН обещало помочь в решении и этого вопроса.

Желаю всем в наступающем Новом году здоровья и счастья! Встретимся на спортивных площадках!

**Хомюк С. Конец года стал богатым на спортивные события // Академический проспект. 2015. № 7. С. 3**

## В ТРАДИЦИЯХ УЧЁНОГО СООБЩЕСТВА

### Томское профессорское собрание подвело итоги работы и выбрало новый состав правления

Отчётно-выборная конференция РОО «Томское профессорское собрание» (согласно уставу ТПС она проводится раз в два года) проходила в городском Доме учёных, как и большинство заседаний этой общественной организации. <...>

Собравшихся приветствовал Михаил Сонькин, заместитель губернатора Томской области по научно-образовательному комплексу и инновационной политике. <...>

Вице-губернатор закрепил традицию, начало которой было положено на заседании Томского профессорского собрания год назад. От имени главы региона он наградил победителей ежегодного конкурса на звание «Лауреат премии Томской области в сфере образования, науки, здравоохранения и культуры».

В номинации «Премии научным и научно-педагогическим работникам, внёсшим значительный личный вклад в развитие науки и образования» победителями стали восемь преподавателей ТГУ, ТПУ, ТГАСУ и ТГПУ. А в номинации «Премии научным и научно-педагогическим коллективам» награждены восемь коллективов из ТГАСУ, ТПУ, ТГУ, НИИ психического здоровья и Института физики прочности и материаловедения СО РАН. <...>

#### **Премии научным и научно-педагогическим коллективам:**

<...>

— Научный коллектив лаборатории физического материаловедения за фундаментальные исследования механизмов наноструктурирования сталей различных классов методами интенсивной пластической деформации (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, рук. Е. Г. Астафурова). <...>

**Белоконь С. В традициях учёного сообщества // Территория интеллекта. 2015. № 6. С. 22-24.**

## УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН

<b>Агава С.</b>	<b>29</b>
Айфантис Е.	60
Акатаев Ч. М.	23
Армстронг Р.	60
Асеев А. Л.	37, 55
<b>Астафурова Е. Г.</b>	<b>70</b>
Ахмадеев Ю. Х.	14
Ахмедов Ш. Д.	15
<b>Бакулин А. В.</b>	<b>13, 17</b>
Большанина М. А.	59
<b>Бузимов А.</b>	<b>30</b>
Бурлаченко А.	31
<b>Бутченко Л. Е.</b>	<b>68</b>
Буяков А.	31
<b>Буякова С. П.</b>	<b>34-36</b>
Бюхлер У. Д.	43
Ванг З.	60
Вореводина В.	69
Воронин Б.	41, 68
<b>Гнюсов С. Ф.</b>	<b>36</b>
<b>Григорьев М. В.</b>	<b>36</b>
Григорьев С.	69
<b>Гусев А.</b>	<b>31</b>
Далматова Н.	69
Дворкович А. В.	11, 13, 14, 22, 28, 66
<b>Дедова Е.</b>	<b>36</b>
Джанибеков В. А.	7, 27
Диденко А. Н.	56
Жарков В.	69
Жвачкин С. А.	11, 14, 22, 23, 28
<b>Заикин С.</b>	<b>29</b>
<b>Заикина А.</b>	<b>29</b>
Зоркальцев В. И.	57, 58
Зуев В. Е.	8, 56, 57
<b>Зуев Л. Б.</b>	<b>24</b>
<b>Иноземцева Г. Б.</b>	<b>41</b>
Иоффе А. Ф.	59
Ишлинский А. Ю.	62
<b>Калашников К.</b>	<b>41</b>
<b>Калашникова Т.</b>	<b>41</b>
Карпинтери Д.	60
Каун А.	41
Кирилова Н.	45
Кнорр А. Ф.	23
Ковалев В.	31
Ковалева Л.	69
Козлов В.	41
Козловская О. В.	65, 66
Кокшенев В.	69
<b>Колесникова К.</b>	<b>68</b>
<b>Колубаев Е. А.</b>	<b>25</b>
Коптюг В. А.	57
Корнеев Д.	41
Котюков М. М.	13, 14, 23, 62
Кретов Ю.	31
Кривошеева Н.	69

Кузнецов В. Д.	58, 59
Кульбакин Д.	51
<b>Кульков С. Н.</b>	<b>21, 22, 29, 31-36, 51-53, 63</b>
<b>Кулькова С. Е.</b>	<b>13, 15-17</b>
Лаврентьев М. А.	63
Лазарев П. П.	59
<b>Лернер М. И.</b>	<b>63</b>
Лигачев Е. К.	56-58
Логачев П. В.	21
<b>Лязгин А.</b>	<b>41</b>
Майер Г. В.	19
Майерс М.	60
<b>Максимов В. А.</b>	<b>68</b>
Мальцев Б. А.	57
Марков А.	44
Матвиенко Г. Г.	19
Медведев А. М.	14
Медовников Д. С.	37, 38
<b>Мейснер Л. Л.</b>	<b>42, 44</b>
Мельников А. Г.	57, 58
<b>Мельников Е. В.</b>	<b>12</b>
Минниханов Р. Н.	62
Мировой Ю.	30
Митриченко Д. В.	46
<b>Молчунова Л. М.</b>	<b>41, 68</b>
Нарышкин С, Е.	66
Насртдинов И.	68
Никитин Г. С.	23
Новицкий В. В.	19
Носов В. А.	69
Овсянникова В.	68
Орлов В. П.	57
Осипов Ю. С.	58
Павлющенко А.	68, 69
Павлющенко М.	67, 68
Падалка Г. И.	28
<b>Панин В. Е.</b>	<b>19, 24, 46, 53, 56-63, 65-67</b>
<b>Панин С. В.</b>	<b>49</b>
Пестунова О.	69
Петров Д.	41
Пичугин В. Ф.	10
Поднебесных Н.	69
Пономарев В.	29
Попов В.	60
<b>Псахье С. Г.</b>	<b>6, 14, 17, 21-24, 26, 27, 36-38, 43, 45, 53, 54, 59, 63, 65</b>
Пузырев В.	19
Путин В. В.	62
Пушкаренко А. Б.	65, 66
Ратахин Н. А.	14
Ревушкин А.	19
Резников Л. М.	23
Рогозин Д. О.	19, 38
Савиных А.	69
Савиных В.	68
Савиных Н.	68
<b>Савченко Н. Л.</b>	<b>36</b>
<b>Сараев Ю.Н.</b>	<b>65</b>
Седов Л. И.	62
Селявский К.	29

Семенов Н. Н.	59
<b>Сергеев В. П.</b>	<b>26, 46</b>
Си Д.	60
Сизикова А.	10
Симоненков Д.	68
Синицына Л.	69
Скворцов В.	69
<b>Скоринцев А.</b>	<b>41</b>
Смирнова Л. В.	68
Соколовский О.	29
Сонькин М. А.	19, 23, 70
Спиридонова Т.	17
Табеев Ф. А.	57
<b>Титков В. В.</b>	<b>12</b>
Федотов А.	68
Фомин В. М.	55, 59
Фортов В. Е.	62
Хадзиниколайдоу М.	53
Хлусов И.	9, 10
<b>Хоробря Е.</b>	<b>41, 68</b>
Христианович С. А.	62
Чернявский А.	27, 28
Чернявский Г.	27
Чугуй Ю. В.	19
Чуйкина Д.	68
Шанявский А.	64
<b>Шаркеев Ю. П.</b>	<b>10, 42</b>
Шехтман Д.	6, 37, 63
Шмаудер З.	16, 60
Юрченко Г. И.	67, 68
Ярославцева Н.	68

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. 7 февраля... // Академический проспект. — 2015. — № 2. — С. 2.
2. А пока опыты на животных // Красное знамя. — 2015. — № 150. — С. 4.
3. Абрамова, Т. Томск на космической карте России. Ученые ИФПМ СО РАН участвуют в разработке космического корабля нового поколения / Т. Абрамова // Томские новости. — 2015. — № 5. — С. 18.
4. Абрамова, Т. Трудолюбие, настойчивость и интерес к работе / Т. Абрамова // Наука в Сибири. — 2015. — № 5. — С. 6.
5. Артемьева, В. Томск на космической орбите / В. Артемьева // Томские новости. — 2015. — № 14. — С. 7.
6. Асеев, А. Л. Советнику РАН академику Виктору Евгеньевичу Панину — 85 лет / А. Л. Асеев, В. М. Фомин, В. И. Бухтияров // Наука в Сибири. — 2015. — № 23. — С. 3.
7. Белоконь, С. В традициях учёного сообщества / С. Белоконь // Территория интеллекта. — 2015. — № 6. — С. 22-24.
8. Богомазова, Л. Впечатляющие результаты / Л. Богомазова, М. Алисова // За кадры. — 2014. — № 19. — С. 11.
9. Булгакова, О. В медицине не бывает быстрых результатов / О. Булгакова // Академический проспект. — 2015. — № 4 от 6 фев. — С. 4-5
10. Булгакова, О. Совет по сварке приступил к работе // Академический проспект. № 6. С. 5.
11. Булгакова, О. День российской науки в Томском Академгородке / О. Булгакова // Наука в Сибири. — 2015. — № 3. — С. 8
12. Булгакова, О. День Российской науки: итоги / О. Булгакова // Академический проспект. — 2015. — № 4 от 6 фев. — С. 3.
13. Булгакова, О. Замахнулись на Шекспира / О. Булгакова // Академический проспект. — 2015. — № 7. — С. 4.
14. Булгакова, О. Замахнулись на Шекспира / О. Булгакова // Поиск. — 2015. — № 51. — С. 16.
15. Булгакова, О. Им покорятся все высоты / О. Булгакова // Академический проспект. — 2015. — № 2. — С. 1-2.
16. Булгакова, О. Им покоряются все высоты / О. Булгакова // Наука в Сибири : спецвыпуск. — 2015. — 5 марта. — С. 4.
17. Булгакова, О. К стартам готовы / О. Булгакова // Поиск. — 2015. — № 15. — С. 7.
18. Булгакова, О. Миссия — быть первыми. Плодотворный год томской академической науки / О. Булгакова // Территория интеллекта. — 2015. — № 1. — С. 12-13.
19. Булгакова, О. Опережая время / О. Булгакова // Академический проспект. — № 6. — С. 1, 3.
20. Булгакова, О. Опережая время / О. Булгакова // Красное знамя. — 2015. — № 161. — С. 2.
21. Булгакова, О. Оставить свой след в космосе... / О. Булгакова, Т. Гавриловская // Наука в Сибири. — 2015. — № 7. — С. 8-9.
22. Булгакова, О. Оставить свой след в космосе... / О. Булгакова, Т. Гавриловская // Академический проспект. — 2015. — № 3. — С. 6-7.
23. Булгакова, О. Полная совместимость / О. Булгакова // Поиск. — 2015. — № 33-34. — С. 20.
24. Булгакова, О. Ставка на опережение / О. Булгакова // Академический проспект. — 2015. — № 4. — С. 2.
25. Булгакова, О. Ставка на опережение / О. Булгакова // Наука в Сибири. — 2015. — № 12. — С. 2.
26. Булгакова, О. Три шага на пути к мечте / О. Булгакова // Академический проспект. — 2015. — № 4. — С. 3.
27. Булгакова, О. Три шага на пути к мечте / О. Булгакова // Наука в Сибири. — 2015. — № 12. — С. 14.
28. Высокие гости // Академический проспект. — 2015. — № 2. — С. 2.
29. Диск из керамики // Красное знамя. — 2015. — № 44. — С. 1.
30. Жданова, В. Новые акценты физической мезомеханики / В. Жданова // Академический проспект. — № 6. — С. 5.
31. Зонтик от инсульта совместно разработали томские ученые // Красное знамя. — 2015. — № 34. — С. 4

32. И антибиотики не нужны // Красное знамя. — 2015. — № 90. — С. 2.
33. И холод нипочем // Пятница. — 2015. — № 14. — С. 4.
34. Карыпов, А. Визит по ИНО Томску, и не только / А. Карыпов // Первый экономический журнал. — 2015. — № 48. — С. 8-11.
35. Карыпов, А. Эра нового материаловедения / А. Карыпов // Первый экономический журнал. — 2015. — № 48. — С. 28-29.
36. Кириллов, Н. Пять побед академика Панина / Н. Кириллов // Красное знамя. — 2015. — № 161. — С. 2.
37. Кто победил? // Академический проспект. — 2015. — № 4. — С. 2.
38. Люди будущего // Академический проспект. — 2015. — № 2. — С. 3.
39. Ляхов, Н. З. Что вырастим, то вырастим / Н. З. Ляхов // Наука в Сибири. — 2015. — № 6. — С. 11.
40. Механика в движении и взаимодействии // Наука в Сибири. — 2015. — № 23. — С. 10-12.
41. Мингалимова, Д. Люди науки — 2014 / Мингалимова // Персона. — 2015. — № 1. — С. 6-7.
42. Молодин, В. И. Научно-издательская деятельность СО РАН в 2014 году (некоторые итоги и проблемы) / В. И. Молодин, Б. С. Елепов // Наука в Сибири. — 2015. — № 5. — С. 10-11.
43. Молодцов, Ю. Живая керамика / Ю. Молодцов // Территория интеллекта. 2015. № 2. С. 20-23.
44. Молодые сибирские ученые будут получать стипендии Президента России // Наука в Сибири. — 2015. — № 4. — С. 2.
45. На голодный паек // Красное знамя. — 2015. — № 80. — С. 2.
46. Нараева, Т. В науке — по любви / Т. Нараева // Реальный сектор. — 2015. — № 4. — С. 16-17.
47. Нараева, Т. Надёжность и долговечность / Т. Нараева // Реальный сектор. — 2015. — № 6. — С. 20-21.
48. Нараева, Т. Шанс на жизнь / Т. Нараева // Реальный сектор. — 2015. — № 6. — С. 26-27.
49. Наш ответ санкциям // Академический проспект. — 2015. — № 4. — С. 1.
50. Новые технологии, надежные конструкции // Красное знамя. — 2015. — № 135. — С. 1.
51. Панин Виктор Евгеньевич — 85 // Перспективные материалы. — 2015. — № 11. — С. 88.
52. Перечень совещаний, конференций, съездов, симпозиумов, семинаров и школ, запланированных Российской академией наук на 2015 год // Поиск. — 2015. — № 33-34. — С. 17-18.
53. Программа празднования Дней Российской науки // Наука в Сибири. — 2015. — № 4-5. — С. 15.
54. С особым покрытием // Пятница. — 2015. — № 31. — С. 4.
55. Сергеев, Н. ИНО Томск: концепция в действии. Один день Аркадия Дворковича в нашем городе / Н. Сергеев // Пятница. — 2015. — № 5. — С. 3.
56. Соболевский, А. Политкорректный спрос на будущее / А. Соболевский // Наука в Сибири. — 2015. — № 12. — С. 10.
57. Станут доступнее операции по эндопротезированию суставов // Красное знамя. — 2015. — № 114. — С. 4.
58. Томичи для космоса // Красное знамя. — 2015. — № 121. — С. 2.
59. Традиционно Сибирское отделение выступает лидером // Наука в Сибири. — 2015. — № 21. — С. 5.
60. Уникальная рутина // Поиск. — 2015. — № 25. — С. 9.
61. Хомюк, С. Итоги зимнего сезона / С. Хомюк // Академический проспект. — 2015. — № 3. — С. 8.
62. Хомюк, С. Конец года стал богатым на спортивные события / С. Хомюк // Академический проспект. — 2015. — № 7. — С. 3.
63. Хороший шаг вперед // Академический проспект. — 2015. — № 2. — С. 2.
64. Шеремет, Н. Ученый, творец, созидатель / Н. Шеремет // Академический проспект. — 2015. — № 4 от 6 фев. — С. 1-2.
65. Эффект Кластера // Красное знамя. — 2015. — № 168. — С. 2.

Сборник публикаций периодической печати  
Вып.6

**ИФПМ СО РАН. Страницы истории  
2015 год**

Составитель:  
Кауль Ю. Б., библиотекарь НБ ИФПМ СО РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт физики прочности и материаловедения  
Сибирского отделения российской Академии наук  
Научная библиотека

---

пр. Академический, д. 2/4, г. Томск, 634021  
Тел.: (382-2) 28-69-40, 28-68-32  
E-mail: rrm@ispms.tsc.ru  
<http://www.ispms.ru>