TEPPITOPIT

№ 1 (61) Февраль 201

The Territory of Intelligence

BPEMЯ ПЕРВЫХ



ИФПМ СО РАН – ИНСТИТУТ-ЛИДЕР



СОВЕТ РЕДАКЦИИ

- **И. М. Бортник** председатель Наблюдательного совета Фонда содействия развитию малых форм предпринимательства в научно-технической сфере.
- **Н. А. Бохан** директор НИИ психического здоровья ТНЦ СО РАМН, академик РАН.
- В. А. Власов ректор Томского государственного архитектурно-строительного университета.
- Л. Э. Глок председатель комитета по труду и социальной политике Законодательной думы Томской области.
- Г. П. Казьмин представитель Фонда содействия развитию МФП в НТС по Томской области.
- **А. С. Князев** директор ООО «Инжиниринговый химико-технологический центр».
- **А. В. Кобзев** профессор Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники.
- А. Б. Куприянец заместитель председателя Законодательной думы Томской области, председатель бюджетно-финансового
- 9. Г. В. Майер президент Национального исследовательского Томского государственного университета.
- 10. Л. М. Огородова заместитель губернатора Томской области по научно-образовательному комплексу.
- 11. С. Г. Псахье заместитель председателя президиума СО РАН, директор Института физики прочности и материаловедения СО РАН, член-корреспондент РАН.
- 12. А. Б. Пушкаренко начальник департамента по высшему профессиональному образованию Администрации Томской области.
- А. Н. Черевко торговый представитель Российской Федерации в Королевстве Нидерланды.
- 14. Е. Л. Чойнзонов директор ФГБНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН», академик РАН.
- 15. П. С. Чубик ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета.
- 16. А. Я. ЭСКИН президент Томской торговопромышленной палаты.
- 17. С. 3. Ямпольский директор Томского технопарка.





Уважаемые учёные!

С удовольствием поздравляем вас с профессиональным праздником, который по сложившейся традиции научное сообщество встречает впечатляющими результатами.

Томские национальные исследовательские университеты улучшили позиции в мировых рейтингах высшей школы. Единственным в России медицинским университетом, получившим статус опорного, стал наш СибГМУ. Наш академический Национальный исследовательский медицинский центр стал крупнейшим в стране. Коллектив молодых учёных-политехников получил премию правительства за уникальную разработку для предприятий энергокомплекса. Мы заключили новое соглашение с Российским фондом фундаментальных исследований. И это партнёрство, самое крупное в стране по объёмам финансирования, позволит нам поддержать ещё больше научных проектов и их авторов.

Эти и многие другие успехи наших учёных стали возможными благодаря тесному сотрудничеству науки, образования, власти и бизнеса. А ещё основой научных достижений в Томской области была, есть и будет связь поколений – опыт выдающихся учёных, помноженный на энергию молодых и пытливых исследователей.

Желаем вам и дальше укреплять лучшие традиции томского научно-образовательного комплекса! Новых вам открытий и ярких идей!

> Сергей ЖВАЧКИН, губернатор Томской области

Оксана КОЗЛОВСКАЯ, председатель Законодательной думы Томской области

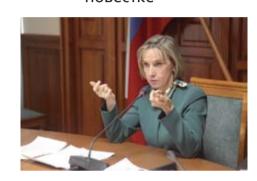
День российской науки в соответствии с Указом Президента России № 717 от 7 июня 1999 года отмечается 8 февраля. Праздник приурочен к дате основания Российской академии наук, учреждённой по повелению императора Петра I указом правительствующего Сената от 28 января (8 февраля по новому стилю) 1724 года.

ФОРУМ

АКТУАЛЬНО

Медалист РАН На переднем крае науки

Людмила Огородова: Томская наука и образование представлены и в российской. и в глобальной повестке



ИННОВАЦИОННЫЕ РЕГИОНЫ

ЛИДЕРЫ

Всероссийское признание

За значительный вклад в развитие науки и образования

ПОТЕНЦИАЛ

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ

Георгий Майер: Всё идёт от истоков

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

Атмосфера – объект без границ



Время первых

От мягкого к твёрдому



Роман Мещеряков: Важно видеть перспективу



И вновь среди лидеров!

НАПРАВЛЕНИЕ ПОИСКА

Ирина Мелик-Гайказян: Творчество стандартов не имеет

Ищи массу в поле

ПРИОРИТЕТЫ

институты развития

Мир молодых учёных в поисках новых форм



ОТ НАУКИ – К ПРАКТИКЕ

Сварка по перспективным космическим стандартам



Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-69497 от 25 апреля 2017 года.

Информационно-аналитический журнал **«Территория интеллекта. The Territory of Intelligence**» выходит при поддержке и непосредственном участии Томского государственного университета; Томского политехнического университета; ЗАО «Томский приборный завод». Журнал освещает деятельность предприятий инновационной экономики и научно-образовательного комплекса Томской области, Сибири и других территорий России

Электронная версия журнала: idpotential.ru, elib.tomsk.ru/page/6861

Адрес редакции: 634009, Томск, пр. Ленина, 163, оф. 500, тел. 8-913-879-0684, e-mail: sibnedra14@yandex.ru.

Главный редактор Т. Н. Прилепских, дизайн и вёрстка Е. Л. Нечаев, корректура И. А. Сердюк,

фотокорреспонденты: С. М. Арсеньев, В. В. Бобрецов, А. В. Кунгуров

Рекламная служба журнала: 634003, Томск, пр. Ленина, 163, 5-й этаж, тел. 8-913-879-0684, e-mail: sibnedra14@yandex.ru

Издатель: ООО «Томский потенциал». 634009, Томск, пр. Ленина, 163, оф. 500

Отпечатано ООО «Д'Принт», 634061, Томск, ул. Герцена, 726. Заказ № 63. Тираж 3000 экземпляров. Подписано в печать 01.02.2018. Выход в свет 05.02.2018

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается при согласовании с редакцией. Ссылка на журнал обязательна. Мнения, высказанные в материалах журнала, могут не совпадать с точкой зрения редакции. За достоверность информации, точность приведённых фактов, цитат, а также за то, что материалы не содержат данных, не подлежащих открытой публикации, отвечают авторы статей. Рекламируемые товары подлежат обязательной сертификации, услуги – лицензированию. Редакция не несёт ответственности за информацию, содержащуюся в рекламных материалах.



Уважаемые коллеги: сотрудники вузов, научных организаций и инновационных компаний, аспиранты, студенты, исследователи, от имени Томского профессорского собрания искренне поздравляю вас с профессиональным праздником — Днём российской науки!

Именно с наукой во все времена были связаны надежды людей на появление новых знаний о себе и о мире, на улучшение качества жизни. И только наука в современной быстро меняющейся реальности может служить гарантией настоящего и основой будущего процветания государства!

Сегодня томские учёные, имея прочный фундамент, активно трудятся над решением целого ряда важнейших задач, проводят передовые исследования и разрабатывают уникальные технологии, благодаря которым создаются новые отрасли и производства, решаются вопросы национальной безопасности.

Труды и изобретения томских учёных, вносящие значительный вклад в создание интеллектуального потенциала России, удостоены многочисленных наград мирового научного сообщества и являются предметом гордости нашего региона и всей страны!

Убеждён, что и в дальнейшем томские учёные будут служить на благо Отечества и всегда приносить пользу обществу!

От всей души желаю вам высоких научных результатов, смелых идей и возможностей для их реализации, неиссякаемой активности, энтузиазма, талантливых учеников, крепкого здоровья, счастья и благополучия!

Александр ШЕЛУПАНОВ, ректор ТУСУРа, председатель правления Томского профессорского собрания

Медалист РАН

ТГУ стал лидером среди региональных вузов по количеству медалей Российской академии наук

Пять учёных ТГУ награждены премиями и медалями Российской академии наук за лучшие научные работы в области физики атмосферы, философии, международных отношений, права и новых технологий. Большее количество полученных наград только у учёных МГУ.



Ежегодно РАН вручает 19 медалей молодым учёным и 19—студентам вузов России за лучшие научные работы. Каждая медаль сопровождается премией: для учёных—50 тысяч рублей, для учащихся—25 тысяч. РАН регулярно отмечает работы учёных ТГУ, признавая их лучшими. С 2000 года у университета уже 46 медалей, это второй результат в России.

В области океанологии, физики атмосферы и географии медаль РАН получил доцент Александр Коношонкин: он описал

рассеяние света на частицах перистых облаков для интерпретации данных уникального высотного поляризационного лидара ТГУ. Эти данные помогут создать точную модель прогнозирования погоды и оптическую и климатическую модель планеты. В области философии, социологии, психологии и права медали получили ассистент Василий Миронов, описавший изменения традиционных классификаций научного знания на примере геологии и студентка Дарья Козырева, она проследила истоки формирования у личности правового нигилизма и его форму выражения. Магистрант Вероника Безгачева награждена медалью в области мировой экономики и международных отношений за исследование региональной политики по переселению соотечественников, проживающих за рубежом, на территорию России в 1990–2000-е годы на примере Сибирского федерального округа. Магистрант Александр Горст награждён за разработку метаматериала для радиодиапазона (метаматериалы применяются при создании антенной техники малых размеров, создании фокусирующих линз и неотражающих покрытий).

На переднем крае науки

Работы учёных Томского НИМЦ поддержаны РФФИ

По итогам Конкурса 2018 года фундаментальных научных исследований сразу три проекта Томского НИМЦ получили поддержку РФФИ. Из них два проекта – НИИ медицинской генетики и один – НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е. Д. Гольдберга.



Гранта «Идентификация X-сцепленных участков генома, связанных с нарушением инактивации X-хромосомы и эмбриолетальностью у человека» удостоен доктор биологических наук, профессор РАН Игорь Лебедев.

Исполнитель гранта «Эволюционная генетика ожирения» – коллектив НИИ медицинской генетики во главе с руководителем – членом-корреспондентом РАН, докто-

ром биологических наук, профессором Вадимом Степа-

Грантом «Исследование внутриклеточной сигнальной трансдукции в регенераторно-компетентных клетках нервной ткани при этанол-индуцированной нейродегенерации и поиск принципиально новых перспективных мишеней для церебропротекторных средств с регенеративной активностью» поддержаны исследования коллектива учёных из НИИ фармакологии и регенеративной медицины под руководством доктора медицинских наук, профессора РАН Глеба Зюзькова.

Срок выполнения проектов – с 2018 по 2020 год. Общее финансирование каждого гранта 2,1 миллиона рублей.

В январе текущего года заместителем губернатора Томской области по научнообразовательному комплексу была назначена Людмила Огородова. Накануне Дня российской науки мы поговорили с Людмилой Михайловной о реализации в регионе приоритетных национальных проектов в научной и образовательной сфере.

Людмила ОГОРОДОВА: Томская наука и образование представлены и в российской, и в глобальной повестке

– Назначая вас на должность своего заместителя по научно-образовательному комплексу, губернатор Томской области Сергей Анатольевич Жвачкин принял решение сосредоточить в одном блоке всё образование – от детских садов и школ до колледжей, университетов и академических институтов. Каковы предпосылки для такого изменения управленческой структуры?

– Думаю, такое объединение выглядит логично в свете поручений Президента России Владимира Путина, в частности, обозначенных в его ежегодном послании. Сегодня государство делает ставку на молодёжь, на подрастающее поколение, и в соответствующие программы развития вкладываются серьёзные средства. Перед нами поставлена задача содержательного характера: важно вырастить молодых людей, которые как можно раньше получат возможность раскрыть свои призвания и таланты, определиться в своей будущей сфере деятельности. Хорошо бы это делать не на уровне обучения в университете, а уже в младших классах, ещё лучше – с детского сада.

Понятно, чтобы человек состоялся в жизни, получил достойное рабочее место, хорошую заработную плату и был успешным в своём направлении, он должен получить соответствующее образование в определённой области знаний. Прежде всего речь идёт о так называемых высокотехнологичных рабочих местах, которые создаются в сфере инженерии, технологий, естественных наук. Подобные жизненные ценности нужно доносить до ребёнка в раннем возрасте, но через реальные проекты и возможности, которые мы обязаны создавать на уровне образовательных программ детсада и школы.

Таким образом, для получения эффекта в виде личностной реализации ребёнка необходима взаимосвязь всех уровней образования: детский сад — школа — СПО — вуз. Поэтому губернатор соответствующим образом перераспределил полномочия и функции в структуре обладминистрации. И поэтому одной из первоочередных задач сегодня я считаю развитие дополнительного образования: нам нужно «перезагрузить» эту сферу, сделать её высокотехнологичной.

Для этого необходимо создать соответствующую инфраструктуру: это должны быть организации типа детских технопарков, где есть не только технологическое оборудование, но и люди, владеющие современными компетенциями в создании новых материалов и конструкций, информационных технологи-

ях и так далее. В Томске таким примером стал «Кванториум», который открылся весной 2017 года.

Мне кажется, что в Томской области региональная модель дополнительного образования должна иметь свои уникальные особенности. Сегодня все регионы развивают те или иные модели, например, в Екатеринбурге строится отдельный центр для проекта «Сириус-регион» (там есть макроэкономика, есть финансовые ресурсы для этого). Нашим же ресурсом является научно-образовательный комплекс, томские университеты. И я уверена, что область должна в дополнительном образовании стать регионом-лидером в России.

Собственно, практики работы со школьниками, с молодёжью в наших вузах уже сложились. Всегда была своя школа у политехнического университета, медико-биологические классы – в СибГМУ... Сейчас мы должны проанализировать все эти модели, обобщить накопленный опыт, а лучшие практики – работающие и эффективные – предложить на уровне страны.

– Подобную образовательную цепочку относительно легко развивать в Томске, где сконцентрированы и университеты, и учреждения дополнительного образования. Однако наша область велика – как вовлечь в эту сферу все города и районы?

– Действительно, это своего рода вызов для областной власти. Тем не менее, губернатор чётко обозначил задачу: создавать в районах и малых городах «спутники» детского технопарка «Кванториум» и муниципальные центры дополнительного образования. Добавлю, что в 2018 году все элементы модели допобразования увязаны с субсидированием за счёт федерального приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей». Томская область подала заявку на конкурс, и, надо сказать, все вузы приняли в нём участие.

Сейчас регион находится на этапе подписания соглашения с Министерством образования и науки РФ о создании регионального модельного центра. В документе будет отражена ответственность региона (что мы обязаны сделать и в какие сроки). Мы должны будем мобилизовать все имеющиеся ресурсы для ведения работы по профориентации школьников, по сопровождению личностного развития ребёнка. Это не только вузовские ресурсы. Это и центры молодёжного инженерного творчества, и образовательные учреждения, занимающиеся профориентацией, и движение WorldSkills Russia, которое развивается на пло-

щадках среднего профессионального образования. Наша задача – увязать все эти разрозненные звенья в единую цепочку.

– В научно-образовательный комплекс региона входят академические институты и университеты, которые находятся в федеральном подчинении. Не возникает ли противоречия между целями и задачами, которые ставит перед ними государство, и задачами социально-экономического развития Томской области?

– Сегодня управление выстроено таким образом, что в основных процессах на уровне Федерации все участники так или иначе находятся в рамках того или иного проекта. Потому мы и перешли к проектному управлению, чтобы согласовать задачи и делегировать ответственность – на уровне федеральных научнообразовательных организаций, образовательных организаций областного подчинения и органов власти субъекта Федерации.

Так, в сфере образования действует уже шесть национальных приоритетных проектов, каждый из которых нацелен на выполнение поручений Президента РФ. Каждый регион обогащает эти нацпроекты и «приземляет» их под свои задачи.

Например, в приоритетном проекте «Экспорт образования» сформирован ядерный консорциум вузов, и два томских национальных исследовательских университета уже в него входят, являются базовыми участниками. Что это означает с региональной точки зрения?

Для любой экономики выгодно, когда на территорию приезжают студенты из зарубежных стран. Но перед нами стоит ещё и задача качества процессов, которые развиваются в науке и образовании. Нам важно развивать механизмы визовой поддержки пребывания в области зарубежных учёных и преподавателей, и проект «Экспорт образования» в том числе помогает решать эти вопросы. Главное же, что международное участие предполагает другой уровень конкурентной среды, будь то образовательная или научно-исследовательская деятельность вузов.

То же относится к нацпроекту «Цифровая образовательная среда», где конкуренция формируется на зарубежных образовательных цифровых ресурсах, таких как платформа Coursera. Если сегодня томские университеты не будут развивать подобные компетенции, они попросту не будут соответствующим образом представлены на глобальном рынке образования. А именно такую задачу ставит губернатор: чтобы Томск был широко представлен в глобальной, международной повестке.

Аналогичная задача поставлена в Стратегии научнотехнологического развития РФ – создавать в российских регионах кластеры, которые были бы заявлены не только в российской, но и в международной научно-образовательной повестке. Томск является одним из регионов-участников приоритетного проекта «Цифровая образовательная среда», а значит, вузы и академические институты выстраивают свою политику с учётом региональных задач. Это ещё одна площадка для диалога, причём с взаимным интересом.

 - Людмила Михайловна, в министерстве вы координировали приоритетный проект «Вузы как центры пространства создания инноваций». В каком направлении продолжится эта работа применительно к Томской области?

– Напомню, что задача этого приоритетного проекта состоит в том, чтобы создать точки роста во всех регионах России. Итоги конкурсного отбора университетских центров инновационного, технологического и социального развития регионов были под-

Vice-Governor Lyudmila Ogorodova:

TODAY TOMSK SCIENCE AND EDUCATION ARE WIDELY REPRESENTED NOT ONLY IN RUSSIA BUT ON THE GLOBAL AGENDA.

ведены в середине декабря. Статус центра инноваций получили в том числе национальные исследовательские Томский государственный и Томский политехнический университеты, а также Сибирский государственный медуниверситет. Сейчас все вузы, как победители, так и участники, включились в мониторинг, результаты которого станут известны к маю 2018 года.

Считаю, «Вузы как центры инноваций» — это федеральный проект о том, как Томская область может развиваться за счёт наших университетов и научно-образовательного комплекса. Именно регион должен стать для вузов заказчиком кадровых, социальных и технологических проектов. С другой стороны, нам нужны идеи того, что мы можем сделать вместе.

На днях у меня состоялась встреча с советом молодых учёных Томской области. Мы говорили о формах организации и продвижения науки в регионе, об участии томичей в конкурсах научных фондов и федеральных проектах. И мне кажется, что именно научная молодёжь должна стать источником тех самых новых идей, прежде всего в сфере так называемых сквозных технологий, например, информационных.

Конечно, наиболее серьёзные, глобальные задачи должен решать региональный научно-образовательный комплекс в целом. Для власти важно наладить интеграцию наших научных организаций, академических институтов и вузов. Большие вызовы не могут быть региональными – это уже российский, а чаще международный уровень. Научно-образовательный потенциал Томской области позволяет отвечать на глобальные вызовы. И Федерация должна понимать, что наш регион может и должен участвовать в решении даже самых масштабных задач.

– Накануне Дня российской науки принято подводить итоги и подсчитывать результаты. Но если обойтись без цифр, – что такое для вас томский научно-образовательный комплекс? В чём, на ваш взгляд, его специфика?

– Конечно, история Томска насчитывает несколько столетий. Но всё-таки по-настоящему город родился и стал развиваться с момента открытия первого в Сибири университета. Сегодня это уникальный центр науки и образования, здесь работает шесть с половиной тысяч учёных. Показательный пример: когда в Новосибирске создавался Академгородок, из Томска уехало две тысячи научных работников. А наука и высшее образование остались на том же высоком уровне!

В настоящее время число кандидатов наук в России падает, а у нас – растёт. Привлечение бюджетных средств университетами и академическими институтами по стране либо стагнируется, либо снижается, у нас – увеличивается.

У Томска растёт академическая репутация, что подтверждает включение ТГУ в первую группу проекта «5-100». А ведь решение об этом принимает международный совет, который оценивает «по гамбургскому счёту»: либо он видит изменившееся качество, темпы и динамику развития, либо нет.

Мы трансформируемся, чтобы быть глобально конкурентоспособными, и сегодня Томск серьёзно продвинулся в этом направлении. Все наши университеты вошли в ТОП-100 национального рейтинга, и это означает, что в Томске нет «второсортных» вузов. С точки зрения российского рейтинга все они демонстрируют высокое качество, как и академические институты. Пока в Российской Академии наук шли процессы реорганизации, в Томске сформировался крупнейший в стране национальный медицинский исследовательский центр. Понятно, что ФАНО делает его опорной площадкой по развитию медицинской науки, возлагает на него большие надежды.

Томск был и остаётся той российской площадкой, которая обеспечивает серьёзный вклад страны в глобальную конкурентоспособность науки и образования. Думаю, движение в этом направлении остановить невозможно.

Интервью: Светлана ЧЕРНОЗУБЕНКО

Всероссийское признание

Томские учёные стали обладателями грантов и стипендий Президента России

Совет по грантам Президента РФ для государственной поддержки молодых российских учёных и по государственной поддержке ведущих научных школ РФ подвёл итоги конкурсов 2018 года. Государственную поддержку в 2018–2019 годах получат учёные и научные школы.

В число победителей вошли 29 докторов и кандидатов наук, а также три научные школы томских университетов и институтов. Шесть грантов получили молодые доктора из пяти научно-образовательных организаций, 23 гранта получили кандидаты наук из пяти вузов (восемь – ТГУ, шесть – ТПУ, по одному – ТГАСУ и ТУСУР) и четырёх научных организаций (три – ИОА СО РАН им. Зуева, по два – ТНИМЦ и ИФПМ СО РАН). Три гранта получили научные школы – в СибГМУ, ТУСУРе и ИФПМ СО РАН.

– Получение такого значительного количества грантов – это признание высокого уровня томской науки и актуальности проводимых исследований. Для некоторых учёных

это уже не первая победа в конкурсе, что говорит о системности и значимости научной работы, – прокомментировала результаты заместитель губернатора Томской области по научно-образовательному комплексу **Людмила** ОГОРОЛОВА

Гранты выделяются для финансирования фундаментальных и прикладных научных исследований на двухлетний срок. Размер гранта молодого учёного – кандидата наук составляет 600 тысяч рублей в год, доктора наук – один миллион рублей в год.

Кстати, в 2017 году обладателями грантов стали 27 томских учёных.

Область исследования	Органи- зация	Тема	Победитель
		ДОКТОРА НАУК	
Общественные и гуманитарные науки	TſY	Теория определений в современной юриспруденции	Оглезнев Виталий Васильеви
	ТГУ	Национальная идентичность в условиях открытых границ EC (на примере отдельных стран Евросоюза)	Хахалкина Елена Владимировна
Медицина	Томский НИМЦ	Разработка новых малоинвазивных подходов к прогнозированию течения онкологических заболеваний (рак молочной железы и рак яичников) на основе оценки различных популяций циркулирующих опухолевых клеток в качестве маркеров жидкостной биопсии	Кайгородова Евгения Викторовна
Технические и инженерные науки	ТГАСУ	Разработка научных основ электроплазменной технологии получения силикатных расплавов из сырья с содержанием кремнезёма до 100% и производство на их основе материалов различного назначения	Волокитин Олег Геннадьевич
	ТУСУР	Разработка методологии создания помехозащитных устройств на основе модальной технологии	Заболоцкий Александр Михайлович
	ТПУ	Повышение энергоэффективности глубокой переработки вакуумных дистиллятов и создание научно-технических основ построения прогностических моделей процесса каталитического крекинга	Ивашкина Елена Николаевна
		КАНДИДАТЫ НАУК	
Математика и механика	TГУ	Математическое моделирование взаимодействия вязкой жидкости с твёрдой поверхностью на линии трёхфазного контакта	Борзенко Евгений Иванович
Химия, новые материалы и химические технологии	ТПУ	Кинетическая схема процесса зажигания перспективного органоводоугольного топлива	Глушков Дмитрий Олегович
	TГУ	Золь-гель синтез тонкоплёночных биоактивных материалов, полученных из плёнкообразующих растворов на основе системы SiO_2 - P_2O_5 -CaO/MgO/TiO $_2$	Лютова Екатерина Сергеевна
	ТГУ	Разработка подхода к оценке качественности модифицирования электродов аптамерами для создания электрохимических сенсоров биологических объектов	Шабалина Анастасия Валерьевна
Биология и науки о жизни	Томский НИМЦ	Эпигенетическая регуляция ответа клеток на повреждение ДНК	Васильев Станислав Анатольевич
Науки о земле, экологии и рациональном природопользовании	ТГУ	Хасыреи как оазисы высокопродуктивных экосистем в условиях Арктической зоны Российской Федерации	Лойко Сергей Васильевич
	ИОА СО РАН им. Зуева	Исследование облачных проявлений атмосферных волн над водной поверхностью и построение их математических моделей	Скороходов Алексей Викторович
Общественные и гуманитарные науки	ТПУ	Динамическое моделирование пространственного развития моногородов с применением методов улучшения качества данных	Антонова Ирина Сергеевна
	ТПУ	Видеоигры в контексте постнеклассической культуры: миф, реальное, виртуальное	Галанина Екатерина Владимировна
	ТГУ	Жандармерия в системе правительственного надзора за промышленным сектором экономики в дореволюционной России	Румянцев Пётр Петрович
	ТГУ	Молодёжный вектор развития науки, образования и инноваций и его вклад в развитие интеллектуального капитала Западной Сибири, отечественной и мировой науки, социокультурной и экономической модернизации страны в XX – начале XXI вв.	Сорокин Александр Николаевич

Общественные и гуманитарные науки	ТГУ	Просветительский медиадискурс как базовая единица медиаобразования Разработка и технико-экономическое обоснование выбора объёмно-планировочных и конструктивных решений в малоэтажном жилищном строительстве в аспекте повышения	Фащанова Светлана Владимировна Филюшина Кристина Эдуардовна		
Медицина	Томский НИМЦ	энергетической эффективности и ресурсосбережения Разработка неинвазивных критериев успешности кардиоресинхронизирующей терапии у лиц с дилатационной кардиомиопатией	Саушкин Виктор Вячеславович		
Технические и инженерные науки	ТПУ	Исследование влияния спектра процессов в электроэнергетических системах со значительной долей распредёленной генерации и возобновляемыми источниками энергии на функционирование устройств релейной защиты и разработка методики её адекватной настройки	Андреев Михаил Владимирович		
	ИОА СО РАН им. Зуева	Лидарный комплекс ИОА СО РАН для исследования средней атмосферы (интервал высот – 10–70 км): разработка системы автоматизации для обеспечения измерений вертикального распределения аэрозоля, температуры и плотности воздуха	Бочковский Дмитрий Андреевич		
	ИОА СО РАН им. Зуева	Повышение чувствительности и помехоустойчивости лидарного метода дистанционного обнаружения взрывчатых нитросоединений	Горлов Евгений Владимирович		
	ИФПМ СО РАН	In-situ изучение эволюции механических повреждений сегментированной пористой керамики на основе оксида алюминия	Григорьев Михаил Владимирович		
	ТУСУР	Технология интеллектуального анализа контента, основанная на извлечении веб-структур и анализе идентификационных признаков пользователя как средство совершенствования системы противодействия экстремизму и терроризму	Исхаков Андрей Юнусович		
	ТГУ	Разработка метода бесконтактной ИК-диагностики и контроля пожарной опасности древесных строительных материалов и огнезащитных составов с целью улучшения физикоматематической теории природных пожаров	Касымов Денис Петрович		
	ТПУ	Экспериментальное исследование эффективности применения персональных систем теле- ЭКГ для клинических случаев со сложно-фиксируемыми спонтанными симптомами	Лежнина Инна Алексеевна		
	ТПУ	Исследование способов получения новых типов гибридных биодеградируемых скэффолдов на основе пьезополимерных материалов	Сурменева Мария Александровна		
Информационно- телекоммуникационные системы и технологии	ИФПМ СО РАН	Разработка программного комплекса для определения перемещений и деформаций поверхности материалов при механическом нагружении	Титков Владимир Викторович		
НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ					
Медицина	СибГМУ	Молекулярные факторы дизрегуляции гомеостаза иммунокомпетентных клеток крови при социально значимых заболеваниях	Уразова Ольга Ивановна		
Технические и инженерные науки	ТУСУР	Разработка и исследование базовых принципов безопасного функционирования интеллектуальных робототехнических систем с использованием естественно-языкового интерфейса Интернета вещей	Мещеряков Роман Валерьевич		
	ИФПМ СО РАН	Многоуровневый подход к исследованию и разработке структурно-неоднородных материалов, ориентированных на цифровые технологии их изготовления для приложений в медицине, аэрокосмической отрасли и машиностроении	Панин Сергей Викторович		

За значительный вклад в развитие науки и образования

Учёные отмечены премиями Томской области

В канун Дня науки Совет по присуждению премий Томской области подвёл итоги конкурса на соискание премии Томской области в сфере образования, науки, здравоохранения и культуры и назвал научные и научно-педагогические коллективы, внёсшие значительный вклад в развитие науки и образования в 2017 году.

Восемь научно-педагогических коллективов удостоены губернаторских премий по 150 тысяч рублей. Это коллективы, представляющие Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томский национальный исследовательский медицинский центр, Сибирский государственный медицинский университет, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт оптики атмосферы имени В. Зуева, областной колледж индустрии питания, торговли и сферы услуг.

Восемь учёных, профессоров и доцентов томских университетов и академических институтов удостоились

премий по 60 тысяч рублей, 25 молодых научных сотрудников, специалистов, докторантов и аспирантов получили по итогам конкурса по 25 тысяч, 25 студентов университетов – по 15 тысяч.

– Мы создаём в Томской области научнообразовательный центр мирового уровня, который станет новым импульсом для развития промышленности и всей экономики. И мы будем поддерживать как выдающихся, так и начинающих учёных, талантливых студентов и магистрантов, – подчеркнул губернатор Сергей ЖВАЧКИН.

Георгий МАЙЕР: Всё идёт от истоков

Сегодня, в День российской науки, шлю свои самые искренние поздравления и пожелания здоровья и успехов всем коллегам, которые занимаются в Томске наукой и образованием, а также и всем тем, кто содействует этим процессам! Для нас, томичей, это главный праздник, как для наших соседей, кемеровчан, главный праздник — День шахтёра. Наука, образование, культура, просвещение для Томска — понятия градообразующие. Всё, что здесь производится, пропитано этими понятиями. С ними связано всё новое, что входит в нашу жизнь, в частности, экономика знаний, выражением которой стала концепция «ИНО Томск». Совсем не случайно все томские университеты сегодня относятся к числу ведущих российских университетов в своих категориях.

Томск на карте страны – город особый. Это маленький сибирский городок, который стал основоположником науки, образования и просвещения на огромной территории от Урала до Тихого океана. Всё началось отсюда.

В этом году мы отмечаем 140-летие создания Императорского Сибирского университета в городе Томске, который за все годы своего существования выпустил 150 тысяч специалистов. Это был девятый по счёту университет в Российской империи и первый за Уралом. Сегодня на территории России императорских университетов осталось только четыре: кроме Томского университета, это Московский, Санкт-Петербургский и Казанский. Остальные остались за пределами Российской Федерации, на Украине, в Польше и Эстонии.

Созданию университета именно в Томске способствовал ряд факторов. В своё время ещё генерал-губернатор Западной Сибири Н. Г. Казнаков, размещавшийся в Омске, писал о необходимости создания университета в Сибири и желательно именно в Томске, поскольку он стоит на пересечении водных и сухопутных дорог. К тому же это обширная и богатая губерния. Но здесь был острый недостаток интеллигентных, образованных людей. Всё это прекрасно понимали и купцыпромышленники, которые вложились в университет серьёзными средствами. Они ждали отдачи. И это принесло свои плоды. Всё, что сейчас связывается с Норильским ли никелем, алюминиевым производством в Красноярске, металлургическим производством в Кузбассе и многим-многим другим, так или иначе связано с открытиями томских профессоров.

А ведь ещё были и общие исследования, исследования в области фундаментальных наук.

Успех томской науки в первую очередь связан с богатыми традициями, заложенными ещё при создании университета.

Всё было сделано и быстро, и хорошо. Потому что были приложены приличные интеллектуальные усилия. У основания томского университета, а затем и томского политехнического, помимо промышленников, стояли два человека – профессора В. М. Флоринский и Д. И. Менделеев. В. М. Флоринский – выдающийся врач, попечитель Западно-Сибирского учебного округа, профессор, который многое сделал для создания археологии, музейного дела и прочего. Он создал научную библиотеку, когда ещё не было самого университета.

Интересна история Д. И. Менделеева. Гениальному учёному в своё время было поставлено в вину «чрезмерное увлечение промышленностью», то есть как раз то, что сейчас именно поощряется и требуется от учёных. Он очень много уделял

внимания металлургии, химическому производству. По тем временам он был известным экономистом. Д. И. Менделеев считал, что наука должна приносить реальную пользу.

Принципы, заложенные в основу первых двух томских вузов, были одинаковыми. Во-первых, это особый способ подготовки кадров, предполагающий существенное включение науки в учебный процесс, то есть подготовка специалистовисследователей. Во-вторых, принцип практического использования знаний. Во времена Менделеева это называлось «на пользу местной промышленности». Сейчас это называется инновационной деятельностью. Получается, что томские университеты были скроены по современным меркам. Оба вуза с самого начала были скроены так, как надо. Было сделано и быстро, и хорошо.

В год 140-летнего юбилея хотелось бы материализовать память о тех, кто был причастен к судьбоносному для Томска решению основать здесь университет. В дореволюционные годы та часть нынешнего проспекта Ленина от ТПУ до СибГМУ в простонародье называлась Александровским бульваром, поскольку к основанию университета были причастны все три императора Александра. При Александре I была высказана мысль о необходимости создания в Сибири университета. Именно тогда на это дело один из богатейших людей того времени П. Н. Демидов положил 50 тысяч рублей золотом. В 1878 году при Александре II вышел указ о создании Императорского Сибирского университета, а при Александре III университет был открыт. Поэтому мы считаем, что было бы неплохо повесить вывеску, что здесь когда-то был Александровский бульвар.

А многие томичи ещё помнят то время, когда эта, вузовская, часть проспекта именовалась именем великого русского учёного К. А. Тимирязева, и считают, что было бы справедливым в городе, который всем обязан университету, назвать его именем хотя бы эту часть улицы.

И второе – у Ассоциации выпускников ТГУ появилась идея установки памятника профессорам В. М. Флоринскому и Д. И. Менделееву. И мы хотим объявить сбор средств – так, как это когда-то было сделано для основания университета. Тогда был объявлен всенародный сбор средств. Были учтены и копейки людей небогатых, а также, естественно, средства людей состоятельных. Хотелось бы напомнить, что средства только трёх людей – П. Н. Демидова, З. М. Цибульского и А. М. Сибирякова (молодого иркутского золотопромышленника, никогда не бывавшего в Томске) – составили половину средств, в которые обошлось строительство главного корпуса. В нынешних деньгах на каждого из них пришлось 350–400 миллионов рублей.

Деньги на открытие «рассадника просвещения» (так именовался университет в памятных адресах, «восторженно приветствовавших» открытие университета) шли со всей России. (Стоит напомнить, что Томский университет был первым российским университетом, в уставе которого отсутствовали сословные ограничения.)

И хотелось бы, чтобы наши сограждане вспомнили и отцов-основателей, и прекрасные традиции всенародного участия в поддержание такой памяти.

Добрый знак: 140 лет назад университет был открыт в день тезоименитства императрицы. В этом году День науки совпадает с днём рождения Дмитрия Ивановича Менделеева.



Георгий Майер, президент НИ ТГУ, председатель Совета ректоров вузов Томской области

Атмосфера – объект без границ Специалисты ИОА СО РАН работают в Арктике и Антарктиде, на море и на суше

в разных географических пунктах планеты



Включая телевизор или радио, мы уже давно не удивляемся тому, что ураганы и наводнения активно вытесняют с первополосных новостей теракты, майданы и прочие политические «хиты». Проблемы изменения климата сегодня обсуждают политики и экономисты, включают в сферу своих научных интересов далёкие, казалось бы, от них исследовательские структуры. Не исключение и Институт оптики атмосферы СО РАН. Уже с конца девяностых климатологическая тематика здесь - один из приоритетов, а по широте исследований в Мировом океане сухопутный ИОА оставил позади большинство отечественных научных центров. О том, как оптика атмосферы влияет на климат, какие работы ведутся в институте по этому направлению, мы беседуем с доктором физико-математических наук, заместителем директора ИОА по научному направлению «Радиационные составляющие климата» Михаилом ПАНЧЕНКО.

погода и оптика

– Михаил Васильевич, изначально ИОА создавался для изучения оптических явлений в атмосфере, имел конкретный физико-оптический профиль. Как получилось, что вы начали заниматься ещё и проблемами климата?

– Да, в семидесятые-восьмидесятые институт вёл тематику чисто оптическую: изучались изменения условий видимости в атмосфере, её прозрачность и так далее. Но не секрет, что атмосферная оптика непосредственно влияет на процессы формирования погоды, поэтому, когда научное сообщество осознало глубину встающих климатических проблем, соответствующие направления появились и в ИОА. Сегодня в рамках курируемого мной направления по исследованию радиационных составляющих климата в институте работает уже несколько коллективов: лаборатория оптики аэрозолей, лаборатория климатологии атмосферного состава, группа атмосферной акустики, а в ближайшее время мы открываем ещё одну лабораторию – атмосферной радиации. Очень важная тематика, ведь единственным источником поступления энергии на Землю является излучение Солнца, а между ним и Землёй – атмосфера. Необходимо знать, как её оптические свойства влияют на нагрев земной поверхности, как водяной пар, углекислый газ, метан, другие парниковые газы задерживают уходящее в космос излучение и тем самым способствуют разогреву, как, напротив, выхолаживают атмосферу облака, и так далее. Ведь формирование климата идёт главным образом именно в системе Солнце – атмосфера... За много лет в институте накоплен большой опыт в этой области, особенно в части изучения оптических и микрофизических характеристик аэрозолей, где мы занимаем лидирующие позиции не только в России, но и в мире.

- Насколько серьёзно всё это влияет на климат?

- Влияет существенно. Аэрозоли - это жидкие и твёрдые частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в газовой среде (дымы, туманы, пыль и тому подобное). Очень изменчивая составляющая атмосферы, которая зависит и от антропогенных, и от естественных факторов. Некоторые из аэрозолей не поглощают свет, следовательно, способствуют выхолаживанию атмосферы. Другие, например, сажи, напротив, задерживают свет и разогревают атмосферу, а когда выпадают на снег и лёд, меняют их отражающие свойства, что тоже ведёт к разогреву, таянию и, естественно, снижению отражающих свойств поверхности... Изучать всё это приходится комплексно, что называется, в мировом масштабе, потому что атмосфера – объект открытый, границ не имеет. Мы ежегодно участвуем в экспедициях, в основном океанографических

работаем в разных точках планеты, большой комплекс исследований проводим в Мировом океане.

- Океанографическая экспедиция - мероприятие дорогое, одному институту его не потянуть...

– Речь идёт о больших комплексных экспедициях, организуемых такими центрами, как Институт океанологии (Москва) или Институт Арктики и Антарктики (Санкт-Петербург), куда привлекают много научных организаций. Это всегда обширная научная программа, где каждый участник выполняет свою часть исследований. Мы, например, по ходу маршрута анализируем прозрачность атмосферы, её аэрозольный состав, проводим другие наблюдения. У нас хорошие связи с названными институтами, другими научными центрами – в экспедиции нас берут охотно. Мы проводили исследования в Арктике, Антарктике, Атлантическом океане, несколько раз ходили в Индийский, Тихий океаны, изучали влияние последствий аварии на АЭС «Фукусима» на аэрозольный состав атмосферы на Дальнем Востоке и так далее. Работаем и на континенте, например, уже 17 лет ведём исследования на Байкале.

В МИРОВОМ МАСШТАБЕ

- Какие регионы мира для вас наиболее интересны?

- Арктика и Антарктика - «кухня погоды». Наибольший интерес для России, конечно, представляет первая, там же идут и самые интенсивные климатические изменения. Постоянно бываем, например, на Шпицбергене, где расположен российский исследовательский пункт, и где мы работаем совместно с коллегами из Института Арктики и Антарктики, ведём регулярные наблюдения за аэрозольным состоянием атмосферы. Практически ежегодно наши специалисты участвуют в экспедициях в Белом, Баренцевом, Карском, других арктических морях... Что касается экспедиций антарктических, то обычно они стартуют в Калининграде и идут через всю Атлантику и далее вдоль побережья Антарктиды. Особенности атмосферы по этому маршруту мы уже изучили, наверное, как никто в мире. Здесь главная проблема – найти людей, ведь человек уходит месяцев на семь-восемь, а то и больше, оставляет дом, семью, приостанавливает свою плановую научную работу... Кроме того, для попадания в такую экспедицию необходимо пройти строгий медицинский отбор. Тем не менее, в Антарктиде мы бываем практически ежегодно. У нас есть сотрудник Василий Полькин, который дважды зимовал на самой суровой антарктической станции «Восток», провёл там в общей сложности 28 месяцев

- Какие наиболее значимые проекты реализу-

– Интересных проектов немало, расскажу о тех, которые относятся к направлению «Радиационные составляющие климата...». Многие из них мы выполняем с использованием нашего самолёта-лаборатории, оборудованного приборами для отслеживания ситуации не только с аэрозолями, но и с парниковыми газами. Совершаем ежемесячные облёты фоновых районов Сибири, замеряем необходимые параметры и уже накопили большой объём многолетних наблюдений за тем, как атмосфера реагирует на те или иные глобальные процессы. Ряд совместных проектов, связанных с полётами в различные районы Арктики, выполнили с французскими и норвежскими коллегами, и это сотрудничество продолжается. Отмечу также регулярные наблюдения за парниковыми процессами на Байкале, многолетние комплексные исследования влияния Васюганских болот на атмосферные



процессы, которые вот уже 20 лет мы ведём совместно с коллегами из Национального института исследования окружающей среды (Япония), а также сотрудничество с НАСА. В рамках международного проекта «Аэронет» создана сеть стационарных наблюдательных фотометрических пунктов от Звенигорода до Владивостока, которая оснащена импортными фотометрами, а данные наблюдений выкладываются на специальный, курируемый НАСА, международный сайт.

ПРИКЛАДНОЕ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ

– Вы занимаетесь фундаментальной наукой, а каков прикладной эффект?

– Вообще смысл наших исследований в том, что они помогают понять глубинные механизмы формирования климатических процессов, ложатся в основу инструментария, с помощью которого даются дальнейшие прогнозы. Например, нами уже досконально изучена специфика и межгодовая изменчивость аэрозольного состава атмосферы по всему трансатлантическому маршруту от Калининграда до Антарктиды. Скажем, над северной Атлантикой наблюдается значительная доля промышленных загрязнений с Европейского континента, южнее – следы песчаных бурь из Сахары, ещё южнее – продукты горения от пожаров африканской саванны... На основе всех этих данных наши модельерытеоретики создают модели, с помощью которых можно



В области исследований

палиационной

составляющей климата Институт оптики атмосферы активно сотрудничает с рядом российских научных центров: Институтом физики атмосферы РАН (Москва) Институтом водных проблем РАН (Москва), Уральским государственным университетом (Свердловск). Институтом химической кинетики и горения СО РАН (Новосибирск), Лимнологическим институтом СО РАН (Иркутск), Институтом солнечно-земной физики СО РАН (Иркутск), Институтом космофизических исследований и аэрономии СО РАН (Якутск), Морским государственным университетом (Владивосток), другими организациями



Виктор Полькин (слева) и сотрудники Института погии им. П. П. Ширшова РАН. Станция Мирный, Антарктида







оценить, какой климатический эффект следует ожидать от той или иной аэрозольной или радиационной си-

Atmosphere is an Object without Borders

SPECIALISTS WORK IN THE ARCTIC AND ANTARC-TICA, AT SEA AND ON LAND IN DIFFERENT PARTS OF THE WORLD

FOR MANY YEARS THE INSTITUTE HAS GAINED EXTENSIVE EXPERIENCE IN STUDYING THE EFFECT OF ATMOSPHERIC OPTICS ON THE CLIMATE

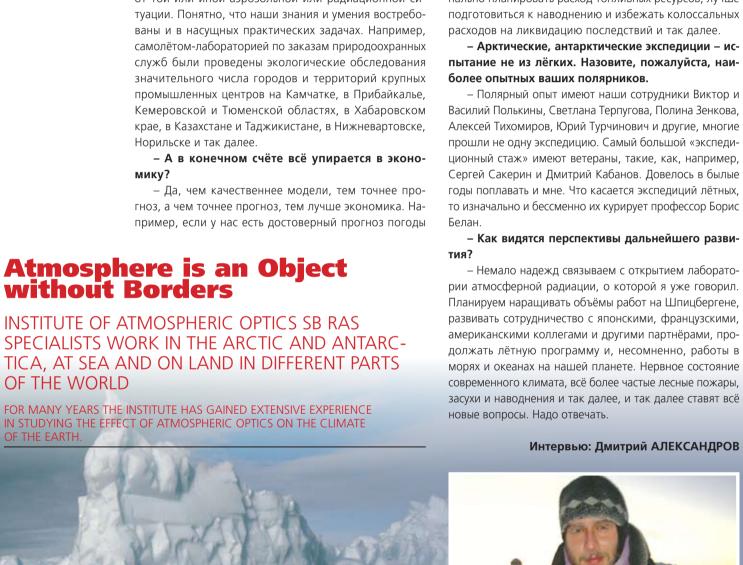
на предстоящий период, можно, скажем, более рационально планировать расход топливных ресурсов, лучше подготовиться к наводнению и избежать колоссальных

пытание не из лёгких. Назовите, пожалуйста, наиболее опытных ваших полярников.

– Полярный опыт имеют наши сотрудники Виктор и Василий Полькины, Светлана Терпугова, Полина Зенкова, Алексей Тихомиров, Юрий Турчинович и другие, многие прошли не одну экспедицию. Самый большой «экспедиционный стаж» имеют ветераны, такие, как, например, Сергей Сакерин и Дмитрий Кабанов. Довелось в былые годы поплавать и мне. Что касается экспедиций лётных. то изначально и бессменно их курирует профессор Борис

– Как видятся перспективы дальнейшего разви-

- Немало надежд связываем с открытием лаборатории атмосферной радиации, о которой я уже говорил. Планируем наращивать объёмы работ на Шпицбергене, развивать сотрудничество с японскими, французскими, американскими коллегами и другими партнёрами, продолжать лётную программу и, несомненно, работы в морях и океанах на нашей планете. Нервное состояние современного климата, всё более частые лесные пожары, засухи и наводнения и так далее, и так далее ставят всё



х на Земле. Злесь запегис

ипература на планете из всех метеорологически станций в XX веке: 89,2°C (21 июля 1983 года





Прошедший 2017-й год для Института физики прочности и материаловедения СО РАН оказался успешным. Ещё по итогам 2016 года Институт вошёл в первую десятку академических институтов, подведомственных ФАНО России, по числу статей, приходящихся на одного научного сотрудника, опубликованных в журналах, индексируемых в наукометрической базе WoS. За последние четыре года сотрудниками Института опубликованы 17 статей в журналах Nature Publishing Group. В 2017-м по результатам проведённой ФАНО России оценки результативности научных организаций ему была присвоена первая категория по профилю «Генерация знаний». На этом список достижений института отнюдь не заканчивается.

В 2017 году создан первый в России Межведомственный проектный офис «Перспективные материалы, технологии и конструкции» ФАНО России и госкорпорации «Роскосмос», базовыми предприятиями которого стали ПАО «Ракетнокосмическая корпорация «Энергия» им. С. П. Королёва» и Институт физики прочности и материаловедения СО РАН. А уже 22 августа было подписано решение о привлечении вновь образованного МПО к реализации научно-технических и производственно-технологических мероприятий по созданию комплекса ракеты-носителя «Союз-5», разрабатываемого в рамках действующей Федеральной космической программы. Разумеется, с участием ИФПМ СО РАН.

Другое событие «космического» формата: в 2017-м институт получил бессрочную лицензию (№ 1866К) госкорпорации «Роскосмос» на проведение исследований и экспериментов с использованием космической техники, в том числе разработку и изготовление составных частей научной аппаратуры для проведения научных и образовательных экспериментов на борту орбитальных станций. Сейчас в рамках этого направления специалисты ИФПМ СО РАН, Томского политехнического университета, Томского государственного университета и РКК «Энергия» готовятся к проведению трёх экспериментов на Международной космической станции.

Первый – испытание стёкол для иллюминаторов космических кораблей с уникальным многослойным нанокомпозитным покрытием, разработанным ИФПМ СО РАН совместно с партнёрами. Это покрытие надёжно защищает стекло от ударов высокоскоростных космических микрочастиц, оставляя его прозрачным. В рамках этого же эксперимента впервые в мировой практике в условиях открытого космоса российские космонавты проведут испытания ремонтного инструмента для иллюминаторов орбитальных станций.

Цель второго эксперимента – разработка методик, позволяющих проектировать модули космических аппаратов с учётом многоуровневых динамических моделей, которые дают возможность учитывать самосогласованное влияние элементов внутренней структуры различного масштаба как на уровне материалов, так и на уровне элементов конструк-

Третий эксперимент предполагает испытание разработанного учёными ИФПМ СО РАН и ТПУ 3D-принтера в условиях невесомости. Принтер включён в Долгосрочную программу научно-прикладных исследований и эксперимен тов, планируемых на российском сегменте МКС.

в рейтинге результативности научных организаций России

Нельзя не упомянуть также о том, что в рамках разработанной ИФПМ СО РАН и РКК «Энергия» долгосрочной программы комплексных мероприятий «Космический урок» в 2017 году проведено пять Космических уроков на разных площадках страны с участием космонавтов, работающих на МКС. Программа направлена на воспитание подрастающего поколения в духе гордости за отечественные образование, науку и технику, играющие ключевую роль в развитии современной цивилизации.

Вместе с тем космические исследования – не единственный показатель, характеризующий научный потенциал института. О многом говорит то, что в 2017 году ИФПМ СО РАН вышел на первое место среди организаций томского научнообразовательного комплекса по числу проектов, выигранных в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Общий объём финансирования на 2017–2019 годы в рамках шести конкурсных проектов составляет более 800 миллионов рублей. Более половины этой суммы – средства федерального бюджета, остальное инвестируют индустриальные партнёры.

Ещё одним значимым событием прошедшего года стало проведение операции по закрытию дефекта костных тканей лица имплантатом на основе биосовместимой пористой нанокерамики, разработанной специалистами ИФПМ СО РАН и ТГУ в лаборатории профессора С. Н. Кулькова. Операция успешно сделана хирургами НИИ онкологии Томского национального исследовательского медицинского центра 26летней пациентке, утратившей часть верхней челюсти из-за остеогенной саркомы.

Наконец, высокую оценку получила публикационная активность института. Издаваемый ИФПМ СО РАН совместно с Институтом теоретической и прикладной механики СО РАН и СО РАН журнал «Physical Mesomechanics» (издательство «Springer-Nature») в 2017 году включён в квартиль Q1 в категории «Materials Science, Characterization and Testing». По данным Web of Science, за период с 2013 по 2016 год импакт-фактор журнала вырос в четыре раза – с 0,541 до 2,244, а индекс Хирша – более чем вдвое, с восьми до 17. Таким темпам позавидует любое научное издание







Технологий электронно-ионно-плазменной обработки материалов и изделий сегодня существует немало: их поверхность бомбардируют заряженными частицами, облучают плазменными потоками, подвергают другим видам воздействия. Направление, бесспорно, перспективное, ведь обработанные таким образом деталь или инструмент могут, например, в разы увеличить свою износостойкость. Именно таких результатов добились специалисты лаборатории плазменной эмиссионной электроники Института сильноточной электроники СО РАН, создавшие уникальную установку, позволяющую формировать поверхность материалов с заранее заданными функциональными свойствами.



ПОЧТИ «АЛМАЗНЫЕ» ПАРАМЕТРЫ

Профиль лаборатории плазменной эмиссионной электроники — наука фундаментальная, но здесь уже не раз доказывали, что при необходимости могут пройти и всю цепочку — от базиса до прикладного применения. Проект по разработке установки электронно-ионно-плазменной обработки материалов, который правильно называется «Разработка физических основ комплексного электронно-ионно-плазменного инжиниринга поверхности материалов и изделий», её специалисты начали в 2014 году в рамках гранта Российского научного фонда №14-29-00091.

– Грант был рассчитан на три года, но по результатам отчёта и поданной заявки финансирование продлили ещё на два года, – говорит научный руководитель проекта, заведующий лабораторией, заместитель директора ИСЭ по научной работе, доктор технических наук, профессор **Николай КОВАЛЬ**. – Разработка вобрала в себя результаты наших многолетних исследований, в неё вложен труд практически всех специалистов лаборатории, а это – два десятка человек, 12 из которых – научные сотрудники. Наша установка позволяет вести инжиниринг, конструировать поверхность материала с нужными свойствами.

Первый год ушёл на теоретические и экспериментальные исследования, второй и третий – на конструирование и изготовление, сейчас заканчивается этап пробной эксплуатации. Новая установка имеет вполне завершённый, «заводской» вид: Николай Николаевич демонстрирует комплекс из нескольких компактных шкафов серебристого цвета, наполненных электронной «начинкой», показывает блок управления, камеру напылительную, камеру электронно-пучковую... Всё, включая аппаратуру и блоки питания, сконструировано и сделано своими руками, с привлечением опытного производства института.

– Сами разработали и программную часть, и даже дизайн, – рассказывает Николай Коваль. – Конечно, изготовить всё это в академическом институте, занимающемся в основ-

ном фундаментальными исследованиями, было нелегко, но как видите. справились.

Разработка специалистов ИСЭ – это не просто новая опытно-промышленная установка, но и новая уникальная технология. Точнее, её физические основы.

– Основные направления исследований лаборатории – это, во-первых, физика разрядов низкого давления и, во-вторых, создание на этой основе источников плазменной и электроннопучковой обработки поверхности материалов и изделий, – продолжает Николай Коваль. – Соответственно, наша установка осуществляет и вакуумно-дуговое напыление, и обработку электронным пучком. и всё вместе в комплексе.

Вакуумно-дуговое напыление предполагает горение электрического дугового разряда в среде разреженных, вплоть до полного вакуума, рабочих газов и паров материала катода, в результате чего в зоне разряда образуется газометаллическая плазма – смесь ионизированного газа и ионизированного металла с очень высокой температурой. Оседая на поверхности материала, она образует нужное покрытие, как металлическое, так и композиционное – когда металл химически взаимодействует с реакционным газом и создаёт дополнительные соединения (нитриды, оксиды и так далее). В зависимости от выбора металла и газа таким образом можно синтезировать покрытие с нужными свойствами: раскалённая «каша» из ионов, электронов и паров «впитывается» в поверхность материала, диффундируя вглубь и взаимодействуя с новой средой, в результате чего и образуется коррозионно- и износостойкое покрытие, способное достигать почти алмазной твёрдости.

Что же касается электронно-пучковой обработки, то это – дополнительные возможности, предоставляемые той же плазмой. На неё воздействуют импульсно-периодическим напряжением положительной полярности, «вытаскивают» электроны (имеющие, как известно, отрицательный заряд), ускоряют их сильным электрическим полем и направляют полученный пучок на обрабатываемую поверхность.

– За один импульс, допустим, в 100 микросекунд длительности и с энергией в десятки джоулей уже можно расплавить поверхность металла на глубину 10-20 микрон в пределах пятна диаметром 1-3 сантиметра, – объясняет Николай Коваль. – В этом месте, во-первых, расплавляются и растекаются все неровности и шероховатости (электронно-пучковая полировка), а, во-вторых, за счёт того, что вся остальная деталь остаётся холодной, идёт мощный процесс теплоотвода, происходит сверхбыстрая закалка. Металл кардинально меняет свои свойства, в обычных условиях так не закалишь.

Особенно ценно то, что новая установка позволяет совмещать и одно, и другое: сначала плазмой на поверхность напыляется нужный материал, а затем по нему проходят электронным пучком, накрепко «перемешивают» с подложкой. Если при простом напылении существует, например, вероятность отслоения, то после такой основательной переплавки проблема адгезии снимается в принципе. Чтобы добиться нужной толщины общего функционального слоя, повторять эти циклы, наращивать слои можно многократно.

Разработчики уже обкатали разные варианты, например, когда в одном вакуумном технологическом цикле совмещается электронно-пучковая обработка, азотирование

– Сначала поверхность очищаем и активируем электронами, потом вводим в неё азот, который создаёт дополнительное подслойное упрочнение, а сверху наносим сверхтвёрдое композиционное покрытие, – рассказывает Николай Коваль. – Азот необходим, чтобы более мягкая подложка не прогибалась под этим тонким покрытием, а оно, в свою очередь, упрочняет поверхность до твёрдости 20, 30 и даже 40 гигапаскалей, что уже сравнимо с алмазом. Всё это можно наращивать послойно, постепенно доводя характеристики поверхности до нужных значений, то есть осуществлять конструирование поверхности.

МЕТЧИКИ-«ДОЛГОЖИТЕЛИ» И ДРУГИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

О том, на какое промышленное применение рассчитана новая установка, догадаться несложно – всё, что связано с прочностью и износостойкостью металлических деталей, пар трения (зубчатые передачи, поршневые группы, лопатки турбин, штамповая оснастка и так далее) и прочих изделий. Можно говорить об автомобиле- и авиастроении, станкостроении и производстве двигателей, производстве инструмента, многих других сферах. Одно из наиболее перспективных направлений – режущий инструмент.

– Для одного новосибирского предприятия, например, мы обработали метчики – срок их службы увеличился в четыре раза, – рассказывает Николай Николаевич. – А часть технологии – плазменный источник с накалённым катодом (ПИНК) – несколько лет назад у нас купила известная японская компания «KAI». С его помощью они упрочняют свои бритвенные лезвия и утверждают, что достигли качества выше, чем у Gillette. Дело в том, что в большинстве таких случаев работает – то есть изнашивается – не материал основы, а поверхность, и если её укрепить, то отпадает необходимость тратиться на упрочнение основного материала – легирующие элементы, закалку и так далее.

Развивая это направление, группа Николая Коваля уже сотрудничает с рядом отечественных предприятий, таких, как, например, новосибирский металлообрабатывающий завод «Проект-Р», для которого томичи обрабатывают штамповую оснастку, Уфимское моторостроительное производственное объединение, и другими. Выгоды очевидны: упрочнённые изделия увеличивают срок службы в 4-5 раз, отпадает необходимость изготавливать их из высокопроч-



ного материала, что затрудняет последующую обработку, и так далее. Дальнейшее развитие промышленности связано именно с такими технологиями – ведь это колоссальная экономия средств – убеждены в ИСЭ.

Что же касается конкретной установки группы Николая Коваля, то в её перспективности убеждает целый ряд преимуществ перед имеющимися аналогами. Например, в разработке томичей используется специфическая форма дугового разряда — несамостоятельный разряд, позволяющий достигнуть большей концентрации плазмы и, соответственно, большей производительности процесса. Азотирование в новой установке идёт в несколько раз быстрее, чем в традиционных аналогах, а напыление осуществляется в комплексе с так называемым плазменным ассистированием от ПИНК, то есть с добавлением плазмы, что также повышает его качество. Есть и другие «изюминки». Такое уникальное сочетание параметров на сегодняшний день не достигнуто нигде в мире.

И немудрено, ведь новая установка является плодом труда серьёзного научного коллектива, каждый член которого вложил в неё свой уникальный, наработанный за долгие годы исследовательский опыт. Это конструкторы-разработчики Владимир Шугуров и Владимир Девятков, руководитель группы материаловедения доктор физико-математических наук Юрий Иванов, материаловеды Ольга Крысина и Елизавета Петрикова, авторы экспериментальных работ Антон Тересов и Павел Москвин, исследователь плазменных процессов Илья Лопатин, электронщики Владимир Денисов, Вячеслав Яковлев, Максим Воробьёв и Сергей Ковальский, научный сотрудник, совмещающий административно-организаторские функции, Юрий Ахмадеев, и другие.

– Сейчас установка уже в высшей степени готовности, может работать в условиях реального производства, – констатирует Николай Коваль. – В ней всё автоматизировано: мы постарались, чтобы управление этими высокотехнологичными процессами было доступно даже специалисту невысокой квалификации. Дальнейшие планы – коммерциализация, внедрение в производство. Надеюсь – широкое. И прежде всего отечественное.

Дмитрий АЛЕКСАНДРОВ

From Soft to Hard

INSTITUTE OF HIGH CURRENT ELECTRONICS SB RAS HAS CREATED THE BASIS FOR A UNIQUE TECHNOLOGY FOR PROCESSING MATERIALS

THE SPECIALISTS OF THE LABORATORY OF PLASMA EMISSION ELECTRONICS HAVE CREATED AN APPLIANCE THAT ALLOWS THE SURFACE OF MATERIALS TO BE FORMED WITH PREDETERMINED FUNCTIONAL PROPERTIES.

В 2016 голу коллектив лаборатории плазменной эмиссионной электроники ИСЭ СО РАН под руководством Николая Коваля был удостоен премии Томской области в сфере образования, науки, здравоохранения и культуры в номинации «Премии научным и научнопедагогическим коллективам» за цикл работ, связанных с . созданием установки электронноионно-плазменной обработки материалов

В 2017 году в научной жизни Томского университета систем управления и радиоэлектроники произошло много значимых событий. Первое – коллективы университета выиграли сразу семь грантов федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.», что является одним из лучших показателей среди российских вузов. Второе – победа в конкурсе грантов Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ страны, которую одержала группа специалистов, занимающихся разработкой и исследованием базовых принципов безопасного функционирования интеллектуальных робототехнических систем с использованием естественно-языкового интерфейса Интернета вещей. Об этих и других итогах научно-исследовательской деятельности университета в ушедшем году мы беседуем с доктором технических наук, профессором РАН, проректором по научной

работе и инновациям ТУСУРа Романом Мещеряковым.

Роман МЕЩЕРЯКОВ: Важно видеть перспективу

Учёные ТУСУРа создают разработки мирового уровня



ОТ МОРСКИХ ГЛУБИН ДО КОСМИЧЕСКИХ ВЫСОТ

- Роман Валерьевич, очевидно, выигрыш семи грантов ФЦП «Исследования и разработки...» является одним из наиболее значимых научных достижений университета в 2017 году. Что это за проекты и каковы условия поддержки?
- Прежде всего хочу отметить, что за прошедший год ТУСУРом была выполнена достаточно обширная программа научно-исследовательских работ на общую сумму 830 миллионов рублей. Выигранные гранты – это в первую очередь новые работы по самым актуальным и передовым направлениям. Речь идёт о фундаментальных и прикладных работах в области робототехники, информационной безопасности, интеллектуальной силовой электроники и так далее. Грантовое финансирование поддержанных проектов составляет около 1,3 миллиарда рублей. Важно то, что три из этих семи проектов мы выполняем с нашим стратегическим индустриальным партнёром – НПФ «Микран». Это широкий спектр работ – от создания электронной компонентной базы на основе современных аналоговых СВЧ микросхем до разработки готового продукта в виде установок по обнаружению беспилотных летательных аппаратов. Проблема в том, что в сравнении с обычным самолётом площадь БПЛА бесконечно мала, а радиоотражение близко к нулю (они изготовлены из пластика), в силу чего их сложно обнаружить. В рамках своего проекта мы как раз разрабатываем технологии обнаружения дронов в автоматическом режиме.

Roman Meshcheryakov: it`s Important to See the Perspective

THE SCIENTISTS OF TOMSK STATE UNIVERSITY
OF CONTROL SYSTEMS AND RADIOELECTRONICS
CREATE DEVELOPMENTS OF INTERNATIONAL LEVEL

THE UNIVERSITY'S TEAMS HAVE WON SEVEN GRANTS OF THE FEDERAL TARGET PROGRAM «RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE PRIORITY AREAS OF DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COMPLEX OF RUSSIA FOR 2014 – 2020», AND ALSO THE GRANT COMPETITION OF THE PRESIDENT OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR STATE SUPPORT OF THE LEADING SCIENTIFIC SCHOOLS OF THE COUNTRY.

- Много работаете по космической тематике?
- Да, ей тоже посвящена часть выигранных грантов. Наш НИИ радиотехнических систем, например, активно работает над созданием систем навигации, связи и радиолокации. Специалисты НИИ автоматики и электромеханики создали уникальный лётный прибор, который с 2017 года уже работает на борту космического корабля. Продолжается также разработка технологий тестирования систем электропитания космических кораблей и аппаратов. Параллельно со всем этим у нас идёт проект по космической станции заправки. связанный с добычей полезных ископаемых на космических объектах. Это важно, ведь если иметь возможность добывать ту же воду, например, на Луне, можно на ней же дозаправлять космические корабли, отпадает необходимость везти с собой огромные объёмы топлива. В проекте несколько участников, наша часть – автоматизация, связь. навигация, системы электропитания и так далее.
- Вы упомянули робототехнику: что делается по гой тематике?
- Одно из ключевых наших направлений. Занимаемся проектированием и созданием робототехнических систем различного назначения, в университете действует специальный научно-технический совет, курирующий эту работу. Мы разрабатываем роботов для глубоководных исследований, космических станций и кораблей, роботов-автопилотов и их элементы для различных видов транспорта... Например, по контракту с РКК «Энергия» наши специалисты участвуют в проекте по «развитию» и «обучению» косморобота. Что касается глубоководных аппаратов, то тут упор делается на создание робототехнических комплексов для добычи углеводородов арктического шельфа. Так, в прошлом году мы завершили работу по проектированию систем автоматизации и электропитания для подводного комплекса исследования нефтегазовых ресурсов в Арктике – заказ Минпромторга.
- Не секрет, что ТУСУР является организатором и головным куратором проведения Российского национального этапа престижных международных соревнований по робототехнике RoboCup RoboCup Russian Open. Это не случайно?

– Конечно, это напрямую связано с тем, о чём я сказал. В области российской образовательной робототехники мы занимаем ведущие позиции, поэтому не удивительно, что ТУСУР входит в состав Координационного совета Минобрнауки РФ по робототехнике и совместно с Администрацией Томской области курирует российский этап RoboCup. Я – председатель Национального комитета RoboCup в России. Победители проходящего в Томске всероссийского отборочного этапа далее едут на соревнования мировые, где также нередко становятся победителями.

ГОВОРЯЩИЕ ВЕЩИ

- Научная школа по разработке и исследованию базовых принципов безопасного функционирования интеллектуальных робототехнических систем с использованием естественно-языкового интерфейса Интернета вещей, которую вы возглавляете, получила грантовую поддержку Президента РФ, что подтвердило её статус одной из ведущих научных школ России. В чём суть этих исследований?
- По определению, понятие «Интернет вещей» подразумевает вычислительную сеть неких физических предметов, например, бытовых устройств, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой без участия человека. Легче всего это представить на примере так называемого «умного дома»: вы возвращаетесь на автомобиле домой, автомобиль без вашего участия сам сообщает об этом дому, кондиционер автоматически устанавливает комфортную для вас температуру, включается и начинает готовить ужин духовка, и так далее. Общение вещей друг с другом происходит посредством беспроводной связи с использованием радиочастотной идентификации, и мы занимаемся проблемами защищённости этого общения от внешнего вмешательства, прогнозированием, авторизацией, обработкой сообщений, рядом других вопросов. Сегодня этим занимается уже солидный коллектив, сотрудничающий с зарубежными партнёрами, например, с французами.

– Что это за разработки?

- Для Франции, как и для многих других европейских стран, одна из типичных проблем это старение населения, а значит, очень актуальна разработка устройств для помощи людям с ограниченными возможностями «умных» вещей, которые помогают человеку в быту, контролируют его, мониторят, и так далее. Этой тематикой совместно со специалистами Лиможского университета мы занимаемся уже более десяти лет.
- Информационная безопасность сегодня является проблемой мирового масштаба, и слово «безопасность» в названии вашей школы одно из ключевых. Насколько это актуально для Интернета вещей?
- Очень актуально, как и для любой другой информационной системы. Существует, например, проблема идентификации хозяина, дающего команды элементам Интернета вещей: действительно ли это тот самый человек? Актуальна идентификация и самих элементов, «общающихся» друг с другом, и масса других аспектов, ведь сегодня всё можно подделать, включая отпечатки пальцев. Мы занимаемся этими вопросами, например, разрабатываем технологии стегообработки встраивание в посылаемые сообщения дополнительной скрытой информации, которая позволяет производить идентификацию. Не так давно, например, совместно с компанией «Элекард» мы завершили проект по встраиванию стегоконтейнеров в мультимедиа-информацию одно из применений разработки защита авторского права создателей мультимедийных продуктов,

когда в изображение встраиваются данные, подтверждающие авторство.

О МЕДИЦИНСКИХ ПРОЕКТАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ НА БУДУЩЕЕ

Какие ещё значимые проекты можно выделить по итогам прошедшего года?

– Следует отметить нашу работу с НИИ онкологии Томского НИМЦ. С его специалистами и руководителем Евгением Лхамацыреновичем Чойнзоновым мы сотрудничаем уже более двадцати лет, главным образом – в области восстановления голосовых функций у пациентов с удалёнными органами голосообразования. Наша часть – программное обеспечение. Человек учится говорить заново, овладевает варьированием тембра, интонациями и так далее, и ему помогают специальные программы, которые мы разрабатываем по принципу биологической обратной связи. Сейчас по этому направлению у нас идёт трёхлетний грант Российского научного фонда – с 2016 по 2018 год включительно.

– Как оцениваете итоги года в целом?

– Как удовлетворительные. Не всё, что планировали, удалось, но есть и достижения. И, конечно, главное – это люди, которые за этими достижениями стоят – увлечённые своей работой научные коллективы под руководством ректора, профессора Александра Александровича Шелупанова, профессоров Юрия Алексеевича Шурыгина, Виктора Михайловича Рулевского (НИИ АЭМ), Юрия Александровича Шинякова (НИИ космических технологий), Ефима Михайловича Окса (кафедра физики), ряд других. Нас выручает то, что мы чётко видим свои перспективы – это важно. Мы всегда ориентируемся на самые передовые научные направления, хорошо понимаем, что нужно завтра и послезавтра. Благодаря этому нам удаётся успешно привлекать промышленных партнёров, приобщать к научной работе студентов.

– Каковы планы на год 2018-й?

– Продолжатся исследования по всем направлениям, которые есть на сегодняшний день. Планируем увеличить объём заказов на разработку гражданской продукции, укрепить материально-техническую базу, довести общий объём научно-исследовательских работ до миллиарда рублей. Думаю, нам это по силам.

В 2017 году учёными ТУСУРа совместно 000 «ТЭТА» успешно завершён трёхлетний проект по созданию іикального . 3D принтера для производства изделий методом поспойного нарашивания с применением электроннолучевого напыления Прошедшие в ноябре испытания подтвердили высокую эффективность и широкие возможности новой установки. В перспективе планируется внедрение в массовое производство.





И вновь среди лидеров!

Коллективы и сотрудники Томского НИМЦ стали лауреатами престижного областного конкурса

Подведены итоги конкурса на соискание премии Томской области в сфере образования, науки, здравоохранения и культуры за 2017 год. Среди нынешних победителей в разных номинациях – коллективы и сотрудники Томского национального исследовательского медицинского центра (НИМЦ) Российской академии наук.

Напомним, что этот крупнейший в стране центр был создан по инициативе ФАНО России при поддержке Администрации Томской области на базе Томского НИИ онкологии путём присоединения к нему пяти томских академических институтов медицинского профиля (НИИ кардиологии, НИИ психического здоровья, НИИ фармакологии и регенеративной медицины имени Е. Д. Гольдберга, НИИ медицинской генетики, НИИ акушерства, гинекологии и перинатологии), а также Тюменского кардиоцентра. Свою работу он начал с 1 июля 2016 года, а возглавил новую структуру доктор медицинских наук, профессор, академик РАН Евгений Чойнзонов.

В настоящее время Томский НИМЦ является несомненным российским лидером по ряду научных направлений, имеет признанные научные школы и отличается конкурентоспособностью фундаментальных проектов (конкурсные проекты Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований и другие). Наличие необходимых компетенций делает возможным проведение фундаментальных исследований по широкому кругу проблем современной медицины; выполнение меж-, мульти- и трансдисциплинарных научных работ, интегрирующих полученные знания с методами и подходами других областей науки; проведение ориентированных фундаментальных исследований, создающих научные заделы новых технологий.

Результаты прошедшего конкурса как нельзя лучше подтверждают вышесказанное. И Томский национальный исследовательский медицинский центр вновь среди лидеров!



ЛАУРЕАТЫ В НОМИНАЦИИ «ПРЕМИИ НАУЧНЫМ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИМ КОЛЛЕКТИВАМ»

Научный коллектив Лаборатории эволюционной генетики НИИ медицинской генетики

Вадим СТЕПАНОВ.

доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор НИИ медицинской генетики, заведующий лабораторией эволюционной генетики:

– Исследования нашей лаборатории, созданной в 2000-м году, посвящены изучению закономерностей эволюционного развития этносов, проживающих на территории Северной Евразии. с помощью точных молекулярно-генетических тестов, а также исследованию эволюционных основ распространения мультифакторных заболеваний. За период существования лаборатории были выявлены закономерности эволюции генофонда населения Евразии, впервые проведён детальный филогеографический анализ распределения мужских линий в популяциях Старого Света, полногеномное исследование генетического разнообразия населения России, обоснованы эволюционно-генетические концепции поиска наследственной компоненты болезней человека. Сотрудники лаборатории провели десятки экспедиций по Сибири и Дальнему Востоку, Европейской части России, Кавказу, чтобы накопить образцы крови коренных этносов и пополнить банк ДНК института. Коллекция биологического материала «Биобанк населения Северной Евразии» всё время пополняется и в настоящее время насчитывает более 20 тысяч образцов ДНК.

Успехи лаборатории основаны на постоянном пополнении базы знаний, внедрении новых методов и подходов в исследования, развитии материально-технической базы, продуктивной кооперации с другими подразделениями института и научными организациями России и мира, а также на подготовке талантливой научной молодёжи – от студентов до докторантов.

Учёными лаборатории опубликованы сотни научных работ, выполнены десятки научных и научно-технологических проектов, защищено полтора десятка диссертаций, представлены результаты исследований на различных российских и международных форумах (более 60 докладов).

Среди основных направлений исследований можно назвать популяционную геномику человека. В его рамках про-

водится анализ генетического разнообразия по маркерам Ү-хромосомы, полным геномам и экзомам, системам генетических маркеров, связанным с адаптацией к условиям среды обитания (холодному климату, высокогорью). Результаты исследований нацелены на решение как фундаментальных задач популяционной и эволюционной генетики человека, так и мультидисциплинарных научных проблем.

Второе важное направление – эволюционная медицина, то есть поиск генетических основ распространённых заболеваний исходя из эволюционных концепций, что позволяет ставить задачи понимания происхождения, распространения и поддержания патологических фенотипов в популяциях, а также осуществлять поиск новых маркеров болезней человека.

И, наконец, третье основное направление связано с разработкой новых подходов, методов и тест-систем для целей ДНК-идентификации и геномной медицины. Трансляция результатов фундаментальных исследований лаборатории в практику осуществляется путём разработки новых решений для задач криминалистики и судебной медицины, а также для персонифицированной медицины.

Научный коллектив по разработке инновационных высокотехнологичных методов диагностики и лечения артериальной гипертонии и ишемической болезни сердца НИИ кардиологии

Ростислав КАРПОВ,

доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, научный руководитель НИИ кардиологии:

– Работа, которую представил наш институт, во многих отношениях является пионерской. Руководителем единственного на востоке страны отделения артериальных гипертоний Виктором Фёдоровичем Мордовиным был предложен уникальный инвазивный метод лечения рефрактерной артериальной гипертонии – так называемый метод дистальной денервации.

Дело в том, что артериальная гипертония длительное время рассматривалась как заболевание исключительно терапевтическое, которое лечится только с помощью таблеток. Однако по опыту мы знаем, что многим больным таблетки не помогают. И дело не всегда в неаккуратном выполнении врачебных рекомендаций или предубеждён-

ности по отношению к лечению. Даже у больных с высокой мотивацией, перенёсших тяжёлую операцию аортокоронарного шунтирования, примерно в половине случаев не удаётся нормализовать артериальное давление.

Длительное время специалисты не могли предложить ничего кроме таблеток. Когда оказалось, что возможности фармакотерапии практически исчерпаны, во всём мире начался поиск новых методов лечения. И в 2009 году за рубежом была разработана методика, поначалу вызвавшая смешанные чувства. В чём её суть? Проводится пункция бедренной артерии, в неё вводится катетер. Затем катетер заводится в почечную артерию, на стенку которой пускаются мощные радиочастотные абляции. С одной стороны, это повреждающее действие тока на стенку сосуда. С другой стороны, за стенкой сосуда располагаются нервы, гораздо более чувствительные к нагреванию, и основной тепловой удар приходится по ним. Нервы повреждаются, симпатическая активность уменьшается (это называется дезимпатизацией), что ведёт к снижению давления.

Стандартное выполнение этой процедуры предполагает вмешательство в стволе почечной артерии – это самое удобное место для простых и безопасных манипуляций. Но сотрудники нашего отделения обнаружили, что симпатические нервы в стволе почечной артерии довольно далеко отстоят от сосуда, и потому наибольший удар приходится на стенку артерии. Мы предположили, что если наносить абляции там, где происходит наибольшая концентрация симпатических нервов – в месте деления почечной артерии – действенность вмешательства возрастёт. Наши ожидания полностью подтвердились, и по данным суточного мониторирования давления эффект оказался почти в два раза выше.

Сегодня «дистальная денервация», разработанная в Томском НИИ кардиологии, официально признана новой методикой, закреплена за нашим институтом и защищена патентами. Ни одна из крупных международных конференций, посвящённых проблемам артериальной гипертонии и кардиологии вообще, не обходится без участия сотрудников института. В регистре международных исследований, включающем 37 стран-участниц и 230 клинических центров, НИИ кардиологии занимает девятое место.

И главное – наши достижения базируются не на «озарениях», а прежде всего на высоком технологическом уровне работы института, его диагностических служб и замечательных сотрудников, среди которых Виктор Варваренко, Станислав Пекарский, Татьяна Рипп, Алла Фальковская и многие другие – настоящих врачей, прирождённых исследователей и фанатов своего дела.

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ НАУЧНЫМ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИМ РАБОТНИКАМ, ВНЁСШИМ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ЛИЧНЫЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ



Лариса КОЛОМИЕЦ,

доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий отделением гинекологии НИИ онкологии (автор 480 научных публикаций, из них - 10 монографий, 12 патентов, 18 новых медицинских технологий, 10 зарегистрированных баз данных):

– Научно-исследовательская работа, которая ведётся в нашем отделении с самого времени его основания (с 2001 года), многообразна и включает в себя фундаментальные и прикладные аспекты.

Среди приоритетных направлений – изучение эпидемиологических и клинических аспектов папилломавирусной инфекции как причины развития рака шейки матки на территории Сибири и Дальнего Востока; комплексное изучение гормональных, биохимических и молекулярно-генетических аспектов рака эндометрия у больных с метаболическим синдромом и раком яичников; разработка, апробация и внедрение новых методологических подходов в лечении гинекологического рака с внедрением малоинвазивных лапароскопических и органосохраняющих методов; разработка методики радионуклидного выявления «сторожевых» лимфатических узлов у больных раком шейки матки и эндометрия с оценкой её диагностической эффективности.

Комплексное исследование особенностей метаболизма и рецепции эстрогенов при гиперпластических процессах и раке эндометрия позволило разработать не только новую схему метаболизма эстрогенов у больных с данной патологией, но и создать новые методологические подходы к формированию групп повышенного онкологического риска. Были разработаны новые медицинские технологии по прогнозированию развития рака эндометрия у больных с миомой матки и метаболическим синдромом, что позволяет оценить не только индивидуальный риск развития рака, повысить эффективность ранней диагностики, но и оптимизировать сроки динамического наблюдения больных раком эндометрия. Создан новый способ диагностики перитонеального канцероматаза при рецидиве рака яичников, который способствует своевременному выявлению прогрессирования заболевания и тем самым повышению эффективности лечения.

Мы запатентовали принципиально новые методы комбинированного лечения больных гинекологическим раком. В их числе способ органосохраняющего лечения инвазивного рака шейки матки у молодых больных, позволяющий сохранить у них репродуктивную функцию, не снижая при этом радикальность оперативного вмешательства.

Впервые была разработана комплексная программа восстановительного лечения молодых больных гинекологическим раком после окончания противоопухолевого лечения в условиях местного реабилитационного центра. Отделение активно участвует в рамках государственного выполнения поисковых научных тем, реализации областных целевых программ, большое внимание уделяется развитию международного сотрудничества.

Очень важна для нас преемственность, подготовка молодых талантливых кадров. За эти годы под моим руководством было зашишено пять докторских диссертаций и 22 кандидатских, а за последние пять лет – одна и пять соответственно.



Ольга ФЕДОРЕНКО,

доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики и биохимии НИИ психического здоровья:

– При определении победителей принимались в расчёт результаты работы за последние пять лет. В рабочем порядке мы постоянно исследуем биологические основы психической патологии, регулярно публикуем научные статьи в ведущих зарубежных журналах, и всё это также вошло в общую балльную оценку лауреатов премии.

Пожалуй, самое большое наше достижение – грант Российского научного фонда по созданию лаборатории фармакогенетических исследований персонализированной терапии психических и нейродегенеративных расстройств. Таких грантов в области медицины в России было всего два, и один из них – в нашем НИИ психического здоровья

Я возглавляла лабораторию на протяжении трёх лет. Мы занимались фармакогенетическими исследованиями



Ростислав Карпов



Лариса Коломиец



Ольга Федоренко



Анастасия Бойко

побочных эффектов антипсихотической терапии психических расстройств (в основном шизофрении), изучали развитие леводопа-индуцированных двигательных расстройств, а также отвечаемость на терапию при депрессии. Известно, что антидепрессивные препараты — весьма дорогостоящие средства, имеют отсроченный эффект, и может пройти длительный период времени, пока не станет ясно, что препарат неэффективен и следует заменить его другим.

Поэтому мы старались разработать молекулярногенетическую диагностическую панель отвечаемости на лечение антидепрессантами либо развития побочных эффектов при терапии больных шизофренией и болезнью Паркинсона. И получили интересные результаты корреляций полиморфных вариантов генов с данными явлениями. Так, с помощью разработанных в лаборатории теоретических молекулярногенетических моделей мы можем с определённой долей вероятности предсказать, разовьются ли у человека при приёме лекарств такие побочные эффекты, как, например, гиперпролактинемия или леводопа-индуцированная дискинезия.

Исследования по этой теме, конечно же, продолжаются. Мы тесно сотрудничаем с зарубежными коллегами, которые помогают нам в обсуждении и интерпретации результатов.

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ МОЛОДЫМ НАУЧНЫМ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИМ РАБОТНИКАМ, СПЕЦИАЛИСТАМ, ДОКТОРАНТАМ И АСПИРАНТАМ В ВОЗРАСТЕ ДО 35 ЛЕТ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО



Анастасия БОЙКО, научный сотрудник лаборатории молекулярной генетики и биохимии НИИ психического здоровья:

– Если говорить о моей научной работе, то прежде всего я занимаюсь биологической психиатрией, и в своих исследованиях анализирую комплекс молекулярнобиологических показателей, генетических маркеров и клинических симптомов, которые развиваются при шизофрении вследствие длительного применения психотропной фармакотерапии. Кроме того, я изучаю побочные двигательные расстройства (тардивная дискинезия) и метаболические нарушения, возникающие при приёме лекарственных препаратов.

В своей работе я предполагаю, что исследование побочных эффектов медикаментозной терапии нужно рассматривать с позиций комплексного мультидисциплинарного подхода. Такой подход предусматривает поиск возможных периферических биомаркеров и разработку персонализированных аспектов терапии. Поэтому моя научная деятельность имеет как фундаментальное значение, так и практическую направленность, позволяя повысить качество оказания специализированной психиатрической помощи.

Мои исследования были поддержаны рядом грантов. Так, в качестве руководителя я выполняла исследования в таких проектах, как «Эксайтотоксичность и деструктивные процессы в патогенезе лекарственно-индуцированных двигательных расстройств у больных шизофренией» (2014–2015 гг., Российский фонд фундаментальных исследований) и «Фар-

макогенетика тардивной дискинезии при шизофрении: роль полиморфизмов генов мускариновых, адренергических и глутаматных рецепторов» (2017–2019 гг., Российский научный фонд). А в роли исполнителя принимала участие ещё в семи грантах различных фондов (РФФИ, РНФ, РГНФ).

Сейчас я продолжаю научную работу в области лекарственно-индуцированных побочных эффектов терапии шизофрении, но уже в направлении метаболических расстройств. И во второй раз стала лауреатом стипендии Президента РФ для реализации в ближайшие три года нового проекта «Антипсихотик-индуцированные метаболические расстройства при шизофрении: изучение механизмов и разработка персонализированной технологии прогноза риска развития» (2018–2020 гг.).

В ходе реализации этих научных проектов была опубликована серия статей в отечественных и зарубежных изданиях, в том числе высокорейтинговых международных журналах, таких как Schizophrenia Research и The World Journal of Biological Psychiatry. Кроме того, результаты исследований были продемонстрированы на конференциях и семинарах как российского, так и мирового уровня. Так, например, на протяжении последних трёх лет я представляю свои научные достижения на международном конгрессе Европейского колледжа нейропсихофармакологии.



Николай СКРЯБИН, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории цитогенетики НИИ медицинской генетики:

– Тематика нашей работы – разработка комплексного метода предимплантационного генетического скрининга для повышения эффективности экстракорпорального оплодотворения. Как известно, в процессе ЭКО отбирают несколько клеток эмбриона и анализируют их на наличие генетических аномалий. Эмбрион пятого дня развития, называемый бластоцистой, похож на шар, наполненный жидкостью. Оказалось, что в этой жидкости тоже содержится генетический материал. Поэтому мы предложили использовать комбинацию жидкости и клеток для анализа эмбриона на наличие или отсутствие генетических аномалий.

Совсем недавно считалось, что генетические аномалии представлены во всех клетках, однако исследования последних лет показывают, что это не так, и аномалии распределены в клетках эмбриона неравномерно. Примерно в половине случаев эмбрион, который мы посчитали аномальным, имеет нарушения не во всех клетках, а только в некоторых. Это может привести к ложноположительному результату. Или, наоборот, ложноотрицательному – в случае биопсии небольшой группы нормальных клеток, при этом оставшиеся клетки будут иметь аномалии.

Поэтому в настоящее перед специалистами встаёт задача по решению проблемы неравномерного распределения аномалий, так называемого хромосомного мозаицизма. И разработанный нами подход по использованию жидкости как дополнительного материала для исследования позволит повысить точность прогноза и с большей вероятностью предсказать наличие патологии у эмбриона.

Пока исследование находится на раннем этапе. Мы завершили его фундаментальную часть, показали, что жидкость внутри бластоцисты можно использовать в качестве материала для исследования. В дальнейшем же специалистам лаборатории предстоят более масштабные и долгосрочные работы, которые позволят оценить диагностическую ценность предлагаемой методики.

Мария РАМАЗАНОВА Татьяна ЕРМОЛИЦКАЯ



– Это у меня пятая премия от областной администрации. Первая была в 1996 году, я её получила за то, что в возрасте молодого учёного защитила докторскую диссертацию. Затем была премия за руководство студентами, в 2001 году меня отметили как руководителя коллектива. Лет шесть назад мы вновь получили премию как коллектив, и вот сейчас я награждена за личный вклад – сразу за всю жизнь, – улыбается учёный.

Минувший год для директора Инсти-

тута теории образования Томского

государственного педагогического

университета Ирины Мелик-Гайказян

был успешным: её работу вновь вы-

соко оценили. Ирина Вигеновна ста-

ла лауреатом премии областной ад-

министрации в сфере образования,

науки, здравоохранения и культуры

в номинации «Премии научным и

научно-педагогическим работникам,

В МИРЕ СИМВОЛОВ

– Моя докторская диссертация была защищена в МГУ по философским наукам, на тему «Методологические основания исследования информационных процессов». До сегодняшнего момента, в принципе, этим я и занимаюсь, – рассказывает Ирина Вигеновна.

Само по себе исследование информационных процессов можно применить к широкому спектру проблем человека и общества, потому что науки о человеке и обществе, решая свои задачи, волейневолей занимаются тем, что исследуют информационные процессы и то, что называется семиотическим состоянием, семиотической динамикой. Семиотика – это наука о знаках, то есть исследуется трансформация символов. Мы живём в мире символов. Ведь и деньги – тоже семиотические объекты. В современном коммуникационном пространстве есть ещё более символические деньги – биткоины, например.

Причём, говоря о деньгах, экономисты, как им кажется, следуют действительности, а мы, с их точки зрения, производим нечто иллюзорное. Но есть масса фактов, когда страны, коллективы, люди становились состоятельными или имели столько, сколько они хотели иметь, просто правильно сформулировав цель.

Как ставить цели, какую роль играют цели и как их надо оформить – предмет моих исследований. И

оказывается, что можно так задать цель в определённых словах, определённых знаках и определённых символах, что она станет аттрактором — областью притяжения. Достижение аттрактора — это как плыть по течению. Но само это течение организует выбор цели. Иными словами, есть возможность заставить будущее работать на настоящее. Поэтому основные наши усилия последних пяти лет — это диагностика «семиотических» аттракторов, их моделирование. Это не банальная задача. Тяжёлая.



– Я приведу примеры успешных решений, – объясняет профессор. – Можно по-разному назвать определённую группу лиц: инвалидами, людьми с ограниченными возможностями, или – людьми с дополнительными потребностями. Дополнительные потребности может иметь каждый человек (с детской коляской, с багажом, испытывающий временное недомогание или усталость и так далее). Если исходя из этого обустраивать городскую среду, то нашей целью будет удобство жизни не для отдельной категории лиц, а для каждого из нас. И среда становится комфортной для всех. Заметим, что это удобство становится следствием только выбора слов, символики цели.

Ещё пример. Как сделать так, чтобы детей становилось больше, отказников бы не было, и дети были здоровыми? Такая цель была достигнута за два десятка лет в Новой Зеландии. Можно ведь действовать по-разному: давать материнский капитал, выплачивать некие вспоможения, но заставляя женщину с младенцем собирать кучу справок. И создать массу структур, контролирующих правильность осуществления всех этих хлопот... И финансировать эти структуры... В Новой Зеландии посчитали, сколько будут стоить различные варианты достижения цели, и приняли решение: беременная женщина будет по-



Николай Скрябин

And again among the leaders!

COLLECTIVES AND EMPLOYEES OF TOMSK NATION-AL RESEARCH MEDICAL CENTER BECAME LAURE-ATES OF THE PRESTIGIOUS REGIONAL CONTEST.



22

лучать вспоможение, которое делает её экономически независимой – от семьи, работодателя, экономической ситуации в жизни. Она только фактом того, что ждёт ребёнка, получает достаточную помощь, чтобы быть спокойной за себя и выбирать, что ей есть, где жить, где лечиться. Причём это вспоможение ощутимо больше для незамужних женщин. Чем это обернулось: во-первых, детей стало намного больше, причём здоровых детей, поскольку во время беременности мама была спокойна. Во-вторых, количество абортов стало мизерным. В-третьих, исчезли детские дома – ребёнок стал не обузой, а только счастьем. Дети, растущие в спокойной атмосфере, чаще бывают счастливы и спокойны. В-четвёртых, реально снизилось число преступлений, поскольку женщина с детьми уже перестала быть обречённой на ненужное ей «соседство». Специалисты подтвердят, что большая часть преступлений совершается из-за бытовых условий. Люди приходят в жуткое состояние от необходимости тесного проживания с теми, с кем они живут потому, что нет другого жилья, потому, что нет денег... Итогом же этого проекта стало то, что люди живут вместе (в браке или не в браке) потому, что они хотят жить вместе. Это не убивает институт семьи, это делает его более ответственным. Чем больше у нас пространство выбора, тем более ответственно мы себя ведём. И если общество хочет формировать у людей позитивные потребности и ответственность, оно должно расширять пространство реального выбора. И предлагать пути и способы, какими можно достигать цели. Забавно, что этот реализованный проект был самым «дешёвым» из предложенных.

Ещё один пример, который меня в своё время очень удивил. Католическая гимназия в Томске. Одной из сестёр-монахинь поручили довольно проблемный класс. Дети маленькие – восемь лет. Что сделала эта выдающаяся учительница, имеющая несколько высших образований: она предложила детям совершать добрые дела. И каждое доброе дело было отмечено в их специальной тетрадке оттиском штампа в виде обезьянки, поскольку все были рождены в год обезьяны. Добрые дела были разные: вымыть доску, полить цветы, сказать всем «здравствуйте». Очень быстро добрых дел в классе перестало хватать. Тогда предложили делать добрые дела дома - мыть посуду, выполнять поручения родителей, самостоятельно делать уроки. За это тоже ставились штампики. Детям было обещано, что тот, кто соберёт больше всего обезьянок, в конце года получит приз – календарик. Они бились не за мешок конфет, не за что-то осязаемое, а за некий знак своей победы. Не стоит говорить, что победили все: каждый получил первый приз. Были решены разные задачи опять же семиотическими средствами. Дети задумались о том, что такое доброе дело. Почувствовали радость от доброго дела. Они перестали опаздывать, потому что было поставлено условие: тому, кто приходит первым, учитель рассказывает нечто интересное. В результате все дети стали приходить за полчаса. Это было давно, и те дети до сих пор не опаздывают и пытаются совершать добрые дела. Педагог учёл интересы детей, «упаковал» большие цели так, чтобы, достигая их, было хорошо всем. Часто говорят, что нашему образованию не хватает денег. Это миф. Нашему образованию не хватает качества, таких педагогов. Образование, имеющее уникальное качество, легко находит финансирование.

На этих примерах можно учиться. Такие приёмы не просто рассчитываются, но, тем не менее, это можно сделать. Подобным моделированием занимается наш коллектив

НЕ ЗА ПРИЗНАНИЕ

– Иногда бывает грустно – сколько денег стоят некие проекты, которые должны сформировать у людей какие-то положительные устремления, но которые так организованы, что могут только оттолкнуть. - разводит руками Ирина Мелик-Гайказян. – А иногда можно очень малыми усилиями, как спусковым крючком, вызвать очень большой позитивный отклик, породить инициативу, вызвать самоорганизацию...

Одно из наших исследований касалось способов организации волонтёрских движений. Мы задались вопросом, зачем люди приходят в волонтёрское движение, причём выбирают довольно тяжёлую работу: уход за больными, зоозащиту, помощь бездомным. При этом они абсолютно не стремятся себя как-то обнаруживать. Им грамота не нужна, признание не нужно. Они действуют потому, что считают это нужным. Нам сначала казалось: ну кто ухаживает за кошкамисобачками – либо старушки, либо какие-то барышни. Когда мы обследовали томских и российских волонтёров, выяснилось, что подавляющее большинство зоозащитников – люди от 30 до 40 лет, с высшим образованием, состоящие в браке и имеющие детей. Это состоявшиеся люди, которые не имеют особых проблем. Но почему они столько сил тратят на это? Оказалось, что половина из них делают это из удовольствия, потому что на работе они удовольствия не получают. И возникает вопрос: в инновационном городе большое количество людей, высококвалифицированных специалистов не могут реализовать себя в науке, образовании и так далее? Так устроена система, что она многим людям не даёт пространства выбора, не даёт свободы решения. Это беда – быть специалистом и не находить себе применения.

Был создан алгоритм (мы даже оформили его как объект интеллектуальной собственности), каким образом отслеживать у молодёжи желание социально оправданных действий. И это большой миф. что у нас какая-то не та молодёжь. Опять же из исследования не только волонтёров, но многих молодёжных групп от 20 до 25 лет выясняется, что они готовы принять любой вид помощи, но – и это очень важно – из них уже треть достижение своей цели связывают только с собственными усилиями. Никакого инфантилизма, никакого иждивенчества, и это расширяющаяся страта. Честно говоря, не всегда те, кто учит этих детей или руководит этой молодёжью, так же ориентированы в жизни...

ВЫБРАТЬ ЦЕЛЬ

– Проблема в теории и практике образования – детей не учат ставить цели, - отмечает Ирина Вигеновна. – Очень часто молодым говорят: вы не знаете, чего хотите. Вопрос: а у нас коллективы образовательных учреждений знают, к чему они готовят детей, к какой жизни? Только к выпускным экзаменам, к получению диплома.

Самые передовые вузы, входящие в сотню лучших, имеют очень чёткую цель и все свои действия соотносят с этой целью. Честно говоря, я не помню миссию Московского университета, но хорошо помню ими поставленную цель: научить своих выпускников не бояться жизни и дать им образование, которое сделает их способными решить любую задачу, которую они смогут сформулировать. И ещё: стойкое убеждение в том, что постановка новой задачи ценнее решения кем-то поставленной задачи. Весь образовательный процесс подчинён выполнению этого обещания. Такое подчинение исключает лишнее и «стандартное».

Мы собираем, как нам кажется, положительный опыт, но не очень чётко ставим свои цели. Каждый университет заявляет: «Мы готовим успешных специалистов», – не задумываясь о том, что значит успешность. Как будет измеряться этот успех? И что под успехом понимают те, кто приходят или кого приводят туда учиться. Должна быть чёткость в определении тех целей, которые помогает достичь этот университет. И второе – быть ответственным за выбор способов и средств достижения обещаемого. Все наши усилия, учебные планы, выбор специализации должны быть на это направлены. Нужно видеть, насколько эффективны наши действия, насколько ценно каждое учебное пособие. Иногда читаешь учебник и задаёшься вопросом: как его автор себе представлял, каким образом читатель должен перейти от незнания к знанию? Сплошь и рядом преподаватели об этом и не думают, поскольку их вынуждают этим заниматься. Вынуждают создать не хороший учебник, а просто учебник, который «закроет» определённый показатель, будет определённым образом грифован, и этого от них требует руководство.

Скажу крамольную вещь: проблема нашего образования в том, что мы во всех уголках нашей страны – за малым исключением – должны учить студентов по одним и тем же стандартам. Ни один университет, входящий в первые десятки мировых рейтингов, никаких стандартов не имеет. Если у вас есть единый стандарт, вы не воспитываете творческого человека. Творчество стандартов не имеет. При стандартах воспитывают тех, кто может только тиражировать. Поэтому в массе наше образование напоминает мне университеты, которые были два века назад: дают некую осведомлённость и не предполагают, что на основе этой осведомлённости человек в любых условиях сможет зарабатывать деньги, менять профессии. Конечно, есть примеры очень хороших вузов, но они, благодаря уникальному качеству, могут не играть в эти игры.

Кстати, ректор ТГПУ 17 лет назад определил мой выбор места работы тем, что, в отличие от руководителей других томских вузов, считал: чтобы дело шло, не обязательно все сотрудники должны делать одно и то же. Они должны делать то, что у них лучше

...И ещё важный аспект: мало найдётся людей, которые скажут, какие профессии будут востребованы через 5, 10, 20 лет. Человека надо научить учиться, чтобы он получил диплом и потом всю жизнь получал ту квалификацию, которую он хочет. И учить ставить цели. И видеть иерархию этих целей.

ПРАВО ОСТАВАТЬСЯ РАЗНЫМИ

– Ещё одна проблема нашего школьного образования – в том, что люди, которые там работают, не любят каждого конкретного ребёнка. Любить чужого ребёнка тяжело. С другой стороны, может ли замотанная жизнью учительница быть любящей и терпеливой? Мне кажется, это трудно, но она может быть профессиональной.

Я многие моменты в нашем школьном образовании не понимаю. Например, не понимаю, почему домашнее задание детям дают такое, которое они сами выполнить не могут. Был у меня грустный опыт, когда в одной школе ребёнку в понедельник дали задание написать к пятнице басню. Дети - то есть, естественно, родители – написали эти басни, и им за это ставили оценки по пятибалльной системе. Задали вопрос учителю: «А вы их учили писать басни?». Учитель говорит: «Нет». «А почему вы их не научили писать басни?» Учитель говорит: «Я не умею». То есть было дано домашнее задание, а выполнять его не научили, оценивает сделанное тот, кто сам этого делать не умеет. Не удивляет, что иногда некоторые ученики воспринимают учителей как врагов. Потому что учителя рассматривают учеников как помеху в

Мой совет всем родителям: будьте всегда на стороне ребёнка, и не обращайте внимания, какие он получает оценки. Преподаватель ставит оценку не

Вообще родители должны понимать, что образование и воспитание детей - это их личная ответственность. Чего мы хотим от школы? Чтобы дети получили бумажку? Чтобы дети получили знания? Чтобы дети получили социализацию? В зависимости от ответов на подобные вопросы надо выбирать школу. Наш педуниверситет свои усилия направляет на подготовку учителей, которые могут работать в различных пространствах, потому что школы у нас очень разные. Можно вообще не отдавать ребёнка в школу, перевести на домашнее обучение, учить самим. Академик Сахаров половину своего школьного времени обучался дома. Поэтому и был не такой, как все. Школа стандартизирует.

Про хорошее школьное образование написано в великолепных книгах о Гарри Поттере, это был отдельный предмет нашего исследования. Там детям дают право быть разными. Оставаться такими, как они есть. И самое главное – обратите внимание, что борьба добра со злом ведётся за школу – бьются за Хогвартс. Вот бы нашему правительству понять, что вкладывать надо в образование. Можно сэкономить на финансировании полиции...

Елена ФЕОКТИСТОВА

Irina Melik-Gaikazyan: **Creativity does not have** standards

IRINA MELIK-GAYKAZYAN, THE DIRECTOR OF INSTI-TUTE OF THEORY OF EDUCATION OF TOMSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY AND A LAUREATE OF THE REGIONAL ADMINISTRATION'S AWARD IN THE FIELD OF EDUCATION, SCIENCE, HEALTH, AND CUL-TURE EXAMINES HOW TO SET AND FORMULATE GOALS AND WHAT ROLE THEY PLAY.



Профессор Томского политехнического университета Игорь Шаманин и профессор, академик Российской академии наук Юрий Трутнев дали строгое теоретическое определение ранее объяснённому только на уровне предположений явлению в физике – дефекту масс. Этот результат, по словам учёных, вносит серьёзное уточнение в Общую теорию относительности Эйнштейна и в дальнейшем может помочь науке найти ответы на ряд ещё не решённых вопросов. Например, точно и достоверно определить, есть ли масса у фотона, который в настоящее время считается безмассовой частицей, действительно ли открываемые сегодня новые частицы являются таковыми, и даже понитать совокупную массу тёмной материи во Вселенной.

Мици массу в поле

Результаты исследований учёных ТПУ и РАН внесли серьёзное уточнение в Общую теорию относительности Эйнштейна



рассказывает один из авторов научной статьи, профессор Отделения естественных наук Школы базовой инженерной подготовки ТПУ Игорь ШАМАНИН. – Сегодня ни один физик-ядерщик не сможет работать, не учитывая при своих расчётах дефекта масс. Суть феномена в следующем. Представьте себе 10 горошин одинакового размера и массы. Что будет, если слить их воедино? По логике вещей, мы должны получить одну большую горошину, масса которой будет равна сумме масс всех этих маленьких горошин. Однако в ядерной физике, если несколько частиц сливаются в одну, масса этой новой частицы почему-то меньше, чем сумма масс всех образовавших её частиц. Получается парадокс. Мы ведь знаем, что есть универсальный закон сохранения массы, согласно которому «ничто не может произойти из ничего, и никак не может то, что есть, бесследно исчезнуть». В таком случае куда пропадает часть общей арифметической массы этих частиц? И почему при делении ядра атома суммарная масса ранее его составляющих вместе с массовым эквивалентом их энергии тоже оказывается меньше, чем изначальная масса этого ядра? Ответ на этот вопрос мы и постарались найти в своём исследовании. Сейчас, по словам учёного, феномен дефекта масс суще-

ствует как аксиома, без объяснений. Попытки дать ему определение ранее делались только в виде предположений, без формальных обоснований. Игорь Шаманин и его коллега Юрий Трутнев стали первыми, кому удалось показать математически, почему возникает феномен дефекта масс. Полученный результат согласуется с экспериментальными данными.

– Феномен дефекта масс был обнаружен ещё в начале

ХХ века, на заре зарождения ядерной физики как науки, –

- Сначала мы построили математическую модель, получили определяющее соотношение, провели расчёты, а затем проверили свои результаты на самых лёгких ядрах. Это такие элементы, как, например, гелий. Мы выделили в составе этих ядер базовые пары взаимодействующих нуклонов, а дальше, пользуясь табличными экспериментальными данными по массе этих составляющих, соотнесли эту сумму с результатами своих расчётов. В результате нам удалось показать, куда девается та самая «пропавшая» масса, – объясняет Игорь Шаманин

Учёные выявили, что разница масс не исчезает. Она как одна из форм существования материи трансформируется в другую форму – энергию поля, которое образовано силами, формирующими конечную устойчивую физическую систему. Если интенсивность этих сил велика, то и дефект масс значителен. Добиться успеха учёным удалось за счёт того, что они провели свои расчёты вне свойств геометрии пространства-времени.

– В большинстве работ по теоретической физике, которые касаются теории гравитации и ядерной физики, почти аксиоматично полагается, что метрика пространствавремени определяет особенности протекания физических процессов. Мы же придерживались другой, менее популярной среди физиков теории, согласно которой именно физические процессы определяют локальную метрику пространства-времени, – уточняет Игорь Шаманин.

Метрика пространства-времени – это рабочий «инструмент» для физика, с помощью которого можно создать математический образ физического процесса, протекающего в пространстве-времени.

– Мы решили отойти от такой логики. Вместо этого просто брали отдельную локальную точку и работали с ней, вне свойств пространства-времени. Полученный нами результат подтверждает то, что именно протекание физических процессов определяет, какой будет локальная метрика пространства-времени, – говорит Игорь Шаманин. – Возможно, объяснение этого феномена поможет нам в перспективе ответить и на ряд других нерешённых вопросов в теоретической физике.

Например, сегодня принято считать, что фотон – частица света – не имеет массы. Однако существуют предположения, что масса у фотона всё-таки есть. Более того, он имеет внутреннюю структуру. Предложенный нами формализм поможет получить неоспоримый ответ на этот вопрос.

Кроме этого, добавляет он, наш подход может помочь в поиске ответов на вопросы существования тёмной материи и тёмной энергии. К примеру, вне свойств пространства-времени можно попробовать рассчитать массу всей тёмной материи во Вселенной.

- Ещё одним интересным вопросом является открытие новых частиц. Мы знаем, что при столкновениях двух частиц на субсветовых скоростях практически всегда образуются новые. Сегодня существует множество элементарных частиц, их разделяют на разные виды. Однако если принять во внимание то, что именно физические процессы влияют на структуру пространства-времени, а не наоборот, вполне вероятно, что мы открываем уже существующие частицы с изменённой локальной метрикой пространства-времени. Это как смотреть на один и тот же объект с разных сторон. Справа он нам будет казаться одним, а слева – уже совсем другим... Конечно, наша работа не претендует на то, чтобы найти ответы на все нерешённые вопросы, но первый шаг сделан и, возможно, двигаясь дальше в этом направлении, мы узнаем ещё немало интересного, – заключает Игорь

Пресс-служба ТПУ



В центре стратегии научно-технического развития должен стоять человек

– Нам очень важно, чтобы вы не уезжали, а использовали те возможности, которые есть сегодня в Томской области. Это ваше время, и вы лучше знаете, в каком мире вы хотите жить, – эти слова стали лейтмотивом встречи замгубернатора Томской области по научно-образовательному комплексу Людмилы ОГОРОДОВОЙ с советом молодых учёных.

Встреча прошла в Татьянин день, главный праздник университетского Томска. С замгубернатора встретился обновлённый, уже третий с 2010 года, состав совета: как рассказал его председатель Сергей Некрылов, совет расширен за счёт представителей научноисследовательских институтов. Относительно новая структура за эти годы отлично себя зарекомендовала: в минувшем году с подачи совета в области прошёл уже пятый форум «Юновус», а с 1 по 8 февраля в регионе во второй раз пройдёт Неделя науки. Она началась с акции «Лопни лженауку!» и продолжится открытыми лекциями в университетах и НИИ.

Молодые учёные обсудили с Людмилой Огородовой актуальные вопросы: формы организации и продвижения науки в регионе, участие томичей в конкурсах Российского научного фонда, Российского гуманитарного научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований, а также федеральные проекты «5-100» и «Вузы как центры пространства создания инноваций».

начинать с юности

- В центре стратегии научно-технического развития должен стоять человек, – отметила Людмила Огородова. – И если ещё пять лет назад было время реформирования академии наук, сейчас большие ресурсы направляются в институты: за три года бюджеты НИИ увеличились в 1,5-2,5 раза. То есть реформа перешла от нормативной базы к практическим мероприятиям. Сейчас мы очень много работаем с молодыми людьми, даже с детьми. Я видела мальчика в «Кванториуме», который разрабатывает двигатель внутреннего сгорания на водородном топливе. Мы пробуждаем амбиции в этом возрасте и даже младше. Раньше же не было в детских садах образовательных программ, а сегодня за рубежом образовательные программы введены даже в яслях, с года начинается развитие ребёнка, потому что страны понимают – конкурируют они только человеческим капиталом, даже не деньгами.

«ПОЛЯНА» ДЛЯ МОЛОДЫХ

- Существующие формы организации науки забюрократизированы, не сумели создать вокруг себя настоящую конкурентную среду, имеют очень слабо выраженный сетевой и междисциплинарный формат; это ограничивает реформенный потенциал. При этом активная интеграция могла бы стать нашим конкурентным преимуществом, потому что у нас очень активный научно-образовательный кластер, - обрисовала одну из проблем замгубернатора и поинтересовалась у молодых учёных:

– Видите ли вы за собой такую роль – организацию новых форм научного взаимодействия на базе

Как рассказали собравшиеся, в Томске действительно начало развиваться взаимодействие между учёными на базе совета, и сегодня они готовы выполнять совместные проекты. Но дальнейшему развитию мешает иерархичность структур: люди работают в

Пространствовремя – это физикоматематическая модель, описывающая понятие о среде, в которой пребывают все объекты изучаемого Это теоретическая конструкция действительности но по возможности приближается к ней наиболее полно В настоящее время общепринятой пространственно временного континуума является описание Эйнштейна. Современная теория пространствавремени имеет четыре измерения три из которых пространственные и одно временное При этом координаты пространства и времени равноправны и только от наблюдателя зависит, какая из них будет принята за систему отсчёта. То есть они взаимозаменяемы. Пространство-время имеет динамическую природу, а инструмент с помощью которого измерения взаимодействуют

разных лабораториях, университетах – сложно договориться о написании единого гранта, хотя такие примеры есть.

– Я считаю, молодые учёные должны иметь отдельную «поляну», быть востребованными отдельно. Ведь молодёжь – это нестандартные решения, новые подходы, новые технологии. Вы лучше знаете, какой мир вы хотите завтра, какие новые темы объявить, какие технологии будут нужны. Поэтому надо вовлекать в науку молодёжь в больших масштабах, чем это происходит теперь, – сказала Людмила Михайловна.

Эта идея уже реализуется: прошлым летом региональным экспертным советом было принято решение, что большая часть грантовых средств региональных конкурсов будет выделена как раз молодёжи. Как отметили на совещании, в этом году подано 357 заявок на региональные конкурсы, из них 167 — по программам для молодых учёных. В прежние годы в общей сложности подавалось не более 130–150 заявок.

ИНИЦИАТИВА СНИЗУ

– Интеграционные междисциплинарные механизмы можно разработать только на вашем уровне, – ещё раз подчеркнула замгубернатора роль молодых учёных. - Они не могут развиваться сверху, эти демократические механизмы могут прорастать только от вас. Объявляется тема – и приглашаются молодые люди, готовые взять тему на исполнение и найти коллег, которые для этого необходимы. Исполнитель сам оценивает уровень этих людей, сам набирает команду. Задача власти – просто снабдить тему деньгами или ресурсами; помочь, например, с внедрением разработки. Но, конечно, ваша среда должна содержать достаточное количество таких коллег. Поэтому создаются коворкингцентры, общие пространства. Зарубежные научнообразовательные организации начали с того, что поменяли архитектуру зданий университетов и НИИ: сколько мы туда ездили, об этом говорили очень много – где должны люди встречаться, вокруг чего. Должны быть какие-то объединяющие темы, какието задачи.

И теперь у меня к вам самый важный вопрос – вы должны сказать, как должны быть вам заданы эти задачи. Мы, люди, которые очень долго находимся во власти, может быть, смотрим бюрократичным взглядом, может, видим лишь один путь. А вы можете увидеть совсем другие формы, совсем другие пути. Что может вас собрать, где, вокруг каких задач вы можете начать формировать такие команды? Сколько мы говорим в академии наук с учёными

The World of Young Scientists is Searching for New Ways

THE STRATEGY OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT MUST BE PEOPLE-CENTERED

LYUDMILA OGORODOVA, THE VICE-GOVERNOR OF THE TOMSK REGION ON THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL COMPLEX MET WITH THE COUNCIL OF YOUNG RESEARCHERS. AT THE MEETING, THE WAYS OF ORGANIZATION AND PROMOTION OF SCIENCE IN THE REGION, THE PARTICIPATION OF TOMSK CITIZENS IN COMPETITIONS OF RUSSIAN FONDS, AND FEDERAL PROJECTS «5-100» AND «UNIVERSITIES AS CENTERS OF INNOVATIVE CREATION» WERE DISCUSSED.

постарше, все отвечают: если будут деньги, мы будем делать. Но наука разве так развивается? Разве учёные занимаются наукой потому, что кто-то там выставил деньги в кубышке? Это же творчество, это приверженность.

ЗАДАЧИ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

- Территория Томской области уже стала территорией новых форм организации науки. У нас появляется очень много научных знаний, мы сильны инновацией, коммерциализацией разработок, продолжила выступление замгубернатора.
- Сегодня тренд науки заказчик хочет видеть готовый продукт. И вам очень скоро придётся научиться искать коллег из других сфер и областей для того, чтобы ваш продукт имел законченный вид. Место на этом поле есть всем и фундаментальным открытиям, и прикладной науке. Но выигрывает сегодня тот, кто умеет проектировать выполнение задачи. Вам поставят задачу с очень многими неопределённостями, и вам прилётся найти партнёров.

Разговоры, что у учёного кто-то должен взять результат и «доводить до ума» – это разговоры вчерашнего дня. Сегодня разговор о другом – у нас нет проектировщиков, нет людей, которые сопровождают полный жизненный цикл разработки, нет «упаковщиков» проектов – просто в России вообще очень мало таких людей, и очень мало людей, которые видят, как решать нестандартные задачи. Мне кажется, если вы хотите быть востребованы в ближайшие 20 лет, вы должны прийти в эту область.

И каждый раз, на каждом этапе, буквально каждые пять лет должна проходить перезагрузка в науке и образовании. Лидером будет тот, кто угадает, в каком направлении надо перезагрузиться. Если ты проектировщик, у тебя есть знания о том, где какие люди работают, какие результаты получены — ты можешь начать любую новую тему. Вот кто будет лидером.

Я не знаю, с кем ещё кроме совета молодых учёных ставить эти вопросы и отвечать на современные вызовы.

ЛИДЕРЫ ПО ВСЕМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Отдельно Людмила Михайловна остановилась на достижениях области и необходимости популяризировать успехи и продвигать бренды региона. Во всей России происходит снижение числа защитившихся кандидатов и докторов наук — в Томске оно выросло.

- Мы вошли в сто лучших студенческих городов мира. Это очень высокий уровень. Мы лидеры по всем направлениям. Поэтому ещё одна концепция совета пропагандировать Томск, нести бренд томского научно-образовательного комплекса.
- Совет молодых учёных вполне работоспособный орган, он уже имеет историю успеха, подвела итоги встречи Людмила Огородова. Каждый из этих молодых людей очень грамотно, очень правильно говорит. Я бы даже сказала, в других городах профессорская аудитория часто не говорит так, как эта, в части задач, которые нужно решать, и в части понимания политики в области науки и образования. Это отличная команда, я готова разрабатывать с ними механизмы новых, более эффективных форм организации науки.

Елена АЛЕКСЕЕВА

Первые специалисты Ракетно-космической корпорации «Энергия» прошли обучение в Томске по новой программе повышения квалификации, разработанной Томским политехническим университетом совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН. В течение двух недель сотрудники РКК «Энергия» знакомились с передовым научным опытом разработки и применения оборудования для сварки трением с перемешиванием и контроля качества, чтобы внедрить эту технологию у себя на производстве.



Сварка по перспективным космическим стандартам

Специалисты РКК «Энергия» освоили передовую технологию сварки трением с перемешиванием по новой программе ТПУ и ИФПМ

По словам заместителя директора по развитию Инженерной школы новых производственных технологий **Евгения КОЛУБАЕВА**, программа повышения квалификации «Формирование неразъёмных соединений методом сварки трением с перемешиванием» стала продолжением многолетнего сотрудничества между Томским политехом, РКК «Энергия» и ИФПМ СО РАН.

Это сотрудничество началось в 2013 году в ходе совместной работы, реализуемой в рамках 218-го постановления Правительства РФ по разработке технологии активно-пассивного контроля сварных соединений изделий, получаемых методом сварки трением с перемешиванием. В рамках проекта томские учёные разработали технологию контроля качества швов, получаемых сваркой трением с перемешиванием, комплекс оборудования для диагностики сварных соединений, а также стандарт предприятия для контроля таких сварных соединений. Сейчас РКК «Энергия» находится на стадии внедрения этой технологии.

– Ракетно-космической корпорацией заказан станок по сварке трением с перемешиванием для изготовления перспективного космического корабля. Также на производстве ведётся отработка технологии на опытных изделиях. Однако необходимо, чтобы у сотрудников РКК «Энергия» была базовая подготовка, глубокие знания по использованию современных технологий и оборудования. В связи с этим и возникла необходимость создания нашего нового курса повышения квалификации, – объясняет Евгений Колубаев.

Первыми слушателями курса стали восемь сотрудников РКК «Энергия» – это высококвалифицированные специалисты (технологи, инженеры, конструкторы), деятельность которых связана с разработкой новых технологий и современных конструкций на предприятии.

В течение двух недель на базе лаборатории динамического моделирования и контроля ответственных конструкций ТПУ и лаборатории контроля качества материалов и конструкций ИФПМ сотрудники РКК проходили обучение методике подбора режимов сварки, осваивали методы определения структуры и свойств СТП-соединений, проводили диагностику сварных соединений рентгеновским, ультразвуковым и вихретоковым методами при помощи уникального дефектоскопического оборудования.

Слушатели курса сами подбирали режимы сварки и проводили собственные исследования.

Каждый из них выполнил выпускную квалификационную работу, в ходе которой должен был подобрать под определённый металл и инструмент режим сварки, сделать шов, а затем провести его диагностику методами неразрушающего и разрушающего контроля. Также сотрудники РКК

«Энергия» получили опыт работы с нормативно-технической документацией и каталогами различных производителей оборудования, приобрели навыки анализа основных параметров технологических процессов, освоили методику проведения лабораторных испытаний.

Авторы курса отмечают, что все эти знания и навыки позволят специалистам работать на уникальном оборудовании для формирования неразъёмных соединений методом сварки трением с перемешиванием, производить комплексную оценку качества СТП-соединений, выявлять дефекты, а также анализировать технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в данной области.

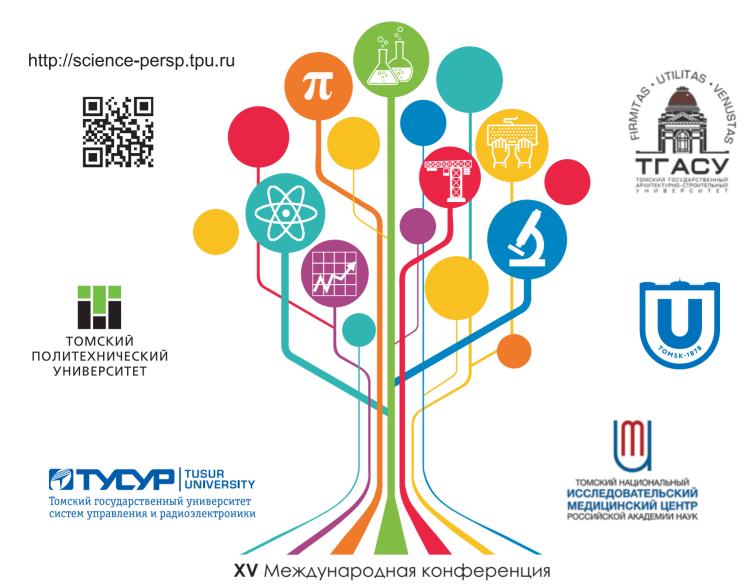
– Предполагается, что в дальнейшем по этой программе будут проходить обучение и другие сотрудники РКК «Энергия». – заключает Евгений Колубаев.

Добавим, сварка трением с перемешиванием (СТП) — относительно новый метод получения неразъёмных соединений материалов. Это технология так называемой «холодной» сварки, которая отличается от стандартной сварки плавлением тем, что позволяет сваривать детали широкого спектра самых различных сплавов, зачастую не поддающихся температурной обработке. Происходит это за счёт того, что между двумя свариваемыми деталями внедряется специальный инструмент, который вращается, создавая трение, за счёт которого повышается температура металла, и он размягчается и перемешивается в соединении. В результате соединение деталей получается прочнее, чем при использовании обычного метода, ускоряется сам процесс сварки. Технология позволяет сваривать изделия толщиной до 130 мм за один проход.

Учёные ТПУ и ИФПМ СО РАН пошли ещё дальше и разработали уникальный метод сварки трением с перемешиванием с ультразвуковым воздействием.

Здесь используется уже не только сила трения, но и ультразвук. Учёные применяют вместе с рабочим инструментом ультразвуковой волновод, генерирующий ультразвуковые колебания, которые затем распространяются в свариваемое изделие. Большая мощность ультразвукового воздействия позволяет размягчить металл, но при этом он не нагревается до критичных температур. Это важно для алюминиевых и других сплавов, изменяющих свой структурно-фазовый состав при воздействии температур. Кроме этого, технология делает перемешиваемость свариваемых деталей ещё лучше, повышает прочностные характеристики и структуру шва, снижает количество образуемых в процессе сварки трением с перемешиванием дефектов.

Пресс-служба ТПУ



студентов, аспирантов и молодых учёных «ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК» Россия, Томск, **24-27 апреля 2018**

ВАЖНЫЕ ДАТЫ:



РИНЦ / Scopus

ЯРКИЕ СОБЫТИЯ:

ведущих вузов г. Томска









TOPT!!!