12+

КАЗАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

№ 7 (2832)

Спецвыпуск газеты Казанского федерального университета 7 июня 2016 Издается с 22 октября 1928 года

Стратегии успеха КФУ

стр. 4

ТРАНСЛЯЦИОННАЯ 7-П МЕДИЦИНА

стр. 10

АСТРОВЫЗОВ

стр. 22

УЧИТЕЛЬ XXI ВЕКА

ЭКОНЕФТЬ

СТР. 16

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

позиции в рейтингах

Наш университет последовательно движется к моделям лучших мировых университетов, в которых созданы все условия для того, чтобы заниматься исследованиями.

Так, в 2015 году Казанский университет впервые вошел в рейтинг лучших университетов мира по версии влиятельного британского издания Times Higher Education. КФУ занял позицию в диапазоне 301-350 и четвертое место среди 18 российских вузов, оцененных в рейтинге.

Согласно методике расчета рейтинга, вес показателя «цитируемость научных публикаций» является наиболее существенным и составляет 30% от общего объема. По словам проректора по вопросам экономического и стратегического развития Марата Сафиуллина, количество статей ученых КФУ, реферируемых в международных авторитетных источниках, за последние пять лет выросло более чем в 5 раз – с 280 до 1543. Именно благодаря высокому индексу цитируемости публикаций ученых Казанского федерального университета подобные результаты и стали возможными.

КФУ занял высокие позиции и в предметных рейтингах. Так, в престижном международном рейтинге вузов QS World University Rankings наш университет вошел в группу «551 - 600». А среди российских вузов КФУ расположился на 12 месте, продвинувшись на 1 позицию. Кроме того, Казанский университет по-прежнему располагается в рейтинге выше, чем другие федеральные университеты.

Высокие результаты стали возможны благодаря длительной системной и кропотливой работе, начатой в 2010 году в рамках реализации Программы развития университета. За 5 лет в научную и образовательную инфраструктуру было вложено более 7,4 млрд рублей и создано 415 научных и учебных лабораторий, оснащенных по самым последним современным требованиям.

Стратегии успеха

Университет поставил перед собой очередную сложную, но интересную задачу – работу по четырем стратегическим академическим единицам (САЕ), запуск которых – логичное продолжение проекта развития университета, начатого в 2010 году.

САЕ - новые для нашего университета структурные единицы, сформированные по четырем прорывным направлениям развития образования, науки и инноваций и соответствующие потребностям экономики региона. В КФУ на базе существовавших приоритетных направлений выделено четыре САЕ: «Трансляционная 7П-медицина», «ЭкоНефть», «Астровызов», «Учитель XXI века».

Я хочу подчеркнуть: мы не изменили приоритетные направления, а определили внутри каждого нишевые единицы, которые станут драйверами продвижения этих приоритетов.

Мне могут задать вопрос, почему в качестве приоритетов (стратегических академических единиц) были выбраны медицина, нефтепереработка, астрономия и образование. Отвечаю: руководство университета проанализировало, насколько эти направления отвечают международным и глобальным вызовам и имеют большую вовлеченность преподавателей и студентов в реализацию этих САЕ.

Основная задача САЕ – ликвидировать существующий сейчас разрыв между образованием, наукой и нашими потребителями: промышленностью и бизнесом. Мы должны понимать стратегию развития заявленных нами отраслей и стремиться к опережающему обучению. Мы надеемся, что не ошиблись с выбором, и все четыре САЕ покажут результаты.

Ильшат Гафуров,
ректор Казанского федерального университета,
профессор

САЕ «ТРАНСЛЯЦИОННАЯ 7П-МЕДИЦИНА»

Востребованность обществом новых медицинских технологий обозначила основной вектор развития современной медицинской науки, который определен как трансляционная медицина.

Главный ее тренд предполагает ускоренное внедрение научных открытий в новые методы диагностики, лечения и реабилитации конкретного пациента. Именно это является одной из стратегических задач КФУ, которая оформлена в виде инновационной системы управления научными исследованиями – стратегической академической единицы (САЕ) «Трансляционная 7П медицина».

7П в названии – отражение известной концепции 4П медицины будущего (персонализированная, прогностическая, профилактическая, партисипативная), расширенной учеными КФУ за счет еще трех новых постулатов:

– Providing – медицина обеспечивающая (подготовка новых кадров для здравоохранения за счет трансдисциплинарного медицинского образования);

– Preemptive – медицина упреждающая (междисциплинарные исследования на дальний горизонт);

– Point of care – точка ухода за пациентом (эволюция соприкосновения больного с медициной не только в больнице, но и за ее пределами).

Надо сказать, что персонифицированная трансляционная медицина предполагает, прежде всего, ускоренное внедрение научных открытий в медицинскую клиническую практику. Для этого в КФУ созданы все условия: Университетская клиника, четыре Центра превосходства, три центра коллективного пользования, НОЦ фармацевтики, обучающий симуляционный центр, ставший прототипом таких центров не только в России, но и в Японии, центр клинических исследований.

Немаловажно и то, что в работу САЕ вовлечены практически все факультеты КФУ – планируется, что такой междисциплинарный подход расширит горизонт исследований.

Так, экономические, юридические и социо-гуманитарные факультеты на базе центра Кокрейн-Россия, который локализован в Казанском федеральном университете, будут развивать доказательную медицину (evidence based medicine) в рамках фазы Т3 трансляционных исследований. А в рамках фазы Т4 трансляционной медицины вместе с этнографами и историками будут разработаны новые методы персонифицированной диагностики и лечения с учетом генетических особенностей отдельных этносов, проживающих в России.

Кроме того, в рамках деятельности САЕ на базе Университетской клиники в партнерстве с научно-исследовательским институтом RIKEN и Университетом Джунтендо (оба – Япония), а также с центром медицинских симуляторов «Эйдос» будет реализован уникальный проект «Умная ИТ клиника трансляционной медицины» – самая безопасная клиника на основе последних достижений фармакогеномики (руководитель - профессор Йошихиде Хаяшизаки, RIKEN, Япония).

Не менее важной задачей является трансформация образования для отрасли здравоохранения – системно ориентированного образования на основе новых компетенций и навыков, которое предполагает обучение не только врачей, но и всех работников отрасли здравоохранения. В образовательные задачи САЕ входят трансдисциплинарные трансформации образовательных программ всех уровней образования в биологии, физике, химии и медицине, а также создание единого научно-образовательного пространства подготовки кадров для отрасли «Здравоохранение».

Более подробная информация о научных проектах и ученых, работающих в САЕ, – на официальном сайте: http://7p-medicine.kpfu.ru/.

ФАКТЫ В ЦИФРАХ

17 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

4 МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДКИ КФУ ЗА РУБЕЖОМ

10 ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

200 РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПАРТНЕРОВ

ГЕНЕТИКА ПОМОЖЕТ ТРАВМАТОЛОГИИ

Сотрудники возглавляемой профессором Альбертом Ризвановым OpenLab «Генные и клеточные технологии» встроили в клетки пуповинной крови крыс комбинацию из 2-х генов, отвечающих за выработку факторов, способных поддерживать выживаемость нейронов, а также стимулировать рост аксонов и новых сосудов.

Затем эта генно-клеточная конструкция была трансплантирована в поврежденный спинной мозг крыс. В результате поврежденные нервные волокна спинного мозга восстановились, и крысы начали двигать задними лапами и контролировать их при ходьбе. При этом ни у одной крысы не развилась посттравматическая полость в области повреждения. Это место было заполнено регенерирующими нервными волокнами и трансплантированными стволовыми клетками.

Значение этого открытия трудно переоценить, ведь травмы спинного мозга – одна из самых актуальных проблем медицины. До сих пор нет эффективных методов ее лечения, что является причиной появления все большего числа инвалидов. Поэтому ученые всего мира ищут эффективные средства восстановления утраченных поврежденным спинным мозгом функций – в первую очередь, движения и чувствительности.

Сейчас лечение травм спинного мозга связывают со стволовыми клетками и генной инженерией. Именно этим путем и идут университетские генетики, ищущие наиболее эффективный и безопасный генно-клеточный препарат для терапии травм спинного мозга. И их усилия не пропали даром – результаты исследований генетиков КФУ были опубликованы в журнале «PLoSOne».

ПОЩАДЫ БОЛЕЗНЯМ НЕ БУДЕТ

Несколько научных коллективов из ИФМиБ и Института физики получили гранты РФФИ и РНФ на междисциплинарные структурные исследования биомолекул, способные в будущем открыть КФУ широкие возможности для создания принципиально новых лекарств.

В возглавляемой профессором Страсбургского университета (Франция) Маратом Юсуповым OpenLab «Структурная биология» изучается рибосома клетки золотистого стафилококка. Один из занятых в этих исследованиях молодых ученых, доцент кафедры медицинской физики **Константин Усачев**, параллельно исследует структуру рибосомных белков в лаборатории ЯМР Института физики. В 2015 г. его исследования цитотоксичных пептидов получили диплом I степени конкурса на соискание Казанской премии им. Е.К.Завойского.

Грантом РФФИ для молодых ученых в области структурных исследований биомолекул был поддержан и проект другого доцента этой кафедры, лауреата молодежной премии имени Е.К.Завойского 2014 г. **Лейсан Галиуллиной**. Она исследует аспекты заболеваний сердечно-сосудистой системы. В лаборатории ЯМР под руководством профессора Владимира Клочкова исследуется также структура потенциальных лекарственных препаратов, антимикробных и цитотоксичных пептидов, пептидов, участвующих в развитии болезни Альцгеймера и ВИЧ.

О своих исследованиях рассказывает **Константин Усачев**.

! Константин Сергеевич, почему Вы выбрали полем научной деятельности медицинскую физику?

– Этот выбор я сделал во время обучения в магистратуре на кафедре общей физики. Там была лаборатория ЯМР, где примерно 8 лет назад мы начали заниматься небольшими пептидами. Так что это традиция, получившая сегодня развитие: мы переходим к изучению более сложных систем – белков и рибосом.

! А что Вас в этом привлекает как исследователя?

– В первую очередь, актуальность. Второе – перспективы использования результатов этих исследований в медицине уже в обозримом будущем. Например, часть реализуемых сейчас проектов обладает большим потенциалом для создания новых антибиотиков. Кроме того, если на основе наших исследований будут созданы новые лекарства, это будет хорошим брендом КФУ. А всем нам будет очень приятно осознавать, что мы участвовали в столь важном деле.

! Значит, Ваши исследования носят прикладной характер?

– Нет, это фундаментальные исследования, но они обладают потенциалом практического применения. Например, сейчас идет 1-й этап исследований, фундаментальный, но его результаты могут быть успешно реализованы на практике.

! А насколько отдалена или, наоборот, приближена эта перспектива?

– Конкретные сроки назвать трудно – в любом исследовании есть «подводные камни». Например, антимикробные пептиды: – ученые 15 лет пытаются создать лекарства на их основе. Образцы уже есть, но они пока в стадии испытаний – обнаружились проблемы с совместимостью. Они эффективно уничтожают патогенные клетки, но есть вероятность их негативного воздействия на жизнедеятельность клеток организма.

! А с чем связано изучение золотистого стафилококка?

– Это один из самых опасных для человека патогенов, вызывающий смертельные заболевания: пневмонию, менингит, остеомиелит. Кроме того, эта бактерия – одна из самых частых причин послеоперационных раневых инфекций. Еще одна проблема – феноменальная устойчивость золотистого стафилококка к антибиотикам. Она обусловлена способностью бактерии образовывать неактивные димеры (комплексы из двух одинаковых молекул) рибосом. Структуру рибосом и их комплексов мы вместе с коллегами из Страсбурга и изучаем. Если мы узнаем структуру рибосом, то потом можно будет подобрать структуру новых лекарств, действующих именно против золотистого стафилококка.

! Получается, что исследования рибосом золотистого стафилококка более актуальны, чем изучение болезни Альцгеймера, которым Вы также занимаетесь?

– Трудно сказать, что здесь более актуально. Но лично для меня на 1-м месте по значимости – золотистый стафилококк. На мой взгляд, это самое актуальное и перспективное направление исследований.

! А какие именно аспекты болезни Альцгеймера Вы исследуете?

– Интересен молекулярный механизм того, как пептиды, вызывающие в процессе этой болезни образование бляшек, взаимодействуют с модельными мембранами клеток. Кстати, последние исследования показали, что эти пептиды имеются и в организмах здоровых людей. До недавнего времени считалось, что они – биомусор, пассивный при отсутствии предпосылок к развитию болезни. Сейчас ученые выяснили, что эти пептиды могут участвовать в работе иммунной системы – уничтожать бактерии за гематоэнцефалическим барьером.

! Следовательно, эти пептиды могут стать основой для новых лекарств?

– Наши исследования болезни Альцгеймера носят более фундаментальный характер: нам интересен механизм связывания этих пептидов модельными мембранами. Но вот сам факт того, что у них есть общие с антибиотиками свойства, которые могут использоваться в фармацевтике, проливает свет на их функции.

! С чем, с точки зрения исследователя, сложнее работать: с бактериями или с пептидами?

– Исследования золотистого стафилококка на порядок сложнее из-за его размеров: его белки состоят из 200 и более аминокислот, а пептиды – из 40. А сами рибосомы – огромные макромолекулярные комплексы, для изучения которых необходимо использовать самое современное оборудование и технологии, например криоэлектронную микроскопию.

! А КФУ располагает такими технологиями и оборудованием?

– Да, в 2014 г. в Институте физики был запущен мощный спектрометр высокого разрешения «Bruker», оборудованный криодатчиком для исследования биомолекул. А в этом году в междисциплинарном центре «Аналитическая микроскопия» установлен электронный микроскоп «Hitachi», который можно дооборудовать криоприставкой, позволяющей получать некоторые предварительные данные, которые затем можно будет использовать для исследований на более мощных микроскопах. Надеюсь, что в КФУ появится свой криоэлектронный микроскоп высокого разрешения. Кроме того, для наших исследований необходимо развитие в КФУ метода кристаллографии белков.

! В таких исследованиях сложно что-то прогнозировать. Но, тем не менее, существуют ли какие-то предсказания открытий?

– Есть план исследований, которому мы следуем. По золотистому стафилококку: на 1-м этапе, который идет сейчас, мы должны узнать структуру его рибосом. Когда мы решим данную задачу, это будет 1-я в мире полностью расшифрованная структура рибосомы грамположительной бактерии. К этому близки ученые из Страсбурга. Я думаю, что уже в этом году будут публикации в «Nature» и «Science».

Далее, узнав структуру рибосомы, можно изучать механизм того, как димеры рибосом предотвращают взаимодействие с антибиотиками. Научившись нарушать этот механизм, можно заставить рибосомы «открываться» для антибиотиков, и таким образом создать лекарство от стафилококка. Все это, от первой до последней стадии, планируется сделать в КФУ усилиями наших биологов, физиков, химиков и фармацевтов.

Отрадно, что проекты в новой для КФУ научной области - структурной биологии – получают поддержку как со стороны внешних фондов, так и со стороны руководства КФУ, тем более, что сейчас в университете закладываются предпосылки для прорыва в лидеры сразу по нескольким областям знания. А мы, в свою очередь, постараемся, чтобы Казанский университет стал еще более известным в мире.

! Константин Сергеевич, благодарю Вас за столь обстоятельный рассказ. Надеюсь, что со временем исследования наших ученых помогут человечеству покончить с целым рядом опасных заболеваний.

НОВОСТИ МЕДИЦИНЫ

НА ПУТИ К ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЕ

Ученые КФУ в рамках проекта «Экзом татар» изучают особенности генома населения Республики Татарстан.

Делается это для обнаружения предрасположенностей к различным генетически-ассоциированным заболеваниям: метаболическим нарушениям, инфекциям, нейродегенеративным, аутоиммунным и прочим болезням.

Кроме того, эти исследования, проводимые совместными усилиями генетиков, биологов, этнографов и историков, помогут выработать индивидуальный подход к пациентам при назначении лекарств.

«ПРЕДЪЯВИТЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ!»

Сотрудники ЦКП «Геномика и протеомика» КФУ работают над генетической паспортизацией населения.

Знание генетического кода организма (в идеале – с детства) поможет врачам проводить более эффективное лечение пациентов, а также корректировать их образ жизни для предупреждения заболеваний, к которым они предрасположены. Генетические паспорта будут введены для пациентов университетской клиники КФУ: записи их расшифрованных геномов, находящиеся на электронных носителях, помогут назначать эффективное лечение.

«ГОЛЛИВУДСКИЕ УЛЫБКИ» ИЗ КФУ

«У вас лучше, чем где бы то ни было организована подготовка по фундаментальным вопросам медицины».

Так оценил подготовку специалистов на кафедре стоматологии и имплантологии КФУ академик РАМН, бывший главный стоматолог Минздрава РФ Валерий Леонтьев. Сказал он это на состоявшейся в ИФМиБ международной конференции «Качество оказания медицинской стоматологической помощи: способы, достижения, критерии и методы оценки», посвященной использованию научного потенциала КФУ в развитии медицинской стоматологической науки.

Доклад студентов кафедры морфологии и общей патологии ИФМиБ Марии Абызовой и Айрата Билялова, посвященный заживлению кожи после аутодермопластики, был удостоен диплома II степени на международной научной конференции «Фундаментальная наука и клиническая медицина. Человек и его здоровье» (Санкт-Петербург).

В ИФМиБ СКОРРЕКТИРУЮТ НОРМЫ ЗДОРОВЬЯ

Ученые КФУ пересмотрят нормы здоровья человека. В ходе проекта «Норма» они 5 лет будут следить за изменениями биохимических параметров крови студентов во время их обучения, чтобы уточнить медицинские нормы, определяющие состояние здоровья человека.

Необходимость этих наблюдений вызвана тем, что сейчас условия жизни людей существенно изменились из-за появления дополнительных факторов воздействия на организм человека: антибиотиков, синтетических пищевых добавок и т.д.

Этими исследованиями, соответствующими концепции «7П-медицины», займутся в НИЛ «Омиксные технологии» ИФМиБ. Если ВОЗ понимает под здоровьем состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов, то ученые КФУ надеются расширить это понятие, чтобы не подвергать людей излишнему медицинскому вмешательству – часто адаптивные реакции организма на разные воздействия воспринимаются как заболевания.

КАК МОДЕРНИЗИРОВАТЬ УНИВЕРСИТЕТСКУЮ КЛИНИКУ?

Об этом говорилось на встрече ректора КФУ Ильшата Гафурова с гендиректором компании «AJZ Engineering GmbH» Гюнтером Липельтом.

Эта компания – известный разработчик системных решений для проектов в области научных исследований, образования, экологии, медицины и биологии. Участники встречи отметили, что нужно развивать все направления работы клиники: прием пациентов, научные исследования и подготовку студентов-медиков. В исследованиях особый интерес представляют создание искусственных органов и новых лекарств – как биологических, так и химически синтезируемых. И.Гафуров упомянул также о перспективе создания Российско-германской академии медицины и образования.

Гости обещали разработать ряд конкретных предложений по затронутым в ходе встречи вопросам, и представить их на обсуждение.

CAE «Astrochallenge:

КОСМОЛОГИЯ, МОНИТОРИНГ, НАВИГАЦИЯ, ПРИЛОЖЕНИЯ»

Целью CAE «Astrochallenge» является создание уникального образовательно-научного и научно-технологического комплекса мирового уровня в области изучения ближнего и дальнего космоса и применения результатов космической деятельности.

Приоритетные направления научно-исследовательской деятельности CAE «Astrochallenge»:

1. Исследование астрофизических объектов высоких энергий (гамма-всплески, сверхновые звезды, сверхмассивные черные дыры, источники гравитационных волн) и эволюционных процессов во Вселенной (темная энергия, темная материя).

2. Комплексный мониторинг ближнего космоса (кометы, астероиды, метеоритное вещество, космический мусор) для обеспечения безопасности жизнедеятельности и функционирования оборудования на Земле и в космосе.

3. Применение результатов космической деятельности для народного хозяйства: космическая геодезия; космические технологии в картографировании, экологии и управлении развитием территорий.

4. Построение высокоточной селеноцентрической навигационной сети для использования в системе навигации ГЛОНАСС при решении задач астронавигации в солнечной системе.

5. Разработка и создание распределённых систем мониторинга ближнего и дальнего космоса, включая элементы платформ микроспутникового базирования.

Уникальна инфраструктура CAE «Astrochallenge»:

– система оптического широкоугольного мониторинга Mini-Mega TORTORA (MMT);

– российско-турецкий оптический телескоп КФУ с диаметром главного зеркала 150 см (РТТ-150);

– Астрономическая обсерватория им. В.П. Энгельгардта;

– Северо-Кавказская астрономическая станция (СКАС) КФУ;

– УНБ «Радиофизический полигон» с метеорным радаром;

– технологическая база для создания прорывных космических технологий на основе учебно-научных центров и лабораторий с ведущими зарубежными компаниями: «КФУ-Keysight», «КФУ-Rohde&Schwarz», «КФУ-Cisco», «КФУ – National Instruments», «КФУ-Trimble» и др.

КФУ имеет развитые международные связи на основе равноправного участия в международной кооперации с крупнейшими космическими орбитальными обсерваториями: INTEGRAL, SWIFT, PLANCK, «Спектр-Рентген-Гамма».

На базе новейших исследований и разработок в области астрономии, астрофизики, радиофизики, геодезии в КФУ будет сформирована система опережающего образования.

Появятся новые магистерские программы: «Гравитация, теоретическая и наблюдательная космология»; «Радиофизический мониторинг космического пространства»; «Космическое приборостроение»; «Космическая геодезия».

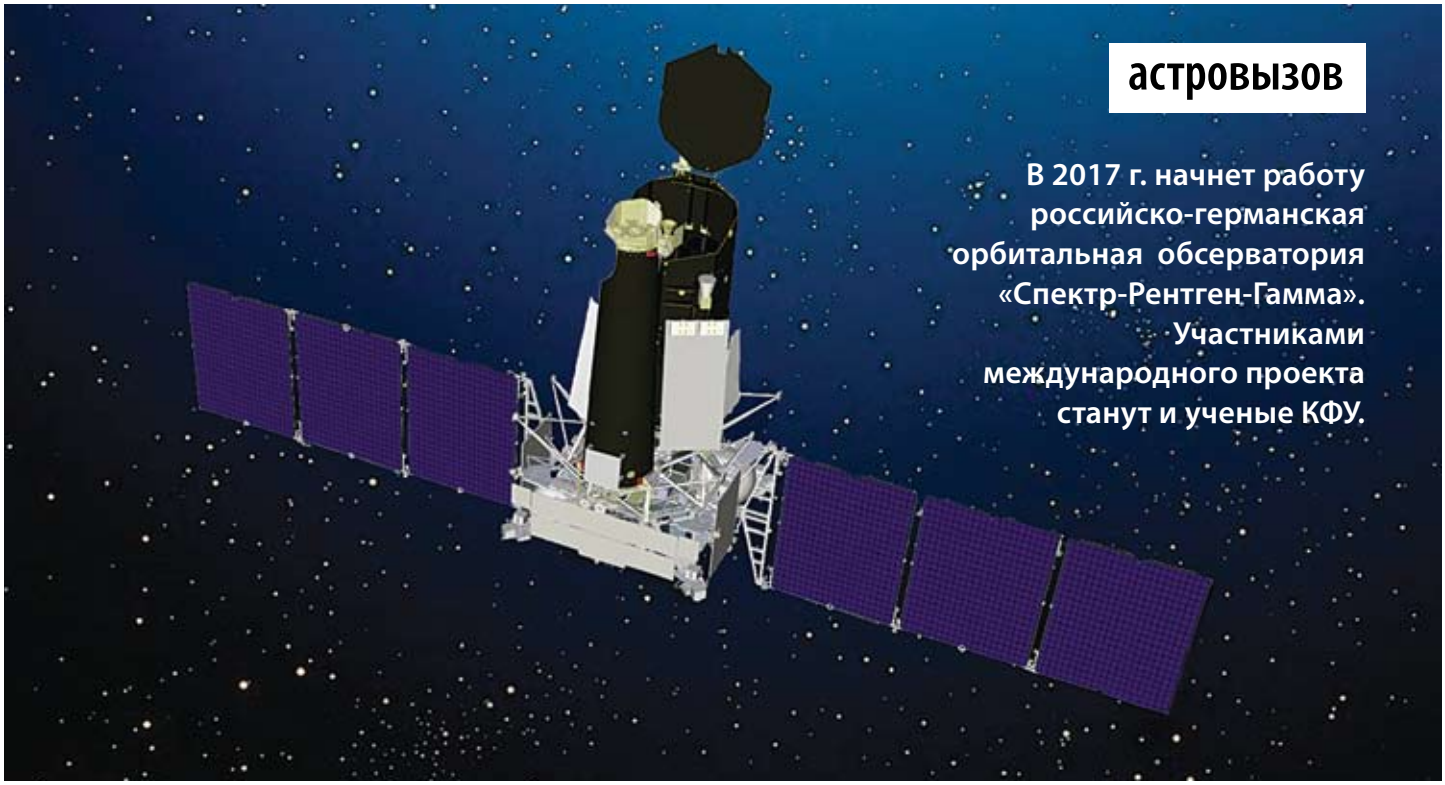
Кроме того, будут созданы междисциплинарные магистерские программы, ориентированные на практическое обучение использованию результатов космической деятельности: «Космическая экология», «Математические и информационное обеспечение космической деятельности», «Менеджмент космических продуктов, услуг и технологий», «Космические технологии в управлении развитием территорий».

ФАКТЫ В ЦИФРАХ

8 НАУЧНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ МИРОВОГО УРОВНЯ БУДЕТ СОЗДАНО К 2020 Г.

300 ПУБЛИКАЦИЙ БУДЕТ ВЫХОДИТЬ ЕЖЕГОДНО В ВЫСОКОРЕЙТИНГОВЫХ ЖУРНАЛАХ

12 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ И СТОЛЬКО ЖЕ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ БУДЕТ РАЗРАБОТАНО И ВНЕДРЕНО



астровызов

В 2017 г. начнет работу российско-германская орбитальная обсерватория «Спектр-Рентген-Гамма». Участниками международного проекта станут и ученые КФУ.

НА РЕНТГЕНОВСКОМ НЕБЕ ВСЕЛЕННОЙ БУДУТ ОТКРЫТИЯ

С этой целью, а также для подготовки молодых кадров в альма-матер в 2014-м была создана OpenLab «Рентгеновская астрономия» (руководитель – завкафедрой астрономии и космической геодезии Института физики КФУ **И. Бикмаев**).

Головная российская организация по этому проекту (СРГ) – Институт космических исследований(ИКИ РАН), руководитель проекта с российской стороны – академик **Р. Сюняев**. Основная задача орбитальной обсерватории СРГ – своеобразная перепись объектов Вселенной в рентгеновском диапазоне спектра.

В этом диапазоне излучают уникальные и малоизученные объекты Вселенной: аккрецирующие черные дыры, нейтронные звезды, белые карлики, скопления галактик, а также «обычные» космические объекты, например, звезды, но находящиеся на активных или драматических стадиях своей эволюции (Новые и Сверхновые звезды, гамма-всплески, слияния двойных звезд).

Планируется, что в ходе обзора неба (2017- 2021 гг.) рентгеновская обсерватория СРГ зафиксирует 100 000 массивных скоплений галактик, содержащих в себе и темную материю, а также несколько миллионов галактик с активными ядрами (сверхмассивными черными дырами массами от 10 млн до 10 млрд масс Солнца) и несколько миллионов рентгеновских объектов в нашей Галактике.

В течение 12 лет сотрудники кафедры астрономии и космической геодезии КФУ совместно с коллегами из ИКИ РАН решают задачи по отождествлению рентгеновских источников спутников INTEGRAL, SWIFT, RXTE. Для этого используется университетский 1.5-метровый российско-турецкий телескоп РТТ-150, установленный в Обсерватории ТЮБИТАК близ г. Анталья (совместный проект КФУ, АН РТ, ИКИ РАН, ТЮБИТАК). На РТТ-150 было отождествлено уже несколько десятков уникальных источников жесткого рентгеновского и гамма диапазонов – активных ядер галактик, гамма-всплесков, двойных звездных систем с компактными источниками – черными дырами, нейтронными звездами, белыми карликами.

Результаты работы с коллегами из ИКИ РАН по отождествлению на РТТ-150 нескольких десятков новых скоплений галактик, обнаруженных микроволновым спутником PLANCK с использованием эффекта Сюняева-Зельдовича, вошли в итоговые Каталоги спутника PLANCK и в серию высокорейтинговых публикаций в ведущем европейском журнале «Astronomy and Astrophysics».

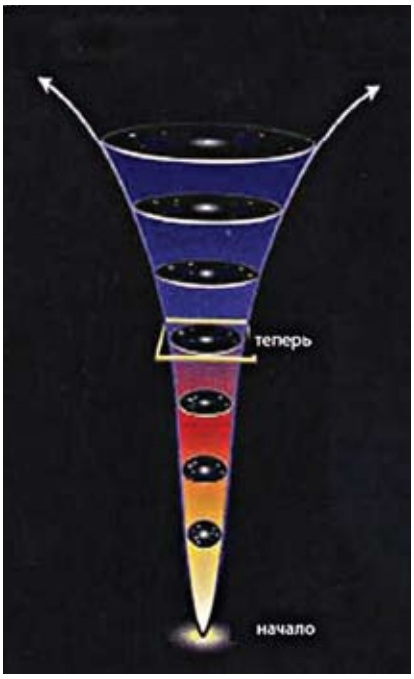
Казанский университет примет активное участие в решении задач наземной оптической поддержки орбитальной обсерватории «Спектр-Рентген-Гамма» в период с 2017 по 2025 гг. Работа будет выполняться с использованием 1.5-метрового телескопа РТТ-150 и разработок Научной школы РФ «Звездные атмосферы» профессора **Н. Сахибуллина**. Казанские астрономы планируют участвовать в обработке и анализе оригинальных рентгеновских данных спутника СРГ. Эта задача является новой для КФУ, поэтому к работе привлекаются ведущие российские ученые, имеющие большой опыт исследования рентгеновских источников разных типов (**М. Гильфанов**, ИКИ РАН, Н = 43, **С. Фабрика**, САО РАН, Н = 19).

Новые возможности в рамках международного проекта СРГ позволят сделать много новых открытий на рентгеновском небе Вселенной!

КУДА РАСШИРЯЕТСЯ ВСЕЛЕННАЯ?

Научное исследование «Эволюция Вселенной в современных моделях неэйнштейновской гравитации», которое проводит группа ученых КФУ под руководством академика РАН, главного научного сотрудника Института теоретической физики им. Л.Д.Ландау РАН А.Старобинского (H=50), получило в апреле 2016 г. грант Российского научного фонда.

Модель замедляющейся, а затем ускоренно расширяющейся Вселенной



Мы пообщались с выдающимся российским ученым, одним из создателей современной теории рождения Вселенной – теории инфляции, лауреатом премии Кавли (2014), фонда Губерта (2013), премии Томалла (Швейцария, 2009) и Почетным доктором Казанского университета.

! Алексей Александрович, расскажите, пожалуйста, в чем суть исследования, которым Вы руководите в Казанском федеральном университете?

– За последние годы в космологии сделано много замечательных открытий. Наблюдая движение звезд, галактик, а также квантов света – фотонов – в космическом гравитационном поле, мы открыли существование двух новых видов материи – темной материи и темной энергии, которые пока никак не проявляли себя в наземных экспериментах и которые лежат вне рамок современной стандартной модели элементарных частиц. Одновременно мы узнали о существовании двух новых больших периодов в истории и эволюции нашей Вселенной, в дополнение к ранее известным двум. Один из них начался только относительно недавно – эта эпоха доминирования темной энергии. Другой – инфляционная, или де-ситтеровская стадия – существовал в ее далеком прошлом, до горячего Большого Взрыва.

После этого революционного скачка в космологии естественным следующим шагом является выход за пределы пока остающейся незыблемой эйнштейновской теории гравитации – общей теории относительности. Есть много причин ожидать, что эта теория, какой бы замечательно красивой она ни представлялась нам, является не абсолютно точной, а только приближенной, хотя и с колоссальной степенью точности. Соответственно, главной целью нашего проекта как раз и является поиск ее правильных обобщений (неправильных обобщений уже было предостаточно). При этом предполагается опираться и существенно использовать современные экспериментальные и наблюдательные данные, главным образом космологические, поток которых растет не по дням, а по часам. В свою очередь и мы стремимся предложить астрономам новые виды и методы наблюдений, с помощью которых у них будет больше всего шансов сделать новые фундаментальные открытия.

! Исследование будет проводиться Казанским университетом. Планируется ли в связи с этим создание в КФУ новых лабораторий, приглашение постдоков?

– При КФУ в рамках ППК была создана научно-исследовательская лаборатория «Космология», научным консультантом которой я являюсь. Уже есть постдоки, будут и новые. Впрочем, об этом более подробно может рассказать руководитель НИЛ «Космология», профессор КФУ Сергей Сушков.

! Будете ли Вы осуществлять непосредственное руководство аспирантами, магистрантами?

– Возможно, но, скорее всего, вместе с их непосредственными научными руководителями. Мой типичный стиль работы в прошлом – статьи с двумя соавторами как раз такого типа.

! Вы и Вячеслав Муханов совершили самое важное открытие в теоретической физике последних 30 лет – создали теорию инфляции, объясняющую процессы расширения и эволюции Вселенной. Можно ли в нескольких словах, чтобы понял даже человек далекий от физики, объяснить суть теории?

– Это гипотеза (следствия ее подтверждены наблюдениями) о том, что в далеком прошлом наша Вселенная была в столь максимально симметричном состоянии, сколь это возможно, то есть сколько допускают как квантовый принцип неопределенности Гейзенберга, так и тот факт, что это состояние все-таки было неустойчивым. В терминах геометрии эта гипотеза приводит к тому, что пространство-время нашей Вселенной было очень близко к пространству-времени постоянной (и громадной) кривизны (пространству-времени де Ситтера), а в терминах физики – к тому, что никаких частиц тогда не было, все они возникли потом, после окончания инфляционной стадии.

! Все мы с детства знаем, что Вселенная бесконечна и постоянно расширяется. Куда может расширяться бесконечная Вселенная?

– Словосочетание «расширение Вселенной» – это жаргон, непосредственно мы видим красное смещение галактик и уменьшение плотности, разрежение вещества со временем. Однако в математике бесконечные объекты вполне могут расширяться или сжиматься при различных преобразованиях. Вот вам простой одномерный пример, понятный школьнику. Возьмите обычную бесконечную прямую – ось X – и сделайте мысленно зарубки во всех ее целочисленных точках. А теперь растяните (тоже мысленно) эту прямую так, чтобы абсциссы всех зарубок удвоились. Тогда соседние зарубки будут отстоять друг от друга уже на две единицы длины, так что их линейная плотность уменьшится вдвое. А с другой стороны, прямая как была, так и останется бесконечной.

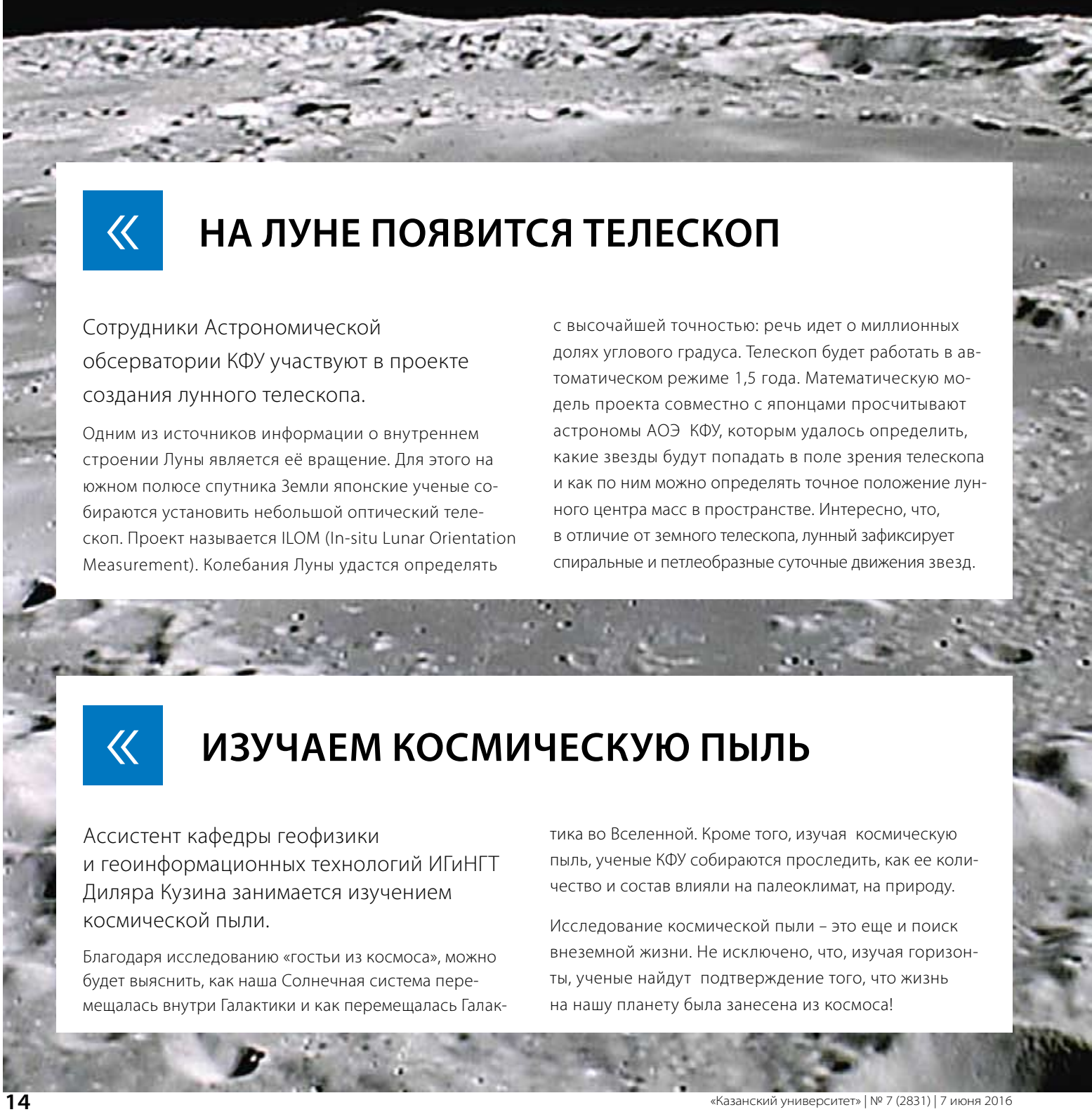
! На Ваш взгляд, какие открытия в области космологии ждут нас в ближайшем будущем и с чем они будут связаны?

– Если говорить об ожидаемых фундаментальных открытиях, то, на мой взгляд, первым будет лабораторное детектирование космической темной материи, о существовании и свойствах которой мы знаем пока только из астрономии и космологии. Следующее, очень важное для всей теории инфляции открытие – это обнаружение первичных гравитационных волн на космологических масштабах, возникших на инфляционной стадии, которые были предсказаны в моей статье 1979 г. Но вполне могут быть и неожиданные открытия. Впрочем, над их предсказанием мы тоже работаем.

! Как Вы считаете, мы одни во Вселенной или где-то еще может существовать жизнь?

– Естественно думать, что мы не одни в нашей Вселенной. Другое дело, что, поскольку после холодной инфляционной стадии и последовавшего за ней горячего Большого Взрыва прошло всего примерно 14 млрд лет, этот срок может оказаться недостаточным для возникновения жизни «в среднем», а мы возникли раньше, как статистическая флуктуация. Тогда не исключено, что мы – первые в нашей Галактике. А то, что происходит в других галактиках, мы видим с запозданием на миллионы и миллиарды лет из-за конечности скорости света. Эта задержка может оказаться достаточной для того, чтобы мы не увидели никаких сигналов от цивилизаций в других галактиках. Но все это только гипотезы. Реальный колоссальный прогресс в понимании того, как и где во Вселенной может возникать жизнь, происходит на наших глазах и связан с открытием и исследованием громадного числа экзопланет – планет в звездных системах других звезд.

НА ПОРОГЕ КОСМИЧЕСКИХ ОТКРЫТИЙ…



НА ЛУНЕ ПОЯВИТСЯ ТЕЛЕСКОП

Сотрудники Астрономической обсерватории КФУ участвуют в проекте создания лунного телескопа.

Одним из источников информации о внутреннем строении Луны является её вращение. Для этого на южном полюсе спутника Земли японские ученые собираются установить небольшой оптический телескоп. Проект называется ILOM (In-situ Lunar Orientation Measurement). Колебания Луны удастся определять с высочайшей точностью: речь идет о миллионных долях углового градуса. Телескоп будет работать в автоматическом режиме 1,5 года. Математическую модель проекта совместно с японцами просчитывают астрономы АОЭ КФУ, которым удалось определить, какие звезды будут попадать в поле зрения телескопа и как по ним можно определять точное положение лунного центра масс в пространстве. Интересно, что, в отличие от земного телескопа, лунный зафиксирует спиральные и петлеобразные суточные движения звезд.

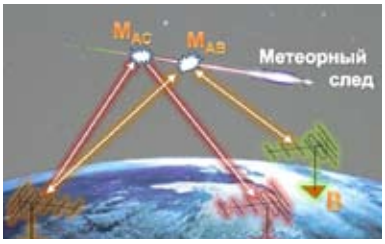
ИЗУЧАЕМ КОСМИЧЕСКУЮ ПЫЛЬ

Ассистент кафедры геофизики и геоинформационных технологий ИГиНГТ Диляра Кузина занимается изучением космической пыли.

Благодаря исследованию «гостьи из космоса», можно будет выяснить, как наша Солнечная система перемещалась внутри Галактики и как перемещалась Галактика во Вселенной. Кроме того, изучая космическую пыль, ученые КФУ собираются проследить, как ее количество и состав влияли на палеоклимат, на природу.

Исследование космической пыли – это еще и поиск внеземной жизни. Не исключено, что, изучая горизонты, ученые найдут подтверждение того, что жизнь на нашу планету была занесена из космоса!

Проблемной радиоастрономической лабораторией КФУ введен в эксплуатацию фазоугломерный метеорный радиолокатор нового поколения SKiYMETAll-SKY для исследования падающих метеорных потоков, анализа метеорной опасности и мониторинга характеристик средней ионосферы, которые недоступны другим измерительным комплексам.



НАУЧНЫЙ ПРОРЫВ

Ученые КФУ совершили открытие в области общей физики.

Предсказанную в 30-е годы физиком Э.Майораной элементарную частицу искали во Вселенной ученые всего мира, но пока не нашли, зато квазичастицу с теми же свойствами в сверхтекучем 3He обнаружили наши ученые – приглашенный профессор кафедры квантовой электроники и магнитной радиоспектроскопии КФУ, сотрудник Open Lab «Магнитная сверхтекучесть и нелинейный магнитный резонанс» **Юрий Буньков** и выпускник КФУ, постдок той же лаборатории **Расул Газизулин**. Научный прорыв состоялся в Институте Нееля (Франция). На уникальной установке был охлажден 3He до такого состояния, когда его теплоемкость перестала падать экспоненциально и вышла на другую зависимость, которая соответствует существованию квазичастиц со свойствами, предсказанными Э.Майораной. Предполагается, что во Вселенной эта частица Майораны может быть частью темной материи. Она также может существовать в процессах радиационного двойного бета-распада частиц.

СОЗДАЕТСЯ УНИКАЛЬНЫЙ ЛАЗЕР

Первый в мире твердотельный лазер ультрафиолетового диапазона с ап-конверсионной накачкой излучением видимого диапазона создается в КФУ.

Уникальный оптический квантовый генератор является «детищем» аспиранта Института физики Виктории Гориевой. Такие твердотельные лазеры с диодной накачкой обладают непревзойденными энергетическими и весогабаритными характеристиками, сохраняя при этом основные преимущества диэлектрических твердотельных лазеров на основе активированных сред. Твердотельные лазеры ультрафиолетового диапазона (КФУ нет равных в мире в области их создания) находят применение в самых разных областях – от медицины до космических технологий.

САЕ «Эконефть»:

ГЛОБАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ И РЕСУРСЫ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВ БУДУЩЕГО

О нашем «завтра» заботятся исследователи стратегической академической единицы «Эконефть». Отвечая на вызовы современности, они следуют принципам экологичности, экономичности и энергоэффективности.

Подробнее о единице расскажет руководитель проекта, проректор по научной деятельности, профессор, директор Института геологии и нефтегазовых технологий **Данис Нургалиев**.

– САЕ «Эконефть» – это междисциплинарное направление, объединяющее усилия геологов, химиков, математиков, физиков и экологов. Все они работают над решением одной проблемы – увеличение производства чистой энергии и сырья для получения необходимых функциональных материалов, но их это приводит к загрязнению окружающей среды.

Все бы с удовольствием перешли на альтернативные источники энергии, но их доля к 2040 году составит не более 25%. И это самые радужные прогнозы. Что же реально можно сделать для обеспечения энергобезопасности и сохранения чистой планеты в ближайшие десятилетия?

Наша главная цель – исключить использование угля в энергетике, потому что уголь – это неэффективное и грязное топливо. В обычном буром угле содержание углерода менее 50%, большая часть остальных компонентов – вредные вещества, которые нельзя выбрасывать в атмосферу. Один из выходов – использование нефти, а лучше – газа, так как они намного эффективнее. Более того, полимеры, вещи, продукты – многое делается на основе компонентов нефти. И для этого тоже требуется много энергии. И даже сама добыча нефти требует энергии, особенно если речь идет о тяжелой и высоковязкой нефти, запасы которой практически безграничны (на сотни лет), в том числе и в России. Поэтому мы предлагаем начать переработку такой нефти прямо под землей, используя очень небольшую ее часть для выработки необходимой энергии. Вредные вещества мы оставим под землей, а тяжелые остатки используем для генерации электроэнергии в «подземных электростанциях». Наши технологии базируются на принципах трех «Э»: экологичность, экономичность, энергоэффективность.

Сегодня наши единомышленники и последователи работают в разных странах: в Турции, в США, в Канаде, во Франции, в Венесуэле, в Колумбии, в Румынии, в Китае. Наша цель – через 5 лет стать лидерами в области альтернативных методов добычи и переработки нефти, чтобы студенты и специалисты из стран, которые я перечислил, приезжали учиться к нам. Для решения задач САЕ «Эконефть» мы создали специальные лаборатории, которые работают в 5 направлениях – от исследования и создания моделей углеводородных резервуаров в масштабе микрометров-километров до разработки катализаторов для нефтепереработки под землей и нефтехимии.

ФАКТЫ В ЦИФРАХ

354 млн. рублей

ОБЩИЙ ОБЪЕМ ПРИВЛЕЧЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ ЗА 2015 ГОД

18

ДОКТОРОВ НАУК

275

ПУБЛИКАЦИЙ В БАЗЕ ДАННЫХ SCOPUS&WOS ЗА 2015 ГОД

186

АСПИРАНТОВ И МАГИСТРОВ

27

ПРИГЛАШЕННЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ СОТРУДНИКОВ

ОТКУДА БРАТЬ ЭНЕРГИЮ?

Об этом рассказал руководитель проекта «Подземная нефтепереработка» НИЛ «Реологических и термохимических исследований» Химического института им. А.М. Бутлерова КФУ, кандидат химических наук Михаил Варфоломеев.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Наша группа занимается исследованиями и разработкой «ЭЭЭ технологий» добычи нефти. Основная наша задача – это эффективная добыча нетрадиционных трудноизвлекаемых запасов нефти. Мы решаем ее, начиная с фундаментальных вопросов о том, что происходит с компонентами нефти под воздействием разных факторов, и заканчивая уже рекомендациями для нефтяных компаний, как эти технологии можно применить на месторождениях. Существуют традиционные методы добычи углеводородов, основанные на естественном избыточном давлении извлекаемой нефти или применении заводнения, которые подходят только для разработки традиционных залежей. Для высоковязких и сланцевых нефтей требуются альтернативные методы добычи, в частности термические. Применяя их, мы можем делать частичную переработку нефти уже под землей и получать углеводородное сырье более высокого качества. Возможно, в будущем мы сможем получать непосредственно на месторождении сырье, близкое по свойствам к дизельному топливу.

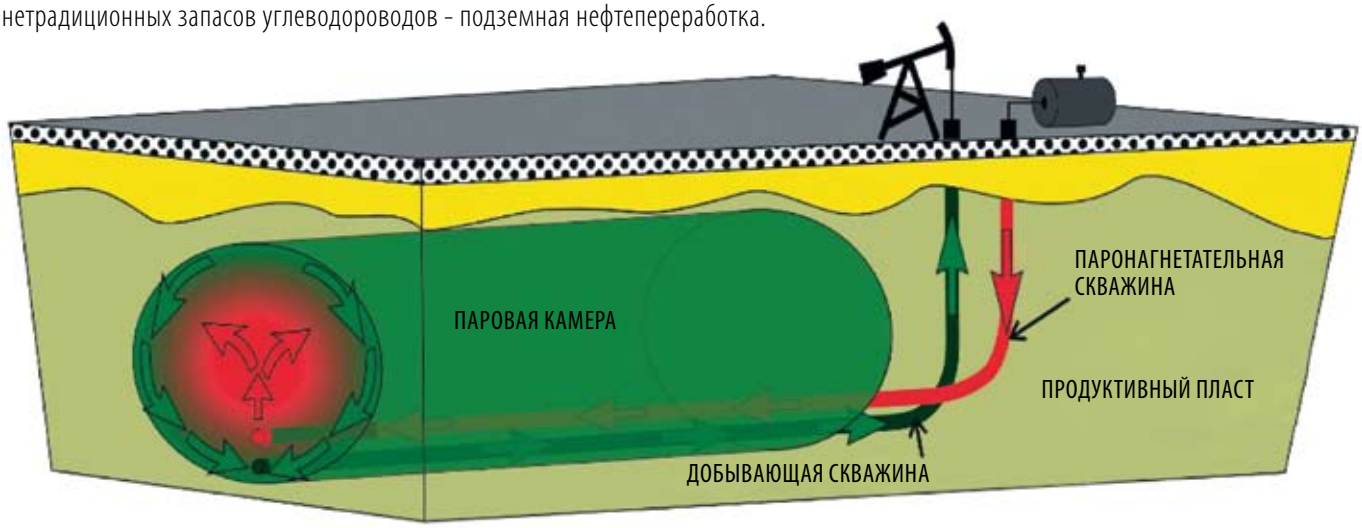
ИССЛЕДОВАНИЯ И СОТРУДНИЧЕСТВО

Сейчас мы работаем с несколькими крупными нефтяными компаниями. В первую очередь с ПАО «Татнефть». Также у нас есть проект с ОАО «Зарубежнефть» по внедрению технологии закачки воздуха в пласт. Внутри него происходят процессы окисления, за счет которых мы получаем энергию в виде тепла, необходимую для прогрева месторождения и добычи нефти.

Нашими постоянными партнерами являются Ближневосточный технический университет, Университет Ростока, Французский институт нефти. Мы опубликовали большое количество совместных статей (более 30 за 2015 год). Недавно у нас вышла работа о влиянии физико-химических свойств различных нефтей на процессы термического воздействия в среде воздуха в журнале Energy Sources.

В ближайшее время мы ждем ответа из журнала Fuel, в который мы отправили работу о детальном влиянии групповых фракций нефти Ашальчинского месторождения Республики Татарстан на реакции окисления в пластовых условиях. Сейчас мы развиваем новые направления сотрудничества с ведущими университетами США и Канады, которые активно разрабатывают месторождения трудноизвлекаемых запасов углеводородов, например Техасский университет и Университет Калгари.

Разработка ЭЭЭ-технологий «подземной нефтепереработки» нетрадиционных запасов углеводороводов - подземная нефтепереработка.



АЛЕКСЕЙ ВАХИН – кандидат технических наук, руководитель НИЛ «Внутрипластовое горение»

ПОВЫСИТЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Алексей Вахин о революционных технологиях добычи нефти, способах экономии в использовании катализаторов, «мотивирующем» кризисе и международном сотрудничестве.

! ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТО, ЧТО ЕСТЬ

Наша лаборатория занимается исследованием термокаталитических процессов, протекающих при тепловой обработке залежей нефти, изучением роли отдельных компонентов породы, которые сами по себе являются катализаторами, установлением возможностей использования закачиваемых в пласт катализаторов для интенсификации тепловых методов добычи углеводородов. Это либо наноразмерные катализаторы, либо прекурсоры катализаторов, из которых активная форма образуется непосредственно в пласте. Для анализа состава пород мы сотрудничаем с НИЛ «ЭПР-спектроскопия и томография нефтесодержащих пород» (руководитель **Марат Гафуров**) и НИЛ «ЯМР-структура» (руководитель **Владимир Скирда**). Для изучения трансформации асфальто-смолистых соединений в результате термокаталитического воздействия разрабатывается методика применения MALDI–спектроскопии совместно с коллегами из ЦКП КФУ **Александром Лайковым** и **Татьяной Григорьевой**.

! МИРОВАЯ АРЕНА

В ближайших планах у нас взаимодействие с Эдинбургским университетом. Известный ученый нетрадиционных углеводородов **Бахман Тохиди** приглашен консультантом по исследованию газогидратов и по теме, которой занимается наша лаборатория. Идут переговоры с ведущим специалистом в области геобиологии из Университета Ньюкасла – **Яном Хеадом**. Мы планируем организовать рабочую группу совместно с коллективом **Резеды Тухбатовой** по исследованию биодеградации высоковязких нефтей. Мы можем здесь быть полезны при изучении состава нефти, подвергнутой бактериальному воздействию. Наши коллеги-биологи будут заниматься селекцией, выбором штаммов, действия которых будут направлены на деструкцию асфальто-смолистых соединений. По этой теме есть публикации, посвященные преобразованию асфальтенов в процессе термокаталитического воздействия на нефть в профильном журнале Energy&Fuel. В планах – повышение числа публикаций и в этом, и в более рейтинговых журналах.

! «ДЕШЕВО» НЕ ЗНАЧИТ «ПЛОХО»

Сейчас мы работаем над получением линейки наноразмерных катализаторов, d-элементов периодической системы: никель, кобальт, титан, молибден и железо. Для сохранения стоимости на приемлемом уровне есть такие нанообъекты – оболочковые частицы, – когда ядро является дешевым веществом, на поверхности которого высаживаются дорогостоящие соединения. Эта тема малоизучена для технологии нефтеизвлечения. У нас идет работа над такими наноструктурированными, нанокомпозитными частицами, где оболочка – каталитически активное вещество. Паротепловая обработка залежей протекает месяцами. Даже небольшая доля добавленных катализаторов значительно ускоряет добычу нефти.

! КРИЗИС КАК ТОЛЧОК К НОВЫМ ДОСТИЖЕНИЯМ

Заканчивается эпоха доступной легкой нефти. Отсюда и сланцевая революция. Кроме того, для России актуально освоение высоковязких нефтей. Мы активно взаимодействуем с компанией «Татнефть», реализуется целый ряд хоздоговоров. Мы взялись за изучение доманикового горизонта Татарстана. Это сланцевые толщи – то, что сейчас необходимо изучать для обеспечения освоения таких месторождений в будущем. До этого мы проводили исследования подобных пород Баженовской формации, содержащей кероген (предшественник нефти). Исследование кинетики окисления и термолиза углеводородов ведутся совместно с НИЛ «Реология и термический анализ горючих ископаемых» (руководитель **Михаил Варфоломеев**).

! ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНО = ЭКОЛОГИЧНО

Действие катализаторов, направленное на крекинг тяжелых компонентов нефти, снижает нагрузку на нефтеперерабатывающие заводы. Любая оптимизация энергозатрат связана с проблемой загрязнения окружающей среды, потому что чем меньше мы тратим энергоносителей, тем меньше сжигается углеводородов для их же добычи.

! ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРАКТИКЕ

Пока что нигде в мире промысловых испытаний по закачке катализаторов не проводилось, идут только поисковые исследования. Возможно, в рамках САЕ «Эконефть» опыт по закачке катализаторов будет одним из первых в мире. Для этих целей в Татарстане создано два полигона: один – «Доманник» – для сланцевых месторождений и второй – «Битум» – для высоковязких нефтей. Первые испытания, по соглашению с ПАО «Татнефть», будут реализованы на этих испытательных полигонах, созданных по инициативе Министерства образования и Министерства экологии и природопользования РФ. -.

КАК ФОРМИРОВАЛИСЬ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В рамках проекта ППК «Карбонатные резервуары» НИЛ фазового анализа геоматериалов разрабатывает теоретические основы формирования и разрушения месторождений углеводородов в карбонатных толщах.

Одним из ключевых сотрудников лаборатории является Адриан Имменхаузер (Рурский университет, Германия), президент международной ассоциации седиментологов (изучение осадочных пород). Последние исследования показали, что месторождения углеводородов Волго-Уральского региона даже на сравнительно небольших глубинах формировались при довольно высоких температурах (120-140°С), при том что современные пластовые температуры не превышают 30°С. Это является важным следствием для понимания механизмов формирования месторождений нефти.

УСКОРИТЬ МОДЕЛИРОВАНИЕ

В ИГиНГТ разработаны методики многовариантного моделирования, что позволяет сократить временные затраты на моделирование крупных месторождений в 3-4 раза.

Построено 3 крупных геолого-гидродинамических модели (до 5 миллионов ячеек каждая). В этом году планируется выпустить около десяти статей, основой для них послужат материалы, полученные в ходе работ по моделированию месторождений для российских нефтегазодобывающих компаний. Планируется создание Центра эффективной разработки нефтегазовых месторождений и битумов. Его миссия – разработка и внедрение инновационных технологий в сфере моделирования и разработки нефтяных и газовых месторождений. Для этого будут привлечены высококлассные специалисты, имеющие опыт работы как в России, так и за рубежом.

МИКРООРГАНИЗМЫ-ДОБЫТЧИКИ

Деятельность OpenLab «Биоконтроль» направлена на поддержание или разработку проектов по снижению негативного воздействия нефтедобычи на окружающую среду.

Сюда относятся и вопросы мониторинга состояния загрязненных почв, их очистки от углеводородов, оценка возможностей микроорганизмов для ремедиации нефтешламов и загрязненных почв, оценка опасности радиоактивных нефтешламов, получение веществ (биоПАВов или биосульфактантов), продуцируемых микроорганизмами, для улучшения нефтеотдачи. Последние могут быть использованы как альтернатива традиционным химическим ПАВам, будучи при этом более экологически безопасными. В 2015 году сотрудниками OpenLab опубликовано 22 статьи в высокорейтинговых научных журналах, цитируемых в Scopus и Web of Science. Лаборатория использует приборную базу Протеомно-геномного центра, Центра микроскопии КФУ, поэтому качество исследований становится выше. В будущем планируется открыть магистерскую программу «Экологическая безопасность в области газонефтедобычи».

УЗНАТЬ БУДУЩЕЕ ЧЕРЕЗ ПРОШЛОЕ

О своем участии в САЕ «Эконефть» рассказал Алексей Котов, ведущий научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН.

Время, в котором мы находимся, называется голоценом, этот период начался примерно 12 тысяч лет назад после так называемого «ледникового периода», плейстоцена. Однако представление о ледниковом периоде у «простых смертных» не совсем соответствует действительности. На самом деле, плейстоцен не был периодом сплошного оледенения, а был временем циклических колебаний температуры на Земле. Были моменты, когда она была не ниже, а значительно выше, чем в настоящее время. Сейчас в Арктике наблюдается потепление. Не надо путать его с «глобальным потеплением» якобы под действием человека. Есть оно или нет - это станет ясно только через сотни лет.

Возможно, мы просто находимся в фазе возрастания температуры, которая сменится похолоданием. Но при этом потепление в последние годы в Арктике – это неоспоримый факт, который подтверждается «инструментальными» наблюдениями. Как предсказать изменения в будущем? Самый простой путь - это исследовать прошлое. Для подобных исследований из вечной мерзлоты на некоем обнажении (месте, где толща мерзлых пород открыта) отбираются послойно образцы. Далее они изучаются различными специалистами – мерзлотоведами, геологами, химиками и биологами. Эти исследования важны и для нефтяной отрасли, поскольку на основании подобных работ можно строить прогнозы по изменениям в Арктике.

Если у нас есть некий геологический слой, информацию об обстановке во время его формирования можно получить, исследуя химический состав и физические свойства породы. Но на основании этого мало что можно сказать о природных условиях. Если в этом слое имеются остатки животных и растений, это «совсем другая история». В пределах разных групп животных имеются так называемые «индикаторы» – организмы, которые живут лишь при определенных условиях среды. По наличию их остатков можно сделать выводы, в том числе, и о климате тех времен. В рамках НИЛ «Палеоклиматология, палеоэкология и палеомагнетизм» я изучаю остатки микроскопических и мелкоразмерных пресноводных животных. В результате моих недавних исследований удалось показать, что индикаторную ценность имеют те группы, для которых это не было известно.

САЕ «УЧИТЕЛЬ XXI ВЕКА»

Учителя в глазах общества – самые прогрессивные его представители, а также хранители ценностей, связующих поколения. Наряду с биомедициной, информационными технологиями, перспективными материалами, педагогическое образование выделено в приоритетное направление – стратегическую академическую единицу «Учитель XXI века», руководит которой проректор КФУ по образовательной деятельности, профессор, д.ф.-м.н. Дмитрий Таюрский.

КФУ является своеобразной экспериментальной площадкой по разработке и внедрению нового содержания педагогического образования. Вместе с Институтом психологии и образования в разработку модели педагогического образования включились сотрудники разных структурных подразделений КФУ: Института физики, Института фундаментальной медицины и биологии, Института математики и механики им. Н.И.Лобачевского, Института филологии и межкультурных коммуникаций (отделения русского языка, татарского языка, английского языка) и др.

МОДЕЛИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В Казанском университете существует несколько типов организационной структуры педагогического образования. Традиционная форма подготовки учителя реализуется в Елабужском институте. В структуре большинства профильных институтов созданы педагогические отделения новой модели подготовки педагогов, которую назвали «распределенной».

Каждый профильный институт КФУ является узловым звеном работы с учителями в соответствующей предметной области, что позволяет достичь более высокого уровня предметных компетенций учителя. Основной принцип заключен в том, что квалифицированный учитель, наряду с методикой преподавания, должен получить фундаментальные знания в своей области. Для этого используется новейшая учебно-лабораторная база институтов с привлечением ведущих ученых и специалистов. Координатором психолого-педагогической подготовки в профильных институтах является Институт психологии и образования.

ЧТО МЫ ПОЛУЧАЕМ

Концепция педагогического образования предполагает разработку не только стандартов, учебных планов, модулей и способов организации обучения, но и технологий сопровождения профессиональной подготовки учителя. Это позволит обеспечить индивидуально-дифференцированный подход к педагогическому образованию, психометрическую проверку оригинальных психодиагностических блоков и программ онлайн-диагностики, координацию работы по апробации технологий на модели профессиональной переподготовки бакалавров по направлению «учитель-предметник».

ФАКТЫ В ЦИФРАХ

151-200 место

В ПРЕДМЕТНОМ РЕЙТИНГЕ QS ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЛИНГВИСТИКА»

40 млн руб.

НА НАУЧНЫЕ ПРОЕКТЫ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

3 СОЗДАННЫХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРА

132 статьи

В БАЗЕ ДАННЫХ SCOPUS В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «EDUCATION» (ЗА 2016 г.)

ИССЛЕДОВАНИЯ УЧЕНЫХ КФУ ВОШЛИ В СБОРНИК УНИВЕРСИТЕТА ОКСФОРДА

Результаты работы, проводимой в КФУ, представили на конференции Американской ассоциации исследований в образовании (AERA) профессора ИПиО А.Калимуллин и Р.Валеева.

КФУ стал единственным вузом России, который принимает участие в сравнительном исследовании, организованном учеными университета Оксфорда. Исследование касается изучения политики и модернизации педобразования и проводится в 11 странах мира. Одним из позитивных результатов совместной работы стало решение о публикации в издательстве Oxford press коллективной монографии по международному опыту реформирования педагогического образования, российская глава которой будет написана учеными КФУ.

КАК ПОМОЧЬ «ОСОБЫМ» ДЕТЯМ

Студентка 4 курса кафедры специальной психологии и коррекционной педагогики Института психологии и образования Н.Сайфуллина разработала систему коррекции нарушений речи у детей с тяжелыми нарушениями в развитии.

Система отражена в учебно-методическом пособии «Использование музыки в коррекционной работе учителя-логопеда в условиях лекотеки». Это полное методическое сопровождение для логопедов, в котором приводятся конспекты занятий и полное методическое сопровождение к ним. В двух лекотеках города методика уже была использована. Специалисты-логопеды и преподаватели КФУ признали высокую практическую значимость и эффективность разработки.

СОТРУДНИЧЕСТВО С МГУ

Среди направлений сотрудничества специалистов ИФМиБ и Химического института им. А.М.Бутлерова с сотрудниками кафедры мед. химии и тонкого органического синтеза МГУ – разработка соответствующих образовательных программ для студентов и магистров КФУ.

Важным аспектом сотрудничества станет также подготовка проекта модернизации медицинского образования для Министерства образования и науки РФ в области преподавания химии и медицинской химии.

НАУКА БЕЗ ОБРАЗОВАНИЯ СУЩЕСТВОВАТЬ НЕ МОЖЕТ

Уже четыре года подряд в лаборатории оптики и практикума по ядерной физике Института физики КФУ проходит учебную практику группа студентов из Инсбрукского университета. Научный руководитель группы – директор Института квантовой оптики и квантовой информации Австрийской Академии наук, профессор Института экспериментальной физики Инсбрукского университета (Австрия), председатель Международного научного совета КФУ Рудольф Гримм.

Лауреат премии Виттгенштейна (эта премия вручается Федеральным министерством науки и исследований Австрии исследователям и предполагает пятилетнее финансирование исследовательских проектов на сумму до 1,5 млн евро) вошел в состав сотрудников САЕ «Учитель XXI века». Профессор давно является авторитетом в области исследования ультраохлажденных квантовых газов. Так, в 2002 году не без его участия физики впервые получили Бозе-Эйнштейновский конденсат из атомов цезия и конденсат Ферми-частиц. В настоящее время на основе ультрахолодных квантовых газов физики способны получить и более сложные системы, изучать их необычные свойства.

– Физика ультрахолодных атомов – бурно развивающаяся во всем мире область науки. Это фундаментальное исследование, которое помогает нам понять природу сверхпроводимости. Сегодня с помощью холодных квантовых атомных газов мы пытаемся понять многие закономерности квантовой теории.

Напомним также, что в 2006 году группа исследователей Института экспериментальной физики университета Инсбрука, возглавляемая Р. Гриммом, предоставила первые экспериментальные подтверждения существования квантового явления под названием состояние Ефимова, – явления, которое до того момента времени существовало только в теории.

> Мне нравится работать со студентами, ориентировать их на будущее занятие наукой

– В лаборатории мы смогли охладить газ, состоящий из атомов цезия, до рекордных 10 нанокельвинов (результаты экспериментов приводятся в научном журнале Nature от 16 марта 2006 года).

Расстояние между частицами в случае второго состояния Ефимова соответствует приблизительно 20 тысячам радиусов атома водорода, – объясняет Гримм. – Даже по сравнению с молекулой такая структура имеет гигантские размеры, и это означает, что для проведения достоверных измерений нам требуется невероятно высокая точность.

Для того чтобы между тремя частицами возникла описанная Ефимовым квантовая связь, требуется, чтобы они находились строго на определенном удалении друг от друга. По словам ученого, в своих исследованиях для наблюдений явления второго состояния Ефимова группа подобралась очень близко к пределам возможностей имеющегося в их распоряжении исследовательского оборудования. Австро-американская научная группа сделала свой вывод.

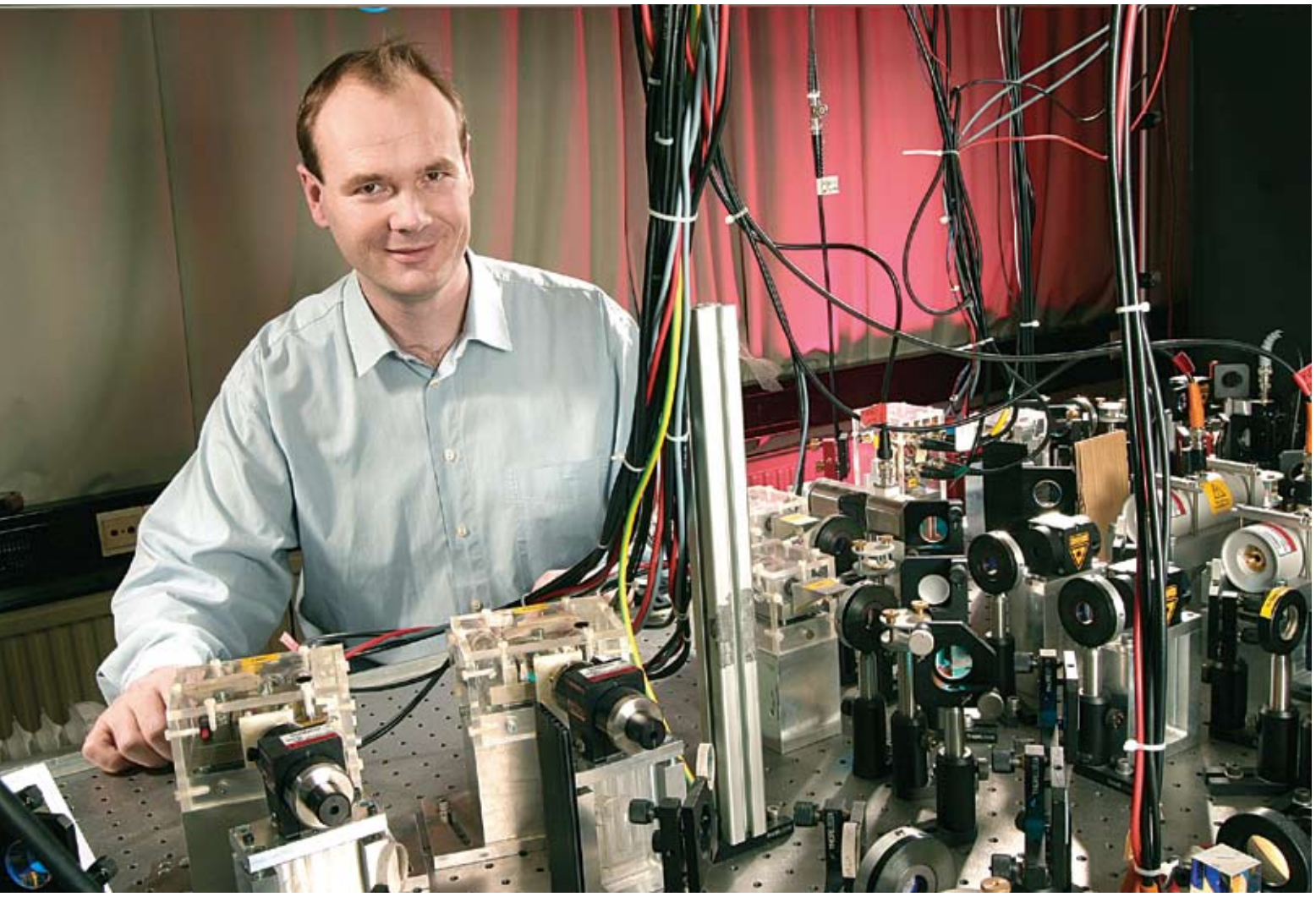
– По теории, второе состояние Ефимова возникает тогда, когда структура из трех частиц ровно в 21 раз больше структуры частиц первого состояния. Мы получили результат – 22,7. Это отклонение может быть обусловлено тем, что мы получили не идеальное состояние Ефимова, а одну из его разновидностей.

Однако, несмотря на актуальность и популярность изучения квантового состояний вещества, профессор отмечает большую важность просветительской работы ученых.

Рудольф Гримм на протяжении четырех лет приезжает в Казань со студентами младших курсов Инсбрукского университета.

– Мне нравится работать со студентами, готовить их к будущему занятию наукой. В течение двух недель в КФУ мы проводим исследования по фундаментальным явлениям физики, уделяя особое внимание оптике.

Казанский университет выбран не случайно. Это продолжение совместного образовательного проекта между КФУ и Инсбрукским университетом, одно из направлений которого – обмен студентами всех ступеней обучения. В планах – создание совместной магистерской программы.



В электронный мультимедийный учебник «Физика 10» вошло 400 анимированных и 20 интерактивных моделей, 150 видеофрагментов общей сложностью более двух часов, 550 озвученных презентационных экранов страниц протяженностью 8 часов, 450 фотографий и картинок, 1200 задач, включая видеозадачи, а также тесты для самоконтроля к каждой главе

Ректор Инсбрукского университета отметил, что это прекрасная возможность для наших студентов получать сразу два диплома – КФУ и университета Инсбрука. И у нас уже есть несколько человек, готовых приехать в Казанский университет на учебу. А в Университете Инсбрука готовы принять магистров КФУ на обучение.

В КФУ Р.Гримм читает краткий лекционный курс для студентов Института физики – введение в интереснейшую область науки, занимающуюся изучением ультрахолодных атомов и квантовых газов.

Кстати, в этом году мы пригласили казанских студентов на летнюю школу в Инсбруке по квантовой информатике. Этот курс рассчитан на студентов первого курса магистратуры. Эксперты из Инсбрука и других стран затронут основные темы квантовой информации. Кроме того, студенты смогут посетить оборудованные по последнему слову техники лаборатории Университета Инсбрука и Института квантовой оптики и квантовой информации.

Хочу остановиться еще на одном на совместном образовательном проекте. Группа ученых КФУ – заслуженный работник высшей школы Республики Татарстан, доктор физико-математических наук, профессор Института физики КФУ Александр Фишман, а также Андрей Скворцов и Рустам Даминов – создали потрясающий видеозадачник по физике, который был многократно издан московским издательством New Media Generation.

Суть его в том, что, показывая опыты, педагог не рассказывает постоянно, что и как происходит, а дает возможность ученикам самим разобраться в увиденном. К тому же все эксперименты в видеозадачах очень похожи на фокусы.

Учеными Казанского университета был также создан мультимедийный задачник по физике на русском, английском, татарском и тайском языках «Физика 10». Я принял решение перевести несколько уроков на немецкий язык.

– Я не могу сказать, что ученым нужно заниматься только наукой. Чаши весов – наука и образование – должны быть уравновешены. Одно без другого существовать не может.

КАКИМ БУДЕТ УЧИТЕЛЬ XXI ВЕКА?

О том, что Казанский университет является своего рода экспериментальной площадкой по разработке и внедрению нового содержания педагогического образования, рассказала Роза Валеева.

С 2011 года – момента вхождения Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета и Елабужского государственного педагогического университета в структуру КФУ мы столкнулись с задачей модернизации педагогического образования и сразу же активно включились в работу.

Радует, что все, чем мы занимались, было признано на федеральном уровне. Так, в 2014 году Министерство образования и науки РФ объявило конкурс на разработку новых модулей педагогического образования. Наш университет выиграл три гранта.

«Учитель XXI века» – действительно, актуальная тема. В то же время, она вечная. Сегодня этот вопрос зазвучал по-новому: как на базе фундаментальной университетской подготовки из будущих бакалавров математики, физики, химии, лингвистики и других подготовить учителей-предметников.

Педагогическое образование – достаточно сложный процесс. Его составляющими выступают четыре основных компонента: ребенок, педагог, система самого образования в целом и система подготовки учителей.

ТРАНСФОРМИРУЮЩИЙСЯ РЕБЕНОК

Речь идет не о том ребенке, что был вчера. Это совершенно другой человек: он с рождения оказывается в информационном потоке и учится пользоваться гаджетами раньше, чем читать. Если раньше ребенок проводил очень много времени на улице с друзьями во дворе, то сегодняшнему ребенку такого общения не хватает. Да и здоровье у современного ребенка хуже, чем у тех, кто рос лет 20 назад.

Перечисленные факты говорят о том, что нужно учитывать особенности современных детей. Важно помнить: они другие!

ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Для работы с таким ребенком нужно другое образование. Советская педагогика очень часто оставалась экспериментальной и лишь в отдельных школах и в деятельности малой части педагогов-новаторов. А в целом она оставалось традиционной. Но школа сегодня не является единственным источником знания. Ребенок имеет гораздо больший доступ к информации, чем его сверстники 20 лет назад. Нужно по-иному строить образование, чтобы сформировать у ребенка компетенции саморазвития. Необходимо искать альтернативные формы организации обучения.

ТРАНСФОРМИРУЮЩИЙСЯ ПЕДАГОГ

Не может учитель, который начал работать в середине 20 века и считает, что он центр вселенной, управлять нашим трансформирующимся ребенком, который получает знания не только от преподавателя, но и из других источников. Значит, нужны какие-то иные качества учителя. Мы предположили, что этими иными качествами должна быть рефлексивность, умение анализировать свои собственные действия, поведение ребенка и ситуацию, а затем результаты этих наблюдений реализовывать в педагогическом процессе.

ТРАНСФОРМАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Не случайно направление «Учитель XXI века» стало стратегической единицей всего университета, а не только нашего института. К работе над проектом подключаются многие институты – ИФМиБ, ИМиМ, Высшая школа ИТИС и другие. И у каждого института есть что сказать по проблеме образования.

КФУ предлагает не только программы высшего профессионального образования (специалитет, бакалавриат, магистратуру), но и аспирантуру, докторантуру, повышение квалификации и профессиональную переподготовку. Наш вуз располагает практически всем спектром подготовки по естественно-научным и гуманитарным специальностям. В настоящее время в КФУ осуществляется обучение по 150 профилям бакалавриата и 200 магистерским программам.

Сегодня в университете созданы условия еще для одного пути вхождения в учительскую профессию: на базе вуза функционирует широкий спектр программ педагогической магистратуры в условиях массовых выпусков бакалавров непедагогических направлений подготовки. А в 2016 году мы планируем перенять оксфордский опыт и разработать стандарт педагогической интернатуры.

РОЗА ВАЛЕЕВА –

замдиректора Института психологии и образования по международной деятельности, завкафедрой общей и социальной педагогики, эксперт по России авторитетного британского журнала «British Journal of Educational Technology», профессор

КФУ, Казань, Россия

4-10 сентября пройдет VIII Международный симпозиум по экзотическим ядрам **«EXON 2016»,** посвященный 60-летию Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ, Дубна).

20-23 сентября состоится II Международная научно-техническая конференция **«Наука будущего»** и II Всероссийский молодежный научный форум **«Наука будущего – наука молодых».**

4-8 октября пройдет V Конгресс Российского общества преподавателей русского языка **(РОПРЯЛ)** «Динамика языковых и культурных процессов в современной России».

№ 7 (2831), 7 ИЮНЯ 2016 г.

УЧРЕДИТЕЛЬ: Казанский (Приволжский) федеральный университет. Газета зарегистрирована в Управлении Роскомнадзора по Республике Татарстан (Татарстан). Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ 16-00422 от 06.08.2010.

И.О. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА - Г.В.Хасанова, **КОРРЕКТОР -** Г.П.Слесарева. **КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА И ДИЗАЙН -** Г.З.Камалиева, М.А.Ильясова. **НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:** Г.В.Хасанова, Л.А.Бусиль, А.Н.Леонтьев, А.А.Гарапова, Н.А.Дорошкевич. **ФОТО:** Инна Басырова, Никита Тохтасинов. На 1 стр. обложки - доцент кафедры медицинской физики Константин Усачев.

Номер подписан в печать 6.06.2016 г. по графику - в 17.30, фактически - в 17.30. Отпечатано в типографии ООО «Фолиант», г. Казань, ул. Профсоюзная, 17в. Тираж 1000 экз. Распространяется бесплатно.

Адрес редакции и издательства: 420008, Казань, ул. проф. Нужина, 1/37, ком. 336, 332, тел. 233-75-44, 233-71-04.

Мнение редакции может не совпадать с позицией автора публикации.

При перепечатке ссылка на газету «Казанский университет» обязательна.

НАШ САЙТ - ku.kpfu.ru
E-MAIL: gazeta@kpfu.ru