



# Наука в Сибири

ГАЗЕТА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК • ИЗДАЕТСЯ С 1961 ГОДА

30 июля 2015 года

№ 15 (3000)

электронная версия: [www.sbras.info](http://www.sbras.info)



Физика: тепло плазмы, скорость частиц, зоркость лазеров

Фото Юлии Поздняковой

стр. 7–10

**В Новосибирске прошла конференция MedChem 2015**

стр. 5

**Новосибирский историк перевел с латыни уникальный трактат XIII века**

стр. 6

**Древнеримское воспитание и будущее космонавтики обсудили участники конференции NB Novosibirsk**

стр. 12–13

## ЮБИЛЕИ

## Советнику РАН академику Владимиру Елиферьевичу Накорякову — 80 лет



*Глубокоуважаемый Владимир Елиферьевич!*

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук, Объединенный ученый совет СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления сердечно поздравляют Вас со славным юбилеем и от всего сердца желают Вам доброго здоровья, неутомимой активности и творческого долголетия!

От всей души приветствуем Вас — ученого с мировым именем в области теплофизики и физической гидродинамики. Ваша научная деятельность отражает широту Ваших интересов — от фундаментальных проблем до конкретных технологий и технической реализации их в установках. Исследование процессов теплопереноса в звуковых полях; тепло- и массообмен струи, натекающей на преграду; конденсация паровой струи в неограниченном объеме жидкости; волны на поверхности тонких слоев жидкости, волны давления в двухфазных и многофазных средах; гидродинамика и теплообмен в шаровых засыпках; цикл задач по абсорбции; теория и эксперименты для топливных элементов и генераторов водорода — во всех этих направлениях Ваши работы являются образцом научных исследований высочайшего класса и хорошо известны отечественным и зарубежным специалистам.

За годы работы в Сибирском отделении РАН ярко раскрылись Ваши таланты выдающегося ученого и прогрессивного организатора, внесшего большой вклад

в развитие отечественной науки. Вся Ваша деятельность неразрывно связана с Сибирским отделением Российской академии наук, где Вы были заместителем председателя Сибирского отделения РАН, директором Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН.

Широкий диапазон научных интересов, целеустремленность, высокая культура и огромная эрудиция помогают Вам и на общественном поприще заместителя председателя Комиссии Академии наук по перспективам развития науки в Российской Федерации, члена Московского международного энергетического клуба, советника по науке губернатора Новосибирской области, главного редактора «Журнала по инженерной теплофизике», члена редколлегии отечественных и зарубежных журналов.

Заслуживает большого уважения Ваша педагогическая деятельность. Вы были ректором НГУ, долгое время возглавляли кафедры в Новосибирском государственном университете и Новосибирском государственном техническом университете. Не забываете Вы и свой родной Томский политехнический институт (ныне Университет), в котором как профессор кафедры водородной энергетики читаете курс «Энергетика и энергоресурсы». Мы с удовлетворением отмечаем, что Ваша научная школа включает четырех членов-корреспондентов РАН, десятки докторов и более 200 кандидатов наук.

Государство высоко оценило Ваши заслуги. Вы — лауреат Государственных премий СССР и РСФСР, награждены Орденом Трудового Красного Знамени, орденами «За заслуги перед Отечеством» IV степени, «Знак Почета», Орденом Дружбы, другими почетными наградами и званиями. Особенно приятно отметить, что Вы первым в России удостоены Международной премии «Глобальная энергия».

Мы знаем Вас как энтузиаста своего дела, требовательного и волевого руководителя, активного члена нашего научного сообщества, человека с активной жизненной позицией, подтверждением чему являются Ваши полемические публикации в газетах и журналах. Эти качества вызывают большое уважение и признательность среди Ваших коллег и многочисленных друзей.

*Дорогой Владимир Елиферьевич! Со всей искренностью желаем Вам в день юбилея крепкого сибирского здоровья и сибирского упорства в достижении поставленных целей, успехов и удач, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!*

Председатель Сибирского отделения РАН  
академик А.Л. Асеев

Председатель ОУС СО РАН по энергетике,  
машиностроению, механике и процессам управления  
академик В.М. Фомин

Главный ученый секретарь СО РАН  
чл.-к. РАН В.И. Бухтияров

## С 90-летним юбилеем!



*Коллектив Института солнечно-земной физики СО РАН сердечно поздравляет своего старейшего сотрудника, одного из организаторов института, главного научного сотрудника, доктора физико-математических наук, профессора Вилена Моисеевича Мишина с 90-летним юбилеем!*

Вилен Моисеевич Мишин — доктор физико-математических наук, профессор, крупный ученый в области солнечно-земной физики, основатель сибирской научной школы исследования переменного геомагнитного поля и магнитосферы Земли. Под его руководством защищены 16 кандидатских диссертаций, четыре его ученика стали докторами наук, он автор и соавтор пяти монографий и более 350 статей, опубликованных в российских и международных изданиях

В.М. Мишин — основатель одного из главных научных направлений, развиваемых в ИСФЗ СО РАН, — изучения магнитосферных бурь. Один из основных методов разработки этой проблемы — техника инверсии магнитограмм — создан под его руководством. Этот метод и аналоги, созданные за рубежом на его основе, широко используются в международных исследованиях. В числе последних научных достижений группы В.М. Мишина — обнаружение дополнительного источника энергии магнитосферных возмущений, открытие эффекта насыщения магнитосферы при непрерывном усилении солнечного ветра, разработка

модели магнитосферных суббурь, учитывающей сильную асимметрию поля возмущения в двух полушариях Земли.

В.М. Мишин продолжает активно генерировать идеи и успешно руководит сложившимся и обновляемым коллективом единомышленников. С успехом проводятся исследования совместно с партнерами из Пекинского университета, с коллегами из Института Макса Планка в Гарчинге (Германия). Новые подходы, развиваемые его группой, и их результаты находят признание мировой научной общности. В.М. Мишин — член Международной ассоциации геомагнетизма и аэронауки, Американского геофизического союза, награжден медалями этих организаций.

Вилен Моисеевич Мишин — один из организаторов СИБИЗМИРА (ныне — Институт солнечно-земной физики СО РАН). После окончания в 1949 г. Иркутского государственного университета работал наблюдателем, затем руководителем магнитной обсерватории в пос. Зуй Иркутской области, возглавлял лабораторию земного магнетизма, был заместителем директора по научной работе.

В настоящее время В.М. Мишин работает в лаборатории физики ионосферно-магнитосферного взаимодействия отдела физики околоземного космического пространства, является главным научным сотрудником, членом ученого и диссертационного советов института. Преподавал математику в вузах Иркутска, имеет звание Соросовского профессора. Неоднократно награждался почетными грамотами института, Иркутского научного центра СО РАН, Президиума СО РАН, Президиума РАН. Как участник Великой Отечественной войны имеет Орден Отечественной войны.

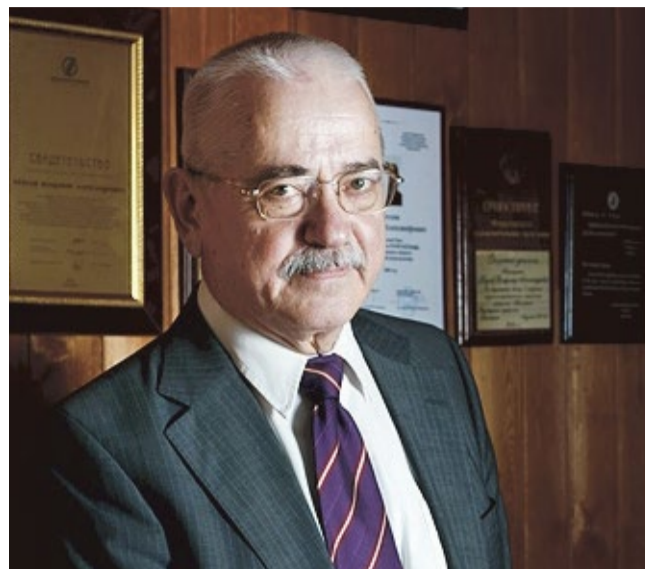
Своей многолетней, плодотворной научной и научно-организационной деятельностью В.М. Мишин внес значительный вклад в организацию исследований земного магнетизма в Сибири и на Дальнем Востоке, развитие солнечно-земной физики и воспитание молодого поколения ученых.

*Дорогой Вилен Моисеевич! Мы рады, что Вы рядом с нами и щедро делитесь с нами Вашими глубочайшими знаниями, опытом, широким кругозором. Мы гордимся, что живем и работаем рядом с талантливым ученым, пронесшим через всю жизнь настоящую преданность науке. Ваши ученики достойно трудятся рядом с Вами и перенимают у Вас бесценный опыт творческого отношения к своему делу.*

*В этот знаменательный день желаем Вам дальнейших творческих успехов, здоровья, счастья и благополучия Вам и Вашим близким!*

Дирекция ИСФЗ СО РАН, коллеги и друзья

## 75 лет академику Владимиру Александровичу Козлову



*Глубокоуважаемый Владимир Александрович!*

Президиум Сибирского отделения Российской академии наук и Объединенный ученый совет СО РАН по медицинским наукам сердечно поздравляют Вас с 75-летним юбилеем!

Окончив в 1963 году Новосибирский государственный медицинский институт, Вы посвятили свою жизнь экспериментальной иммунологии в Сибири и подготовке высококвалифицированных специалистов в этой области. Вы последовательно прошли путь ординатора, аспиранта, младшего и старшего научного сотрудника, заведующего лабораторией, заместителя директора по научной работе, директора института, заместителя председателя Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. Сегодня Вы — академик Российской академии наук, профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой клинической иммунологии Новосибирского государственного медицинского университета, директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии» и заведующий лабораторией клинической иммунопатологии этого же института.

Вы являетесь признанным специалистом по проблемам регуляции иммунного гомеостаза во взаимодействии с нервной, эндокринной и кроветворной системами в норме и патологии. Вы внесли большой вклад в развитие экспериментальной иммунологии. Под Вашим руководством ведутся работы по приоритетному направлению развития науки: клеточные биотехнологии в медицине (трансплантация стволовых клеток костного мозга, разработка новых лекарственных препаратов на основе рекомбинантных цитокинов, экстракорпоральная иммунотерапия, получение Т-клеточных вакцин, антигенспецифическая иммунотерапия). Вами создана школа высококвалифицированных специалистов в области иммунологии.

Вами разработаны фундаментальные основы учения о разнонаправленных конкурентных механизмах регуляции, дифференцировки и пролиферации стволовых кроветворных клеток, открыты новые закономерности о тесной взаимосвязи клеточного цикла стволовых кроветворных клеток с их способностью отвечать на различные дифференцировочные стимулы, сформулирован целый ряд концепций, обогативших науку новыми знаниями. Впервые в мире Вами выдвинута и обоснована гипотеза об участии полипотентных стволовых кроветворных клеток в процессе формирования иммунного ответа, а также описаны иммунорегуляторные функции эритроидных клеток.

Под Вашим руководством разработан новый иммуноактивный препарат со свойствами модулятора эритро- и иммунопоэза, не имеющий аналогов в России и за рубежом.

Будучи крупным ученым-иммунологом, много времени и внимания Вы уделяете научно-организационной работе. Под Вашим руководством подготовлены 18 докторов наук и 54 кандидата наук. Вы являетесь председателем защитного диссертационного совета Д.001.01.01 при НИИФКИ (Новосибирск), специальность «клиническая иммунология и аллергология»; главным редактором журнала «Клеточная трансплантология и тканевая инженерия», заместителем главного редактора журнала «Цитокины и воспаление», членом редакционных коллегий журналов «Сибирский научный медицинский журнал» (Новосибирск), «Российский иммунологический журнал» (Москва), «Медицинская иммунология» (Санкт-Петербург), «Аллергология и иммунология», членом редакционного совета журнала «Клеточные технологии в биологии и медицине».

Вы удостоены премии РАМН им. Н.И. Пирогова, отмечены почетным знаком им. академика РАМН В.И. Иоффе, являетесь Кавалером золотого почетного знака «Общественное признание» и заслуженным ветераном СО РАН, награждены золотой медалью Российской академии наук, орденом Почетного знака «За заслуги перед Новосибирской областью» и знаком «Отличник здравоохранения».

Дорогой Владимир Александрович! От всей души желаем Вам дальнейших творческих успехов, достойных и талантливых учеников, здоровья и благополучия Вам и Вашим близким!

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Председатель ОУС по медицинским наукам, зам.  
председателя СО РАН академик Л.И. Афтanas  
Главный ученый секретарь СО РАН чл.-корр. РАН  
В.И. Бухтияров

## Академику Владимиру Елиферьевичу Накорякову — 80 лет



26 июля исполнилось 80 лет академику Владимиру Елиферьевичу Накорякову

Имя академика В.Е. Накорякова хорошо известно в России и за рубежом. Он автор более 600 научных публикаций в престижных отечественных и зарубежных журналах, в том числе 12 монографий, многие из которых изданы за рубежом.

В.Е. Накоряков родился в г. Одессе в 1935 году. Его отец был репрессирован в 1937 году, а воспитанием и образованием по особой программе занимался дед в г. Петровске-Забайкальском. После окончания Томского политехнического института по специальности «тепловые станции» и аспирантуры В.Е. Накоряков был приглашен профессором С.С. Кутателадзе на работу в Институт теплофизики СО АН СССР. После блестящей защиты кандидатской диссертации В.Е. Накоряков возглавил лабораторию физической гидродинамики со штатом около 50 сотрудников. А вскоре была защищена и докторская диссертация. При совершенно невероятной работоспособности, увлеченности процессом постановки задачи и азартного поиска решений различных сложных физических проблем, В.Е. Накоряков становится лидером в областях науки, которыми он занимается: теплопередача в звуковых полях; электродиффузионная диагностика, как инструмент для исследования двухфазных течений; тепло- и массообмен струи, натекающей на преграду; конденсация паровой струи в неограниченном объеме жидкости; волны на поверхности тонких слоев жидкости, волны давления в двухфазных и многофазных средах; гидродинамика и теплообмен в шаровых засыпках; течения в кавернах; цикл задач по абсорбции, послуживший основой расчета абсорбционных трансформаторов во всем мире. Под его руководством при участии академиков С.С. Кутателадзе,

Я.Б. Зельдовича и др. сделано открытие: впервые экспериментально обнаружено существование ударных волн разрежения вблизи критической точки.

Непросто перечислить все должности, на которых проявил себя В.Е. Накоряков. Профессор и заведующий кафедрой физики неравновесных процессов НГУ, проректор, а затем и ректор НГУ, заместитель председателя Президиума СО РАН, директор Института теплофизики СО РАН. В институте по его инициативе были созданы молодежные лаборатории, еженедельно проводились семинары с докладами кандидатов и докторских диссертаций и обсуждением проблемных тем. Контракты с фирмами Air Products и Hewlett-Packard помогли институту выжить в тяжелое время, при этом удалось даже развить приборный парк и сохранить численный состав сотрудников.

В.Е. Накоряков — член Международного и Национального комитетов по тепло- и массообмену, Национального комитета по теоретической и прикладной механике, Американского общества инженеров-механиков, Американского физического общества, несколько раз выбирался экспертом Нобелевского комитета по физике, член редколлегий 20 научных журналов, главный редактор журнала Journal of Engineering Thermophysics, председатель двух специализированных советов по защите диссертаций.

В.Е. Накоряков — человек талантливый и разносторонний. В последние годы он с учениками опубликовал цикл статей по топливным элементам с протонными мембранами, разработал ударно-волновые методы получения газогидратов для транспортировки и хранения природного газа. Несколько работ посвящены поиску математических моделей для экономики в период инфляции, а статья по «ценодинамике» основана на феноменологии термодинамики. Как человек с активной жизненной позицией, член Союза журналистов России, В.Е. Накоряков публикует в центральных газетах и журналах злободневные полемические статьи, многие из которых вошли в авторский сборник «Точка зрения».

В течение многих лет В.Е. Накоряков является директором АНО «Институт передовых исследований», в котором рассчитываются, проектируются и создаются тепловые насосы и энергетические аппараты различного назначения.

Деятельность академика В.Е. Накорякова отмечена высокими правительственными наградами. Он — лауреат Государственных премий СССР и РСФСР, премии Правительства РФ, международной премии «Глобальная энергия» и премии академика Лыкова, награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» IV степени, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», Орденом Дружбы и медалями.

Школа академика В.Е. Накорякова — четыре члена-корреспондента РАН, десятки докторов и более 200 кандидатов наук.

**Коллектив института желает юбиляру здоровья, долгих лет жизни, удачи и творческих свершений!**

## Академику Олегу Федоровичу Васильеву — 90 лет

Глубокоуважаемый  
Олег Федорович!

От имени Президиума Сибирского отделения Российской академии наук и всего нашего научного сообщества тепло и сердечно поздравляем Вас со знаменательным событием — 90-летием со дня рождения!

Трудно перечислить все, сделанное Вами в науке за почти семь десятилетий. Вас знают и в нашей стране, и за рубежом как крупного ученого, специалиста в области прикладной гидродинамики и гидравлики, гидрофизики и экологии рек и водоемов, воздухохозяйственных проблем. Вы были в 1959 году в числе первых энтузиастов, которые создавали Сибирское отделение АН СССР, возглавив лабораторию, а затем отдел прикладной гидродинамики в Институте гидродинамики. В Академгородке еще монтировались первые ЭВМ, а под Вашим руководством уже разрабатывались численные методы расчета волн паводков и попусков в речных руслах, волн прорыва при разрушении плотины, движения газа по трубопроводным системам. В дальнейшем создавались методы численного моделирования динамических процессов в стратифицированных по плотности средах: гидродинамические эффекты при перемещении самодвижущегося тела в стратифицированной среде; процессы теплообмена в термически стратифицированных водоемах — охладителях ТЭС и АЭС. Возглавляемые Вами исследования по гидродинамическим процессам в судовых конструкциях воплотились в создание Красноярского наклонного судоподъемника — уникального гидротехнического сооружения, аналогов которого до настоящего времени нет ни в нашей стране, ни за рубежом.

Ваши коллеги из Академии наук и специалисты из отраслевых научно-исследовательских институтов, с которыми Вы тесно взаимодействовали при работе по конкретным водным объектам, всегда отмечали Вашу характерную черту — обращение к новым и актуальным задачам, выдвигаемым практикой и требующим комплексной научной проработки. По всеобщему их признанию, Вы всегда мастерски осуществляли такие исследования, обеспечивали вместе со своим коллективом полную научную цепочку от постановки задачи и эксперимента до численных расчетов с выдачей соответствующих рекомендаций.

Последние 35—40 лет Ваша научная и научно-организационная деятельность все больше смещалась в важнейшую область комплексных геоэкологических исследований и решения проблем сбалансированного природопользования.

В 1985 году Вы стали директором-организатором, затем до 1995 года — директором Института водных и экологических проблем СО РАН в Барнауле. Под Вашим руководством проводились экологические экспертизы крупных гидротехнических и воздухохозяйственных проектов, были развернуты комплексные фундаментальные исследования гидросферы, водных ресурсов и озерных систем Сибири, а также таких уникальных объектов, как озеро Бай-



кал, Телецкое озеро, Чановская озерная система, Аральское озеро-море.

О признании Вашего авторитета в научном сообществе свидетельствует избрание Вас в состав многих научных советов и комитетов, как академических, так и межведомственных и международных, членство в редколлегиях научных журналов, в том числе зарубежных. Ваше многолетнее активное участие в работе Международной ассоциации по гидравлическим исследованиям (МАГИ) отмечено избранием Вас почетным членом этой ассоциации. В нашей стране Ваша деятельность неоднократно была отмечена правительственными наградами.

Практически на протяжении всей жизни Вы отдавали немало сил подготовке научных кадров. Среди Ваших учеников около 40 кандидатов и 15 докторов наук. В начале сентября Институт водных и экологических проблем и Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН проводят конференцию «Научные и прикладные аспекты гидродинамики, гидрофизики и экологии водных объектов», приуроченную к Вашему 90-летию юбилею.

Мы высоко ценим Ваш талант исследователя, широту Ваших интересов, Ваше неиссякающее внимание к множеству проблем, связанных с водными ресурсами на необъятной территории Сибири. В день Вашего юбилея желаем Вам, дорогой Олег Федорович, благополучия, по возможности доброго здоровья, бодрости и стойкости в борьбе с достигшими Вас недугами. Верим в крепость Вашего духа, закаленного и в тяжелых боях на полях Отечественной войны, и в неустанных трудах на благо Отечества.

Председатель СО РАН академик А.Л. Асеев  
Председатель ОУС СО РАН наук о Земле академик Н.Л. Добрецов  
Главный научный секретарь СО РАН чл.-к. РАН В.И. Бухтияров

### В Геологическом институте СО РАН избран новый директор

По результатам голосования на общем собрании коллектива ГИН СО РАН им стал доктор геолого-минералогических наук

**Андрей Александрович Цыганков**

С 14.05.2013 года А.А. Цыганков исполнял обязанности директора института, с 2003 года руководит лабораторией петрологии. С 2008 года являлся заместителем директора ГИН СО РАН, а с 2013 — исполняющим обязанности директора института.

Андрей Александрович Цыганков — специалист в области петрологии, геологии гранитоидов, геохимии и геохронологии Забайкалья. Им изучены магматические образования позднедевонского Байкало-Мульского (Северное Прибайкалье) вулканоплутонического пояса, установлены типоморфные характеристики магматических ассоциаций океанической, островодужной и коллизииной стадий развития этой структуры. Путем U-Pb изотопного датирования цирконов им определена длительность позднепалеозойского цикла гранитообразования в Западном Забайкалье, выделены его этапы, предложена геодинамическая модель позднепалеозойского гранитоидного магматизма, сочетающая элементы постколлизии и плюмового тектонического режимов. А.А. Цыганков внес большой вклад в постановку методов изотопного анализа и датирования урансодержащих минералов на базе ГИН СО РАН, которые востребованы геологическим сообществом.

Андрей Александрович занимается подготовкой научных кадров: возглавляет кафедру геологии в Бурятском государственном университете, а также является заместителем председателя докторского диссертационного совета при ГИН СО РАН.

А.А. Цыганков — автор и соавтор более 160 научных работ. В 2007 году ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки Республики Бурятия».

Соб. инф.

### На соискание Премии МЧС России

Научно-техническое управление МЧС России в рамках проведения Всероссийского фестиваля по тематике безопасности и спасения людей «Созвездие мужества»-2015 принимает заявки на соискание премии МЧС России «За научные и технические разработки» 2015 г.

Работы на соискание данной премии принимаются в Главное управление МЧС России по Новосибирской области до 12 августа 2015 года.

Подробная информация доступна на сайте пресс-службы СО РАН: <http://www.sbras.nsc.ru/press/articles/massmedia/na-soiskanie-premii-mchs-rossii>

### В Институте физтехпроблем Севера

им. В.П. Ларионова избрали нового директора

Подавляющим большинством голосов 21 июля директором ИФТПС им. В.П. Ларионова избран доктор технических наук

**Егор Гаврильевич Старостин**

Егор Гаврильевич Старостин — доктор технических наук, ведущий научный сотрудник отдела теплообменников процессов. Егор Старостин возглавлял лабораторию теплофизики, с июля 2012 года исполнял обязанности заместителя директора по научной работе, с 2014 года является заместителем директора по научной работе института.

Специалист в области строительной теплофизики и геокриологии в экстремальных климатических условиях, фундаментальных работ в области геокриологии, разработки энергосберегающих технологий в области строительной теплофизики, автор 23 и соавтор 92 научных работ, в том числе девяти авторских свидетельств на изобретения и одного патента.

Основным направлением научной деятельности Егора Старостина является исследование закономерностей формирования и изменения фазового состава воды в горных породах и строительных материалах при отрицательных температурах под воздействием природных и техногенных факторов. Докторскую диссертацию на тему «Фазовое равновесие воды в горных

породах при отрицательных температурах» он защитил в 2009 году. Им получены новые фундаментальные результаты в термодинамике фазового равновесия воды в горных породах, строительных материалах и других дисперсных средах при отрицательных температурах, которые находят практическое применение в геокриологии, строительной и горной теплофизике.

Под его руководством и при личном участии исследованы теплотехнические параметры жилых и общественных зданий в Якутске и Нерюнгри. По результатам этих исследований был выявлен значительный перерасход энергии на отопление в зданиях, построенных в 1970—1990 гг., установлены причины его возникновения и предложены меры по устранению.

С 2010 года — профессор кафедры теплофизики и теплоэнергетики СВФУ им. М.К. Аммосова. Им разработаны специальные курсы по автоматизации теплофизического эксперимента, физико-химическим основам механики мерзлых грунтов, строительной теплофизике, применительно к условиям Севера.

Пресс-служба ЯНЦ СО РАН

## ОРГАНИЗАЦИЯ НАУКИ

## Беспорный выигрыш

**Губернатор Кемеровской области Аман Гумирович Тулеев отправил три телеграммы: главе ФАНО России Михаилу Михайловичу Котюкову, председателю Сибирского отделения РАН академику Александру Леонидовичу Асееву и сегодняшнему руководителю Кемеровского научного центра СО РАН академику Алексею Эмильевичу Конторовичу – с благодарностью за содействие организации в регионе ФИЦ угля и углекими. Третий из адресатов прокомментировал текущее состояние дел**



– Подписан соответствующий приказ ФАНО, ранее согласованный с Правительством РФ и Президиумом РАН. Теперь Федеральный исследовательский центр угля и углекими в Кемерове не только существует де-факто (о чем немного позже), но и конституирован де-юре. Этому предшествовали длительные процедуры. Подготовленная нами концепция программы развития исследований по угольной тематике обсуждалась в Сибирском отделении: объединенными учеными советами по химии и наукам о Земле и на заседании Президиума СО РАН, а затем – на бюро отраслевых отделений РАН. Я лично представил проект академику Владимиру Евгеньевичу Фортву. Идею создания ФИЦ активно поддержало Минэнерго России. На всех уровнях концепция не вызвала споров и получила безоговорочное одобрение – в отличие от многих других проектов создания федеральных исследовательских центров.

В День науки, 6 февраля, документ согласовал и глава Кузбасса Аман Тулеев. Здесь, в регионе, тоже была проделана большая подготовительная работа. С трудовыми коллективами трех кемеровских институтов на собраниях согласовали их присоединение к КемНЦ СО РАН и образование на его основе единого юридического лица. Оставить такой статус за отдельными организациями центра не удалось, но я не вижу в этом большой проблемы. Некогда в новосибирском Академгородке работал Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии, в рамках которого руководители подразделений обладали фактически директорскими полномочиями, хотя бухгалтерия была единой. В Федеральном центре мы сохранили все три научных «бренда» КемНЦ СО РАН: Институт угля, Институт углекими и химического материаловедения, Институт экологии человека с его медико-экологической и необходимой гуманитарной составляющими.

Очень тщательно велась кадровая работа. С одной стороны, за счет слияния институтов произошло точечное сокращение должностей административно-управленческого персонала. С другой стороны, в рамках ФИЦ сформированы новые подразделения: контрактная служба, отдел аспирантуры. В АУП средний возраст работников теперь составляет 35–40 лет, не намного больше он и у научных сотрудников. При поддержке Президиума СО РАН мы создали Центр коллективного пользования, уком-

плектованный лучшими выпускниками кемеровских вузов, прошедших стажировки в лабораториях новосибирского Академгородка. В институтах (особенно у Зинфера Ришатовича Исмагилова) много молодых исследователей, у которых на выходе кандидатские диссертации. Что же касается руководителей ФИЦ, то я не буду забегать вперед. В августе заканчивается срок моих полномочий исполняющего обязанности председателя Президиума КемНЦ. Уже сейчас подготовлена детальная «дорожная карта» дальнейших действий, в контексте которой обозначены кандидаты на должности врио директора ФИЦ и его заместителей. Однозначно скажу, что это будут люди относительно молодые: новый закон ограничивает их возраст 65 годами.

Важно отметить, что, кроме выполнения собственной программы, на новообразованный ФИЦ возлагается координация исследований в области угольной науки в масштабах всей России. Для этого созданы и кадровые, и материальные предпосылки. В 2014–2015 годах экономическая ситуация резко усложнилась, но раньше, начиная с 2009-го, Кемеровский научный центр СО РАН активно насыщался новейшим оборудованием, ремонтировалось и благоустраивались помещения. Руководство Сибирского отделения осознавало стратегическую, для всей России, необходимость в развитии угольной науки – и за неполные семь лет КемНЦ из самого отсталого регионального научного центра СО РАН преобразился в исследовательскую структуру, отвечающую всем современным требованиям. Вы можете пройти по лабораториям любого института и убедиться, что они чище, комфортабельнее и во многом лучше оборудованы, чем аналогичные в Иркутске, Якутске, Красноярске... и даже чем в Новосибирске и Москве (если говорить об усредненной картине).

В научном плане перед ФИЦ стоит задача проведения исследований по всему циклу обращения угля: от его разведки и добычи, через переработку в продукты с высокой добавленной стоимостью, до рекультивации нарушенных территорий. Институт угля действует в области разработки новых технологий добычи «черного золота», его обогащения, угольного машиностроения. Член-корреспондент РАН Владимир Иванович Клишин – признанный лидер этих исследований. Институт углекими и химического материаловедения во главе с членом-корреспондентом РАН Зинфером Ришатовичем Исмагиловым активно развивает современные технологии глубокой переработки угля и создания на основе углей разных марок материалов нового поколения.

Будут очень востребованы и специалисты Института экологии человека КемНЦ СО РАН. Одно из его подразделений, Ботанический сад, занимается проблемами сохранения биоразнообразия, в том числе и в процессе рекультивации. Команда археологов доктора исторических наук Владимира Васильевича Боброва обеспечивает разведку памятников на местах будущих разрезов и шахт, и в целом – сохранение древнего наследия угольных районов. Ведь экология культуры не менее важна, чем просто экология... Что же касается ее как таковой, то Кузбасс, к сожалению, относится к регионам с высоким уровнем онкологических заболеваний. И исследования в области канцерогенеза, которыми руководит доктор медицинских наук Андрей Николаевич Глушков, невероятно важны для сохранения здоровья людей. В каждом направлении, как видите, четко просматривается угольно ориентированная компонента.

Если говорить о финансировании, то в условиях сокращения государственных расходов на всё и вся есть осознанное намерение наращивать внебюджетные доходы ФИЦ. Они должны стать в два-три раза больше сегодняшних.



нашних. Да, крупные угольные компании неохотно идут на поддержку научно-исследовательских работ, но здесь мы надеемся на содействие Минэнерго и администрации Кемеровской области. Уже выиграно несколько крупных грантов: так, на обновление стендового хозяйства Института углекими и химического материаловедения до конца года должен быть выделен 21 миллион рублей.

Стоит ли в жестких экономических условиях (улучшение которых пока не просматривается) вспоминать о ранее провозглашенной идее кузбасского Угленаукограда? Думаю, что всё равно стоит. Ресурсное обеспечение науки передано в ФАНО. Я говорил и еще раз скажу руководителю агентства Михаилу Котюкову: нужно иметь хотя бы один-два маяка, ярких и масштабных проекта развития. Лучшим из них является Кузбасс. Если мы хотим, чтобы ФАНО оставило след в истории российской науки – надо поэтапно идти к Угленаукограду. Он, наш Угленаукоград, конечно, будет! И не потому, что это красивая мечта, а потому что он объективно нужен для развития угольного комплекса России.

Главное, что я должен отметить: реформу Академии пытались обосновать тем, что ученые плохо управляют наукой и их надо «освободить от не свойственных им функций». Но именно Сибирское отделение РАН за несколько лет создало в Кемеровской области материальную и кадровую базу для создания того научного центра, который в новом формате перерастает в ФИЦ. Теперь ФАНО должно доказать, что оно может работать не хуже. Однако же, научно-методическое руководство беспорно остается за Российской академией наук (поскольку, повторюсь, речь идет о задачах национального масштаба) и ее Сибирским отделением.

И в заключение несколько слов о себе. Мой возраст известен... и мне, конечно, пора отойти от активной административно-научной работы. На смену должны прийти молодые, более дерзкие и, я надеюсь, более талантливые ученые... Наша задача – помочь преемникам, чтобы этот переход был безболезненным и способствовал дальнейшему укреплению и эффективности академической науки.

Подготовил Андрей Соболевский  
Фото Юлии Поздняковой

### КОНКУРС

**ФГБУН Институт водных и экологических проблем СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: старшего научного сотрудника лаборатории ландшафтно-водноэкологических исследований и природопользования по специальности 25.00.33 «картография»; научного сотрудника лаборатории физики атмосферно-гидросферных процессов по специальности 25.00.29 «физика атмосферы и гидросферы» — 0,8 ставки. Требования к кандидатам – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. С победителями конкурса заключаются срочные трудовые договоры по соглашению сторон. Срок подачи документов – не позднее двух месяцев после опубликования объявления. Конкурс состоится 08.10.2015 г. в 14:00 по адресу: г. Барнаул, ул. Молодежная, 1 (конференц-зал). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов опубликованы на сайте института (www.iwep.ru). Справки по тел.: 8(3852) 240-293 и 666-443.

**ФГБУН Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: заведующего отделом «Научно-инженерный центр горных машин и геотехнологий», главного научного сотрудника в лаборатории механики деформируемого твердого тела и сыпучих сред по специальности 10.02.04 «механика деформируемого твердого тела», ведущего научного сотрудника в лаборатории подземной разработки рудных месторождений по специальности 25.00.22 «геотехнология (подземная, открытая, строительная)», двух научных сотрудников в лабораторию обогащения полезных ископаемых по специальности 25.00.13 «обогащение полезных ископаемых» и двух младших научных сотрудников в отдел «Научно-инженерный центр горных машин и геотехнологий» по специальности 05.05.06 «горные машины». Требования к кандидатам – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Срок конкурса – два месяца со дня

публикации объявления. Дата проведения конкурса – 30.09.2015 г. Перечень необходимых документов содержится на сайте ИГД СО РАН (www.misd.nsc.ru), в разделе «Конкурсы». Документы (с пометкой «на конкурс») направлять в конкурсную комиссию по адресу: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 54. Справки по тел.: 8 (383) 217-03-54 (отдел кадров); 8 (383) 217-07-82 (отдел организации научной работы); e-mail: org@misd.nsc.ru.

**ФГБУН Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности заведующего лабораторией исследования гибридных соединений на условиях срочного трудового договора. Срок трудового договора – по 30.04.2019 г. Требования к кандидатам – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г. Лицам, изъявившим желание принять участие в конкурсе, необходимо подать заявления и документы в конкурсную комиссию не позднее одного месяца со дня выхода объявления. Конкурс состоится 09.10.2015 г. в 15:00 по адресу: г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 5 (конференц-зал Института катализа СО РАН). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (www.catalysis.ru). Справки по тел.: 330-77-53, 32-69-518, 32-69-544.

**ФГАОУВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»**, физический факультет, объявляет выборы на замещение вакантных должностей: декан физического факультета. Требования к претендентам: высшее профессиональное образование, стаж научной или научно-педагогической работы по соответствующему профилю не менее пяти лет, наличие ученой степени или ученого звания. Документы принимаются в течение одного месяца со дня опубликования объявления в Учебно-методическом отделе физического факультета по адресу: г. Новосибирск, 630090, ул. Пирогова, 2, ком. 249, в рабочие дни с 14:00 до 16:00 (тел.: 363-43-20); заведующий кафедрой физики полупроводников ФФ НГУ; заведующий кафедрой автоматизации физико-

технических исследований ФФ НГУ. Требования к претендентам: высшее профессиональное образование, наличие ученой степени и ученого звания, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет. Документы принимаются в течение одного месяца со дня опубликования объявления в Учебно-методическом отделе физического факультета по адресу: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ком. 249 в рабочие дни с 14:00 до 16:00 (тел.: 363-43-20).

**ФГБУН Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности старшего научного сотрудника (кандидата наук) по специальности 01.01.01 «вещественный, комплексный и функциональный анализ» – 1 вакансия. Срок подачи заявлений и необходимых документов – не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Конкурс будет проведен на заседании Ученого совета института 2 октября 2015 г. в 15:00 в конференц-зале ИМ СО РАН. Требования к кандидатам – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Документы направлять в конкурсную комиссию по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Коптюга, 4. Справки по тел.: 333-25-93 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института: <http://www.math.nsc.ru>.

**ФГБУН Лимнологический институт СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника лаборатории аналитической биоорганической химии по специальности 03.01.06 «биотехнология». Необходимые требования: наличие степени кандидата биологических наук; знание и владение методами культивирования культуры клеток губок и методов анализа образования культуры губок; опыт культивирования и индукции культуры клеток губок; наличие не менее пяти публикаций в рецензируемых научных журналах за последние пять лет. Заявления и документы подавать в конкурсную комиссию по адресу: г. Иркутск, 664033, ул. Улан-Баторская, 3. Справки по тел.: 8(3952) 42-27-02.

Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов опубликованы в сети Интернет на сайте института (www.lin.irk.ru). Срок подачи документов – не позднее двух месяцев со дня опубликования объявления. Требования к участникам конкурса – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. С победителем конкурса может быть заключен срочный трудовой договор по соглашению сторон.

**ФГБУН Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности научного сотрудника в лабораторию моделирования по специальности 01.02.05 «механика жидкости, газа и плазмы». Требования к кандидату – в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН № 196 от 25.03.2008 г., ученая степень кандидата наук. С победителем конкурса будет заключен срочный трудовой договор по соглашению сторон. Лицам, изъявившим желание принять участие в конкурсе, необходимо подать заявления и документы в конкурсную комиссию до 15.09.2015 г. по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 1, ИТ СО РАН, отдел кадров (к. 136). Срок проведения конкурса – через два месяца со дня опубликования объявления. Справки по телефонам: 8 (383) 330-60-44 (ученый секретарь), 330-93-62 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (<http://www.itp.nsc.ru>).

**ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный университет»** приглашает научно-педагогических работников на вакантную должность заведующего кафедрой информатики факультета математики и информационных технологий. Требования к квалификации: наличие ученой степени доктора наук соответствующего профиля, стаж научно-педагогической работы или работы в организациях по направлению профессиональной деятельности, соответствующей деятельности кафедры, не менее пяти лет. Обращаться по адресу: 656049, г. Барнаул, проспект Ленина, 61, каб. 325. Контактный телефон: 8 (3852)-29-12-02; e-mail: [anichkin@email.asu.ru](mailto:anichkin@email.asu.ru).

## Химия на страже здоровья

*Как жить дольше и оставаться при этом здоровым? Этот вопрос волнует каждого независимо от его возраста, национальности или пола. Поэтому человечество тратит огромные силы на борьбу с недугами. Оборот средств в мировой экономике лишь от одного лекарственного препарата составляет 15 млрд долларов, а вся отрасль фармпроизводства по стоимости приближается к триллиарду долларов*



Нариман Фаридович Салахутдинов

Медицинская химия — наука, которая занимается разработкой предстудии лекарства, то есть поиском активных молекул, способных воздействовать на живые организмы. Сегодня эта отрасль по своему обороту на мировом рынке сопоставима с военно-промышленным комплексом. Исследования активно ведутся по всему миру. Некоторые уникальные разработки появились и благодаря новосибирским исследователям.

С развитием науки ученые смогли победить некогда смертельные недуги. Поиск все более совершенных лекарств продолжается и по сей день. Занимаются этим специалисты в области медицинской химии. Актуальные проблемы данной области связаны с болезнями наиболее важных терапевтических классов: онкология, психическое здоровье, нейродегенеративные и сердечно-сосудистые заболевания, а также инфекции, в том числе, особо опасные.

Новый препарат — это не просто неожиданное открытие ученого в лаборатории, а годы исследований. С момента начала работы над новой формулой до того, когда человек сможет купить его в аптеке, как правило, проходит около 30, а при очень оптимистичном прогнозе и удачному стечению обстоятельств — порядка 10–15 лет.

— Это же здоровье человека, тут нельзя спешить, — пояснил доктор химических наук, заведующий отделом медицинской химии Новосибирского института органической химии СО РАН имени Н.Н. Ворожцова Нариман Фаридович Салахутдинов.

— Существует несколько стадий продвижения лекарства. Первая — поиск неких активных молекул, потом доклинические испытания на лабораторных животных и, наконец, клинические исследования, которые сами по себе включают еще четыре этапа, — рассказал декан медицинского факультета НГУ профессор доктор медицинских наук Андрей Георгиевич Покровский.

До последней стадии внедрения лекарства по статистике доходит лишь 1 молекула из 100 000. Во

время исследований идет отсев активных соединений по различным характеристикам — в основном, это токсичность.

На конференции MedChem 2015, которая прошла в Новосибирске с 5 по 10 июля, обсуждались последние результаты, полученные на первой стадии разработки препаратов. Форум был посвящен достижениям на первой фазе, где исследуются молекулы и то, как они действуют на живой организм. Для обмена опытом и профессиональным мнением были приглашены иностранные лекторы, а также представлены 100 организаций из 21 страны, всего приняли участие 270 человек.

Несмотря ни на какие политические разногласия в мировом сообществе, ученые продолжают активное сотрудничество.

— Наука не имеет национальности. Она не только междисциплинарна, но и международна во всех смыслах этого слова, — пояснил Покровский. — Контакты с иностранными коллегами не прекратились, а активно продолжаются.

В целом на отрасль, по словам Наримана Фаридовича, сильно повлиял обвал курса валют:

— Мы используем очень много реактивов, некоторое оборудование и запчасти импортного производства, а так как у нас госконтракт зафиксирован в рублях, все это приходится покупать дороже.

Тем не менее, ученые отметили, что международное сотрудничество зависит не от какой-то конкретной страны, а от определенной задачи. Конечно, решать ее исследователь способен самостоятельно, но уйдет на это два года и миллион долларов, а с другой стороны — он может связаться с человеком в другой точке земного шара, в лаборатории которого уже поставлены все необходимые эксперименты, что даст выигрыш во времени и сэкономит деньги.

В нашей стране в последние годы начала работать программа ФАРМА 2020, направленная на развитие фармацевтической промышленности в России до 2020 года. При соответствующих условиях есть шанс получить государственный контракт на проведение доклинических исследований, и в случае успеха — клинических.

— Государство, Сколково и РНФ безусловно поддерживает эту отрасль. ФАРМА 2020 дает достаточно серьезные деньги, которые позволяют провести доклинику, — рассказал Нариман Фаридович.

По словам ученого, мировой рынок медицинских препаратов по обороту денежных средств в ближайшее время уже перешагнет триллиард долларов, что сопоставимо со всей мировой химической промышленностью. И конкуренция здесь, конечно, колоссальная. Однако для изготовления лекарств не нужны гигантские фабрики, а одно здание способно вместить все лаборатории.

— Несколько лет назад продажа препарата аторвастатина составила 15 млрд долларов в год. За это время Россия продала вооружений на те же 15 млрд, то есть один цех по производству препарата равен по стоимости огромному военно-промышленному комплексу неслабой страны.



Андрей Георгиевич Покровский

Медицинская химия хороша тем, что удачно найденная молекула позволяет вам быть сразу впереди, а, допустим, чтобы запустить производство пластмасс, нужны огромные вложения.

Поиск уникальных активных компонентов ведется и в НГУ. На сегодняшний день уже существует десяток патентов, которые получил медицинский факультет совместно с химиками. По словам Покровского, в университете развиваются, в основном, два направления: противоопухолевые препараты, выделенные из растительного сырья, и противовирусные.

— Сейчас мы начинаем новую линию — соединения, которые обладают противовоспалительной активностью, — рассказал Андрей Георгиевич. — Мы долго собирались, но наконец нам удалось построить необходимую экспериментальную базу.

На сегодняшний день препарат против ВИЧ находится на третьей фазе клинических испытаний. По словам Андрея Георгиевича, это лекарство сопоставимо с лучшими зарубежными образцами по своей эффективности и фармакокинетики.

— Разработка противоопухолевых препаратов находится на более ранней стадии, — пояснил Покровский. — Уже есть интересные кандидаты, но пока не проведены все необходимые исследования.

По словам профессора, на конференции MedChem многие гости отмечали, что Новосибирск является уникальной точкой России, а возможно, даже и мира, так как здесь сосредоточены редкие возможности и профессионалы: химики-синтетики, молекулярные биологи, специалисты по молекулярной биологии клетки, есть SPF-виварий для животных. Все это расположено в одном месте, что дает колоссальное преимущество для исследований.

Анна Терехова

Фото предоставлены пресс-службой НГУ

## Медики из НГУ совершенствуют методы диагностики рака молочной железы

*Новосибирские ученые работают над новым, более эффективным методом типирования рака молочной железы, с помощью которого можно выбрать подходящую тактику дальнейшего лечения пациента. При этом, по словам исследователей, пациентам анализы обойдутся в два раза дешевле*



Рак молочной железы — самая распространенная форма злокачественных новообразований среди женщин. Такое заболевание также занимает второе место, после рака кожи, по частоте среди всех онкопатологий человечества. В Новосибирском государственном университете пытаются найти для таких болезней более точные методы диагностики, которые позволили бы выявлять на ранних стадиях молекулярные подтипы опухолей и подбирать в соответствии с этим индивидуальное лечение для каждого пациента.

Владимир Чёрный, выпускник медицинского факультета НГУ, проходя ординатуру в отделении патологии молочной железы в Городской клинической больнице № 1, стремится совместить науку с практикой. Под руководством доктора биологических наук Людмилы Федоровны Гуляевой молодой ученый проводит исследование анализа эффективности предоперационного лечения пациентов, страдающих от рака молочной железы, а в ординатуре отрабатывает полученные навыки на практике — ассистирует в качестве хирурга-онколога профессору Сергею Васильевичу Сидорову. Молодой ученый рассказывает:

— Медицина постепенно движется в сторону персонализации, чтобы для каждого человека разрабатывался

индивидуальный подход в лечении. С онкологическими заболеваниями молочной железы то же самое. Пока для определения подтипа опухоли молочной железы в основном используют метод иммуногистохимического анализа (ИГХ). Но мы считаем, что такой вариант выявления болезни имеет свои недостатки: в некоторых случаях он может быть субъективным. Ведь при нем врач-морфолог, нанося на клетки и ткани молочной железы специфические антитела, смотрит под микроскопом степень покраски материала и ставит условные баллы, так сказать, на глаз, руководствуясь всего лишь тем, что он смог заметить... При этом есть научные публикации, подтверждающие, что такой метод анализа может «пропускать» до 15% всех гормонально зависимых опухолей.

Поэтому новосибирские исследователи предлагают альтернативу иммуногистохимии во врачебной практике в виде известного ПЦР-анализа в режиме реального времени, с добавлением других специфических маркеров:

— Полимеразная цепная реакция — широко применяемый метод в молекулярной биологии, позволяющий ускорить и облегчить диагностику заболеваний. Мы сами проводили исследования на клиническом материале, сравнивая эти два метода. Нам удалось доказать, что ПЦР-анализ ничем не уступает методу ИГХ. Полученные нами результаты совпадают с результатами ИГХ-исследования на 80%.

Новосибирские ученые в своей работе выбрали панель специфических для рака молочной железы микро-РНК, которые, по их наблюдениям, наиболее явно демонстрируют опухолевый процесс при диагностике.

— Классификация онкологического процесса — очень важная часть работы, ведь часто бывают спорные результаты, — рассказывает Владимир Черный. — Сейчас мы хотим с помощью подобранных микро-РНК типировать рак молочной железы по четырем основным подтипам заболевания, которые основаны на экспрессии рецепторов, для более эффективного лечения. То есть, используя эти маркеры, в том числе более точно можно определять какой это подтип опухоли. И это нам поможет, во-первых, понять молекулярные механизмы возникновения рака, а, во-вторых, подобрать подходящее лечение.

Такой метод имеет еще одно преимущество: ученые также посчитали, что ПЦР-анализ обходится дешевле:

— По деньгам меньше будет стоить определять маркеры данным методом, чем проводить иммуногистохимический анализ. В среднем за один маркер пациенту требуется около 300–500 рублей, а иммуногистохимия также за один маркер обойдется в 1000 рублей.

Ту самую панель микро-РНК, которая помогает новосибирским исследователям более точно диагностировать рак, подобрала команда опытных биоинформатиков «Новые программные системы» под руководством Дмитрия Штокало.

Тема изучения микро-РНК довольно популярна в мире. В Новосибирске проводятся уникальные исследования, в основе которых лежит сочетание девяти специально отобранных микро-РНК в совокупности с другими маркерами рака молочной железы. Ученые НГУ собираются продолжать исследования и пытаться убедить профессиональное сообщество использовать разрабатываемые подходы в рутинной практике врачей:

— Опыт коллег показывает: для того, чтобы продвинуть какую-то новую разработку до реального её применения, требуются подчас десятилетия, так как нужно обосновать необходимость внедрения, провести клинические испытания, убедить министерство и так далее. Хотя, если определенные маркеры одобрены европейскими и американскими клиническими рекомендациями, то процесс их внедрения может занимать несколько меньше времени. К примеру, ген BRCA1/2, мутации в котором резко повышают шанс развития рака молочной железы. (По данным исследователей, в течение жизни вероятность возникновения опухоли у носителей данной мутации возрастает до 50–85%. Собственно из-за мутации в этом гене Анжелина Джоли удалила себе грудь — превентивно, то есть пока рак еще не появился), — рассказал Владимир Черный. — Когда я начинал учиться, данное исследование не было популярно в клинической практике в России. Теперь же найти лабораторию, которая определит вам такую мутацию, не составит труда.

Сейчас ученые НГУ готовят публикацию о результатах своих исследований для зарубежного издания.

Марина Москаленко  
Фото пресс-службы НГУ

КНИЖНЫЙ МИР

Историк из НГУ перевел с латыни уникальный трактат XIII века

Валентин Портных — молодой ученый из НГУ, занимающийся историей крестовых походов, перевел старинный трактат, не имевший воплощения ни в одном современном языке, с латыни на французский и русский языки. Для этого ученый объехал несколько стран мира, чтобы ознакомиться со всеми сохранившимися рукописями сочинения «О проповеди святого креста» Гумберта Романского, в оригинале или копии. Этот трактат представляет собой единственный дошедший до наших дней «учебник» для проповедников крестовых походов. О чем старинный документ, какие «политтехнологии» использовались в Средневековье, чтобы настраивать граждан против еретиков и неверных и откуда пошли истоки современных конфликтов на Ближнем Востоке, рассказал медиалист пресс-службе НГУ



Валентин Леонидович Портных — PhD, кандидат исторических наук, ассистент кафедры всеобщей истории гуманитарного факультета, заведующий сектором всеобщей истории лаборатории гуманитарных исследований научно-исследовательской части (НИЧ) НГУ, а также заведующий лабораторией истории древнего мира и средних веков ГФ. В 2007 году окончил магистратуру университета Лион-2 во Франции по специальности «история средних веков» под руководством профессора Николь Бериу, а затем там же обучался в аспирантуре. В настоящее время В.Л. Портных читает курсы на гуманитарном факультете: «История крестовых походов на Ближний Восток» и «Латинский язык и письменная культура (средневековый период)».

«Честно сказать, в наше время редко какому ученому так везет, как мне, — считает Валентин Портных. — Потому что исследований сейчас уже много, а здесь — важный документ вопиющим образом остался не тронутым историками!»

Молодой ученый рассказывает, что научный руководитель профессор Николь Бериу из Франции семь лет назад обратила его внимание на некий трактат о крестовых походах, который до тех пор оставался практически незамеченным учеными:

«О проповеди святого креста» (De predicacione sancte crucis) — это трактат одного значимого доминиканца: пятого генерального магистра ордена проповедников, чье имя обычно русифицируют как Гумберт Романский. Рукопись, написанная между 1266 и 1268 годами, являлась настольной книжкой политрука того времени, некоей инструкцией того, что говорить, если ты собрался проповедовать крестовый поход против мусульман на Ближний Восток, — объясняет кандидат исторических наук. — Вообще XIII век был временем, когда папство взяло курс на то, чтобы сделать христианское вероучение более доступным для масс. Поэтому именно тогда выходит множество так называемых инструкций по проповедованию против сарацинов. Сам документ Гумберта дошел до нас в 23 манускриптах и первом печатном варианте 1495 года, изготовленном в Нюрнберге».

По словам ученого, трактат Гумберта представляет перед читателем широкий выбор тем, на которые можно поговорить с папской, и учитывает разросшуюся критику деятельности крестовых походов, распространенную в то время.

«Например, Гумберт рассуждает: почему символ походов — крест? Зачем его нашивают на одежду на спине и на плечо? Отчего непосредственно церковь занимается крестовыми походами и отчего только добровольцы могут принять крест? Автор приводит всевозможные объяснения, — рассказывает Портных, — например, почему крест на правом плече? Потому что с древних времен правая сторона считалась хорошей в противовес левой. В христианской традиции, я думаю, это связано с одной из цитат из Библии, где говорится, что во время страшного суда Бог поставит овец (то есть праведников) по правую руку, а козлов (грешников) — по левую, после чего, соответственно, последние отправятся в ад. Меня в связи с этим сразу озадачил вопрос — почему в русском языке мирно пасущееся на траве животное стало синонимом нехорошего человека?...»

Среди прочего Гумберт повествует, что существуют препятствия для вступления на путь креста. Например, чрезмерная любовь к родине.

«Не надо любить отчизну — это не хорошо, потому что, если слишком ее любишь, ты в Палестину воевать крестопосцем не пойдешь, — объясняет доводы автора трактата исследователь. — Выходя на более широкий горизонт, можно сказать, что крестовые походы были некоей предтечей Евросоюза — то есть существовало некое объединяющее предприятие для всех, которое, согласно пропаганде, считалось важнее, чем внутренние дела каждого государства в отдельности».

Трактат Гумберта может быть интересен не только историкам, но и политологам, которые изучают приемы агитации и пропаганды, используемые в Средневековье. Некоторыми методами проповедников Средних веков поделился новосибирский исследователь:

«К примеру, проповедники уже тогда привязывали агитацию к реалиям повседневной жизни того времени. Они любили говорить: «Мы держим наше тело, как феодал от Бога». То есть в обычном земном мире сенатор дал васалу кусок земли в обмен на службу. По аналогии, Бог дал человеку тело, и соответственно, тот должен ему службу. При этом не стоит забывать, что Палестина — это земля, имеющая приоритетное значение для Бога! Соответственно, ее нужно освобождать, так как «на нашего сеньора напали сарацины, и мы должны защитить его!»

Ученый также приводит пример средневековой проповеди. «Один проповедник обращался в церкви к народу и спрашивал: «кто здесь из вас является вассалом такого-то dominusa?» (имеется в виду соседского графа). Кто-то ему в ответ поднимает руку. Оратор далее спрашивает: «А кто из вас вассал такого-то dominusa»? Кто-то тоже отвечает поднятием руки, признавая, что они вассалы того, о ком он спрашивает. А затем проповедник вопрошает: а кто является вассалом dominusa?... не уточняя, какого именно. В ответ — молчание, а далее выстраивается очередь, люди принимают крест и идут в Палестину. (Здесь важно понимать игру слов: в латыни два разных русских понятия — светское «господин» и культовое «Господь» — обозначаются одним и тем же латинским словом «dominus», причем в те времена оба писались с маленькой буквы, ибо большие буквы, как таковые, ставились только в начале предложения. Аналогичная ситуация и в современных европейских языках. Например, в английском языке титул

«lord» пишется с маленькой буквы, а бог — «Lord» — с большой»), — объясняет исследователь.

По словам ученого, «пособие» средневекового политика состоит из 44 глав, в которых Гумберт достаточно четко обосновывает необходимость крестового похода с точки зрения средневековой теории справедливой войны.

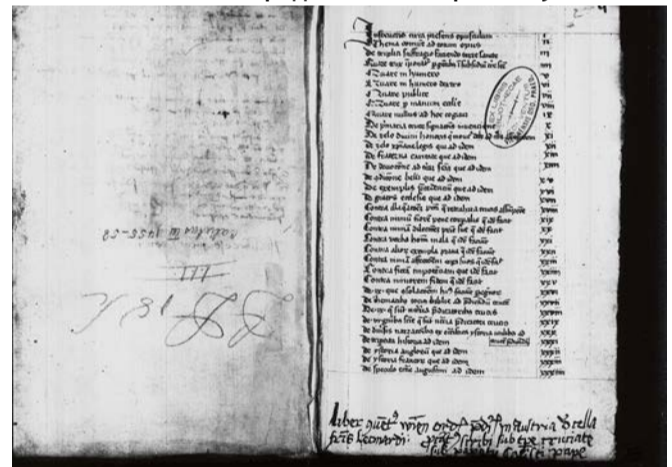
«Похоже, что текст был весьма распространен и, благодаря наличию первопечатного издания 1495 года, о существовании трактата в принципе знали историки, но его мало изучили. Единственное, они предложили датировку, — рассказывает Портных. — Мне довелось видеть все варианты документа. Например, четыре манускрипта я изучал в Баварской национальной библиотеке в Мюнхене, еще два — в Швейцарии. Прискорбно, что сам манускрипт я держал в руках редко: у меня было всего две заграничные командировки для изучения оригиналов. В основном работал с копиями в США. Например, я обнаружил по иниципиту один из манускриптов трактата, который в каталогах как таковой не значился. Оказывается, сам манускрипт хранится в Австрии. Но его копию я заказал потом в Америке».

По словам исследователя, текст Гумберта важен не только как просто рукописный памятник XIII века — он выводит на другие более серьезные темы: взаимоотношения христианства и ислама, истории религии в целом, современные политические и межконфессиональные отношения.

«Документ является самым крупным источником того, как вообще западный средневековый человек смотрел на такое явление, как священная война, или война под священными лозунгами. Крестовые походы — одна из таких тем, которые настолько широки и долгоиграющие, что захватывают в значительной мере современность — те же сегодняшние отношения с исламом. Конфликты между религиями, которые имеют место в наши дни — это часть долгих непростых взаимоотношений, начавшихся еще с первых веков ислама, и крестовые походы — один из звеньев этой сложной цепи», — рассказал Валентин Портных.

Русский перевод трактата Гумберта из Романса и издание реконструированного латинского текста выйдет в виде книги в конце 2015 года. Французская версия ожидается в ближайшем год-два.

Марина Москаленко Фото предоставлены пресс-службой НГУ



Роковая ночь физиков: как и почему немцы не сделали атомную бомбу

У науки, как известно, два лица. Одно несет миру просвещение, прогресс — запускает в космос корабли, находит лекарства от доселе неизлечимых заболеваний и помогает понять, как устроена Вселенная. Другое, наоборот, приводит к катастрофам: сеет разрушения и беды, если ученые забывают, что на одной чаше весов всегда лежат человеческие жизни в противовес возможному усовершенствованию мира. Такой лик, этаким мистер Хайд — темный двойник науки

Примером изобретения ученых, находящегося на грани морали, может служить атомное оружие, унесенное сотнями тысяч жизней в Хиросиме и Нагасаки. Тему обратной стороны научных достижений, которые используются в военных целях, и этической оправданности служения исследователей на благо боевой мощи государства обсудили в новосибирском Академгородке, куда приехал писатель Рихард фон Ширах, чтобы представить свою новую книгу «Ночь физиков. Гейзенберг, Ган, Вайцзеккер и немецкая бомба». Научно-популярное издание реконструирует исторические события 40-х годов XX века и рассказывает о чувствах, испытанных германскими учеными, работавшими по указу Гитлера над «Урановым проектом», когда те узнали, что ядерное оружие уже есть у других.

Научная докудрама

Рихард фон Ширах в России известен, прежде всего, как «ребенок Третьего рейха». Его отец отвечал за молодежную политику в тогдашней Германии, был одним из идеологов гитлерюгенда, а дед — ближайшим другом и личным фотографом Гитлера (именно он и познакомил фюрера с Евой Браун). Фон Ширах, как и другие потомки нацистских лидеров, воспитывался в интернате. Но он не отреагировал на своего отца, отбывающего наказание за преступления против человечества. После его освобождения Рихард пытался наладить отношения с родителем, но этого не случилось. Впоследствии фон Ширах написал автобиографию «В тени моего отца».

Сейчас же в Новосибирске он представил новую книгу о жизни научной элиты Третьего рейха, уже в жанре нон-фикшн. В этом издании на основе рассекреченных стенограмм автор реконструирует события, связанные с немецким «Урановым проектом» и созданием атомной бомбы.

Сюжет отчасти напоминает детектив Агаты Кристи, где десять человек оказались запертыми в замке. Только у Шираха, в отличие от романа английской писательницы, в заключении оказываются не преступники, избежавшие вины, а десятком ведущих немецких ученых физиков и химиков-ядерщиков. Их заперли на полгода в Фарм-Холле, где англичане прослушивали разговоры, чтобы понять есть ли у пораженной нацистской Германии атомная бомба, которую она может использовать как «план Б» для восстановления фашистского режима.

Автор рассказывает, как он пришел к такой теме: «Я вырос в маленькой деревне, где жило всего 20 человек. В этой деревушке все знали, что по соседству обитает большой знаменитый физик Вернер Гейзенберг. И сама история возникновения немецкого ядерного оружия началась в этом маленьком месте. Именно в 1939 году, когда Гейзенберг приехал из Соединенных Штатов Америки, он неожиданно для себя узнал, что назначен руководителем проекта по созданию немецкой атомной бомбы... В 1941 году он вернулся домой, в наше село, чтобы спрятаться, но впоследствии был схвачен американскими солдатами. Уже позже, будучи взрослым, я задался вопросом: почему германским физикам не удалось реализовать свой урановый проект?»

Этика исследований

В книге автор пытается решить этот дилемму. Его удивляет, почему столь технически развитая, дисциплинированная и умная нация не смогла не просто сконструировать ядерное оружие, но добиться сколько-нибудь значимого прогресса на пути разработки боеприпасов массового поражения? Особое место в работе Шираха занимает стенограмма от 6 августа 1945 года. В этот день,

слушая радио, ученые узнали об американской атомной бомбардировке японского города Хиросима. Расшифровка разговоров, представленных в книге, дает понять, как не хотели ученые верить в случившееся, и с каким внутренним сопротивлением признавали тот факт, что они, оказывается, были еще далеки от создания бомбы! В ту самую ночь, когда физики в Фарм-Холле впервые узнали, что кто-то еще, кроме них, вел подобные исследования, случилось, по выражению писателя, «беспрецедентное поражение немецкой науки».

Ширах рассказал об этом дне, когда все иллюзии немецких ученых, считавших себя чуть ли не богами, были развеваны: «Это действительно интересная история, каких на самом деле не очень много. С одной стороны, это история науки, а с другой стороны, там разворачивалась лирическая трагедия, достигшая полной кульминации в одной точке, где потом же происходит распад», — характеризует момент писатель.

На встрече у автора спросили его мнение о слепоте немецких исследователей по отношению к своей научной деятельности: имеет ли вообще право ученый создавать подобные проекты и тем самым брать на себя ответственность и право принять решение за все человечество?

Рихард фон Ширах считает, что да. «Естественно, он имеет право решать в одиночку, что считает правильным в своей ситуации. Мне кажется, всегда должны быть люди, которые могут быть выше закона. Но в то же время они должны иметь очень веские основания для этого», — уточняет писатель.

Марина Москаленко

## Широкий шаг коротких импульсов

*Сверхширокополосное излучение позволит распознавать объекты в небе и глубоко под землей, обеспечивать защиту объектов при дистанционном воздействии электромагнитными импульсами, а также значительно повысить скорость передачи информации. Все эти его свойства исследуются в Институте сильноточной электроники СО РАН (Томск)*



*Сверхширокополосное — это электромагнитное излучение, у которого ширина полосы сопоставима с центральной частотой. Чем короче импульс, тем шире его спектр, что открывает большие перспективы для применения в различных сферах — например, когда нужно установить, какой именно летающий объект обнаружил радар, или передать информацию с большой скоростью.*

«В традиционной радиолокации длительность импульса намного больше, чем размер исследуемого объекта, из-за чего мы можем увидеть только точку на экране радара. Когда же вы зондируете мишень коротким электромагнитным импульсом, то отраженный сигнал приходит из разных точек объекта и получается радиолокационный портрет в виде набора импульсов, характерного для того или иного летательного аппарата и позволяющего его распознавать», — рассказывает заведующий лабораторией высокочастотной электроники ИСЭ СО РАН Владимир Ильич Кошелев.

Благодаря этому своему качеству сверхширокополосное излучение активно исследуется применительно к развитию современной интеллектуальной радиолокации. Также с его помощью ищут мины, трубы под землей и даже исследуют более глубокие слои с использованием скважинных радаров. Короткие длительности импульсов излучения обеспечивают пространственное разрешение.

Второе применение сверхширокополосного излучения — радиосвязь. Дело в том, что скорость передачи информации пропорциональна частотной полосе сигнала. Чем последняя

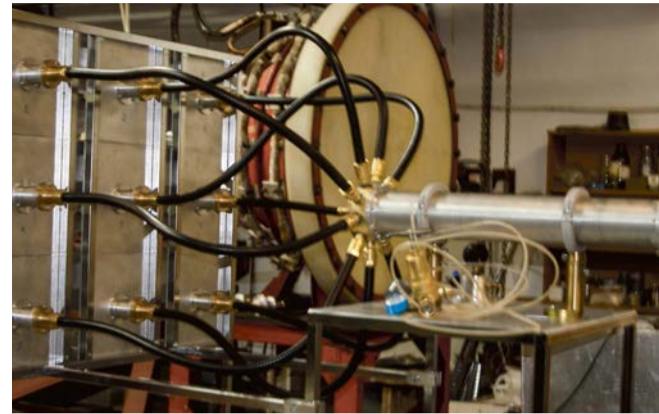
больше, тем быстрее осуществляется процесс. В основном такие разработки нужны для обмена внушительными объемами данных, например, изображений. Существующие информационные системы считаются низкоскоростными. «В этой области мы сотрудничали с Samsung Electronics. Они получили от нас две разработки: одна предназначалась для того, чтобы в сотовый телефон вставить телевизор — сверхширокополосная антенна малых размеров могла принимать все шесть каналов Южной Кореи, вторая служит для передачи информации между компьютером и другой аппаратурой», — говорит ученый.

Третье направление — исследование устойчивости объектов к воздействию сильных электромагнитных полей — особенно актуально в связи с антитеррористической деятельностью. Импульсы сверхширокополосного излучения могут приводить к функциональному поражению электроники. В этой связи нужны знания о критических напряженностях полей для различных объектов.

В ИСЭ СО РАН разрабатываются мощные источники сверхширокополосного излучения на основе прямого преобразования энергии электрических импульсов в энергию электромагнитного излучения. В отличие от устройств на основе электронных пучков, они просты для практического применения, поэтому привлекают потребителей. Недавно учеными института был получен важный результат: в эксперименте на разработанном в институте источнике сверхширокополосного излучения получены импульсы с эффективным потенциалом 4,3 мегавольта — самым большим из известных в России и в мире, после 5,4 мегавольта, достигнутых в США.

*Эффективный потенциал — это произведение пиковой напряженности электромагнитного поля, излученного в свободное пространство, на расстояние в дальней зоне.*

Сегодня источники сверхширокополосного излучения, сделанные в ИСЭ СО РАН, работают в Китае, Южной Корее, Чехии. «Наиболее тесное у нас сотрудничество с Сианьским политехническим университетом (Китай). Мы разработали для них мощный источник сверхширокополосного излучения. Сейчас мы с ними обсуждаем возможность нового взаимодействия», — говорит Владимир Ильич. — Китайское правительство объявило о глобальном проекте — новом Шелковом пути от Сианя (древней столицы Китая) до Рима. Вдоль этой линии они собираются организовать сотрудничество с лучшими научными организациями мира. Недавно мы совместно с Сианьским политехническим



университетом направили предложение правительству Китая по разработке скважинного радара для изучения подземной среды».

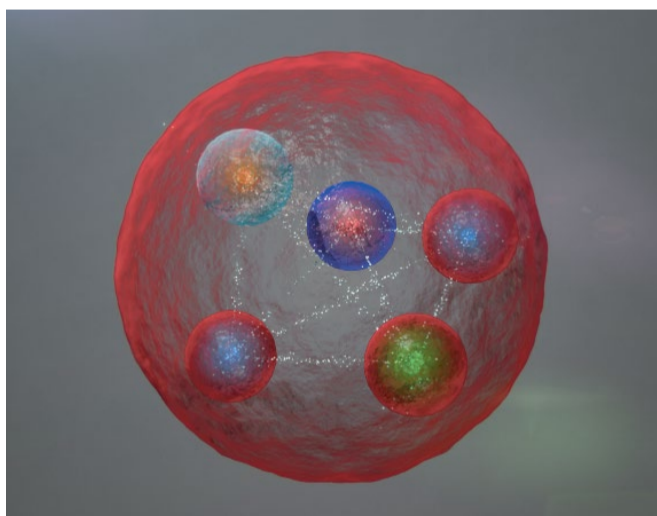
Заинтересована ли в таких проектах Россия? Раньше исследования по сверхширокополосному излучению в ИСЭ СО РАН проводились в рамках программ президиума РАН и Отделения физических наук. Сейчас, вследствие реформы, академическая поддержка прекращается. По скважинному радару ученые имеют грант РФФИ, однако этих средств хватает лишь на выплату зарплаты. «На все, что здесь нужно изготовить, мы берем деньги из китайского проекта, потому что нам необходимо развивать эти направления, получить максимально подробную информацию, чтобы потом делиться с коллегами и двигаться дальше, видеть перспективы. Мы просто делаем, что можем, а дальнейшее развитие требуют существенно другого финансирования», — комментирует ученый.

*Недавно исследователи ИСЭ СО РАН опубликовали монографию «Сверхширокополосные импульсные радиосистемы» в издательстве «Наука» (Новосибирск). Это фундаментальный труд (около 500 страниц), в котором обобщены многолетние теоретические и экспериментальные исследования. Уже поступили предложения издать книгу на английском и китайском языках.*

Диана Хомякова  
Фото автора

## Ученые из ИЯФ СО РАН и НГУ приняли участие в открытии пентакварка

*Физики, работающие на Большом адронном коллайдере, заявили об открытии новой частицы — пентакварка. О том, как он был обнаружен и его значении для науки, рассказали сотрудники Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН и Новосибирского государственного университета, участвовавшие в проекте*



«Что такое пентакварк? Уже из самого названия ясно, что речь идет о частице, состоящей из пяти кварков», — начинает свой рассказ кандидат физико-математических наук Павел Кроковный, старший преподаватель научный сотрудник ИЯФ СО РАН и НГУ. — Напомним, что наш мир состоит из молекул, молекулы из атомов, атом — из ядра и вращающегося вокруг него электронов, а ядро из протонов и нейтронов. Последние состоят из кварков. Кварк — это «кирпичик», составляющая всех элементарных частиц.

Согласно современным представлениям, существует шесть кварков. Все вещество вокруг нас: воздух, деревья, животные, камни, вода, звезды и т.д. — состоит из u- и d-кварков, названия которых происходят от английских слов up и down. Их именуют легкими кварками или кварками первого поколения.

«Протоны и нейтроны — это различные комбинации этих кварков. Например, в протоне два u-кварка и один d-кварк (uud), в нейтроне два d-кварка и один u-кварк (udd). Однако кроме обычного вещества, которое мы вокруг себя видим, существуют и более экзотические, более тяжелые кварки. Это s- и c- кварки (strange и charm) и t и b-кварки (top и beauty). Чтобы их породить, нужны космические лучи, которые летят через атмосферу с большой энергией, или ускоритель».

Большой адронный коллайдер (БАК, LHC) сегодня является самым мощным ускорителем частиц. С его помощью пучки протонов разгоняют до скоростей, близких к скорости света, и сталкивают друг с другом. Столкновения порождают множество других частиц, которые могут быть получены только таким образом. Каждое из них регистрируется в детекторе, где измеряются параметры разлетевшихся частиц, их импульсы, энергии и т.д.

«Когда взаимодействуют протоны, может рождаться практически все, что угодно. Вплоть до бозона Хиггса, ради которого и строили коллайдер», — отмечает Павел Кроковный.

### Прелестный барион

«Наш эксперимент, в ходе которого был обнаружен пентакварк, называется LHCb. Буква «b» в названии коллайдера означает b-кварк. Изучение физики «прелестного» кварка, так его называют в соответствии с переводом, — одна из задач эксперимента. Решая ее, на коллайдере исследовали распад так называемого Λ<sub>b</sub>-бариона в конечное состояние из трех частиц: J/ψ мезон, протон и K-мезон (каон). Барион — частица, состоящая из трех кварков, подобно протону или нейтрону. Отличие заключается в том, что в Λ<sub>b</sub>-барионе вместо одного из u-кварков находится прелестный, т.е. b-кварк. Анализ продуктов распада бариона показал, что кроме обычных и хорошо известных частиц, существовала некая новая, промежуточная — пентакварк».

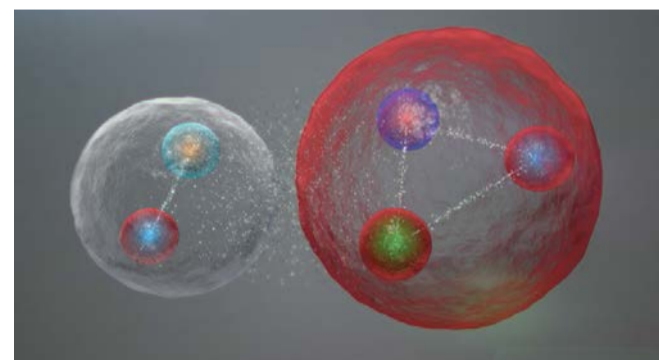
«Почему мы так уверены, что в составе новой частицы было именно пять кварков? Потому что в итоге произошел распад на две частицы: протон, а протоны состоят из трех кварков, и J/ψ-мезон, состоящий из двух кварков: c-кварка и антикварка (базовой составляющей антиматерии). Никак нельзя «придумать» частицу, состоящую из трех или двух кварков, которая бы давала именно такие продукты распада. Единственный вариант — пентакварк».

Итак, пентакварк состоит из двух u-, одного d-, одного c-кварков и одного c-антикварка. В ЦЕРНе особо отмечают, что он является не просто новой частицей. По словам Гая Уилкинсона, официального представителя коллаборации LHCb, пентакварк представляет собой способ упаковки кварков, обычно составляющих протоны и нейтроны, в частицу, которую не наблюдали за все 50 лет экспериментов.

### Firstly, very exited!

В эксперименте участвовало множество ученых из разных стран. Была проделана гигантская работа, чтобы «придумать», «запустить» и поддерживать коллайдер в рабочем состоянии. Список участников коллаборации LHCb — авторов статьи о пентакварке, которую планируют опубликовать в журнале Physical Review Letters, насчитывает около двухсот человек. Все они в той или иной мере принимали участие в проделанной работе. Россия представлена восемью институтами и двумя университетами. В частности, сотрудник ИЯФ СО РАН и НГУ, китайский физик Шухао Юань был среди ученых, анализировавших распад Λ<sub>b</sub>-бариона, который и привел их к указанию на существование пентакварка.

«Я, разумеется вместе с группой других членов коллаборации LHCb, делал первые измерения параметров распада Λ<sub>b</sub>-бариона, — вспоминает он. — Кроме того, мы



искали пентакварк в других процессах. Некоторые намеки на его появление мы обнаружили и при иных вариантах распада Λ<sub>b</sub>-бариона. Этот результат подтверждает наши доводы о существовании пентакварка. Работа по этой теме вскоре будет опубликована».

«Когда мы в итоге пришли к выводу о существовании пентакварка, я был впечатлен (firstly, very exited)! — рассказывает Шухао Юань. — Но потом остыл, успокоился. Нужно было провести множество тестов, чтобы быть уверенным: речь действительно идет о пентакварке».

По словам ученого, открытие новой частицы подтверждает разработанную физиками теорию Стандартной модели — теорию строения и взаимодействия элементарных частиц: «Большая часть вселенной состоит из мезонов (двухкварковых частиц) и барионов (трехкварковых частиц). Но в рамках Стандартной модели существование пятикварковых частиц предсказывалось еще несколько десятилетий назад. Ученые искали их в течение многих лет. Сегодня мы нашли пентакварк или, скажем так, обнаружили наиболее вероятного кандидата на эту роль. Проведенная нами работа подтверждает, что Стандартная модель успешно применяется для понимания устройства мира. Кроме того, открытие пентакварка — это успех LHCb эксперимента».

Теоретики действительно предсказывали его существование и раньше. Необходимо отметить, что в начале 2000 годов, разные группы ученых сообщали об обнаружении кандидатов в пентакварк, однако впоследствии данные не подтверждались. На этот раз результаты таковы, что физики не сомневаются — пентакварк «попался». Теперь, когда известна вероятность рождения новой частицы, ее масса и другие характеристики — полученная экспериментальная информация поможет изучить особенности «упаковки» кварков и в дальнейшем сузить круг существующих теоретических моделей, которых в физике немало.

Дина Голубева, пресс-служба НГУ  
Фото: CERN

## ПРОСТО О СЛОЖНОМ

## Насколько близка термоядерная энергетика?

В декабре 2013 года ученые Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН получили рекордную температуру плазмы — 4,5 миллиона градусов на установке ГДЛ (газодинамическая ловушка), и в планах исследователей было увеличение этого показателя. Недавно работа новосибирцев была высоко оценена авторитетным изданием *Physics Today*. Заведующий научно-исследовательской лабораторией 9-11 ИЯФ СО РАН д.ф.-м.н. Петр Андреевич Багрянский рассказал «Науке в Сибири» о том, каковы актуальные результаты исследований и их перспективы — ближайшие и отдаленные

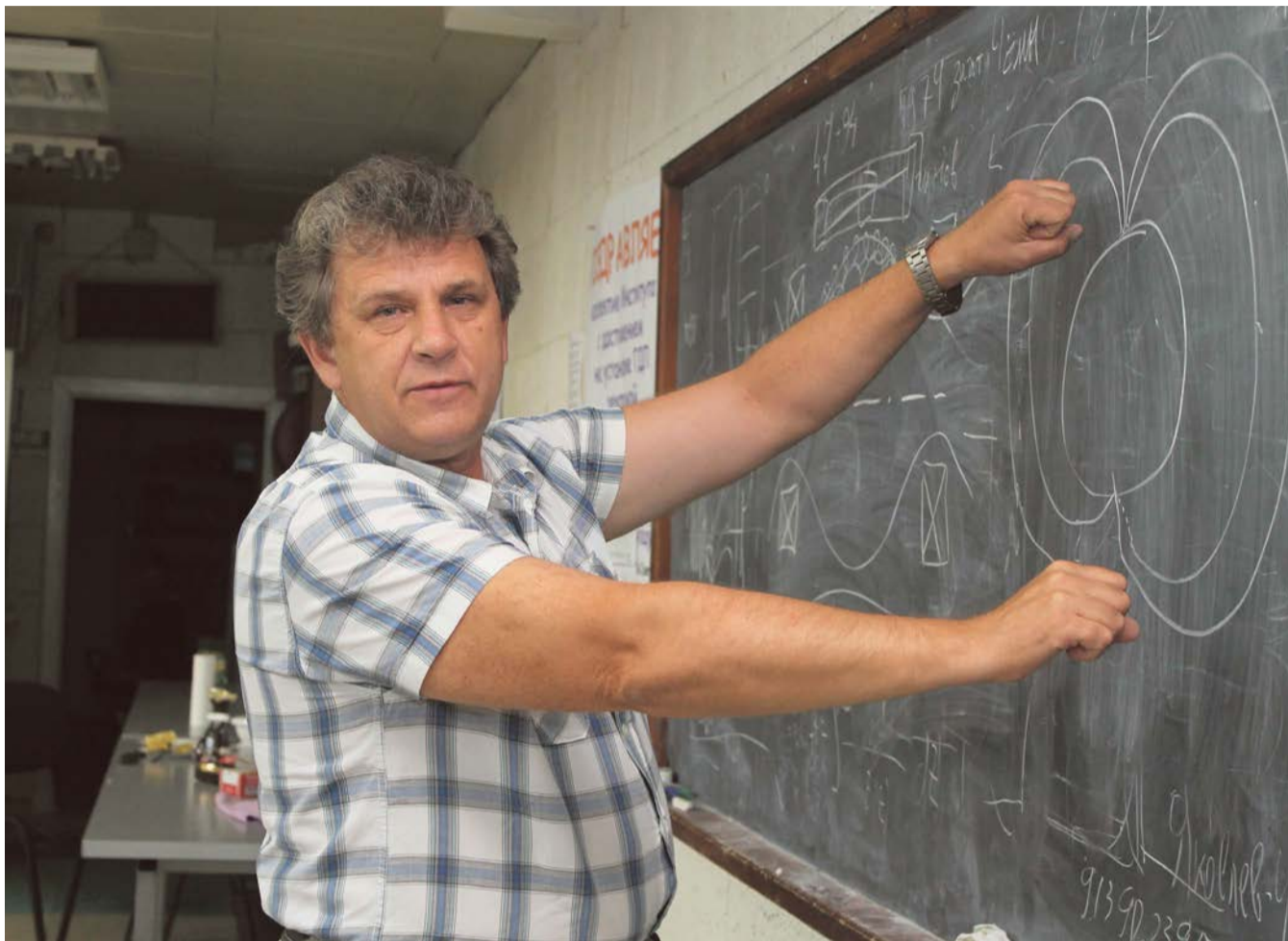
### С чего все началось

Когда в 30-х годах прошлого века в лаборатории Резерфорда — Эплтона была открыта реакция ядерного синтеза, а чуть позднее Ханс Бете объяснил протекание термоядерных реакций в массивных звездах, ученых разных стран захватила идея о реакторе, с помощью которого можно воссоздать процессы, происходящие на Солнце, в земных условиях. Идея была очень привлекательна, так как сулила большие энергетические бонусы (изотопов водорода в воде очень много), а в перспективе — неисчерпаемую энергетику на многие тысячелетия, и, соответственно, экономическую независимость разных стран. Один за другим появлялись проекты, как это сделать.

В чем заключалась проблема? Нужно слить два легких ядра, которые одинаково — положительно — заряжены и отталкиваются друг от друга. Чтобы их сблизить, требуется преодолеть кулоновское сопротивление, действующее на больших расстояниях, на очень маленьких же срабатывают ядерные силы, которые, собственно, и приводят к тому, что два объекта сливаются, и выделяется энергия. Для преодоления кулоновского отталкивания и соединения оба ядра должны обладать приличной энергией: для самых легких — в районе нескольких десятков кэВ. Довольно быстро ученые выяснили, что нельзя разогнать их и бомбардировать ими твердое вещество, так как за счет ионизации ядра быстрее тормозятся в нем, чем вступают в реакцию. Для эффективного взаимодействия необходимо, чтобы реагирующее вещество имело температуру 100 млн градусов, при которой атомы распадаются, образуя смесь ионов и электронов — плазму. Она возникает, например, в газовых разрядах, но в случае термоядерного синтеза речь идет о высокотемпературной плазме. Вопрос: как ее нагреть до нужной температуры и как удерживать в этом состоянии?

Эту задачу исследователи решали разными путями. Одно из направлений — инерциальный синтез — основано на механизме устройства водородной бомбы. Изотопы дейтерия и трития помещаются в сосуд из тяжелого металла в замороженном виде или при высоком давлении. Далее они обжимаются и в процессе нагреваются. Обжимать оболочку пробовали несколькими способами, самая продуктивная идея (но не с точки зрения безопасности) — использовать излучение: в большой емкости из тяжелого металла с одной стороны располагается обычный ядерный заряд, с другой стороны — термоядерный сосуд с веществом для синтеза. Ядерный заряд взрывается, и за время прохождения взрывной волны сосуд заполняется излучением огромной мощности, которое очень сильно нагревает термоядерную оболочку, в результате чего получается толчок. Вещество по инерции сжимается, и в этот момент происходит синтез — термоядерный взрыв.

Понятно, что использовать это в эксперименте невозможно, потому как не существует взрывной камеры, способной выдержать столь большую мощность. Поэтому была создана водородная бомба в миниатюре, обладающая энергией, которую может выдержать взрывная камера — приблизительно 200 тротиловых эквивалентов. Соответственно термоядерный заряд в таком устройстве не превышает в диаметре 0,5 мм, и ядерный взрыв для обжатия уже нельзя использовать, но можно применить очень мощный лазерный импульс. Для реакции нужна энергия порядка двух Мдж, то есть задача эта невероятно сложна и с технической (необходимо построить лазер огромных размеров), и с физической точки зрения: нужно вогнать в микроскопический предмет мощный заряд энергии, которая преобразуется в коротковолновое излучение и про-



изведет сжатие. Тем не менее, двигаясь по этому пути, исследователи достигли определенных успехов, и в таких опытах уже получается примерно столько же энергии за счет термоядерного микровзрыва, сколько в него вкладывается от лазера.

### Токамак vs ловушка открытого типа

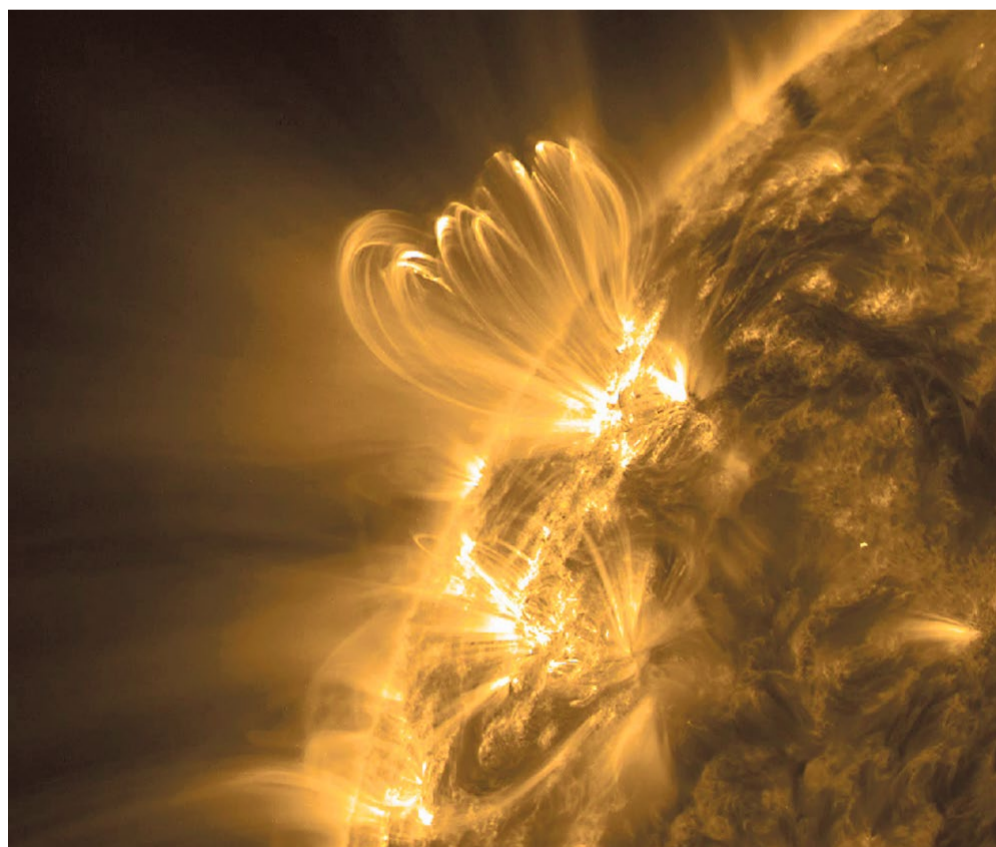
Другой путь связан с так называемым магнитным удержанием, основанным на том, что разогретая плазма помещается в некий сосуд, теплоизолируется, дабы не сжечь его стенки и не остыть самой, для чего удерживается внутри сильным магнитным полем.

В магнитном удержании есть один фундаментальный физический изъян, который заключается в том, что плазма — очень сильный проводник, и если смешать ее с магнитным полем, она выталкивается из сосуда. То есть, с одной стороны, этот подход основан на гениальной мысли, а с другой — содержит в себе колоссальное противоречие, и от ученых потребовались очень непростые решения для того, чтобы создать систему смешанных противоположностей — магнитного поля и диамагнетика.

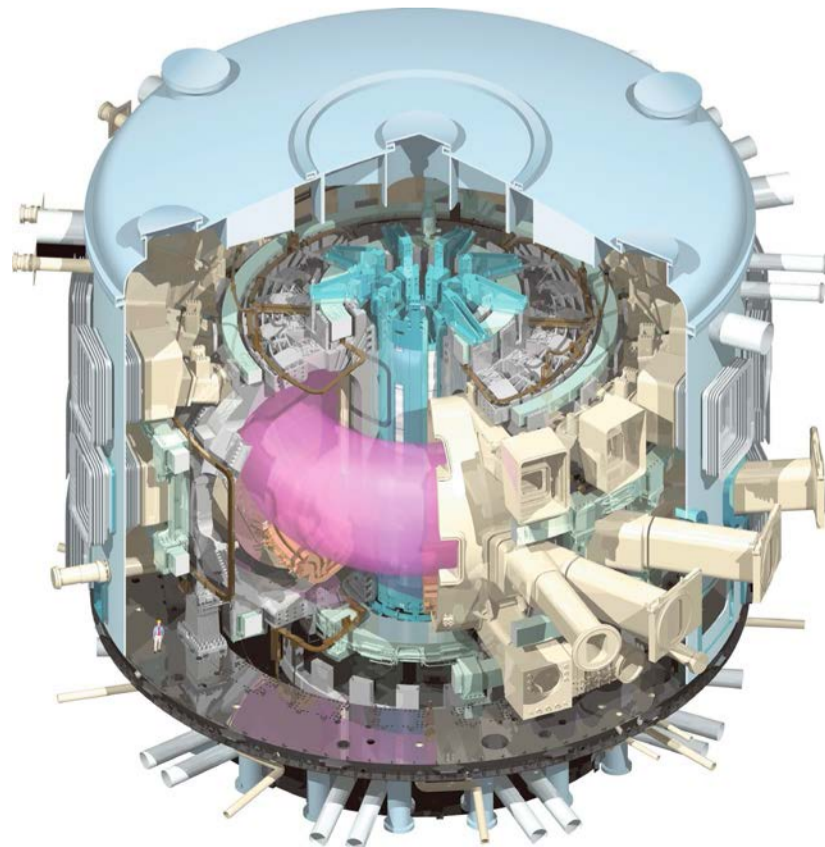
Идея магнитного удержания параллельно развивалась в двух направлениях. Одно из них основывалось на идеях

И.Е. Тамма и А.Д. Сахарова, второе — Г.И. Будкера, основателя ИЯФ.

В первом случае исследователи замкнули соленоид (разновидность катушки индуктивности, цилиндрическая обмотка из провода, длина которой многократно превышает ее диаметр), внутри которого создается магнитное поле, в «бублик». Так появился токамак — тороидальная камера с магнитными катушками. В этой конструкции у силовых линий нет концов, и заряженные частицы, из которых состоит плазма, движутся вдоль них, в поперечном же направлении их поток закручивается. Самым большим преимуществом этой системы является замкнутость силовых линий, благодаря чему удерживается плазма. К недостаткам можно отнести то, что для работы реактора нужен электрический ток силой не менее 10 МА. Он создает вокруг себя поле, энергия в котором соответствует выделяемой при взрыве большой авиационной бомбы: если что-то произойдет с устойчивостью установки — а процессы внутри нее сходны с теми, что происходят на Солнце (протуберанцы, перезамыкания силовых линий и т.д.) — то фактически внутри произойдет взрыв. Кроме того, пока непонятно, как поддерживать бесконечно долго ток. Вторая проблема состоит в том, что из конструкции трудно удалять продукты реакции, которые также удерживаются замкнутыми силовыми линиями. Еще одна сложность — в камере-солениоиде мало места, и с инженерной точки зрения получается очень сложная задача: с небольшой установкой необходимо снять энергию мощностью около 3 ГВт, то есть необходимо создать материалы, способные выдерживать огромные тепловые и нейтронные нагрузки.



Процессы внутри токамака сходны с теми, что происходят на Солнце

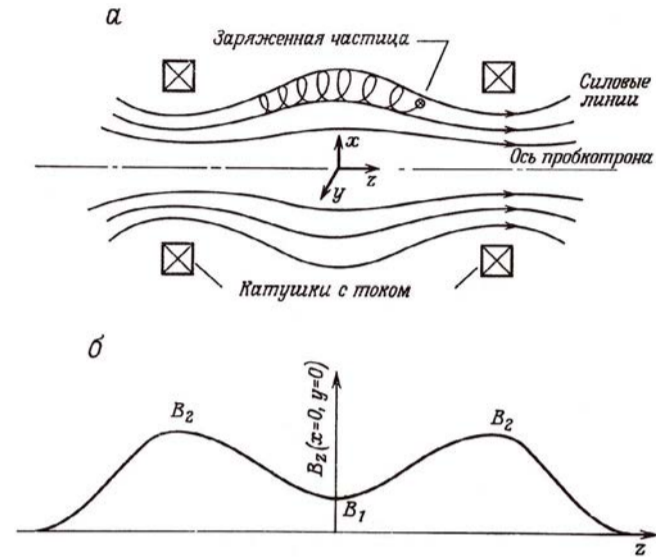


Токамак, спроектированный международной коллаборацией для проекта ИТЭР



Несмотря на эти трудности, направление токамаков успешно развивается и является лидером в магнитном удержании. На сегодняшний день показано, что так называемый коэффициент усиления мощности может превышать единицу: то есть в реакции синтеза можно получить чуть больше энергии, чем затрачивается на нагрев плазмы. Такие установки существуют в ряде стран, а самые крупные проекты (например, ИТЭР, в задачах которого продемонстрировать в течение часа горение плазмы с коэффициентом усиления мощности больше десяти) реализуются международными коллаборациями.

Система ловушек открытого типа, предложенная Г.И. Будкером, заключается в следующем. Создается конструкция, напоминающая магнитную «бутылку»: на концах соленоида размещаются магнитные катушки с сильным полем — «пробки», так чтобы структура силовых линий была примерно такая:



Конфигурация магнитного поля в пробкотроне, используемом для удержания плазмы: а - схема расположения катушек и конфигурация магнитного поля, показана часть траектории захваченной частицы; б - изменение магнитного поля вдоль оси пробкотрона

При данной конфигурации заряженные частицы, запущенные под некоторым углом к силовым линиям, движутся по спирали, то есть за счет законов сохранения энергии совершают вращательные колебания и таким образом удерживаются. Подобного плана ловушки существуют и в природе. Например, благодаря такому эффекту удерживаются частицы в магнитной сфере Земли, представляющей собой магнит, который огибают силовые линии. Если эту структуру растянуть, то получается магнитная ловушка, и частицы солнечного ветра, которые захватываются в нее, еще долго потом рассеиваются, выпадают вблизи полюсов и образуют северное сияние.

В чем преимущества ловушки открытого типа? Во-первых, в этой системе нет тока, можно работать стационарно, следовательно, отсутствует проблема удаления примесей, потому что они вытекают вдоль силовых линий. Во-вторых, можно получать электроэнергию не с помощью теплового цикла, КПД которого составляет 30%, а напрямую конвертировать поток заряженных частиц в электроэнергию с КПД 70 %.

**Проблемы**

Недостаток в том, что у ловушек открытого типа есть прямой контакт с поверхностью, и все зависит от того, какая теплопроводность у этой системы. Если открыть справочник по физике плазмы и сделать соответствующий расчет: разность температур (100 млн градусов внутри установки и комнатная — у ее стенок) умножить на коэффициент теплопроводности, выясняется, что всей энергии России не хватит на то, чтобы разогреть плазму до нужной температуры. К счастью, физические процессы, которые формируют теплопроводность, сильно отличаются в лучшую сторону от того, что написано в справочнике: нужно учитывать возникающие электрические потенциалы и замысловатую кинетику процесса. И ключевой вопрос заключается в том, насколько наше знание физических явлений соответствует реалиям.

Как мы греем плазму? Можно сформировать очень мощные пучки атомов с необходимой энергией и направить нужное их количество поперек магнитного поля в первоначальную плазму — этой технологией прекрасно владеет наш институт. Попадая в плазму, атомы пучка ионизируются, превращаясь в заряженные частицы — ионы, и захватываются магнитным полем ловушки. Но как долго проживут частицы, прежде чем остынут? Ключевой параметр здесь — это температура электронов, потому что на них происходит торможение горячих частиц — ионов при данных условиях. Если электроны очень холодные, то горячие частицы быстро тормозятся, следовательно, чтобы этого не случилось, нужно их нагреть. И в этом заключается проблема: их температура должна быть выше некоторого уровня, тогда можно рассчитывать на положительный термоядерный выход. Несмотря на огромные успехи в этой технологии, до 1970-х годов не удавалось получить значимых величин электронной температуры, позволяющих думать о каком-то приложении. Существуют еще две важные проблемы, связанные с магнитными ловушками открытого типа. Первая все также связана с противоречиями в свойствах плазмы и магнитного поля. Вторая — с тем, что ионы, образованные при инжекции атомарного пучка, еще некоторое время сохраняют определенные пучковые свойства: у них сохраняется малый угловой разброс, как в пучке. Если же смотреть в пространстве скоростей, то поперечные больше продольных, а природа не терпит неравновесия, следовательно, могут возникать множественные неустойчивости, которые пытаются его выровнять. Развитие таких кинетических неустойчивостей в плазме может приводить к потерям частиц.

Соответственно, перед нами стояло три базовые задачи. Первая — продемонстрировать возможность получения высоких температур и подтвердить, что мы понимаем, как

формируется продольная теплопроводность. Вторая задача — достичь устойчивости в удержании плазмы. И третья — разобраться с неустойчивостями, вызванными неравновесностью горячих ионов. Мы эти три проблемы решили.

**И решения**

Наша статья в журнале Physical Review Letters. (том 114, 205001, 2015.), о которой и говорится в сообщении авторитетного издания Physics Today, посвящена первой из списка задач. Мы достаточно успешно использовали микроволновый нагрев плазмы для того, чтобы нагреть электроны до температуры около 10 миллионов градусов. Это демонстрирует, что «теплопроводность из справочника» не работает, и в реальном эксперименте действует гораздо более сложная схема. При данной температуре коэффициент усиления мощности еще не превышает единицы, но фактически уже позволяет рассматривать нашу систему, как некий реактор, который может быть мощным нейтронным источником: в нем также есть потребность для решения различных задач — например, в области активно развивающегося направления гибридных реакторов.

Основной недостаток обычных реакторов деления заключается в том, что они работают фактически на грани взрыва. Каждый нейтрон в ходе цепочки реакции деления рождает один или чуть более одного нейтрона. Если возникнет значительно больше единиц, установка взорвется подобно атомной бомбе. Управлять этим процессом удается за счет существования так называемого запаздывающего нейтрона. Обычно реакция деления происходит в течение микросекунд, поэтому контролировать ее невозможно, но, к счастью, примерно в одной тысячной доле этих цепочек деления нейтрон рождается с задержкой в секунду, и благодаря этому «хвостик» в одну тысячную мы при помощи механических систем, поглощающих нейтроны, держим реактор стабильным.

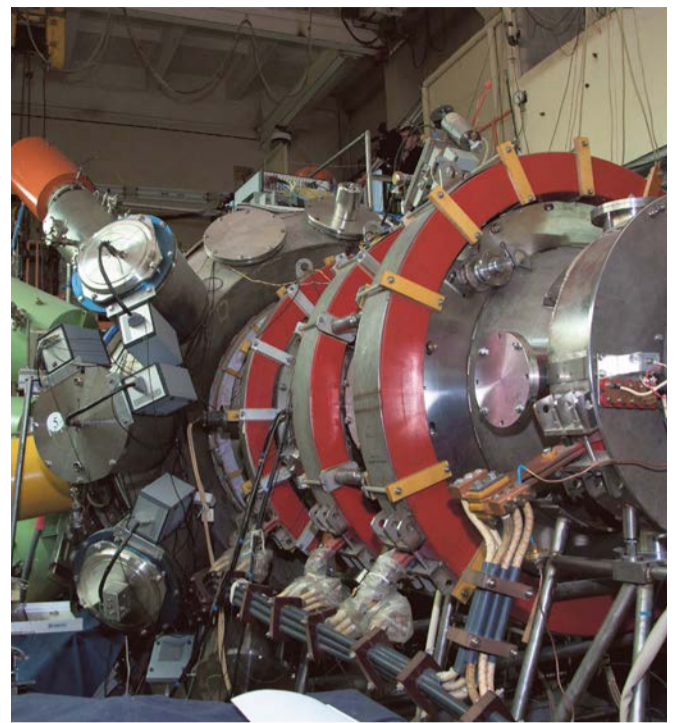
У нас есть идея отказаться от работы в критическом состоянии и сделать так, чтобы всегда в среднем один нейтрон в цепочке реакции давал меньшее количество, например, 0,9 нейтрона или меньше — в этом случае установка никогда не взорвется, а дефицит можно компенсировать дополнительным внешним источником нейтронов. Благодаря этому появляется внутренняя безопасность. Дополнительный бонус заключается в том, что можно использовать более широкий спектр ядерных топлив, так как не нужно заботиться о запаздывающих нейтронах. В качестве внешнего источника нейтронов можно использовать ядерный синтез с низким КПД. Получается схема гибридного реактора «деление-синтез»: реакция синтеза будет поставлять необходимые нейтроны, а подкритичный ядерный реактор деления будет вырабатывать необходимую энергию. Это наше ближайшее приложение — нейтронный источник на основе открытой ловушки.

Мы уже продемонстрировали электронную температуру, которая позволяет получать параметры для электронного источника. У нас существуют и развиваются проекты того, как улучшить электронное удержание: если за магнитными пробками поместить элементы, которые уменьшают поток плазмы вдоль силовых линий, вполне можно подумать и о реакторе.

Кроме того, мы решили проблему магнитогидродинамической устойчивости, то есть выталкивания плазмы из магнитного поля. Оказалось, с ней можно разобраться очень просто: силовые линии выходят на торцы, на которых можно устроить электроды, с помощью которых на периферии возникает скачок электрического поля, скрепляющего с магнитным, что закручивает плазму аналогично тому, как в токамаках это делают силовые линии.

В нашей установке — осесимметричной простейшей системе — достигается огромное давление в плазме. Здесь успех измеряется в соотношении давления в плазме и в магнитном поле, у нас эта величина порядка единицы — рекорд, который никому никогда не удавался.

Еще одно достижение связано с тем, что мы разобрались в микронеустойчивостях, связанных с неравновесностью в пространстве скоростей ионов. В данном случае можно сказать, что природа подарила нам бонусы: выяснилось, что частицы, находящиеся в резонансе с волной, образованной неустойчивостью, очень мало, все они находятся в узкой области фазового пространства, у них большие скорости и малый угловой разброс, как у инжектируемых пучков. Тормозясь и рассеиваясь, эти частицы быстро выходят из области резонанса и перестают взаимодействовать с волной.



ГДЛ является одной из наиболее эффективных установок своего типа в мире

**Сейчас и завтра**

В настоящее время наши опыты продолжаются. У нас есть серьезные внутренние вопросы, которые мы пытаемся решить. Например, плазма была устойчива не все время, в течение которого мы инжектировали микроволны. Нам удалось прогреть центральную область до высокой температуры. Если температура имеет определенный профиль, то, соответственно, существует профиль электрического потенциала и создается радиальное электрическое поле, скрещиваемое с магнитным. В скрещенных полях плазма начинает быстро вращаться, и эта прогретая область ведет себя неустойчиво, подобно раскрученной веревке. У нас она нагревалась миллисекунды, потом размешивалась. Приятно, что вышеупомянутая теплопроводность оказалась нам дружественной, но с точки зрения приложения следует научиться стабильно ее поддерживать. Сейчас мы продвинулись до конца эксперимента, который ограничен во времени, и победили это «раскручивание». В планах у нас большая совместная программа с американскими коллегами по изучению продольной теплопроводности, в формировании которой существует очень много тонкостей, которые мы хотим исследовать детально, уже с учетом термоядерных параметров. У этого процесса сложная кинетика, в осадок выпадают некие электроны. Мы измеряем температуру и характерную энергию этих электронов, запирающих поток тепла вторичных частиц.

Сейчас нас ограничивает время работы атомарных пучков, за счет которых мы создаем популяцию быстрых ионов с температурой 100 млн градусов, это 5 миллисекунд. Чем более протяженным будет время удержания плазмы, тем дальше продвинемся мы в сторону стационарного состояния. Нам надо увеличить время эксперимента, тогда, возможно, и параметры поднимутся, и появится новая физика. Дальнейший шаг связан с увеличением длительности опыта до масштабов одной секунды.

Но для этого должен быть решен ряд технологических проблем. Надеемся, что удастся привлечь дополнительные средства для создания ловушки следующего поколения, проект которой уже разработан. Мы неплохо поддерживаем государством — грант, который недавно получен, позволяет нам улучшать измерительную технику, чтобы получать более качественные данные. Но существующее финансирование недостаточно для построения новой установки.

Подготовила Елена Трухина  
Фото автора, из презентации Александра Соломахины (ИЯФ), с сайта iter.org

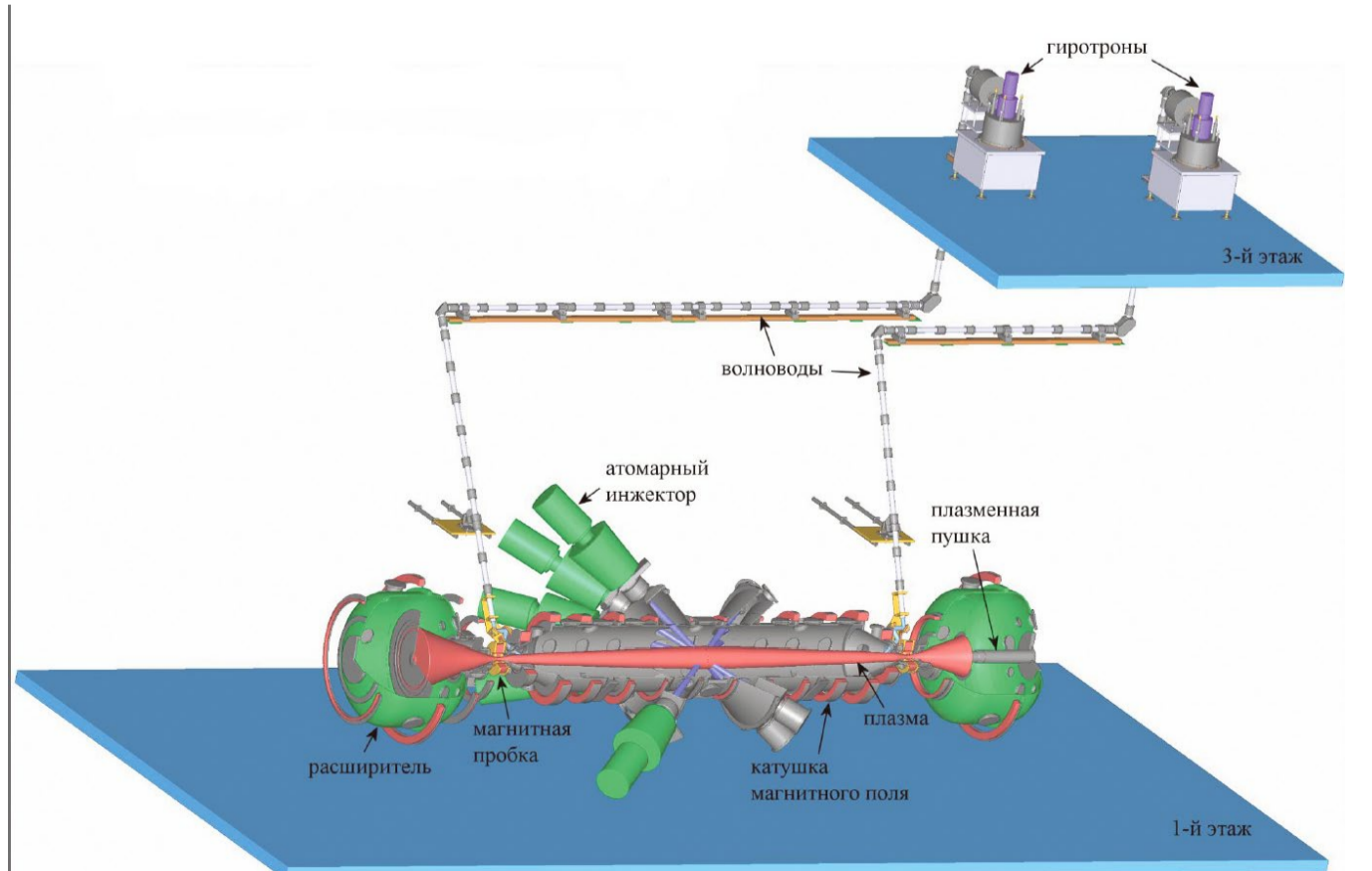


Схема нагрева плазмы на установке ГДЛ

## ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Сибирские ученые запустили третью очередь ЛСЭ

На новосибирском лазере на свободных электронах получена генерация перестраиваемого по длине когерентного инфракрасного излучения. Это открывает новые перспективы для фундаментальных и прикладных исследований в области инфракрасной фотохимии



Академик Г.Н. Кулипанов

Лазер построен на базе четырехоборотного электронного ускорителя-рекуператора. Первая его очередь была запущена в 2003 году, она работает в терагерцовой области от 270 до 90 микрон, вторая — в 2009 году (от 80 до 37 микрон), генерация на третьей впервые получена 6 июля в 14:50 на длине волны 9,6 микрон с возможной перестройкой в диапазоне 5–30 микрон — это уже инфракрасное излучение. «Мы, с одной стороны, решили физическую задачу — создали четырехоборотный ускоритель-рекуператор (что очень важно не только для лазера на свободных электронах, но и для решения других задач), а с другой — получили генерацию в диапазоне, интересном для инфракрасной фотохимии — одного из направлений исследований Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН», — рассказывает советник РАН, директор Сибирского центра синхротронного и терагерцового излучения академик Геннадий Николаевич Кулипанов.

Вся современная инфракрасная фотохимия имеет в своей области только один мощный источник — CO<sub>2</sub>-лазер, использовать который можно не на все соединения, а лишь на те, чьи резонансные частоты подстроены под его длину волны. «Эту проблему очень хорошо иллюстрирует один старый анекдот, — комментирует Геннадий Николаевич. — В полночь, под фонарем ползает человек и ищет часы. Его спрашивают, ты здесь их потерял? Он отвечает — нет. — А почему тогда ищешь здесь? — Потому что здесь светло». Так и современная инфракрасная фотохимия пока развивается только «под фонарем CO<sub>2</sub>-лазера».

Перестраиваемые источники инфракрасного излучения сегодня существуют, но все они недостаточно мощные. Благодаря третьей очереди новосибирского лазера на свободных электронах теперь становится возможным подбирать длину волны под каждое конкретное соединение. Мощность же при этом сохраняется очень большая.

Для работы обычного лазера используется какое-либо «рабочее» вещество, которое всегда имеет определенный спектр излучения. В новосибирском ЛСЭ же применяется пучок электронов, движущийся в ондуляторе. Изменяя энергию электронов и параметры ондулятора, можно изменять по своему усмотрению длину волны излучения в очень широких пределах. Единственный недостаток такого прибора — большие размеры, что исключает его использование как настольного. Новосибирский ЛСЭ занимает площадь около тысячи квадратных метров. Зато средняя мощность его излучения — пятьсот ватт, физики надеются увеличить её до нескольких киловатт. Других источников перестраиваемого по длине волны когерентного субмиллиметрового и инфракрасного излучения такой мощности в мире до сих пор нет.

Инфракрасное излучение позволяет, возбуждая излучением определенную структурную группу в молекуле, ослабить тем самым существующие химические связи между атомами. Таким способом можно попытаться направить реакцию по пути, отличному от того, который был бы в обычных условиях. Либо, взяв смесь веществ с близкими химическими, но различными инфракрасными свойствами, и воздействуя инфракрасным излучением на молекулы одного компонента, можно заставить его вступить в реакцию с добавленным реагентом, в то время как другая составляющая соединения останется без изменения. Таким образом, в некоторых случаях с помощью лазера можно действительно управлять химическими процессами.

Эти исследования отличаются от привычной фотохимии тем, что энергия кванта излучения намного меньше

энергии связи атомов в молекуле. «Для преодоления обозначенного противоречия есть два пути: многофотонное возбуждение, когда одна молекула поглощает так много энергии, что способна продиссоциировать, то есть распастись на химически активные фрагменты — свободные радикалы. Другой путь, который как раз осуществлялся в нашей лаборатории — это воздействие на реакции с малым активационным барьером, — говорит заведующий лабораторией лазерной фотохимии Института химической кинетики и горения СО РАН доктор химических наук Евгений Николаевич Чесноков. — Для многих реакций с участием свободных радикалов его величина сравнима с энергией кванта инфракрасного излучения, поэтому даже одноквантовое возбуждение молекулы помогает преодолеть этот барьер».

*Энергетический барьер — это разность между средним энергетическим уровнем молекулы (та энергия, которой обладает большинство молекул системы в данный момент) и энергетическим уровнем реакции (запас энергии, которым должны обладать молекулы, чтобы их столкновение стало эффективным). Чем он больше, тем медленнее идет реакция.*

Подход с применением одноквантового возбуждения выглядит предпочтительнее, поскольку предполагает более экономное использование лазерного излучения. Но реализовать его оказалось намного сложнее. Большинство работ по инфракрасной фотохимии используют именно многофотонное возбуждение и последующую диссоциацию молекул.

«Управлять химической реакцией путем одноквантового колебательного возбуждения удалось только в нашей лаборатории. В этих работах возбуждались колебания связи углерод-фтор, и скорость реакции увеличивалась в сотни раз. Хотелось бы продолжить исследования при возбуждении других химических связей, у которых частоты колебаний находятся в другой спектральной области (например, большинство органических молекул содержит связи кислород-углерод, колебания которых поглощают излучение на 6–8 мкм), раньше такой возможности у нас не было. Цель этих исследований — получить действительно новую фундаментальную информацию, узнать, за счет какой именно внутренней энергии молекула преодолевает активационный барьер реакции», — рассказывает Геннадий Кулипанов.



Д.х.н. Е.Н. Чесноков

С прикладной стороны инфракрасное излучение открывает путь к проведению различного рода селективных процессов и созданию на их базе технологий очистки или разделения компонентов с близкими свойствами. Так, в предыдущих экспериментах Института химической кинетики и горения СО РАН удалось разделить с его помощью изотопы кремния. «Этот химический элемент, широко применяющийся в полупроводниковой промышленности, содержит три изотопа. Кристаллы же кремния, у которых он только один, обладают определенными преимуществами: имеют более высокую теплопроводность и так далее», — комментирует Евгений Чесноков.

Химические исследования на третьей очереди ЛСЭ еще не начались. Ученые пока только продемонстрировали работу лазера, измерили его мощность и длину волны, и сейчас готовятся к выводу излучения в экспериментальный зал. Предполагается, что реальные эксперименты (а возможно, и решение некоторых практических задач) должны начаться в следующем году.

Диана Хомякова  
Фото автора и Юлии Поздняковой



Лазер на свободных электронах в ИЯФ СО РАН

## ИНФРАСТРУКТУРА

### О льготном жилищном строительстве в Академгородке

Чудо свершилось. События развивались стремительно. 28 апреля 2015 года я отправил письмо № 15021-41 председателю СО РАН академику А.Л. Асееву с просьбой рассмотреть вопрос о земельных участках, не используемых для основной производственной деятельности, которые могут быть переданы через фонд РЖС жилищно-строительным кооперативам для строительства жилых домов. Уже через две недели такие участки были определены, и по моему письму был подготовлен запрос в РЖС на передачу земельных участков по улицам: Бульвар молодежи, Мусы Джалиля, Полевой, Терешковой, Лесосечной всем вновь создаваемым жилищно-строительным кооперативам. Руководитель фонда РЖС А.А. Браверман дал разрешение на передачу перечисленных земельных участков под жилищное строительство для сотрудников Новосибирского научного центра. Необходимо отметить потрясающую реакцию молодых лидеров в Институтах ядерной физики, Института цитологии и генетики, Института катализа, Института теоретической и прикладной механики и других институтов, которые в кратчайшее время создали жилищно-строительные кооперативы «Бозон», «Протон», «Позитрон», «Электрон».

В сложившихся условиях необходимо решить несколько актуальных проблем. Одной из таких проблем является финансовая несостоятельность многих членов кооперативов. Для решения этой проблемы заместитель председателя СО РАН А.В. Маслов разрабатывает льготную ипотечную программу. Другой не менее важной проблемой является выбор

надежного подрядчика. В выборе надежного подрядчика обещал помочь Н.А. Завадский — директор НП «Академжилстрой-1» (Партнерство). Кроме того, Н.А. Завадский предлагает свою помощь в решении юридических, организационных и проектных вопросов. Огромную работу по проверке пакетов документов для членов кооператива проводит жилищная комиссия СТУ ФАНО, которую возглавляет руководитель СТУ ФАНО А.А. Колович. Членом жилищной комиссии СТУ ФАНО является председатель Исполкома ОКП Е.А. Ковалев. В результате совместных усилий СТУ ФАНО получило безвозмездно земельные участки для строительства более 1500 квартир. Цена квадратного метра жилья 38 028 руб. На 20.07.2015 г. в жилищную комиссию СТУ ФАНО поступило 950 заявлений.

Решение жилищной проблемы для сотрудников ННЦ в ближайшие три года будет способствовать сохранению научного потенциала Академгородка, вселит уверенность в завтрашнем дне.

Согласованные действия Президиума СО РАН, СТУ ФАНО и профсоюза привели к такому замечательному успеху.

Е.А. Ковалев, председатель Исполкома ОКП ННЦ СО РАН,  
чл.-корр. ПАНИ

## Уникальная местность Батамай – рай для науки

Когда-то ямщицкая станция, ныне заброшенный участок, живописный уголок на правом берегу от Ленских столбов, хранит в себе тайны появления жизни на Земле. Якутский научный центр СО РАН планирует создать в Батамае Хангаласского улуса комплексный научно-образовательный центр. О том, что будет из себя представлять центр, рассказал идейный вдохновитель проекта доктор биологических наук Никита Гаврилович Соломонов



– Никита Гаврилович, в чем заключается идея создания центра?

– Этот проект придуман не сегодня и даже не вчера, этому предшествовали годы работы. Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН и биолого-географический факультет СВФУ более 20 лет занимаются организацией летних лагерей и школьных экспедиций в Природном парке «Ленские столбы», а именно в Батамае. Мы начали работать со школьниками в 1994 году, в основном, это были ученики Ойской школы во главе со своим учителем Прокопием Романовичем Ноговицыным. С ребятами мы изучали биологические ресурсы и динамику экосистем парка. А с 2002 года наш институт и СВФУ организовали постоянно действующую экспедицию школьников «Элэйада» по изучению памятников природы и истории. Некоторые результаты были использованы при обосновании необходимости внесения в список Мирового природного наследия ЮНЕСКО природного парка «Ленские столбы». Также ребятами было найдено около десяти стоянок древнего человека. Таким образом, создание научно-образовательного центра – это логическое развитие этих событий. То, что запрятано здесь, таит подсказки для разгадывания тайн развития жизни на Земле и это необходимо изучать не только детям, но и ученым.

– Можно об этом поподробнее...

– Именно здесь большие возможности для ученых, изучающих историю развития жизни на Земле. На этом участке, отсюда до Булгуньяхтаха, прослеживается история развития жизни. Понимаете, как обычно бывает, чем древнее слои, тем они глубже. А тут они находятся в перевернутом состоянии, в районе Исити древние слои, возраст которых 520–540 млн лет, выходят на поверхность. Это так называемый нижнекембрийский слой. Кто в это время жил? Так называемые археоцитаты. Животные, которые появились в конце предкембрия. Их мы находим здесь. Они похожи на древний сосуд. Впервые этих животных обнаружили возле Синска в 1850 году. А в 20-е годы прошлого века академик Вологдин выделял целый тип животного мира, который исчез в начале 500-х годов. Рядом с археоцитатами находятся трилобиты, которые появились тогда же, но жили дольше. Это все находится на выходе. А чем дальше мы передвигаемся к Покровску, тем слои уходят вглубь, и невозможно до них дойти. И поэтому здесь геологическое строение очень удобно для изучения. По сути говоря, по предположениям ученых, эти древние животные впервые появились на этой территории, раньше всех в мире. А потом уже пошли по всему миру. Здесь могли бы вестись очень интересные исследования мирового значения. Это одно из направлений работы нашего центра.

– Чем еще будет заниматься центр?

– Вторая наша тема – это поздний плейстоцен. Уже ближе к мамонтовой фауне. На той стороне реки от Ба-



Ураса – тип традиционного легкого летнего жилища якутов ([www.geo.ru](http://www.geo.ru))

татамая, на горе, есть залысына. Это не просто залысына, а остатки поздних плейстоценовых степей, сообщество древних растений. Самое интересное, в это время жили мамонты и их современники: шерстистый носорог, ленская лошадь, очень много бизонов, первые лоси и северные олени. Но интересно еще и то, что здесь найден снежный баран. Школьники нашли черепа древнего снежного барана – чубуку – возле Едяя. Таких крупных не было ни тогда, ни сейчас во всем мире. В мамонтовой фауне очень плохо изучены мелкие животные – мышки, суслики. Когда встречаем большие кости, в их местонахождении надо просеивать грунт, и тогда можно найти мелкие косточки. Это тоже подлежит изучению.

– А дальше?

– Далее, козволиця человека и природы в голоценовое время. Что же было десять тысяч лет назад, как сосуществовали растения, животные и человек? Это интересное время, переходящее на человеческую историю. Какой был климат, погода, времена похолодания и потепления? Какие здесь находки? На 37-м км Покровского тракта – стоянки древних людей. Даже сама история изучения стоянки интересная. Она многослойная – периода 7 тысяч лет назад и до современности. Есть материалы средневековья, времен Дыгына. Так как без специального разрешения археологические раскопки проводить нельзя, учитель Ойской школы, краевед Прокопий Романович Ноговицын с учениками каждую весну и после больших дождей проходят по тем местам, и обязательно что-то находят. Так называемый выносной материал, который из-под ног выходит. Его можно собирать. Они находили каменные наконечники стрел и другие вещи.

А теперь ближе к нашей истории. Так называемые аласы (поляны термокарстового происхождения, с озером провального типа, с одной стороны с высокими берегами, с другой – пологими) появились только в голоцене, т.е. десять тысяч лет назад, раньше их не было. Типичные аласы возникли в период потепления. Мерзлота проседала, подземный лед протаивал, и сначала появлялась скопленная несурзая территория. Там появляется человек и начинает копошиться, и он тоже влияет на всю экосисте-

му. Считается, что около 4000 лет назад появились предки палеоазиатов, т.е. современных юкагиров, чукчей, эскимосов. Где-то около 1000 лет назад, а по версии Анатолия Гоголева, в XIII–XV веках, появились предки якутов, тюркоязычные племена, найдя подходящие условия: наши три знаменитые долины – степные участки. Жизнь начинает концентрироваться в аласах. Алас – это ведь оазис. На границе леса и открытого пространства более богатая и интересная флора и фауна. Сама тайга ведь бедная, на самом деле, там с голоду умереть можно. И вот на этой земле возник род якутов: на новой среде и условиях генетические ресурсы пришельцев и аборигенов дали новый этнос.

– Каким образом это будет связано с деятельностью центра?

– Мы бы хотели отобразить для туристов историю якутского этноса через его жилище. Этой темой давно занимается научно-учебная лаборатория экологии и устойчивости экосистем Севера СВФУ, и они здесь смогут показать все это. Руководит этой лабораторией Виктор Петрович Ноговицын, который занимается вопросами жилья на Севере. В планах построить здесь по настоянию якутским традиционным технологиям балаган, якутский дом без крыши, урасу, также эвенкийский холомо. Это одно – то, что было. Но мы хотим также продолжить искать варианты экологичного, теплого, энергосберегающего и т.д. комфортного жилья для жизни в северных условиях. Поэтому мы в планах хотим продемонстрировать и развивать темы наших коллег. Примерно 20 лет Новосибирский институт теплофизики занимается проблемой экоддома. Мы бы хотели, чтобы их разработка, как образец, была построена у нас. Также Красноярский институт биофизики где-то в 60-х годах, во время бума по освоению космоса начал разработку системы «БИОС» – замкнутой экологической системы жизнеобеспечения человека с автономным управлением. Это полностью закрытая система, со своей оранжереей, в которой выращивали даже пшеницу. Была проделана огромная работа, они испытывали систему, как космонавты, месяцами жили в этом помещении. Затем проблема освоения дальних космических просторов отодвинулась, а разработанная система была законсервирована. Но директор института решил впоследствии применить ее для домов автономного типа, чтобы жить в экстремальных условиях. Это тоже можно воспроизвести. Также есть японская разработка энергетически автономного жилья. В целом, мы бы хотели вывести какие-то полезные результаты для жителей Севера в улучшении жилья. В конечном счете, мы хотим, чтобы все эти дома могли посещать и туристы.

– То есть в этом проекте есть и туристическая составляющая?

– Почему бы и нет? Батамай сам по себе туристически привлекательная территория, а если можно совместить приятное с полезным, зачем отказываться? Другое дело, научно-экспериментальный полигон – центр испытаний материалов. Такие полигоны есть в Тикси, Оймяконе. Но здесь, рядом с Якутском, нет. И этот пробел планируется заполнить в нашем центре. Сейчас время новых материалов, металлов, полимеров, сплавов, и наши климатические условия, как нигде в мире, подходят для их испытаний.

– И, конечно, здесь будет летняя школа?

– Да. Это будет обязательная составляющая научно-образовательного центра. Ребята смогут пообщаться и увидеть, как работают ученые, смогут побывать в экспедициях и окунуться в эту атмосферу. База летней школы уже есть в Батамае, есть сложившиеся традиции, уже существует своя система. В любом случае, поэтапно новый центр начнет застраиваться и работать.



Ленские столбы

**ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ НАУКИ**

## Знания: от отцов к детям

18 июля состоялась образовательная конференция NB Novosibirsk, которая сменила уже ставшую традиционной для города «Новоблогу». Как значилось на сайте мероприятия, темой обозначен обмен знаниями между отцами и детьми. Для тех, кто не смог присутствовать или смотреть трансляцию, мы подготовили небольшой дайджест самых интересных докладов



Открыл «докладную» часть конференции Виктор Сонкин, автор книги «Здесь был Рим» и лауреат премии «Просветитель». Он рассказывал о недовольстве молодежью «от Ромула до наших дней», и — да-да, в каждый период времени находился тот, кто считал, что «теперича не то, что давеча», а дети совсем испортились. Его доклад так впечатлил журналиста «Науки в Сибири», что она взялась сделать об этом отдельный материал, который появится в ближайшее время на наших страницах.

### Почему собака рада вас видеть?



Сотрудница Института систематики и экологии животных СО РАН, специалист по поведению животных, кандидат биологических наук Софья Пантелеева поведает гостям конференции о поведенческих стереотипах, которые помогают и мешают жить.

— Что такое стереотип? Это — печатная форма или клише, с которых делаются оттиски. Если выполнять процедуру качественно, то копии будут одинаковые, а если небрежно — не очень. Клише могут стареть и изменяться, — рассказала лектор.

Поведенческий стереотип тоже в своем роде клише — постоянная по составу последовательность элементов поведения. При этом стереотипы могут эволюционировать.

— Те, у кого есть собаки, приходя домой, терпят нападки животных. Откуда это получилось? Щенки, когда в логово приходит отец и мать, радостно встречают их, чтобы родитель срыгнул пищу. Так что, если собака вас так приветствует, она ждет: вы что-нибудь ей «срыгнете», — улыбается Софья Пантелеева.

Помимо наследственных стереотипов могут быть выученные, например, движения при игре на музыкальных инструментах. Каждый поведенческий элемент состоит из нескольких блоков: сначала появляется желание (например, поесть), это вызывает действие (купить, приготовить, сходить на кухню), а успешное выполнение задачи ведет за собой удовлетворение, таким образом возникает связь между удовлетворением и действием. Однако в этой системе могут проявляться различные сбои. Например, синдром Туретта, характеризующийся произвольными двигательными движениями, как раз вызван таким сбоем. По словам Софьи Пантелеевой, в мозге есть центр, отвечающий за моторные стереотипы, он называется «скорлупа»; у человека страдающего этим синдромом, она слишком активна, а тормозные реакции наоборот ослаблены, поэтому удовлетворение не приходит и процесс «желание—действие» заклинивается. При обсессивно-компульсивном расстройстве люди страдают от навязчивых мыслей: о чистоте, порядке, выключенных розетках. Один человек переживал от того, что не был уверен: не сбил ли он кого-то, когда ехал на машине. Это сходный процесс, но он связан не со скорлупой, а с хвостатым ядром (другим отделом мозга), которое отвечает уже за мыслительные процессы.

Существует целый цикл расстройств, обусловленных сбоями в системе возникновения стереотипов. Так что они очень важны для человеческого организма.

### Города будущего: тщательно спланированные и красивые

Руководитель проекта «ТАСС-Наука» (портал «Чердак») Александра Борисова рассказала присутствующим о городах будущего. По ее словам, сейчас развиваются крупные человеческие поселения, и приток жителей приходится в основном на трущобы. Особенно активно города растут в Африке, Южной Америке и Азии.



— Чтобы избежать трущоб, поселения нужно строить сознательно, — считает Александра. — Города будущего — тщательно спланированные, автоматические, энергоэффективные и красивые. Как их получить? В первую очередь нужно понимать, что нет естественной городской среды, ее нужно выстраивать. Например, моделировать трафик, анализировать и на основе этого планировать, как использовать пространство максимально эффективно, причем для всех: пешеходов, велосипедистов, автомобилистов.

В качестве примера она приводит Дортмунд, который был частью промышленного Рурского региона (Германия, Северный Рейн-Вестфалия). После того, как в городе было закрыто сталелитейное производство, встал вопрос, что же делать с землей? Было решено из промзоны с железнодорожными путями создать искусственное озеро с жилой застройкой и соответствующей инфраструктурой. Просчитали все: очистку почвы, соотношение количества квартир с рекреационными объектами при будущем строительстве, развлечения и прочее. Конечно, проект получился очень дорогостоящим, но в результате окупился: успешно удалось продать все построенное жилье.

— Никакая невидимая рука рынка здесь не поможет. Можно давать волю рынку там, где речь идет о прибыли, а из красоты среды нельзя получить прибыль, — считает Александра Борисова, отдавая приоритет планированию в данном случае.

По ее словам, города будущего станут автоматическими, в первую очередь это коснется транспорта: и личного, и общественного. Другой важный параметр — энергоэффективность: сейчас уже есть дома, которые полностью обеспечивают себя энергией за счет солнечных батарей и хорошей изоляции, машины планируется перевести на электродвигатели. Но для жителей Сибири многие из этих технологий пока, к сожалению, недоступны: аккумуляторы не выдерживают низких температур, солнце бывает не часто и так далее. Поэтому придется придумывать что-то свое, с учетом наших климатических особенностей.

### Пилотируемая космонавтика: куда идти дальше?

Инженер и популяризатор космонавтики, соавтор альманаха «Хочу все знать» Александр Хохлов сразу немного расстроил аудиторию высказыванием, что в этой сфере всё уже придумано до нас.



— Тенденция такова, что почти все проекты, которые мы, дети, сможем реализовать в XXI веке, были замислены нашими отцами. Ничего нового мы спланировать не сможем — физика накладывает ограничения, — отметил Александр Хохлов. — Ракетную технику, которая сегодня является основным средством доставки людей и приборов, разработали два человека: Вернер фон Браун (конструктор Фау-2, впоследствии работавший в США, эти достижения использовались при полете на Луну) и Сергей Павлович Королев (запуск первого спутника и человека в космос).

Основные наши цели на сегодня: Луна, Марс и астероиды. Считается, что если мы одолеем первую и последнюю, то это приблизит нас к полету на Красную планету. Однако сроки различных миссий постоянно сдвигаются, по мнению Александра, основная проблема — в целеполагании и финансах.

— Сейчас основная задача работы людей на Международной космической станции — подготовка экспедиций к Марсу и Луне, технические и медицинские эксперименты. Если мы не полетим, все эти миллиарды, вложенные в

МКС, уйдут в никуда, поэтому целеполагание — это очень важно, — объясняет спикер.

Александр Хохлов считает, что пилотируемую космонавтику можно развивать только за счет государства.

— Большой сегмент космического рынка — частный, но он в основном ориентирован на связь, дистанционное зондирование земли, фотографирование, спутники-трансляторы для ТВ и интернета. Здесь проблем нет: есть большие бюджеты, телекоммуникационные компании, которые зарабатывают огромные деньги, готовые заказывать спутники и выводить их на орбиту. Этот сегмент рынка будет развиваться и прогрессировать. Проблема в пилотируемой космонавтике: куда идти дальше? Здесь финансы может дать только государство. Даже если все миллиарды скинут, этого будет недостаточно для серьезного освоения космоса. Всё человечество должно включиться в этот процесс: через государство и правительство как представителей.

Прогнозы относительно участия РФ в этих процессах пока делать нельзя. По словам лектора, с конца 80-х годов у России не было ни одного межпланетного космического аппарата. «Марс-96» и «Фобос-грунт» ушли на дно океана.

— Россия претендует на статус космической державы, но космос мы не изучаем, наши аппараты гибнут, — сокрушается Александр Хохлов.

В то время как другие страны весьма активны. Например, Китай развивает проект лунной станции. Недавно они провели эксперимент по изоляции — «Лунный дворец» — с помощью коллег из Красноярска, создавших и развивающих систему жизнеобеспечения БИОС-3. В США создается несколько кораблей: самый большой — «Орион», разработки ведут также компании Boeing и SpaceX, из СМИ мы знаем про аппарат «Новые горизонты», подаривший нам недавно фотографии Плутона. Европейское космическое агентство запустило «Розетту» с зондом «Филы». Много станций для изучения космоса и Вселенной разработано в Японии, Индия сосредоточила свои интересы на изучении Луны и Марса.

Следующий этап в космонавтике, по мнению Александра, — исследование экзопланет. До 1995 года мы вообще не знали о космических телах за пределами солнечной системы.

— Мы не полетим к звездам, но наши внуки, может быть, правнуки — да. Это основная цель после освоения солнечной системы. Возможно, попытки будут во второй половине XXI века, и сначала с помощью беспилотных зондов, — пытается прогнозировать Александр. — Однако здесь есть важный технологический момент. Для полетов дальше Марса нужно развивать атомную и термоядерную энергетику. Страх перед ними тормозит развитие космической программы.

### Планктон — звучит гордо!

Ученый секретарь Института биофизики СО РАН к.б.н. Егор Задереев попытался простым языком с помощью аналогий и метафор объяснить десять преимуществ озерного планктона над офисным:

— Это слово в русском языке имеет отрицательные коннотации (нечто презрительное), на самом деле, планктон — гордое и замечательное понятие, — с такого утверждения начал свое выступление Задереев.



Известно, что у человека намного меньше генов, чем у организмов, дрейфующих в толще воды. Но, по словам ученого, это не дает планктону никаких преимуществ, чаще даже наоборот — приносит вред, так как важно не количество, а качество участков ДНК.

— Процесс повреждения — нормальная штука, но что с ним делать? Клетки умные — у них есть механизмы репарации ДНК — восстановления до первоначального состояния. Как оценить эффективность этого приспособления? Можно это сделать, например, по его устойчивости к воздействию радиации с помощью единицы, которая называется Грей (единица поглощенной дозы ионизирующего излучения), — рассказывает Егор. — Не советую вам в поисковике это слово забывать, чтобы узнать больше про радиацию, потому что в выдачу получите также сведения о работе и жизни известной киноактрисы...

Для обычного человека доза в 2–3 Грея, по утверждению Задереева, великовата: «не важно, говорим мы о радиации или об известной киноактрисе».

— Дафнии спокойно переносят 20–30 Грей, но лучше всех — существо под названием диплоидная коловратка — она выносит 500–600 Грей. За счет того, что у нее эффективные методы репарации ДНК.

Красноярский ученый привел еще несколько примеров преимуществ озерного планктона над офисным, где была, например, возможность отложить уже имеющуюся беременность на неопределенный срок или получить потомков без участия отца, и сделал заключение: «Планктон — это звучит гордо!»

### Реальный смысл Нобелевских премий

Популяризатор науки, главный редактор журнала «За науку» Московского физико-технического института **Алексей Паевский** в своем докладе «Десять Нобелевских премий вокруг нас: что означают научные достижения» попытался составить личный рейтинг лауреатов этой престижной награды. В него вошли ученые, чьи исследования действительно подходят под критерии завещания изобретателя динамита — открытия были совершены в прошлом году и принесли максимальную практическую пользу человечеству, то есть плоды трудов этих людей реально можно «пощупать».



— В моем рейтинге есть человек, которого все путают с автором книг о Джеймсе Бонде. О британском биологе **Александре Флеминге** не знают почти ничего, а на самом деле он открыл пенициллин. Правда, совершенно случайно, так же как стал микробиологом — у него все в жизни

было случайно, — привел пример научного достижения, чья польза очевидна, популяризатор.

Также в персональном рейтинге Паевского обозначен немецкий физик, чье открытие также неоспоримо: «Рентген — это наше всё! Его используют не только в медицине, но и в космосе, технике и т.д. Интересно, что знаменитый первый снимок рентгеновского излучения — рука с кольцом — это фотография не руки жены ученого, как принято считать, а руки его лаборантки».

На первое место редактор журнала «За науку» поставил трех изобретателей, выдающихся физиков, за достижение, считающиеся решением, которое само себе ищет задачу:

— Это лазеры — их можно отнести к главным открытиям XX века! Создателями таких технологий являются нобелевские лауреаты **Александр Прохоров**, **Николай Басов** и **Чарльз Таунс**, — подытожил эксперт.

### За тех, кто в море!

На прошедшей конференции помимо ученых и популяризаторов выступал старший вице-президент банка «Открытие» и яхтсмен **Борис Дьяконов**. Он рассказал про то, как морские управленческие практики могут применяться в бизнесе.

— Как ни странно, очень большая часть быта моряков — подготовка к катастрофе. Так и в организации — нужно просчитывать ходы: что делать, если вдруг всё пропало, с учетом того, что выживаемость зачастую определяется не внешней средой, а внутренним состоянием коллектива! — объяснил банкир.

Дьяконов дал несколько небольших уроков менеджмента на примере законов поведения в море:

— Мне истории про корабли всегда казались рассказами про лидерство, личность, про подавление авторитетом, пока я не наткнулся на книгу одного капитана атомной подводной лодки, который писал о том, как ему попался совершенно недееспособный деморализованный экипаж. Представьте: корабль, на котором нет роскоши GPS, и моряки прокладывают маршрут по бумажной карте, уходит в ежемесячное автономное плавание, и на этом фоне капитан решил развить демократию. Он оставил за собой одну команду — пуск ядерной бомбы. Всё остальное экипаж решал самостоятельно, — пояснил вице-президент банка.



Выступающий признался, что эта история несколько «американская», в хорошем смысле этого слова.

— После прочтения я подумал: если даже условия атомной подлодки (без всякой связи с родными, в Ледовитом океане, где подводный корабль даже не видно со спутников!) смогли сделать местом для творчества и развития, где здравый смысл и ответственность оказались гораздо важнее инструкции, то и в бизнесе можно применять такие же практики! И мы в банке запускали подобную управленческую штуку — холакратию, когда нет привычного начальства, и каждый несет сам ответственность и принимает решения, и мы выжили во многом благодаря такой адаптивности!

Конечно, мы рассказали не обо всех докладах, прослушанных на конференции, но эти особенно запали в души корреспондентов «Науки в Сибири». Отметим также, что организаторами конференции выступил альманах [metkere.com](http://metkere.com). Лучший друг конференции — Русгидро. Друзья конференции — премия «Просветитель», Информационные центры по атомной энергии, Академпарк, Новосибирский государственный университет, «Чердак», BG Production, «Фабрика гениев».

Юлия Позднякова, Марина Москаленко  
Фото Юлии Поздняковой  
и с сайта <http://www.b-event.ru/>

## История об очень «порядочных» сперматозоидах

*Ученые представляли геном, как моток спутанных в кармане наушников, а оказалось, что он больше напоминает шкафчик прилежной хозяйки — все ниточки свернуты в клубочки и аккуратно разложены по полочкам. А такие необычные клетки, как сперматозоиды, передают потомству не только набор разных отцовских качеств, но и этот самый «ген порядка»*

В микроскопическом ядре каждой клетки нашего организма упакована цепочка ДНК длиной в 1,5 метра. Для того, чтобы туда уместиться, она во много раз складывается и комкается. Раньше ученые не знали, по каким законам упаковывается ДНК и считали, что это происходит хаотично и конечный результат напоминает моток перепутанных проводов, в который превращаются наушники в кармане. Однако в последние пять лет с помощью новой технологии, которую назвали Hi-C, было показано, что на самом деле все гораздо более структурировано — ДНК в ядре разделена на отдельные «клубочки», которые называются топологическими доменами. Их в клетке насчитывается около двух тысяч. Гены, расположенные в одном домене, регулируются совместно, и если там произошёл сбой, зачастую это не мешает нормально работе гена в соседнем. Такая пространственная организация ДНК обнаружена не только у человека, но и у мыши, мухи дрозофилы. Биологи предполагают, что она является общей чертой генома всех живых существ.

*Технология Hi-C нужна, чтобы понять, как ДНК сгибается, какие молекулы в ядре сближены, а какие, наоборот, находятся в разных концах. Исследование происходит следующим образом: сначала ДНК режут в разных местах, а потом она зашивается вновь, но уже в другом порядке. Соединяются, прежде всего, те концы, которые когда-то были расположены близко друг к другу в пространстве. Таким образом, когда ученые начинают прочитывать ДНК и видят, что образовалась какая-то новая связь, они делают вывод, что эти районы в ядре находятся рядом.*

Группа исследователей Федерального исследовательского центра Института цитологии и генетики СО РАН с помощью технологии Hi-C изучила пространственную организацию генома зрелых сперматозоидов мыши. Результаты своей работы они опубликовали в журнале *Genome Biology*.

«Ребята, которые открыли Hi-C, посмотрели достаточно много типов клеток, в том числе и головного мозга, кожи, других органов. Оказалось, «клубочки» ДНК организованы везде более-менее одинаково. Про сперматозоид же давно известно, что его ядро намного меньше, то есть его структура должна быть устроена гораздо компактнее. Ученые не знали, такая же она, как в других ядрах, или нет. Ведь топологические домены очень сильно влияют на активность генов. Их нарушение вызывает мутации, болезни. Кроме того, при условии, что в сперматозоиде эта структура не сохраняется, было бы непонятно, откуда она возникает, каким образом ДНК плода узнает о том, в какой клубочек сворачиваться, а в какой не стоит?», — рассказывает научный сотрудник лаборатории генетики развития ФИЦ ИЦиГ СО РАН к.б.н. **Нариман Рашитович Баттулин**.

*Сперматозоиды — очень необычный тип клеток: единственная их функция заключается в том, чтобы доставить отцовский геном в яйцеклетку и дать начало новому поколению. Для выполнения этой задачи в зрелом сперматозоиде все гены перестают работать, ДНК связывается со специальными белками, и геном укладывается максимально плотно.*

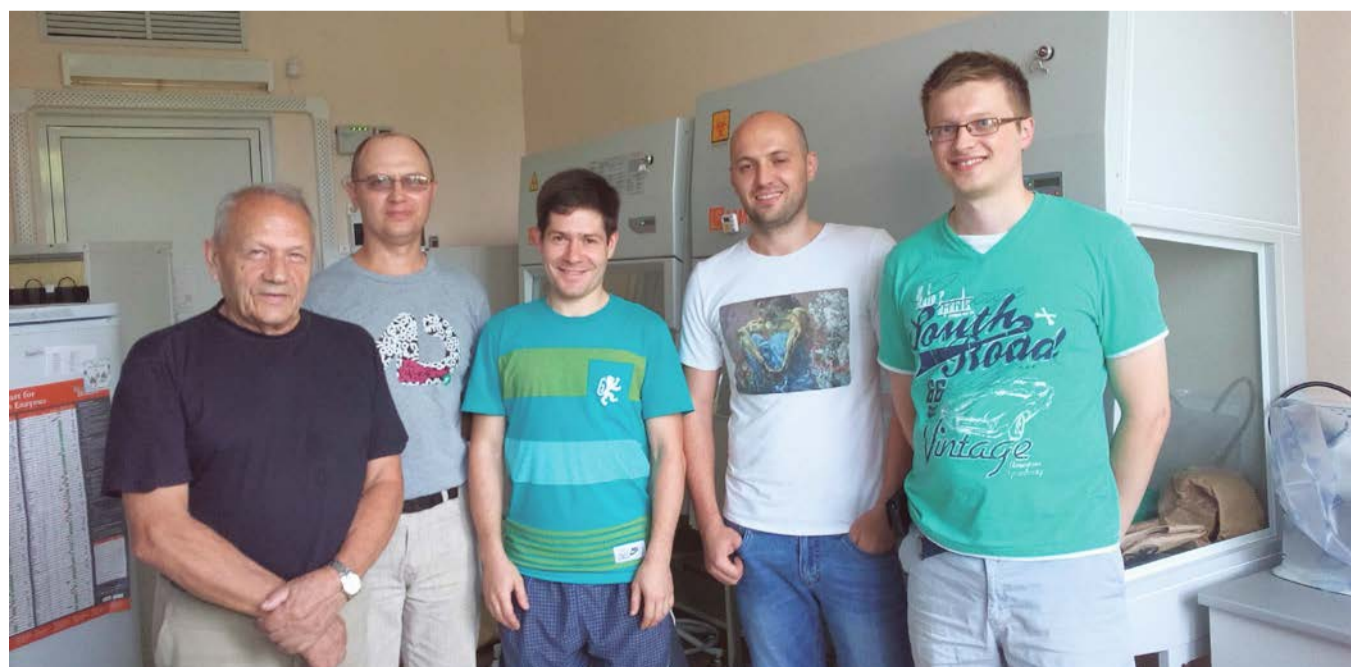
Ученые из ИЦиГ СО РАН показали: несмотря на все особенности сперматозоида, его геном, в общем, организован так же, как и у остальных клеток, а значит, он передает в следующее поколение не только собственно генетическую информацию в виде ДНК, но и сведения о трехмерной форме этой молекулы. Помимо этого они установили, что пространственная организация ДНК коренным образом влияет на активность генов.

«Наша работа фундаментальная. Казалось бы, есть ли разница, как у вас уложены наушники? Они свою функцию выполняют в любом случае. Для гена это не так. Здесь очень важно, в каком топологическом домене он находится. Если структура таких соединений будет нарушена, в результате, например, хромосомных мутаций (случается так, что два «клубочка» сливаются в один, граница между ними вылетает, и в итоге начинают взаимодействовать гены, которые раньше друг на друга никак не влияли), это вызовет очень серьезные последствия, вплоть до полидактилии (множественности пальцев), — говорит **Нариман Баттулин**. — Также описанные процессы оказывают влияние на развитие онкологических заболеваний. Если в обычных клетках 46 хромосом всегда и везде, то когда начинается деление раковая, у нее хромосомы рвутся, объединяются заново, возникает страшная мешанина, при этом пространственная организация тоже нарушается. Из-за таких перестроек гены, вызывающие активное «размножение» клеток, попадают под влияние других, которые в норме не взаимодействуют с ними, что является одной из возможных причин роста опухоли. Если мы будем понимать, как это происходит, мы сможем лучше представлять, что делать».

*Для яйцеклетки такие исследования пока не проводились. Чтобы сделать Hi-C, необходимо обработать 25 миллионов клеток за раз. Со сперматозоидами большой проблемы нет: их всегда много. Набрать же столько яйцеклеток просто нереально — из одной мышки можно извлечь около десятка. Однако было бы логично, чтобы информация о структуре сохранялась и там.*

Работа со сперматозоидами еще не закончена. Сейчас ученые намерены изучать их в подробностях. «Дело в том, что ДНК — довольно большая молекула: три миллиарда пар букв, грубо говоря. Мы же пока посмотрели ее в разрешении одного миллиона, а сейчас пытаемся уйти глубже и разобраться в этом вопросе более детально. У сперматозоидов укладка немного отличается от всех остальных клеток: вместо гистона, белка, с которым связывается ДНК, у них протамин. Известно, что он формирует своеобразные «бублики». В нашей работе мы хотели посмотреть, как они меняют структуру ДНК, но не смогли — нам не хватило разрешения», — рассказывает **Нариман**. — Мой соавтор, аспирант **Вениамин Семенович Фишман**, любит давать такую аналогию: «Все хотят посмотреть футбольный матч, как болельщики на футбольном поле, а мы пока увидели все это, будто со спутника».

Диана Хомякова  
Фото предоставлено исследователями



Группа исследователей из ФИЦ ИЦиГ СО РАН: Олег Серов, Дмитрий Афонников, Вениамин Фишман, Нариман Баттулин и Михаил Помазной

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

## Международная конференция географов: сохранение диалога, несмотря на политическую ситуацию

*В Польше прошла международная конференция «Процессы интеграции и дезинтеграции в европейском и евроазиатском пространстве: географический контекст», в которой приняли участие и сибирские ученые. «В тех условиях и в той ситуации, где оказались ныне Россия, ЕС, да и весь мир, более актуальную тематику трудно себе представить», — отмечает главный научный сотрудник Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, профессор Новосибирского государственного технического и Томского государственного университетов Евгений Григорьевич Водичев*



«Для такого, если хотите, глобального заключения существуют как научные, так и практические соображения, — комментирует специалист. — С последними все более или менее ясно: они связаны с необходимостью оценить возможности дальнейшего расширения Европейского и Евразийского экономического союзов, перспективы их взаимодействия и сотрудничества, определить будущее в вопросах формирования и использования различных инструментов и институтов. Совокупность же фундаментальных аргументов включает в себя, прежде всего, необходимость осмыслить соотношение процессов глобализации и регионализации в современном мире, выявить место крупнейших объединений, вроде тех же ЕС и ЕАЭС, в геополитике и геоэкономике, оценить объективные основания и точки опоры их дальнейшего развития и кооперации».

По словам ученого, основная мысль конференции, касающаяся сотрудничества и взаимодействия, нисколько не противоречит современному контексту, связанному, как известно, с различными санкциями и ограничениями, в которые с энтузиазмом, достойным лучшего применения, играют политики с обеих сторон. «Подобные действия не могут не наносить вред процессам экономической и социокультурной интеграции, но увлечение примитивными политическими решениями рано или поздно пройдет, — уверен Евгений Водичев. — Несмотря на драматически ухудшившиеся в последние два года отношения между Россией и западным миром, сохраняющийся диалог дает основания полагать, что интеллектуальная рефлексия будет продолжена. Она заставит обе стороны переоценить происшедшие события и вернуться в русло партнерства, а не противостояния. Показать имеющиеся для этого объективные основания и смоделировать риски и потери при выборе политиками альтернативного сценария развития — в этом заключается ныне одна из важнейших задач международного интеллектуального сообщества, которая решалась и в рамках данной конференции».

Мероприятие стало результатом совместных усилий польских и российских исследователей: ее основными организаторами являются Институт социально-экономической географии и пространственного развития Университета им. Адама Мицкевича в городе Познань (крупнейший в стране научно-исследовательский центр такого профиля), а также Комитет географических наук Польской Академии наук с одной стороны и Ассоциация российских географов-обществоведов (АРГО) — с другой. «Это не первое событие такого рода, — говорит Евгений Водичев. — Сотрудничество между специалистами обеих стран имеет многолетнюю историю. Например, в сентябре прошлого года, в условиях разворачивающегося кризиса в отношениях России и ЕС на фоне происходящего на Украине, близкая по тематике конференция состоялась в Барнауле на базе географического факультета Алтайского государственного университета. Она вызвала большой интерес в стране и регионе. В диалоге со мной один из ее организаторов с польской стороны доктор Цезарь Мондры высказал надежду, что спустя год политическая ситуация в Европе станет более благоприятной и это позволит организовать конференцию в Познани. Правда, внешние обстоятельства не слишком изменились, но мероприятие все же удалось, причем, с большим успехом».

Общение ученых проходило в стенах факультета географических и геологических наук Университета им. Адама Мицкевича, а также Института социально-экономической географии и пространственного развития. Первый — одно из лучших и старейших в стране учебных заведений и научных центров с международной репутацией, где есть студенты из десятков стран мира, в том числе и России. Второй был создан как часть исследовательского комплекса более 30 лет назад, в 1984 году, и обеспечивает подготовку на всех уровнях, включая и PhD, по таким направлениям как пространственное развитие (плюс уникальная специализация по городским и сельским территориям), география, туризм и рекреация, охрана окружающей среды, ГИС, управление водными и минеральными ресурсами. В качестве научного учреждения институт широко известен двумя своими периодическими журналами — *Quaestiones Geographicae* (на английском языке) и *Rozwoj Regionalny i Polityka Regionalna* (на польском), публикация которых считается престижной не только для польских географов, но и для специалистов из многих иностранных государств. В организации действует восемь научных отделов и два ассоциированных с ним исследовательских центров. Возглавляет институт известный экономист и географ профессор Тадеуш Стрыякевич.

«В целом атмосфера на конференции, как в аудиториях, так и в «коридорах», во время перерывов и после окончания сессии, была более чем благоприятная, дружеская, располагающая к себе, — делится Евгений Водичев. — Многие участники, в особенности те, кто оказался здесь первый раз, отмечали взаимную толерантность и стремление понять друг друга. Для некоторых наше мероприятие стало решающим этапом в разрушении мифов и клише о том, например, что «поляки недолюбливают россиян», или что «русским теперь невозможно общаться с украинцами». Замечательное взаимодействие на русском, английском, польском, украинском языках стало прекрасным аргументом в пользу разрушения бытующих в общественном сознании негативных стереотипов».

В конференции участвовали исследователи (главным образом, географы и экономисты) из Польши, России, Бельгии, Боснии и Герцеговины, Хорватии, Украины, Белоруссии, Грузии и Литвы. Отечественные ученые были представлены специалистами из Москвы, Новосибирска, Иркутска, Ростова-на-Дону, Смоленска, Мурманска и других городов. «Приятно отметить, что участие СО РАН было заметным, если не по количеству исследователей, то по качеству. Модераторами двух последовательных пленарных сессий выступили заведующая отделом региональных экономических и социальных проблем Иркутского научно-государственного центра СО РАН, профессор Иркутского государственного университета доктор географических наук Наталья Михайловна Сысоева, которая стояла у истоков многолетнего сотрудничества географов из Познани и городов России, и я», — говорит Евгений Водичев.

Известный российский исследователь, председатель АРГО и директор Северо-Кавказского НИИ экономических и социальных проблем Южного федерального университета (Ростов-на-Дону) доктор географических наук Александр Георгиевич Дружинин, подчеркнув важность обсуждаемых на конференции проблем, отметил, что и в нашем сознании, и в научном дискурсе, и в политических конструктах мы все еще разделяем европейское и евразийское пространство, и над этим следует задуматься. В своем докладе ученый представил последнее как многокомпонентное явление, сложное и не вполне определенное с территориальной точки зрения, а также весьма противоречивое с методологической и философской сторон. Профессор Дружинин представил собственную трактовку этой проблемы, а также с использованием экономической аргументации показал процесс отхода России от прежней европоцентричной ориентации, подчеркнув, что это соответствует глобальным тенденциям переноса векторов силы мировых геоэкономических процессов на юго-восточное направление. При этом ученый предостерег от стремления «оторвать» Россию от Европы, заявив, что это создаст опасность гипотетического разрушения страны и появления на восточных границах ЕС «евразийского халифата».

Большой интерес вызвало пленарное выступление профессора Бернарда Коппена (Бельгия) о парадигме общего рынка и ее практической реализации в ходе политических и экономических процессов в ЕС. Аргументы, приводимые автором, показали опасность упрощения ситуации и продемонстрировали, что любая теория в чем-то идеалистична и может существенно расходиться с практикой.

После пленарных докладов работа конференции была продолжена двумя параллельно идущими сессиями, в рамках которых особое внимание привлекли сообщения Натальи Сысоевой о стратегическом планировании регионального развития, а также доктора Цезаря Мондры о политической интеграции в постсоветском пространстве — к последнему тематически примыкал доклад профессора из Смоленска Татьяны Ивановны Поточкой об интеграционных стратегиях государств бывшего СССР и стран его влияния. Целый ряд выступлений был посвящен украинской тематике, которая по естественным причинам ныне играет достаточно большую роль. Доклады носили взвешенный и максимально деполитизированный характер, находясь в русле дискурса политической географии.

«Я рассказывал о трансграничных взаимодействиях на востоке России, а также барьерах и «институциональных ловушках», ограничивающих возможность такого сотрудничества, — говорит Евгений Водичев. — Доклад был совместным. Мое сообщение стало результатом нашего, теперь уже достаточно продолжительного, взаимодействия

с доктором географических наук Беллой Александровной Краснояровой (Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул) и доктором экономических наук Ириной Петровной Глазыриной (Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита), которое сформировалось в рамках реализации интеграционного проекта по трансграничному водным бассейнам в Азиатской России. Презентация была представлена на пленарном заседании и, как мне представляется, вызвала интерес, проявившийся в вопросах и комментариях. Я видел свою задачу в том, чтобы донести до аудитории информацию о результатах наших исследований и тем самым расширить географические рамки обсуждаемых на конференции проблем, определить для себя новые ракурсы исследовательских задач, найти новых коллег по возможной совместной работе на перспективу. Думаю, что все это удалось решить достаточно эффективно».

«Я не географ по базовому образованию — много лет занимался историей науки, анализом университетских стратегий, роли вузов в истории общества. Эта тема никогда не исчезла с моего стола. Однако жизнь не стоит на месте, и последние годы работы ИНГГ СО РАН привели к необходимости определить для себя новые проблемные поля в рамках наук о Земле. Обусловить целесообразность работы гуманитария в рамках географического тезауруса стала естественным продолжением прежних научных поисков. История, география, политология, экономика — по сути, сопредельные сферы, позволяющие обеспечить хорошую корреляцию результатов исследований при условии, что изначально в них закладываются междисциплинарные программы. Полагаю, что все это находится в русле естественного развития научных интересов тех специалистов, которых на Западе называют *social scientist* и к которым я себя причисляю. Несмотря на то, что не могу считать себя географом по базовому образованию, я являюсь членом Русского географического общества и соответствующее профессиональное сообщество мне совсем не чуждо», — поясняет Евгений Водичев.

Ученый уверен, что в дальнейшем можно говорить о продолжении начатых работ и инициировании следующих. «Завязавшиеся контакты уже сейчас приводят к выявлению новых проблемных полей и возможностям для сотрудничества. Например, в ходе конференции были проговорены контуры нашего совместного исследования с профессором Стрыякевичем, в котором мы сочли возможным проведение сопоставительного анализа опыта трансграничных взаимодействий в Европе в рамках ЕС и в Евразии в рамках ЕЭС, — комментирует Евгений Водичев. — Полагаю, что в скором времени нами будет подготовлена соответствующая статья для одного из англоязычных журналов, и ей, я надеюсь, дело не ограничится. Возможно, для этого придется на какое-то время приехать для работы в Польшу, соответствующее приглашение уже получено».

Что касается географических конференций по проблемам интеграционных и дезинтеграционных процессов в Европе и Евразии, то они также будут продолжены. Вполне возможно, что на следующий год очередное мероприятие пройдет в Стамбуле: такой выбор площадки отражает растущую роль Турции в формировании новых очертаний глобальной интеграционной системы на евразийском континенте. Расширение взаимодействия с географами и экономистами из этой страны представляется крайне нужным и интересным.

«При завершении конференции всеми ее участниками была подчеркнута важнейшая социальная функция научного сообщества — сохранение диалога и демонстрация всем того, что политические осложнения не должны и не могут прерывать сложившиеся между учеными разных стран отношения доверия и взаимопонимания», — заключает Евгений Водичев.

Соб. инф.  
Фото Екатерины Пустоляковой и Цезаря Мондры



Университет им. Адама Мицкевича (Познань)

## Реформа образования. Часть II. Что происходит с вузами

### Программа на 2016–2020 гг.

Первым правительственным документом 2015 г. стала утвержденная концепция программы развития образования на 2016–2020 гг. Среди нескольких поставленных в ней крупных задач самая масштабная, пожалуй, — реорганизация и укрупнение вузов. К 2020 г. будут закрыты 80% филиалов и до 40% вузов — так записано в концепции (РГ 13.01, *Огонек* 19.01).

Это сообщение вызвало бурную полемику, в основном, критической направленности. Вот только некоторые публикации: «Осторожно, вузы закрываются» (*Огонек*, 19.01), «Можно ли из сотни зайцев сделать слона?» (Пр 12.03), «Новое закрытие вузов не за горами» (НГ 17.03), «Укрупняясь, кто может?» (П № 14, 03.04), «Университетская перетряска» (НГ 14.04), «Укрупнять и увольнять» (Б 23.04).

Главные тенденции готовящейся реформы кратко сформулированы в «НГ»: «Освобождение от слабых вузов и поддержка сильных университетов. Регулятор этих «встречных потоков» — Минобрнауки. Руководствуется оно при решении этих вопросов формальными показателями. Рубит жестко, сокращает быстро» (НГ 14.04).

Много вопросов и нареканий вызывают (и уже не первый год) система мониторинга и определения эффективности вузов, сосуществование государственных и негосударственных вузов.

15 мая «Парламентская газета» сообщила: «Правительство России не утвердило федеральную программу развития образования на 2016–2020 гг. В комитете Совета Федерации по науке, образованию и культуре возникли замечания, и они были приняты к сведению кабинетом министров». Комментарию сенатора А. Волкова, одного из критиков программы: «Да, программу рассматривали в Правительстве, но пока она председателем Правительства Д. Медведевым не подписана, в нее вносятся дополнения и замечания, которые озвучили наш комитет и Академия наук» (там же).

На очередном пленарном заседании Совета Федерации В. Матвиенко обещала: «Мы поручим комитету по образованию рассмотреть вопрос о федеральной программе. То, что было сказано, вызывает тревогу, надо разобраться в сути дела» (РЗ 22.05).

19 июня «Парламентская газета» сообщила: «Документ подписан премьер-министром Д. Медведевым, поправки не внесены». Из комментария сенатора А. Волкова: «Председатель Совета Федерации В. Матвиенко поручила нашему комитету пригласить руководство Минобрнауки в Совет Федерации. Пусть ответят на вопросы: зачем создавать «новый облик общего образования», объединять на территориях вузы?» (ПГ 19.06).

1 июля из «Российской газеты» стало известно, что в регионах появятся так называемые опорные университеты. В их состав могут войти образовательные учреждения, принадлежащие разным ведомствам. Не секрет, что из-за сложной демографической ситуации некоторые вузы не могут набрать достаточное количество сильных абитуриентов и обеспечить высокое качество преподавания. Глава Минобрнауки России Д. Ливанов считает, что у вуза, где учатся, скажем, 500 человек, мало возможностей обеспечить достойный уровень образования. Выход один — объединение.

— Сейчас 20–25 региональных вузов уже обратились к нам с просьбой их объединить. Будем рассматривать предложения и от вузов, которые принадлежат разным ведомствам и другим отраслям, — пообещал министр.

В свое время, по данным мониторинга Минобрнауки, ко многим ведомственным вузам были вопросы по качеству образования. К примеру, из 45 вузов Минкультуры 15 попали в «черный список» мониторинга как не выполнившие все показатели. Есть претензии и к медвузам. В 47 медвузах три года назад проходила переквалификация преподавателей, а уровень образования медиков министр здравоохранения В. Скорцова назвала тогда «бесстыдно низким».

5 июля глава Минобрнауки Д. Ливанов принял участие в расширенном заседании комитета Совета Федерации по науке, образованию и культуре и ответил на вопросы сенаторов.

Членов верхней палаты особенно интересовал вопрос объединения региональных вузов в опорные университеты: не будет ли это проходить под давлением Минобрнауки. Ливанов пообещал, что никакого нажима министерство оказывать не намерено. «Мы выступаем только за добровольное объединение вузов в том случае, если они испытывают дефицит абитуриентов или имеют серьезный запрос со стороны региона на создание собственного сильного университета».

Д. Ливанов напомнил, что, начиная с 2007 года, в стране создается сеть федеральных университетов. «Аналогичную работу, мы считаем, надо вести и в других субъектах, где таких федеральных университетов нет, но где можно создавать опорные учебные заведения», — убежден Ливанов.

Министерство профинансирует слияние региональных вузов по программе развития новых опорных университетов на пять лет с 2016 до 2020 г., а также обеспечит им организационную поддержку. В ближайшие годы может быть создано около 80 опорных университетов (практически в каждом регионе), причем новая инициатива Минобрнауки уменьшит общее число учебных заведений в России на 25% (РГ 7.07).

А выступая через несколько дней во Владивостоке, он добавил: «Как и в случае с федеральными университетами, опорные вузы будут образовываться путем объединения учебных заведений, которые признают, что они слабы: не могут набрать достаточно абитуриентов и сопротивляться их оттоку в более сильные вузы» (РГ (Н) 9.07).

### Мониторинг вузов

Именно эта не так давно введенная процедура и ее результаты служат основанием для определения эффективности вуза и последующих выводов о возможном его закрытии.

В 2014 г. вузы оценивали по семи показателям: доходы вуза от научной деятельности, доходы вуза из всех источников, удельный вес численности иностранных студентов, площадь учебно-лабораторных помещений, количество студентов, их средний балл ЕГЭ, число научно-педагогических работников. За последние полтора года лицензии лишилась почти четверть российских вузов и филиалов.

В 2015 г. Минобрнауки РФ впервые включило в мониторинг информацию о востребованности выпускников вузов на рынке труда. В новом мониторинге появилась графа «Удельный вес выпускников, трудоустроившихся в течение

календарного года, следующего за годом выпуска, в общей численности выпускников образовательной организации, обучающихся по основным образовательным программам высшего образования».

По мнению «Независимой газеты», «в остальном мониторинг 2015 года ничем не отличается от прошлогоднего. То есть продолжают оценивать внешнюю, образовательную-учебную, международную, внеучебную, научно-исследовательскую и материально-техническую деятельность вуза. Как и ранее, в мониторинге все продумано так, что обозначенные показатели стойко защищают интересы крупных вузов».

И далее: «Вузы ждут мониторинга с большим опасением. Многие спешат скорее объединиться с другими университетами в надежде хоть как-то да сохраниться. В течение последних лет государственные и частные вузы сильно лихорадит» (НГ 15, 30.06).

По мере внедрения процедуры мониторинга вузов проявились две тенденции: с одной стороны, появляется информация о введении новых критериев оценки деятельности вузов, с другой — растет активность критиков содержания и применения этого инструмента.

Общественным движением «Обрнадзор» на основе опроса вузов был подготовлен доклад «Бизнес на эффективности», содержащий сведения о привлечении ими для подготовки данных платных консультантов и консалтинговых компаний. Ежегодный объем рынка таких услуг оценивается примерно в 32 млн руб. Его формируют порядка десяти организаций, контролируемых, по словам докладчиков, бывшими чиновниками Минобрнауки и частными компаниями, подозреваемыми аналитиками в аффилированности с действующими сотрудниками министерства.

Были исследованы и возможности для накрутки показателей по тому или иному критерию. Главный вывод аналитиков «Обрнадзора»: «При должном финансировании и самый «неэффективный» по министерским меркам вуз может попасть в число лидеров... используя помощь одной из частных компаний теневое «рынка эффективности».

Первый зам. председателя комитета Госдумы РФ по образованию В. Бурматов считает: «Мониторинг не отражает реальной ситуации в образовании. Он стал, на мой взгляд, одним из инструментов давления на неугодных ректоров и в настоящем виде не должен существовать». Депутат также заявил, что поддерживает идею Президента РФ о создании национального рейтинга вузов на общественной площадке, добавив при этом, что ее реализацией должны заниматься эксперты, а не министерские чиновники (П № 19–20, 15.05).

### Почему бюрократизируют образование

Первый зам. председателя комитета Госдумы по образованию В. Бурматов направил министру Д. Ливанову депутатский запрос, в котором предложил исключить избыточные и дублирующие друг друга проверки, организовать обмен информацией внутри его министерства, исключив повторные запросы в вузы, и начать реально бороться с бюрократизацией высшего образования и коррупцией, которая является следствием этого процесса. Сегодня многие университеты вынуждены создавать в своих структурах громоздкие управления, которые занимаются исключительно перепиской с Минобрнауки и надзорными ведомствами и пишут зачастую дублирующие друг друга отчеты. В этих подразделениях трудится большое количество людей, получающих зарплату выше, чем профессорско-преподавательский состав. Кафедры и деканаты вузов также являются жертвами бюрократии: написание никому не нужных отчетов и планов уже давно стало едва ли не основной деятельностью вузовских кафедр.

В официальном ответе от имени зам. министра Климова было сказано, что ведомство не видит особых проблем в этой сфере, не считает имеющиеся проверки избыточными и не намерено менять ситуацию.

По мнению В. Бурматова, такая позиция может быть связана с незнанием чиновниками реальной ситуации в отрасли, их непрофессионализмом и некомпетентностью. По-видимому, в министерстве попросту не представляют, какое время, какие усилия и какие средства тратят вузы на бессмысленную бюрократическую отчетность. Второй причиной сложившейся ситуации он считает коррупционную мотивированность многих проверок.

«Могу предположить, что для чиновников снижение количества проверочных мероприятий будет означать исчезновение коррупционной «кормушки» (ПГ 16.01).

### Обучение дорожает

Как сообщила «Парламентская газета», государственные вузы переписали ценники на обучение.

Доступность высшего образования в России стремительно снижается: с нового учебного года стоимость обучения в отдельных вузах выросла почти в четыре раза. Первый зам. председателя комитета Госдумы по образованию В. Бурматов считает, что стоимость обучения необходимо заморозить на уровне прошлого года. С этой инициативой он уже обратился к зам. председателя Правительства О. Голодец и вопрос обещают рассмотреть до 5 августа (ПГ 17.07).

В этой же статье, а также в «Правде» (23.07) приведены конкретные цифры. В Государственной Думе был составлен список из 30 отечественных вузов, в которых стоимость обучения за год выросла больше всего.

Первое место в этом списке занял Дагестанский государственный университет, где стоимость обучения в магистратуре филологического факультета по специальности «журналистика» за год выросла в четыре раза (до 77,4 тыс. руб.). На втором месте — Ивановский государственный университет, там обучение бакалавров по специальности «Физкультура» подорожало на 165% (до 120 тыс. руб.). Третий — Российский государственный социальный университет. Тут годовая оплата обучения в магистратуре по направлению «конфликтология» выросла на 133% (до 140 тыс. руб.). Томский государственный университет также отличился. Он занял «почетную» пятую строчку рейтинга. Здесь обучение бакалавра по направлению «оптотехника» на радиофизическом факультете стало дороже на 110% (до 124 тыс. руб.) (Пр 23.07).

Приятное исключение: в Красноярске цены на обучение в трех университетах (медицинском, аграрном и аэрокосмическом) вырастут лишь на уровень инфляции (РГ 18.06).

Зато ошеломляют сведения о заработках руководителей некоторых государственных вузов. За 2014 г. 47 из них стали богаче более чем на 10 млн руб. *АиФ Сибирь* № 30

(22.07) приводит «Топ-10 самых богатых ректоров вузов». Вот годовые заработки первой пятерки: В. Литвиненко (НМСУ «Горный», Санкт-Петербург) — 84 млн руб., Я. Кузьминов (НИУ «ВШЭ») — 45,3 млн руб., Н. Починок (РГСУ) — 41 млн руб., В. Мау (РАНХиГС при Президенте РФ) — 38,8 млн руб., Б. Левин (МГУПС, бывший МИИТ) — 37,7 млн руб. Как считает д.ф.-м.н., проф. А. Ростовцев, руководство вузов зачастую использует свое положение. Платные студенты, сдача в аренду площадей и т.д. Так, РГСУ имеет множество площадок в регионах, которые может использовать в коммерческих целях. Это большой, развитый бизнес, доход в десятки миллионов рублей — далеко не предел. Кто-то из ректоров руководит вузами, где налажен конвейер по торговле фальшивыми диссертациями. Это еще один залог их преуспеяния.

Сколько же получают преподаватели у ректоров-миллионеров? «В Уральском федеральном университете старший преподаватель не сможет заработать больше 25–30 тыс. руб. в месяц, а профессор — больше 50–60 тыс. руб. — и это если у них большой стаж и они будут без усталости писать научные статьи, читать лекции, заниматься с аспирантами. Получается в 16 раз меньше доходов ректора (за 2014 г. ректор УрФУ получил официальный доход почти 12 млн руб., или почти 1 млн в месяц)» (*АиФ-Сибирь*, № 30).

Интересно, что думают по этому поводу всевозможные контрольно-ревизионные органы? Об этом в прессе не пишут...

### Новые предложения

Еще один рейтинг. Как сообщил ректор МГУ В. Садовничий, в ближайшее время может появиться международный рейтинг университетов со штаб-квартирой в Москве. Для чего нужен еще один рейтинг, ведь наши вузы участвуют во всех других международных исследованиях и показывают там неплохие результаты?

На последнем заседании совета Союза ректоров была принята Лейденская декларация, которая очень правильно ставит на место разные подходы к оценке университетов. Этот документ подготовил Центр научно-технологических исследований Лейденского университета. В нем, в частности, говорится, что нельзя злоупотреблять наукометрией и цифрами. У университетов есть много других задач в своем обществе, в своей стране, есть мнение работодателей, авторитет вузов. Это надо учитывать. В ней десять принципов оценки, они и могут быть основой для нового рейтинга (РГ 22.07).

Дипломные работы надо публиковать. В Минобрнауки готовят документ, согласно которому студентов обяжут публиковать свои дипломные работы до их защиты в электронной библиотеке вуза. (Конечно, в том случае, если работа не содержит сведений, составляющих гостайну, сведений ограниченного доступа, не имеет ограничений по коммерческой информации, патентному и авторскому праву и т.д.)

Сегодня во многих вузах уже введена публикация дипломных работ перед защитой. Это делается для того, чтобы с помощью системы «Антиплагиат» проверить работу, насколько она является уникальной, выявить долю заимствования из других работ или произведений.

Заведующий кафедрой новых медиа и теории коммуникации факультета журналистики МГУ И. Засурский считает, что надо не только публиковать работы в электронных библиотеках вузов, где они будут доступны только учащимся этого учебного заведения, но и сделать их общедоступными, в первую очередь для работодателей. «Тогда у студентов будет мотивация делать работы содержательными. Цель сейчас в том, чтобы убрать грань между образованием и индустрией» (И 17.03).

О повышении стипендий. В начале марта по решению Министерства финансов стипендиальный фонд вузов был сокращен на 10%. Прожить на стипендию станет еще сложнее.

Недавно зам. руководителя фракции «Справедливая Россия» О. Нилов внес в Госдуму законопроект, предусматривающий увеличение стипендий до размера прожиточного минимума региона, в котором находится вуз. Легкой судьбы документы эксперты не предвещают. Как сообщила в пресс-центре «Парламентской газеты» зам. председателя комитета Госдумы по образованию, представитель «Единой России» Н. Шаиденко, в ближайшем будущем законопроект будет возвращен автору.

На первый взгляд, причина такого решения чисто техническая: воплощение в жизнь положений законопроекта требует существенных финансовых вливаний, а значит, для того, чтобы его приняли к рассмотрению, к комплексу сопроводительных документов необходимо приложить заключение Правительства. Его же пока что там нет.

Но это не главное, уверяют эксперты. Так, некоторое время назад с такой же инициативой выступала и фракция ЛДПР, но предложение поддержано не было. В 2012 году положение об увеличении стипендий в свой законопроект «О народном образовании» включала и фракция КПРФ. И так же — безрезультатно. «В Советском Союзе стипендия в гуманитарном вузе составляла восемьдесят процентов от прожиточного минимума, выплаты в техническом вузе превосходили прожиточный минимум, — напомнил первый заместитель председателя комитета Госдумы по образованию коммунист О. Смолин. — Мы предлагаем стремиться к этим показателям и сегодня: социальная стипендия должна быть не ниже прожиточного минимума, академическая — составлять восемьдесят процентов от него» (ПГ 26.05).

Телекастинг для поступающих в вуз. Осенью 2015 года Рособрнадзор и МГУ им. Ломоносова проведут эксперимент по новой форме независимой оценки знаний школьников, который будет называться «Ломоносовский экзамен». Предполагается, что ученики будут в формате видеоконференции сдавать устный экзамен комиссии из преподавателей разных вузов. Их итоговую оценку школьник сможет добавить в свое портфолио и позже получить за нее дополнительные баллы при поступлении. В Рособрнадзоре предполагают, что в будущем такая система станет частью ежегодного ЕГЭ.

Ректор МГУ В. Садовничий считает: «Современной системе приема очень не хватает устного собеседования с талантливыми школьниками. Профессорам очень хочется увидеть абитуриента, поговорить с ним, узнать его кругозор, задать какие-то дополнительные вопросы, дать добрый совет». В первый раз в эксперименте примут участие победители олимпиад, авторы интересных проектов. Есть правда, сомнения, что сделать такой экзамен массовым вряд ли удастся (Б 11.02).

Продолжение следует...

## Научное кафе по-сибирски

Куратор научного кафе «Эврика!» и директор фестиваля Eureka!Fest Александр Дубынин поделился своими размышлениями относительно популяризации знаний и исследований и рассказал о том, как научное кафе появилось в новосибирском Академгородке



За пять сезонов в научном кафе «Эврика!» прошло более 110 встреч со специалистами в области науки, образования, архитектуры, новых технологий. В основном, это новосибирцы, научные работники институтов Сибирского отделения РАН и преподаватели НГУ и НГПУ, но также эксперты из Москвы, Красноярска и других городов России и зарубежных стран: Германии, Бельгии, Франции, США, Великобритании, Италии, Израиля, Словении. Более 80 видео размещено на каналах Eureka Project и NSU LIFE в Youtube. В 2015 году проект был номинирован на первую национальную премию Министерства образования и науки РФ в области популяризации науки «За верность науке», а также начал практику чтения лекций на английском языке.

— Как вообще возникла идея проводить в новосибирском Академгородке научно-популярные лекции? Почему был выбран такой формат?

— В 2010 году мы в фонде «Академгородок» решили поучаствовать в форуме «Интерра» и провести фестиваль науки. Перед этим я встречался с химиком Григорием Яблонским, рассказавшим о том, какое замечательное аналогичное мероприятие — World Science Festival — проводится в Нью-Йорке. Я воодушевился и предложил подобное мероприятие «Интерра». Но нужно было придумать еще какое-то событие или мероприятие, которое действовало бы в течение полугодия и предвосхищало основное. Здесь подошел формат научного кафе, хорошо вписывающийся в традиции Академгородка, где народ всегда общался достаточно неформально и рассказывал про свою науку в свободной и расслабленной обстановке. Также роль сыграло наличие площадки с соответствующей атмосферой — арт-клуба НИИ КУДА.

— То есть адаптировали уже существующие стандарты?

— Мы вместе с Юлией Чёрной придумали принципы мероприятия, которые я бы определил как сибирский формат научного кафе: это не просто лекция, а целая интерактивная программа, где выступление ученого лишь существенная, но часть. Перед ней может быть вступительное слово или история из прошлого Академгородка. Например, как-то приходил Николай Николаевич Покровский из Музея науки и техники СО РАН с детской коляской: очень похоже, что она была связана с известным историческим событием, когда на первомайской демонстрации мамы с маленькими детьми шли впереди колонны. Один сезон мы делали обзор научных новостей. В день рождения Чарльза Дарвина наш любимый профессор Павел Михайлович Бородин из Института цитологии и генетики СО РАН рассказывал о личной жизни великого ученого: как его бросила девушка, вышла замуж, а через месяц снова ему написала, и он ее утешал — прямо жизненная трагедия, причем настолько, видимо, был хороший человек, что даже в такой ситуации он ее любил и прощал. И «Бигль» снаряжался вовсе не для исследовательских целей: Дарвин попал туда совершенно случайно, просто чтобы капитану было с кем общаться. Такое предваряющее выступление не обязательно должно быть связано с основной темой. Сама лекция длится 40 минут.

— Те, на которых я была, дллись больше.

— Мы стараемся все-таки 40, но, как правило, затормозить выступающего очень сложно, и получается час, иногда — полтора часа.

— А в чем все-таки отличие сибирского формата от научного кафе в Москве или других странах?

— Наша фишка, если можно так сказать — это собственное интерактивное кафе, потому что, как правило, в Москве научное кафе — это лекция и обсуждение после. Основная аудитория — журналисты, которых приглашают и всячески стимулируют, чтобы они написали статью. А у нас — по-другому: мероприятие для всех, и журналисты — такие же участники. Зал может задавать вопросы, лектор — спрашивать аудиторию, показывать видео и предлагать поговорить о нем. Ну, и игра еще есть. Это — самое интересное. Из самых ярких, например, эволюция колобок. Представьте: три существа, вырезанных из картона, к ним

прилагалась бумага, клей, скотч. Участники были разделены на три части, в каждой — по четыре станции, условно говоря, четыре места обитания: глубины океана, берег, лес и пустыня. Попадая в тот или иной экотоп, колобок должен был «адаптироваться» к окружающей среде. Понятно, что когда существо попадает в глубины океана, у него появляются жабры, «фонарик» на длинном выросте, еще что-то; выходит на берег — жабры уходят куда-то внутрь, «фонарик» обрастает кожей для защиты от высыхания и прочее. Соответственно, у тех, кто участвует, есть некие соображения, почему они те или иные адаптации приклеили к исходному колобку. Вместе с ведущей мы ходили по залу и брали в процессе комментарии у людей. В финале каждый колобок должен был стать пустынным животным, и у команд варианты получились очень разными — это демонстрировало, что эволюция работает со случайными приобретениями. Формируются какие-то изменения, которые принимаются и не принимаются в определенных условиях, и на выходе мы можем иметь совершенно разных существ.

— Есть ли какой-то костяк аудитории? Те, кто ходит на все лекции?

— Есть, примерно человек 10–15. Видимо, им очень нравится. Например, мой сын ходит на все лекции, но не потому, что я его заставляю, а сам по себе. В какой-то момент он понял, что это интереснее, чем школьные занятия. Бывают люди с широким кругозором, с потребностью общаться непосредственно с нашими экспертами.

— Вы готовите как-то ученого к выступлению?

— Конечно, встречаемся лично или списываемся по электронной почте. Если требуется какое-то введение в формат, где-то встречаемся в кафе, я рассказываю и об этом. Аналогия такая: мы приходим на кухню, говорим своим друзьям или родным о том, что произошло за день, можно стоять с кружкой чая или кофе. Научное кафе — некая общественная кухня, на которую, условно говоря, не все допускаются, а к тем, кто допускается, применяются определенные правила общения. Соответственно, выстраиваются доброжелательные взаимоотношения, это не официальное выступление, с дотошными цитированиями, субординацией и так далее, а рассказ заинтересованному и доброжелательному слушателю.

— А никто не отказывал именно из-за такого формата? Вроде — как так, я привык к определенной аудитории, а вы тут будете жевать при мне?

— Было несколько раз, когда человек отказывался в момент приглашения, если нужно ехать из города или просто не любит выступать перед аудиторией. Вообще, вот это понятие расстояния очень странное, например, наши эксперты из Лондона, Нью-Йорка или Москвы спокойно относятся к движению туда-сюда, а в самом Новосибирске граница академгородок — город очень сильная. Не знаю почему, но есть такой эффект.

— Вы как-то отбираете выступающих?

— Один из главных критериев — умение общаться с людьми на нормальном языке, доступно объяснять, чем занимается сам исследователь. Если нам говорят, что кто-то классно рассказывает, мы начинаем присматриваться. Несколько мнений людей, которым мы доверяем, и мы уже нацеливаемся и в какой-то момент решаем приглашать.

— Не иссякает ли источник спикеров? Все-таки количество людей, умеющих и желающих рассказывать о своих исследованиях, конечно.

— Пока нет. Хотя, безусловно, сложился круг любимых лекторов, которые бывают у нас несколько сезонов подряд. Стараемся, чтобы 75–80% ученых были новых. Мне кажется, еще сезонов на пять точно хватит.

— Сколько уже прошло?

— Прошло уже пять сезонов (сезон — с сентября по июнь), летом мы размышляем о прошлом, о будущем, придумываем что-то новое. Я считаю, что в любом проекте должны быть перерывы, время на фидбэк и анализ.

— Ранжируете ли вы как-то темы? Смотрите, на какие из них ходит больше или меньше людей?

— Каждый год я устраиваю такой опрос и «В Контакте», и лично. Обычно за лектором идут люди. Например, университетский преподаватель со сложившейся аудиторией, часто у ученого есть лаборатория, студенты, которые, конечно, придут послушать шефа. Но это где-то десятая часть всех посетителей. Остальные — действительно те, кто интересуется темой. Плюс, я считаю: наша большая заслуга в том, что мы договорились с партнерами и снимаем выступление на видео. Первый год у нас было качество так себе, но запись есть, текст можно восстановить, три года работали с НГПУ, в этом сезоне сотрудничаем с командой NSU LIFE из НГУ. Хотелось бы, чтобы эффект события усиливался за счет просмотров в Интернете, чтобы были волны в информационном простран-

стве с соответствующей реакцией. Поэтому мы очень рады журналистам, телевизионщикам.

— По вашему мнению, во что может развиваться такой формат научно-популярных лекций через 5–10–15 лет?

— В принципе, это было известно и раньше — обучение с развлечением, в английском языке уже появилось название для такого рода активности — *edutainment* (от *education* и *entertainment*). Мне кажется, эффективное образование само по себе — получение знаний, умений и навыков — именно такое: с горящими глазами, активное и интерактивное. Оно должно базироваться на естественном любопытстве и поддерживать любознательность. Мотивация должна присутствовать не только формальная (ты получишь «корочки»), но и в процессе освоения каких-то компетенций. И этот процесс должен быть увлекательным. В этом смысле для меня ориентиром были наши классики, например, Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Не зря мы взяли его высказывание в качестве слогана: «Для развития серьезных наук нет ничего пагубнее звериной серьезности». То же самое касается образования — для нормального звериная серьезность просто воспрещена, а у нас она сплошь и рядом — и в школе, и в университетах. Самые лучшие преподаватели не то, чтобы умеют веселить, но у них с чувством юмора обычно хорошо, и они зажигают своими рассказами. Поэтому я бы так сказал, что в будущем образовании станет более свободным: сам человек сможет определять стратегию получения знаний, и процесс не будет таким занудным. Эволюция — как раз в увеличении эффективности, зрелищности и легкости вхождения в процесс обучения. Homo sapiens, по большому счету, очень любознательное существо. Если бы он не был таким, у нас бы сейчас не было ни домашних животных, которых он приручил когда-то, ни жареного мяса, приготовленного на огне, ни растений, выращиваемых в огороде. И последствием человеческой активности очень много. Дети в основном такие, но когда их начинают учить, любознательность к концу школы частично исчезает. Она теряется, потому что вся система очень неподвижная, очень консервативная и построена на страхе по большей части: получить двойку, получить незачет, нагоняя, обструкцию. Это все, на самом деле, отбивает желание что-то там исследовать и познавать, остается только прагматика: я должен занять эти «корочки», потом — какую-то специальность, которая станет моей работой. И где-то годам к 25–30 человек понимает, что всё не то, и начинает заново учиться. Это, кстати, еще один достаточно сильный тренд — учеба в течение всей жизни.

— Мне кажется, это есть уже сейчас.

— Да, это уже работает, но сейчас не все люди готовы сказать: «Я студент» — в 60 лет, а в будущем это станет совершенно обычной вещью. Вот я доживу до 60 и займусь, наконец, своей геоботаникой по-настоящему! (Смеется.) Поэтому, мне кажется, что нормальное образование должно эволюционировать в эту сторону — больше свободы выбора, и при этом учет всех современных трендов. Что будет с научным кафе? Это достаточно универсальный формат, мне кажется. Плюс, несмотря на интернетизацию и нарастающий вал он-лайн курсов, человеку нужно нормальное человеческое общение. Человек — социальное существо, и для него персональный контакт очень важен. Ничто не заменит взаимодействия с преподавателем, с тем, кто тебе что-то рассказывает — это будет цениться всегда очень высоко. Даже возник термин «гибридная педагогика», его придумали как раз те, кто начинал разрабатывать курсы дистанционного образования. Гибридный — значит сочетающий офлайн и онлайн. Курсы только в интернете работают хуже, чем аналогичные, где у человека есть возможность общаться с другими: слушателями, преподавателями. Поэтому форматы публичных лекций, конечно, сохраняются. Будет ли это всегда бесплатно и на энтузиазме? Это вопрос. Подобные проекты движутся либо в коммерцию, либо, грубо говоря, загибаются. Пока мы можем жить как волонтерский проект, а как дальше — сказать сложно: видимо, появятся билеты, спонсор или что-то еще, посмотрим. Пока это доставляет нам удовольствие — возможно, научное кафе и должно остаться таким открытым и бесплатным для посещения. По крайней мере, в этом есть своя социально-гуманитарная миссия.

Записала Юлия Позднякова  
Фото из личного архива и Сергея Ковалёва

