

SAPERE AUDE!

# ЗА НАУКУ

ВЫХОДИТ С 1958 ГОДА  
№3 (1931) 2014

**Приём 2014  
года**

стр. 44

**Нобелевские  
лауреаты  
в Долгопрудном**

стр. 42

**Истории  
ректоров  
Физтеха**

стр. 50



**Пётр  
Леонидович  
Капица:**

**К юбилею основателя МФТИ**  
стр. 60



# Слово ректора

## ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!



**Николай Кудрявцев**  
ректор МФТИ

Этот год для Физтеха — особенный. 8 июля исполняется 120 лет со дня рождения одного из основателей МФТИ, идеолога «системы Физтеха» Петра Леонидовича Капицы. Для нас это повод подвести итоги: в последние годы наш вуз сильно изменился, и мы можем сказать, что если бы отцы-основатели могли прийти в него сегодня, нам было бы что им показать.

Пётр Леонидович долгое время работал в лаборатории нобелевского лауреата Эрнеста Резерфорда в Кембридже и привнёс многие традиции европейской науки в науку советскую. Эти традиции мы сейчас сохраняем и развиваем: МФТИ активизирует научную деятельность и всё больше открывается миру, привлекая на работу не только состоявшихся профессоров с зарубежным опытом, но и молодых и перспективных постдоков, которые ищут новых возможностей для самореализации.

Не утеряны и позиции в тех направлениях, где мы были сильны традиционно: на Физтехе по-прежнему высший по России балл для вступительных экзаменов по физике, и в этом году у нас есть все основания предполагать, что приёмная кампания приведёт в вуз талантливейших ребят. Выпускники МФТИ, прошедшие горнило университетских курсов и «проверку боем» на базовых кафедрах, среди которых не только научные институты РАН, но и ведущие высокотехнологичные компании, востребованы научными и технологическими центрами, российским и зарубежным инновационным бизнесом.

Созданием этой системы мы обязаны Петру Леонидовичу — блестящему учёному, педагогу, организатору науки и промышленности с международным опытом, путь которого и сегодня может служить примером для каждого серьёзного учёного. «МФТИ готовит научные кадры, образно говоря, не методом конвейера, а методом штучной обработки», — писал Пётр Леонидович о своем детище.

В чём сила физтеха? Физтех не просит указаний, физтех предлагает решения. Возможно, эта традиция пришла к нам через Капицу ещё от его научного руководителя Резерфорда. Говорят, что тот увольнял сотрудников, которые после завершения эксперимента приходили к нему с вопросом «что дальше?» Выпускники МФТИ обязательно имели бы у Резерфорда постоянные позиции.

**НОВОСТИ ФИЗТЕХА ..... 4****ГЛАВНЫЕ СОБЫТИЯ  
В МИРОВОЙ НАУКЕ ..... 14**

Наука делается не только на Физтехе и не только в России. Подборка некоторых интересных научных новостей за время между выпусками «За науку»

**НАУКА В МФТИ ..... 18**

Новые научные публикации, сделанные учёными Физтеха.

**БИОФИЗИКА СЕРДЦА ..... 32**

В МФТИ прошла крупная конференция по биофизике сердца. Публикуем научный обзор докладов конференции, а также интервью с её участником, Игорем Ефимовым, открывшим на Физтехе свою лабораторию.

**ФИЗТЕХБИО ..... 38**

В конференции ФизтехБио, прошедшей в конце мая, приняли участие два нобелевских лауреата. О конференции и не только о ней рассказывает руководитель лаборатории МФТИ Валерий Фокин.

**ДВА ВОПРОСА НОБЕЛИАТАМ.... 42**

Мы задали два вопроса приехавшим на Физтех нобелевским лауреатам Роберту Хуберу и Майклу Левитту. Нестандартные ответы великих учёных читайте в этом номере.

**ПОРА ПРИЁМА ..... 44**

Начала работу приёмная комиссия 2014 года. Об особенностях приёма в текущем году рассказывает проректор по учебной работе и довузовской подготовке Артём Воронов.

**ИНФОГРАФИКА ..... 48**

Некоторые данные о приёмной кампании в 2013 и в 2014 годах.

**ПЯТЬ ПОРТРЕТОВ ..... 50**

«За науку» рассказывает о Сергее Алексеевиче Христиановиче, Фёдоре Ивановиче Дубовицком, Иване Фёдоровиче Петрове, Олеге Михайловиче Белоцерковском и Николае Васильевиче Карлове — руководителях Физтеха в XX веке.

**К ЮБИЛЕЮ КАПИЦЫ ..... 60****ПАТРИАРХИ ФИЗТЕХА..... 70**

Первый выпуск ФТФ МГУ состоялся более 60 лет назад, однако культура и тра-

диции Физтеха сохраняются. «За науку» и «Физтех-союз» продолжают серию интервью с выпускниками первых десятилетий. Сегодня в номере рассказывает о культуре Физтеха бывший министр науки России Борис Салтыков.



**ВЫПУСК 1964 ГОДА ..... 76**  
Физтехи, окончившие наш институт полвека назад, снова сели за парты в МФТИ.



**ФЕСТИВАЛЬ ИСКУССТВ ..... 80**  
В течение учебного года в МФТИ прошло много культурных мероприятий. «За науку» рассказывает о том, как на Физтехе проходил Фестиваль искусств.



Представляем вашему вниманию команду журнала «За науку» и коллектив Управления общественных связей МФТИ, активно участвовавший в создании номера.

Главный редактор  
**Алексей Паевский**

Выпускающий редактор  
**Снежана Шабанова**

Корректор  
**Юлия Болдырева**

Руководитель пресс-службы  
**Александра Борисова**

Зам. руководителя пресс-службы  
**Анастасия Тмур**

Редактор сайта mipt.ru  
**Алексей Тимошенко**

Корреспондент сайта mipt.ru  
**Екатерина Боровикова**

Начальник Управления общественных связей  
**Валерий Левченко**

Дизайн журнала  
**Олег Башкин**

Дизайнер  
**Владислав Важник**

**Контакты:**  
**+7 495 408 64 45**  
**znanauku@mipt.ru**

Мнения и высказывания, опубликованные в материалах журнала «За науку», могут не совпадать с позицией редакции.

Отпечатано в типографии «Хомо принт».  
Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 34 Тираж 999 экз.

# «Капсула времени» в технопарке МФТИ



ВСЕ ФОТО АЛЕКСИЯ ПЛЕВСКИЙ

Вблизи МФТИ заложили капсулу с посланием потомкам в фундамент технопарка — комплекса зданий, в которых планируется разместить рабочие места для IT-компаний.

На церемонию закладки «капсулы времени» в основание здания приехали министр коммуникаций и связи России Николай Никифоров, мэр Москвы Сергей Собянин, ректор МФТИ Николай Кудрявцев и другие важные гости.

Будущий технопарк расположен на Долгопрудненском шоссе, рядом со строящейся эстакадой у платформы Новодачная. Здание общей площадью в 35 тысяч квадратных метров будет семиэтажным в самой высокой своей части, в нём разместятся офисные помещения, учебные аудитории, конференц-залы, кофейни и другая инфраструктура, вплоть до велостоянок. Как сообщалось ранее, стоимость строительства составит 1,6 млрд рублей.

Перед тем, как заложить «капсулу времени», гости выступили с короткими приветствиями.

*Сергей Собянин, мэр Москвы:* «Мы присутствуем при создании некоего «ядерного» объекта, который потянет за собой формирование крупнейшей инновационной зоны страны. Я благодарю за активную позицию Физтеха Николая Николаевича Кудрявцева, благодарю правительство Российской Федерации за поддержку и надеюсь на то, что в конце года здесь уже будут стоять готовые корпуса и проект будет запущен».

*Николай Никифоров, министр связи и коммуникаций Российской Федерации:* «Когда создавался Физтех, один из его основателей, Петр Леонидович Капица сформулировал принцип, что студенты должны

готовиться лучшими специалистами так называемых базовых институтов на лучшей технике. Создание Технопарка МФТИ является продолжением этого принципа, сформулированного десятилетия назад».

*Николай Кудрявцев, ректор МФТИ:* «Было верно сказано о Капице, но Пётр Леонидович говорил и другое, находясь в учебных корпусах в километре отсюда — здесь мы будем учить самых лучших и самых умных детей страны, а науку они пусть делают в Академии наук и других исследовательских организациях. А если уж очень хотят, мы им за железной дорогой что-нибудь построим. Так его слова, сказанные полвека назад, наконец, сбываются».

Осматривая площадку, Сергей Собянин проявил особый интерес к транспортной проблеме. В настоящее время переезд через железнодорожную линию регулярно закрывается для автомобильного движения, но рядом с технопарком уже начато строительство эстакады над путями. Ввод её в строй запланирован на вторую половину 2015 года.





ФОТО: «ЭКСПЕРТ РА»

## МФТИ ЗАНЯЛ ВТОРУЮ СТРОЧКУ В РЕЙТИНГЕ ВУЗОВ РОССИИ

Рейтинговое агентство «Эксперт РА» вновь поставило МФТИ на вторую строчку в рейтинге вузов России — Физтех уступил только МГУ. Об этом было объявлено 5 июня 2014 года на II международном форуме вузов. Пятёрку лидеров замкнули МГТУ им. Н.Э. Баумана, НИЯУ «МИФИ» и СПбГУ.

МФТИ уже второй год подряд занимает вторую строчку рейтинга вузов России «Эксперт РА». В 2013 году Физтех вытеснил с этой позиции НИЯУ «МИФИ», поднявшись на одну ступень вверх.

«Основная миссия МФТИ — подготовка выпускников, которые внесут существенный вклад в развитие экономики Российской Федерации. Результаты Физтеха были заслуженно оценены наградой в номинации «За высокую репутацию в академическом сообществе», — сказал ректор МФТИ, член-корреспондент РАН Николай Николаевич Кудрявцев, выступая на церемонии награждения во время форума.

## ЖУРНАЛ «ЗА НАУКУ» ИЩЕТ СТАРЫЕ НОМЕРА

Редакция журнала «За науку» начинает создание нашего полного цифрового архива, начиная с первого номера. Мы просим всех физтехов, у кого есть в их личных библиотеках старые номера «За науку», поделиться своими экземплярами для сканирования. Мы оперативно снимем копии с них и вернем библиографические редкости владельцам в целостности и сохранности.

Какие номера уже есть в архиве, можно узнать по адресу <http://za-nauku.mipt.ru/archive.html>.

За подробностями обращайтесь к главному редактору Алексею Паевскому по e-mail:

[aspasp@yandex.ru](mailto:aspasp@yandex.ru)

## КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА МФТИ ОБУЧИТ ИНЖЕНЕРОВ МОСКОВСКИХ ВУЗОВ ПРОГРАММЫ «5ТОП100»

Центр инновационного развития Москвы (ЦИР), МФТИ, МИФИ и МИСиС заключили соглашение о сотрудничестве в рамках реализации Межвузовской программы подготовки кадров: на базе кафедры технологического предпринимательства МФТИ будет вестись подготовка инженеров в сфере высоких технологий для новой экономики Москвы.

Совместная с «РОСНАНО» кафедра технологического предпринимательства работает в МФТИ с сентября 2011 года, её студенты выполняют дипломные работы на малых инновационных предприятиях корпорации. С инициативой привлечения на кафедру Физтеха МИФИ и МИСиС выступил Центр инновационного развития Москвы. Все три вуза являются участниками программы «5топ100» — повышения конкурентоспособности российских вузов среди мировых научно-образовательных центров.

В состав совета создаваемой межвузовской программы войдут:

– Екатерина Булычева, заместитель генерального директора, директор по инфраструктуре и стратегии Центра инновационного развития Москвы.

– Александр Каширин, начальник Департамента инноваций и стратегического развития, Госкорпорация «Ростехнологии».

– Алексей Пономарев, вице-президент по государственным программам и кооперации с промышленностью Сколковского института науки и технологий (Сколтех).

– Григорий Сенченя, заместитель руководителя Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства г. Москвы.

– Александр Соболев, директор Департамента государственной политики в сфере высшего образования Министерства образования и науки Российской Федерации.

– Константин Фокин, генеральный директор Центра инновационного развития Москвы.

– Юрий Удальцов, заместитель Председателя Правления ОАО «РОСНАНО».

Согласно подписанному рамочному соглашению, уже к 31 августа 2016 года число обучающихся по программе составит не менее 30 человек, участие в ней примут 10 высокотехнологичных предприятий.

*В следующем выпуске «За науку» читайте интервью с Екатериной Булычевой.*



## В МФТИ ПРОШЁЛ ХАКАТОН

С 16 по 18 мая 2014 в МФТИ прошёл Хакатон — соревнование молодых специалистов в области анализа данных. Первое место заняла команда ФРТК «Наполеон».

Участникам предоставили данные об активности файлообменной сети BitTorrent и предложили извлечь из этих данных какую-либо ценную информацию. Команда победителей предложила сайт, на котором отображается список популярных торрентов с их расположением. Это позволяет видеть не только популярные файлы, но и узнавать то, где именно они востребованы. «К примеру, мы можем видеть что сериал «Игра престолов» больше скачивают пользователи из Москвы, а «Голодные игры» — из Санкт-Петербурга», — пояснил один из организаторов хакатона Виталий Занкин.

Хакатон — это соревнование программистов и других специалистов в области информационных технологий. Термин впервые появился в 1999 году для обозначения встреч разработчиков программного обеспечения и криптографов; с тех пор хакатоны проводят как в области чистого программирования, так и в смежных дисциплинах. Физтеховский хакатон требовал не только навыка написания и отладки кода, но и умения анализировать большие объёмы данных; участники также должны были понять, какую ценную информацию можно извлечь из данных об использовании файлообменной сети.



ФОТО ПРЕДСТАВЛЕНО КОМАНДОЙ МФТИ

## СТУДЕНТЫ МФТИ ЗАНЯЛИ ПЕРВОЕ МЕСТО НА ОЛИМПИАДЕ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

24 и 25 мая 2014 года прошла Международная олимпиада по программированию на VIII Кубок И.Н. Векуа 2014, на которой собрались команды со всего постсоветского пространства, вышедшие в финал Международного чемпионата ACM ICPC по спортивному программированию, и первые команды высших учебных заведений.

Состязания прошли в командном и личном зачете, одновременно на 5 площадках: в Тбилиси (центральная), в Москве (на базе МФТИ и МГУ), в Новосибирске, в Санкт-Петербурге и в Виннице. В этом году Кубок И.Н. Векуа собрал рекордное количество участников: в командном туре приняло участие 102 команды, в личном — 145 участников.

Центральная площадка олимпиады была организована на базе Грузинского технического университета, который принял в своих стенах 49 команд из Грузии, Турции, Украины, Азербайджана и России. В Тбилиси МФТИ представляла команда Moscow IPT The Sun: Александр Машрабов, Георгий Чебанов, Филипп Рухович. Ребята заняли абсолютное второе место на международной олимпиаде по программированию на Кубок И.Н. Векуа, уступив лишь команде СПбГУ. В то же время команда была отмечена специальным призом имени Н.И. Мухелишвили как лучшая из приехавших на соревнования в Тбилиси.

Студенты МФТИ также заняли первые позиции и в общей зачетной таблице в личном туре Кубка Векуа: первое место занял аспирант МФТИ Михаил Тихомиров, второе — студент первого курса — Артём Жук. Всего по итогам личного и командного туров студентам МФТИ было присуждено 5 дипломов

первой степени, 7 дипломов второй степени и 8 дипломов третьей степени.

В этом году на площадке в Москве на задачах командного и индивидуального конкурса Кубка Векуа был проведён Московский фестиваль спортивного программирования, в котором приняли участие 40 команд из учебных учреждений Москвы.

По результатам общей зачётной таблицы Московского фестиваля команда МФТИ Ababahalamaha (Иван Бабанин, Алексей Дмитриев, Александр Останин) решила 7 задач и была награждена дипломом первой степени, разместившись на 4 позиции зачётной таблицы. МФТИ Zzyzx (Дмитрий Иващенко, Михаил Тихомиров, Иван Смирнов) и Moscow My Little Euler (Тимур Хисматуллин, Максим Русак, Александр Голованов) награждены также дипломами первой степени. Команды решили по 6 задач и разместились на 5 и 7 позиции соответственно.

Дипломами второй степени были награждены команды, которые решили по 5 задач: Moscow IPT Buton (Евгений Савинов, Сергей Киян) — 9 место в общей зачётной таблице фестиваля по спортивному программированию; МФТИ The Moon (Дмитрий Кузьмичев, Марк Рябов, Михаил Сурин) — 10 место. Moscow IPT: Astat (Павел Ахтямов, Алексей Семченков, Данил Курпушкин) — 11 место.

Абсолютным победителем Московского фестиваля по спортивному программированию стала команда МФТИ Moscow IPT Banana Motel, решив 8 задач из 10 предложенных. Студенты МФТИ Михаил Тихомиров и Артём Жук стали бесспорными победителями личного зачёта как на московской площадке, так и в Международной олимпиаде Кубка И.Н. Векуа 2014. Дипломами первой степени по итогам личного зачёта на московской площадке также был награжден Александр Останин. Дипломами второй степени награждены Михаил Сурин и Иван Бабанин, решившие по 6 задач.

Название мероприятия было дано в честь советского математика Ильи Несторовича Векуа (1907-1977). Учёный в 50-е годы работал заведующим кафедрой теоретической механики МФТИ, позже возглавлял Новосибирский и Тбилисский университеты, областью своих научных интересов избрал дифференциальные уравнения с частными производными.



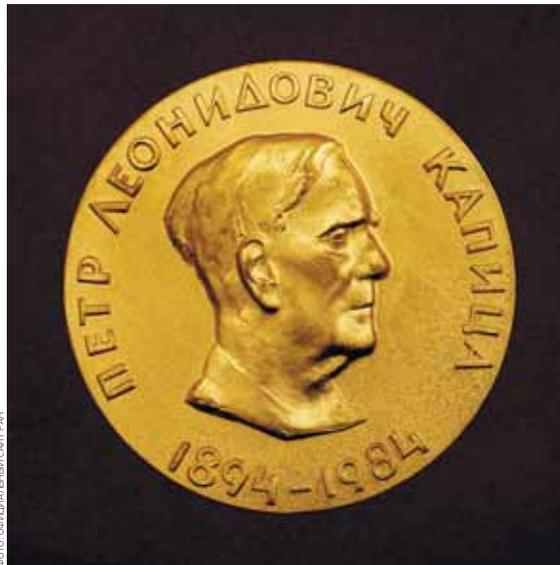
## СОЗДАННАЯ ПРИ ПОДДЕРЖКЕ МФТИ КОМПАНИЯ ВЫПУСТИЛА ОСНОВУ ДЛЯ «УМНОГО ДОМА»

Созданная при поддержке инновационного центра МФТИ компания «Бесконтактные устройства» выпустила контроллер для создания «умного дома». Устройство позволяет дистанционно управлять освещением, отоплением и следить за жильём.

Контроллер представляет собой компактный компьютер под управлением операционной системы Linux с Wi-Fi, GSM/GPRS модемом, Ethernet- и USB-портами, а также рядом других дополнительных модулей. К нему можно подключать как различные датчики, так и исполнительные устройства: два реле позволяют управлять токами до 5 ампер при напряжении 220 вольт, а ещё четыре выхода рассчитаны на низковольтную нагрузку.

С помощью контроллера, получившего название Wiren Board, можно построить полноценный «умный дом». К примеру, датчики температуры позволят определить условия в помещении дистанционно, и тогда хозяйка сможет при желании включить обогрев через реле и внешний контактор перед своим возвращением. По сравнению с термостатом, который греет комнату всё время, «умный дом» намного экономичнее, а возможность удаленного управления дает ту гибкость, которая недостижима при подключении устройств через заранее запрограммированный таймер.

Удалённо можно включать свет (осветить дорогу к гаражу в загородном доме или создать иллюзию присутствия хозяев), перекрывать воду (если с утра ушли на работу и оставили стираться бельё), а ещё контроллер можно научить оповещать о чрезвычайных ситуациях — отключении электроэнергии, протечке, отказе отопления и так далее. Устройство производится на основе компонентов, рассчитанных на положительную температуру и оснащается аккумуляторами, способными питать контроллер на протяжении четырёх часов. Wiren Board ставится на стандартную DIN-рейку (займет 106 миллиметров, то есть потребует семи модулей) и в настоящий момент продаётся за 5300 рублей.



## ЗАВКАФЕДРОЙ ФФЭ МФТИ СЕРГЕЙ СТИШОВ НАГРАЖДЕН ЗОЛОТОЙ МЕДАЛЬЮ ИМЕНИ КАПИЦЫ

Президиум Российской академии наук наградил академика Сергея Михайловича Стишова золотой медалью имени Капицы за цикл экспериментальных исследований в области физики высоких давлений. Постановление о присуждении награды принято 13 мая 2014 года.

Сергей Михайлович занимается исследованием различных веществ при высоких давлениях — вплоть до одного миллиона атмосфер. Он разработал ряд методов для изучения свойств металлов и благородных газов в экстремальных условиях, в частности, при помощи рентгеновского и нейтронного излучения.

Работа учёного позволила получить фазовые диаграммы многих веществ, то есть, определить, при каких давлениях и температурах происходит переход из одной фазы в другую (например, плавление или кипение). Он также открыл ряд ранее неизвестных фазовых состояний и эффектов. В частности, Стишову удалось обнаружить переход алмаза в сверхпроводящее состояние при добавлении в него атомов бора в условиях высокого давления.

Сергей Михайлович является директором Института физики высоких давлений РАН и заведующим кафедрой конденсированного состояния в экстремальных условиях Факультета проблем физики и энергетики МФТИ. В 2005 году он был награжден золотой медалью имени Бриджмена за исследования в области физики высоких давлений.

Золотая медаль имени Петра Леонидовича Капицы присуждается Российской академией наук с 1994 года раз в пять лет за выдающиеся работы по физике.



## РУКОВОДСТВО МФТИ ПРОВЕРИЛО СВОЁ ЗНАНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Проректоры, деканы и заместители деканов Физтеха на себе проверили эффективность международных тестов по английскому языку.

3 июня 2014 года было проведено тестирование по системе TOEIC® Listening & Reading (Test of English for International Communication), 4 июня — по системе TOEFL® ITP (Test of English as a Foreign Language Institutional Testing Program).

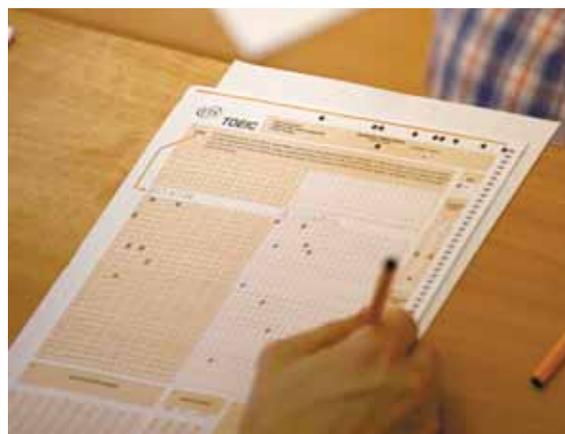
Тесты TOEIC® используются в академической среде как инструмент выявления сильных и слабых сторон в навыках английского языка у студентов и способ подбора необходимых дополнительных образовательных программ, а также для независимой оценки качества преподавания.

Серия оценочных тестов TOEFL® ITP используется для оценки успехов студентов, для выпускного тестирования и как способ отбора на обучение за границей и присуждение стипендий.

Такие тесты являются мировым стандартом оценки качества языковой подготовки в деловой и академической среде и используются во всех странах мира.

Применение международных стандартизированных тестов в обучении необходимо не только для поднятия рейтинга и престижа МФТИ в мировом сообществе, но и для повышения самооценки всех тех, кто стремится совершенствовать свою языковую компетенцию.

Подобное тестирование студенты и преподаватели Физтеха смогут проходить в созданном недавно Центре языкового тестирования и по его результатам получать соответствующие сертификаты.



ВСЕ ФОТО АЛЕКСАНДРОВСКИЙ

# Samsung и МФТИ

Мобильные приложения для контроля состояния здоровья, облачные вычисления для «умных городов» и система связи для туристов и спасателей — такими разработками будут заниматься студенты и аспиранты в совместной лаборатории Samsung и МФТИ.

## *Универсальная ОС*

Tizen — это операционная система с открытым кодом на основе Linux. Её разработкой занимаются такие компании как Intel, Samsung и многие другие, входящие в группу Tizen Association. Среди них есть как ведущие производители электроники, так и крупные операторы связи.

«Перспективы у Tizen очень широкие — уже сейчас есть рабочие версии системы для множества различных устройств. Это и мобильники, и носимые устройства, такие как часы, Smart TV, развлекательно-информационные системы автомобилей, компьютеры, камеры», — пояснил преподаватель кафедры математических основ управления МФТИ Кирилл Чувилин.

Сейчас Samsung продаёт фотокамеры и часы на Tizen. В III квартале этого года компания планирует начать в России продажи смартфона Samsung Z на этой новой ОС.

Совместную лабораторию Samsung и МФТИ Кирилл Чувилин и координатор проектов Кафедры физико-технической информатики Андрей Клименко видят как будущий центр подготовки специалистов (студентов и аспирантов МФТИ и не только), оценки проектов и разработки программного обеспечения на платформе Tizen.

Кроме того, в МФТИ планируется осуществить несколько проектов на основе платформы Tizen, которые можно разделить на три категории: медицинские, облачные и коммуникационные.

## *Мобильная медицина*

Идея медицинских приложений в том, чтобы дать людям возможность следить за своим здоровьем при помощи мобильных телефонов.

«Есть некоторые алгоритмы, которые позволяют оценить состояние человека, в частности, вычислить его пульс, иногда даже давление, по некоторым внеш-

ним признакам, например, по поведению зрачка глаза или по изменению цвета пальцев. Таким образом, можно использовать только датчики устройства для оценки состояния здоровья. Кроме того, существуют дешёвые внешние датчики, которые подключаются через стандартные средства: аудиопорт, Bluetooth, NFC», — пояснил Кирилл Чувилин.

Отслеживая физическое состояние владельца, телефон может сигнализировать о необходимости вызвать врача или принять лекарство.

## *Облачные вычисления для «умных городов»*

Инфраструктура «умного города» включает десятки тысяч устройств и датчиков разного рода, таких как веб-камеры и термометры. Благодаря этому его жители могут, к примеру, найти свободное парковочное место в любом районе при помощи мобильного приложения.

«Для обработки информации со всего этого массива датчиков необходим центр обработки данных. Наша идея заключается в том, чтобы перенести обработку данных для некритичных приложений в облачное хранилище, образованное устройствами Smart TV, мобильными телефонами и другими бытовыми устройствами», — рассказал Андрей Клименко.

## *Связь вне доступа к сети*

Другой проект может быть полезен туристам или спасателям в тех ситуациях, когда сотовая связь недоступна или очень дорога. Он основывается на технологии Wi-Fi Direct. Приложение, которое планируется разработать в лаборатории Samsung, превратит мобильные телефоны в рации и позволит их владельцам переговариваться на небольшом расстоянии вне зависимости от доступности сотовой сети.

«[Лаборатория] быстро пошла вперёд, сейчас прорабатываются проекты, которых будет много, я думаю <...> Я побывал там, посмотрел, так что теперь с уверенностью говорю, что она заработала, — оценил состояние дел в лаборатории директор по работе с государственными учреждениями штаб-квартиры Samsung Electronics по странам СНГ Марат Аликович Гуриев. — Физтех отличается тщательным отбором студентов, любая технологическая компания понимает это и старается начинать с Физтеха».



ФОТО: АЛЕКСЕЙ ТИМОШЕНКО

## НА ФОПФ ПОЯВИЛСЯ УНИКАЛЬНЫЙ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОП

Сотрудники междисциплинарного центра фундаментальных исследований (МЦФИ) и факультета общей и прикладной физики магистрант А. Гребенко и аспирант А. Баранов под руководством к.ф.-м.н. В. Дремова и немецких специалистов начали монтаж и наладку уникального атомно-силового микроскопа. Первая в России установка такого рода позволит изучать свойства наноструктур в магнитных полях до 9 тесла и при температуре всего 3 кельвина, причём без использования жидкого гелия.

Экспериментальная установка, разработанная немецкой компанией attocube systems AG, позволяет обойтись без использования дорогостоящего жидкого гелия для получения низких температур. «За несколько недель на работу обычной криогенной установки может уходить сотни литров гелия, а это же сотни тысяч рублей, — пояснил старший научный сотрудник лаборатории квантовых наноструктур МЦФИ Вячеслав Дремов. — А здесь за десять часов работы прибора можно получить температуру в три кельвина. И на последующую смену образца уходит всего час». С помощью атомно-силового микроскопа (АСМ) учёные намерены изучать транспортные свойства различных

веществ и материалов, в частности, исследовать топологические изоляторы и ставить эксперименты по управлению спиновыми токами.

Блок охлаждения работает на термоакустическом принципе, в англоязычной литературе его ключевой компонент называют pulse tube — пульсационной трубой. Внутри этой трубы газ сначала сжимается и отдаёт тепло, а потом расширяется и охлаждается: сжатие и расширение обеспечивается возвратно-поступательным движением поршня. С 1980-х годов такие системы активно развиваются, и сейчас они серийно производятся для научных лабораторий. У термоакустических холодильников (рефрижераторов), при всей их экономичности и эффективности есть лишь один недостаток — наличие движущихся частей обуславливает вибрацию, которая несовместима с такими тонкими методами исследования образцов, как атомно-силовая микроскопия. Именно это ограничение привело к тому, что установки, подобные той, что смонтирована сейчас на первом этаже лабораторного корпуса МФТИ, появились лишь недавно.

На базе МФТИ, непосредственно в кампусе Долгопрудного, учёные из лабораторий квантовых наноструктур (руководитель Михаил Трунин, декан ФОПФ) и топологических квантовых явлений в сверхпроводящих системах (руководитель Александр Голубов, победитель последнего конкурса мегагрантов),

а также из других «нанofизических» лабораторий, победивших в первом научном конкурсе программы «5топ100», намерены создать мощную исследовательскую базу. Михаил Трунин отмечает: «Физика конденсированных сред таится в сверхнизких температурах, поэтому уже в этом году, наряду с АСМ, в лабораторном корпусе будут установлены „сухие фриджи“ — безгелиевые рефрижераторы растворения, в которых разного типа наноструктуры (в том числе сделанные на уникальном физтеховском нано-литографе) будут охлаждаться до 10 милликельвин».

«Раньше со столь низкими температурами можно было работать только на двух-трёх внешних базовых кафедрах МФТИ, — говорит Вячеслав Дремов, — а теперь мы сможем совместить подготовку будущих специалистов и исследовательскую работу прямо здесь. За рубежом принято иметь серьёзную научную базу как в профильных институтах, так и в университетах, и это правильная практика».

Атомно-силовой микроскоп позволит рассмотреть (точнее, ощупать, так как АСМ сканирует поверхность при помощи острой иглы на гибком подвесе-кантилере) поверхность разных образцов при низких температурах и в сильном магнитном поле. Кроме того, новый прибор позволит изучать электрические свойства материалов в таких условиях. Например, измерить туннельную плотность состояний электронов или исследовать распределение электрических дефектов на поверхности образца.

«3D топологические изоляторы, — рассказал Вячеслав Дремов пресс-службе МФТИ, — это материалы, которые в объёме ведут себя как изоляторы, а у поверхности формируют двумерный слой, по которому электроны распространяются без рассеивания. Топологические изоляторы проявляют свои свойства только при низких температурах, а наша новая установка поможет подобраться к той поверхности, которая как раз и проводит ток без сопротивления. Это, подчеркну, не тождественно сверхпроводимости, тут совсем иные механизмы».

Новая установка АСМ поможет в первую очередь извлечь фундаментальные знания о свойствах наноструктур, но уже сейчас многие из фундаментальных задач квантовой нанофизики получают выход в сферу прикладных технологий.

*Пресс-служба МФТИ выражает признательность Артему Баранову, Вячеславу Дремову и Михаилу Трунину за помощь в подготовке материала.*



ФОТО ИЛЫЯ ЗАХАРОВА

## **БРИТАНСКОЕ КОРОЛЕВСКОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ПЛАНИРУЕТ МАСТЕР-КЛАССЫ В МФТИ В ОКТЯБРЕ**

Королевское химическое общество Великобритании (Royal Society of Chemistry, RSC) с 21 по 26 октября организует в Москве «Российскую неделю химии». Мастер-классы и презентации в рамках мероприятия будут проходить на разных площадках, в том числе они планируются и на Физтехе.

Основные темы «Недели химии» — взаимодействие учёных и предпринимателей, написание и публикация научных статей, компьютерные методы решения химических задач (хемоинформатика), а также преподавание химии школьникам.

В целом возможности совместной работы RSC и МФТИ представители химического общества Стюарт Александр Гован и Розалинд Онионс, декан факультета молекулярной и химической физики, профессор Вячеслав Михайлович Некипелов и руководитель Центра языковой подготовки и тестирования МФТИ Елена Базанова обсудили на Физтехе 17 июня.

RSC планирует расширять сотрудничество с российскими учёными и участвовать в проведении конференций в России, а представители Физтеха заинтересованы в тренингах по написанию научных статей и лекциях о развитии современной химической науки.

RSC — второе по размеру химическое общество мира, оно издаёт более 40 научных журналов, в том числе, с высокой цитируемостью — обзорный Chemical Society Reviews, Natural Product Reports, Energy & Environmental Science, Green Chemistry, Chemical Communications.

# Топ-10 видов

Как ни странно, но в нашем мире в LifeSciences до сих пор входит классическая биология. Учёные открывают сотни виды и описывают их в научных журналах. Раз в год Международный институт исследования видов (International Institute for Species Exploration) при Аризонском университете выбирает из этих сотен десятку самых-самых. Мы не могли пропустить этот хит-парад и делимся им со своими читателями.



ФОТО: MARK GURNEY / CC BY 3.0



ФОТО: PAUL WILKIN



ФОТО: SCINI



ФОТО: SERVICIO DE INFORMACION Y NOTICIAS CIENTIFICAS AND J.M. GUERRA-GARCIA

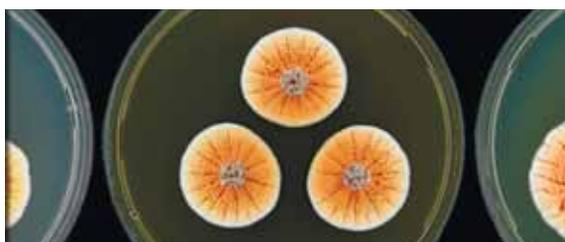


ФОТО: COURTESY OF COBUS M. VISAAGE AND JAN DIJKSTERHUIS

1. *Bassaricyon neblina*. Царство животные, семейство Енотовые (Procyonidae). Весьма крупный зверь весом до 2 килограммов, обитающий в Андах на территории Эквадора и Колумбии. Получил свое место в топе как первое крупное животное, описанное в Западном полушарии за 35 лет.

2. *Dracaena kaweesakii*. Царство растения, семейство Спаржевые (Asparagaceae). Трудно поверить, что эта драцена с мечевидными листьями, настоящее дерево высотой до 12 метров и толщиной до метра, до сих пор оставалась незамеченной, но — факт. Росла себе в Тайланде и, предположительно, в Мьянме, и не ведала, что до сих пор неопубликована.

3. *Edwardsiella andrillae*. Царство животные, семейство Эдварсииды (Edwardsiidae). Эта небольшая (2,5 см) актиния ввела в состояние глубокой задумчивости полярников, пробуривших шельфовый ледник Росса в Антарктиде. Ну кто же мог ожидать увидеть там актиний, прекрасно себя чувствующих, будучи закреплёнными во льду, и болтающих двумя десятками щупалец в холодной воде? И как вам этот гибрид Дюймовочки и Снежной Королевы?

4. *Liropus minusculus*. Царство животные, семейство Креветки-скелеты (Caprellidae). Правда, выглядит жутковато? Прозрачное существо (на самом деле, это бокоплав) была найдена в пещере на острове Санта-Каталина в Южной Калифорнии. Так-то и не углядишь, около трёх миллиметров в длину, самый маленький вид в роду, о чём прямо говорит слово *minusculus* в названии.

5. *Penicillium vanoranjei*. Царство грибы, семейство Трихокомовые (Trichosomaceae). Кто сказал, что пенициллин открыл Флеминг? Он-то работал с *Penicillium notatum*... Да, и *vanoranjei* он не потому, что его колонии оранжевого цвета (хотя они — оранжевые) и не в знак поддержки сборной Голландии на чемпионате мира, а потому, что в честь Его Высочества Принца Оранского Виллема-Александра, в 2013 году ставшего королем Нидерландов после отречения королевы Беатрикс. Ну и королю новому приятно — в честь него аж новый грибок назвали.

6. *Saltuarius eximius*. Царство животные, семейство Карфодактилиды (Carphodactylidae). В этом гекконе всё прекрасно! Не знаю, как насчет души, но какой роскошный листовидный хвост! Ну и камуфляж шикарен. Вот тут понятно, почему его до прошлого года вообще никто не мог найти в его австралийском Квинсленде. Ну и название обоснованное: *eximius* значит «исключительный».



ФОТО: CONRAD HOSKIN

7. *Spiculosiphon Oceana*. Царство животные, семейство Стегнамминиды (Stegnamminidae). С одной стороны — что с этого животного взять. 4-5 сантиметра в длину, смотреть не на что. Даже если учесть, что нашли его в пещерах Испании. Ну и что, мало ли в Испании животных? А если мы скажем, что это — одноклеточное животное, фораминифера? Впечатляет, не правда ли? Вы спросите, почему она «океана», когда нашли её в пещерах в Испании? На это есть ответ. OCEANA — это название некоммерческой организации по сохранению мирового океана, которая спонсировала сбор биоматериалов, в которых и обнаружили нашу замечательную фораминиферу.



ФОТО: COURTESY OF MANUEL MALDONADO

8. *Tersicoccus phoenicis*. Царство бактерии, семейство Микрококки (Micrococcaceae). Вот и бактериям уделили внимание. Знаете, почему эти прокариоты получили название Фениксов? Да потому что обнаружили этот вид в двух... чистых комнатах, во Флориде и Французской Гвиане, где космические корабли собирают. Неудивительно, что работа, результатом которой стало открытие этих бактерий, выполнена при участии знаменитой Jet Propulsion Laboratory, которая ведаёт Cassini и Opportunity. Любые методы дезинфекции этим бактериям нипочём. Живут себе припеваючи. Впрочем, разве бактерии поют?



ФОТО: TERSICOCCUS DSM 30842 (CCDC (PPT))

9. *Tinkerbella nana*. Царство животные, семейство Осы-крошки, мимариды (Mymaridae). Все осы-наездники этого семейства небольшие, но эта — настоящая нано-оса. 250 микрометров всего! Ну а за изящный внешний вид она получила первое имя в честь феи Динь-Динь, подруги Питера Пена (в оригинальной книге ее звали Tinker Bell).



ФОТО: JENNIFER READ

10. *Zospeum tholussum*. Царство животные, семейство Сагучииды. Чем уникальны эти улитки? Они сами маленькие — всего 2 миллиметра в длину. Живут под поверхностью Земли, на глубине 900 метров в хорватских пещерах, в полной темноте. Потому и прозрачны, потому и без глаз. Плюс ко всему — даже в мире улиток их кличут улитками. Ибо ползут со скоростью несколько миллиметров или сантиметров в неделю. Достоинно топ-10!



ФОТО: JANA BEBEK



ФОТО: ESO/J.-L. Beuzit et al./SPHERE Consortium

Пылевое кольцо вокруг звезды HR 4796

ФОТО: ESO/G.Tremblay



# ОХОТНИК ЗА ЭКЗОПЛАНЕТАМИ

На обсерватории ESO (Южная европейская обсерватория) установлена уникальная камера для поиска и прямого наблюдения экзопланет — планет у других звёзд.

Прибор SPHERE (Spectro-Polarimetric High-contrast Exoplanet REsearch instrument) установлен на Очень Большом Телескопе (Very Large Telescope), точнее — на одном из четырёх восьмиметровых телескопов, составляющих VLT. Главная задача SPHERE — прямое наблюдение экзопланет. Обычно их наблюдают косвенными методами — по изменению блеска звезды, когда по её диску проходит планета, или по изменению лучевых скоростей. С Земли получить прямое изображение далёкой планеты очень сложно — мешают искажения, вносимые атмосферой, кроме этого, мешает свет гораздо более яркой звезды, вокруг которой вращается экзопланета. SPHERE успешно борется с этими проблемами.

«Дрожание» земной атмосферы ему помогает победить адаптивная оптика VLT, свет звезды отсекается коронографом, кроме этого, выручает новый метод дифференцированного построения изображений, при котором свет, идущий от звезды, и свет, идущий от планеты, разделяются по цветовым и поляризационным характеристикам.

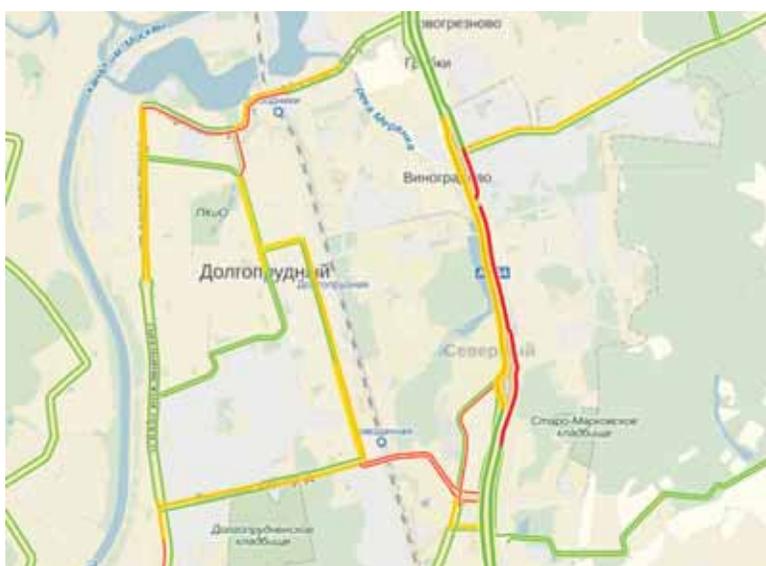
Первые тестовые изображения уже привели к успеху — для «тренировки» SPHERE получил лучшее изображение спутника Сатурна Титана, когда-либо получавшееся с Земли, крохотной звезды-компаньона Иоты Стрельца, а также пылевого кольца вокруг звезды HR 4796A.

На снимке — один из четырёх восьмиметровиков VLT «зажигает» лазером искусственную звезду в верхних слоях земной атмосферы для калибровки системы адаптивной оптики.

# Математика против пробок

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

Математики Физтеха предложили новый метод борьбы с пробками. Оказывается, можно найти улицу, перекрыть её – и пробок в городе станет меньше.



Скриншот Яндекс-карт: показаны окрестности кампуса МФТИ в Долгопрудном и пробки

Исследователи из МФТИ предложили новый метод оптимизации транспортных сетей, который позволяет находить неэффективные дороги. Благодаря ему можно найти, к примеру, ту улицу, перекрытие которой не ухудшит, а улучшит ситуацию на дорогах.

Работа, опубликованная<sup>1</sup> в «Трудах МФТИ» выполнена сотрудником лаборатории PreMoLab (лаборатория структурных методов анализа данных в предсказательном моделировании) Юрием Дорном. О сути исследования Дорн рассказал пресс-службе МФТИ.

«Мы исследовали задачу поиска неэффективных рёбер в произвольном графе. Вершины графа представляют собой городские районы. Известно сколько жителей из одного района едут в каждый другой. А рёбра, дороги, имеют свою пропускную

способность. Проезд по ребру сопряжен с издержками (временем в пути), которые зависят от степени загруженности».

Задачи по оптимизации транспортных графов рассматриваются на протяжении уже более пятидесяти лет и, как пояснил исследователь, в их основе можно выделить несколько моделей.

«Можно, например, рассматривать граф с ребрами, поток через которые определяется лицом, принимающим решение. Это ситуация, когда, к примеру, государственная организация решает то, сколько и чего нужно перевезти с одного места в другое. Есть другая модель — где трафик сам распределяется по ребрам графа децентрализованно, согласно некоторым равновесным принципам.

В 1969 году Дитрих Браесс привел модельный пример графа, в котором удаление одного из рёбер привел к улучшению транспортной ситуации для всех участников движения. К сожалению, в начале 2000-х было показано, что задача поиска оптимального подграфа не имеет эффективного численного решения. Поэтому нужно исследовать не исходную задачу, а ее более слабые вариации, которые можно эффективно считать. Оказалось, что можно получить алгоритм поиска „плохих“ рёбер в модели стабильной динамики».

Любопытно, что парадокс Браесса применяли в реальной дорожной сети: в Сеуле демонтировали шестикилометровую эстакаду над рекой и разбили на этом месте парк. Это не привело к транспортному коллапсу в центре города. Более того, транспортная ситуация после реконструкции улучшилась.

<sup>1</sup> <http://mipt.ru/upload/medialibrary/6d8/162-168.pdf>

# Колебательный полимер

Алексей Тимошенко

редактор портала mipt.ru

Алексей Паевский

главный редактор журнала «За науку»

На конференции в МФТИ рассказали о новом уникальном материале.

Японский исследователь Томохико Ямагучи из Института исследования наносистем при токийском Национальном институте технических наук (Nanosystem Research Institute National Institute of Advanced Industrial Science and Technology — AIST) разработал биополимерный материал, который способен ритмично сокращаться за счёт протекающих в нём химических реакций.

По словам профессора Ямагучи, его материал сокращается не так, как живые мышцы, а как однородная среда, которая равномерно расширяется во все стороны или столь же равномерно сжимается. Один цикл занимает несколько секунд, а общая продолжительность сокращений может достигать нескольких суток.

Ямагучи подчеркнул, что основа нового материала нетоксична, равно как и используемые для автоколебательной реакции реактивы. Он предполагает, что его открытие окажется полезным для разработки микроскопических устройств, так называемых lab-on-chip (микросхемы полного анализа — микроприборы, которые позволяют осуществить один или несколько биохимических процессов на одном чипе площадью несколько квадратных миллиметров). Таким образом, химический процесс, открытый в 1951 году на примере окисления лимонной кислоты броматом калия в присутствии ионов церия, может получить практическое применение.

Циклические (автоколебательные) реакции — «химические часы» — относятся к тому классу процессов, который описан ещё Борисом Белоусовым и Анатолием Жаботинским, советскими биохимиками.

Когда военный химик Борис Белоусов впервые сообщил об открытой им новой реакции, обеспечивающей циклическое изменение окраски раствора, многие химики отказались ему верить. Как позже

вспоминал биохимик Симон Шноль (руководитель Анатолия Жаботинского), убедить скептиков не смогла даже доступность использованных веществ. В 1960-х годах были построены первые модели реакции, а затем найдены и другие комбинации реактивов, при помощи которых можно запустить автоколебательный процесс.

О своей разработке Ямагучи доложил на крупной международной конференции ICENET-2014: «Неустойчивости в возбудимых сетях и возможности управления ими», которая прошла в МФТИ 28–30 мая 2014 года и была посвящена биофизике сердечной мышцы и других возбудимых тканей (см. стр. 37-39).



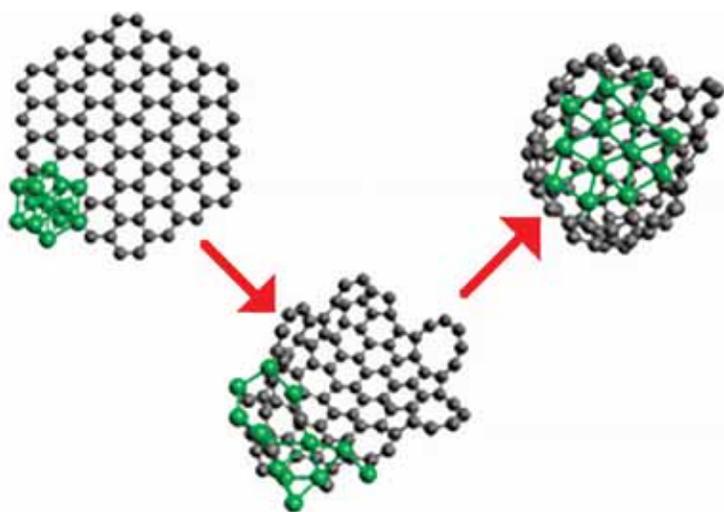
Профессор Ямагучи

ФОТО: АЛЕКСЕЙ ПАЕВСКИЙ

# Фуллерен с никелем

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

В МФТИ доказали возможность синтеза никель-углеродного гетерофуллерена.



Образование гетерофуллерена. «Чёрные» атомы — углерод, «зелёные» — никель.

ИЛЛЮСТРАЦИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНА АВТОРАМИ СТАТЬИ

## Гетерофуллеренами

называют полые молекулы с близкой к сфере формой, которые, в отличие от обычных фуллеренов, состоящих только из атомов углерода, содержат также атомы другого элемента. Подобные соединения были получены довольно давно (еще в 1991 году), но до настоящего времени не удавалось получить гетерофуллерены с никелем или иным переходным металлом.

Учёные из ряда российских (МФТИ, Институт спектроскопии, Курчатовский институт и Kintech Lab Ltd), британских и испанских научных центров предложили способ синтезировать новый тип соединений на основе углерода и никеля.

Синтез никелевых гетерофуллеренов предлагается проводить при облучении образца электронным пучком. Электронные пучки используются в просвечивающих электронных микроскопах (ПЭМ) для получения снимков с разрешением вплоть до отдельных атомов.

Ряд прошлых экспериментов (проведённых разными коллективами) показал возможность применять такие пучки для синтеза самых разных углеродных наноструктур. Именно электронные пучки использовались для превращения однослойных углеродных нанотрубок, заполненных фуллеренами, в двухслойные. Используя данные о доступной на сегодня технике получения изображений в ПЭМ и результаты компьютерного моделирования методами молекулярной динамики, исследователи показали принципиальную возможность превратить графено-

вые чешуйки с присоединённым кластером никеля в никель-углеродный гетерофуллерен.

В практическом применении подобных гетерофуллеренов исследователи сомневаются. Ведущий автор исследования Андрей Попов пояснил, что «молекулы нового типа могут обнаружить какие-нибудь интересные электронные, магнитные, оптические свойства, или к ним можно присоединить какие-нибудь органические функциональные группы, интересные для биологов и медиков. Можно также предложить сделать из них 3D органо-металлические структуры для хранения водорода».

Авторы разработали и использовали оригинальный алгоритм для моделирования взаимодействия электронов с наноструктурами. Он позволяет учесть одновременно как быстрые (десятки пикосекунд), так и медленные процессы, которые растягиваются на секунды. К быстрым относятся столкновения с электронами, а к медленным — релаксация молекул.

«Я бы хотел подчеркнуть, что основная часть расчётов сделана студентом. Надеюсь, сайт МФТИ студенты посещают, и их вдохновляют успехи коллег. Если вас интересует роль выпускников МФТИ в этой работе, то Ирина Лебедева — выпускник 2008 года, а Андрей Книжник, вероятно, 1999, но в год не уверен. Отмечу также, что Елена Бичутская (физфак ЛГУ) — представительница российской диаспоры за границей, и это типично для международного сотрудничества российских учёных», — пояснил Андрей Попов.

Статья «Образование никель-углеродных гетерофуллеренов под действием электронного облучения» опубликована в *Dalton Transactions* и доступна в виде препринта на [arxiv.org](http://arxiv.org)<sup>1</sup>. Первый автор — Александр Синица (студент МФТИ), а ведущий — Андрей Попов (Институт спектроскопии РАН; выпускник МФТИ 1989 года).

<sup>1</sup> <http://arxiv.org/pdf/1405.5377v1.pdf>

# Сверхпроводящее стекло из МФТИ

Алексей Паевский  
главный редактор «За науку»

На физтехе экспериментально обнаружено состояние «сверхпроводящего стекла».

Статья, опубликованная в *Nature Physics*<sup>1</sup>, посвящена результатам первого экспериментального исследования квантового фазового перехода типа «сверхпроводник-металл», т.е. перестройки основного состояния системы из сверхпроводящего в металлическое при изменении определённых параметров. Авторы работы — международный коллектив ученых, среди которых сотрудник Института теоретической физики им. Ландау Константин Тихонов и профессор Михаил Фейгельман из МФТИ.

Изученная система представляет собой решётку из оловянных нанодисков радиусом 200 нм, расположенных на графеновой подложке. Олово становится сверхпроводником при температурах, меньших, чем 3.5К. Оловянные нанодиски электрически контактируют друг с другом ввиду электронной проводимости через графен. При температурах существенно ниже  $T_0$  состояние нанодиска можно характеризовать единственной переменной — «фазой», определенной на периоде от 0 до  $2\pi$ . Из-за переноса куперовских пар электронов между нанодисками формируется решётка из так называемых джозефсоновских контактов, которые стремятся установить когерентное сверхпроводящее состояние с одинаковыми фазами нанодисков по всей решётке.

«Графен позволяет плавно менять плотность электронов проводимости в нем при помощи изменения напряжения на электростатическом затворе, и тем самым — силу джозефсоновских контактов между нанодисками олова. Важно также, что в силу малой плотности носителей тока сам графен не портит сверхпроводящие свойства нанодисков олова из-за слабости обратного эффекта близости», — пояснил Михаил Фейгельман, заместитель заведующего кафедрой проблем теоретической физики ФОПФ МФТИ<sup>2</sup>.

Корреляции фаз между нанодисками разрушаются тепловыми флуктуациями при температурах выше критической температуры  $T_c$ . При большой

плотности электронов проводимости в графене измеренное значение  $T_c$  (около 0.7 К) находится в хорошем согласии с ранее развитой теорией<sup>3</sup>.

При понижении электронной плотности в графене энергии джозефсоновских связей ослабевают за счёт увеличения сопротивления графеновых промежутков, и температура перехода в когерентное состояние резко падает ниже минимальной температуры эксперимента (60 мК). Иначе говоря, пространственная когерентность фаз отдельных нанодисков разрушается уже одними квантовыми флуктуациями фаз. В результате происходит квантовый фазовый переход сверхпроводник-металл.

В области самых низких доступных для измерений температур сопротивление такой решетки оказывается экспоненциально резкой функцией напряжения на электрическом затворе; это наблюдение ещё предстоит объяснить.

В дополнение к указанному выше переходу сверхпроводник-металл авторы обнаружили состояние так называемого «сверхпроводящего стекла», которое возникает вследствие беспорядка и фрустрации в джозефсоновских связях, но тем не менее отвечает какому-то из минимумов суммарной энергии джозефсоновских контактов. Здесь управляющим параметром является напряжённость внешнего магнитного поля. Конкуренция периодической зависимости от величины потока внешнего магнитного поля через элементарную ячейку решётки нанодисков, и случайной зависимости от этого же параметра (из-за мезоскопических флуктуаций) приводит к фазовой диаграмме «возвратного» типа. Это значит, что величина максимального сверхпроводящего тока, протекающего через всю решётку немонотонно зависит от внешнего магнитного поля: сначала убывает (вплоть до нуля), а потом вновь проявляется с ростом магнитного поля в некотором интервале его значений.

<sup>1</sup> Collapse of superconductivity in a hybrid tin-graphene Josephson junction array. DOI: 10.1038/NPHYS2929

<sup>2</sup> Фейгельман также занимает пост заместителя директора Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН и является одним из инициаторов проекта «Корпус экспертов».

<sup>3</sup> Feigel'man, M.; Skvortsov, M. & Tikhonov, K. Theory of proximity-induced superconductivity in graphene. Solid State Communications, 149, 1101 – 1105 (2009)

# Новое состояние вещества

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

Возможность существования фермионной материи в ранее неизвестном состоянии — в виде одномерной жидкости, — которую нельзя описать в рамках существующих моделей, подтвердил расчётами исследователь с кафедры электродинамики сложных систем и нанопотоники (ФПФЭ МФТИ), старший научный сотрудник Института теоретической и прикладной электродинамики РАН Александр Рожков.

Исследователь поясняет, что одномерная жидкость — это не обязательно то состояние вещества, которое можно наблюдать невооруженным глазом в макроскопическом масштабе. Термин «жидкость» следует понимать расширительно: он относится к моделям, описывающим многочастичные системы с межчастичным взаимодействием. Такие модели могут описывать как вполне обыденные объекты, вроде электронов в проводниках, так и необычные объекты, вроде нанотрубок, листов графена или нанопроволок.

«Сейчас есть две модели фермионной материи, так сказать, общего положения: ферми-жидкость (работает в трех- и двумерном пространстве) и жидкость Томонаги-Латтинжера (работает в одномерном), — рассказывает Рожков. — Я показал, что в одномерии можно, подстраивая взаимодействие, получить еще одно состояние одномерной материи, которая похожа на обе эти модели, но не сводится ни к той, ни к другой. Обнаруженную систему я предложил называть квази-ферми жидкостью. Поскольку требуется аккуратная подстройка взаимодействия, моя квази-ферми жидкость не есть система общего положения. Возможно, поэтому она была обнаружена лишь спустя полвека после описания жидкостей Ферми и Томонаги-Латтинжера».

Как следует из предложенного названия системы, описываемая материя состоит из фермионов. Фермионами называют частицы с полуцелым спином: спин, квантовая характеристика частицы,

равен не целому числу, а полуцелому («полуцелым» называется сумма целого числа и  $1/2$ ). Согласно законам квантовой механики, поведение вещества из фермионов отличается от поведения вещества, составленного бозонами, частицами с целым спином.

Разницу между ферми- и бозе-жидкостями можно показать на примере жидкого гелия: атом изотопа гелий-4 имеет бозонное ядро, поэтому образует бозе-жидкость, которая испытывает бозе-конденсацию при температурах ниже 2,17 кельвин. Сконденсированная бозе-жидкость демонстрирует сверхтекучесть: например, обладает способностью протекать через любые щели, не встречая сопротивления. А гелий-3 имеет фермионное ядро, поэтому образует ферми-жидкость. Для перевода гелия-3 в сверхтекучее состояние необходимо охладить его до 0,0025 кельвина (т. е., температура перехода на три порядка ниже). И микроскопический механизм сверхтекучести у гелия-3 не такой, как у гелия-4.

Исследователь говорит, что в условиях низких температур и в сильном магнитном поле фермионы начинают вести себя так, как если бы у них не было спина. Это позволяет упростить их моделирование, сохраняя достаточную точность.

«При достаточно низкой температуре все фермионы выстраивают свои спины по полю. Тогда можно будет считать, что фермионы теряют спин, поскольку переворот спина требует слишком большой энергии, — замечает Рожков. — Конечно, в реальных веществах это очень серьезное ограничение на

<sup>1</sup> <http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.112.106403>

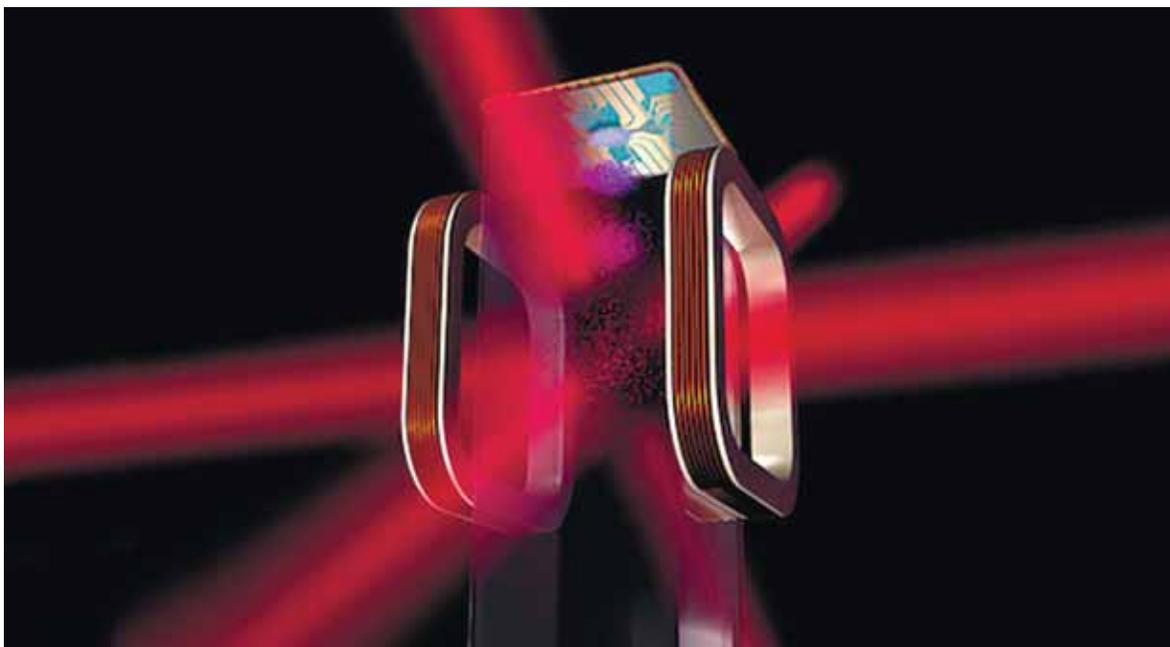


ИЛЛЮСТРАЦИЯ: JPL/CALTECH

Реализовать новое состояние вещества, возможно, удастся с помощью удерживаемых в магнитном поле охлаждённых атомов. На иллюстрации показана подобная ловушка

температуру и силу магнитного поля. Однако подобное приближение достаточно распространено в качестве модели для первой попытки. Оно облегчает теоретический формализм, при этом не выбрасывает с водой и ребёнком».

Предварительные оценки показывают, что новое состояние одномерной жидкости может быть получено с использованием охлажденных до очень низких температур атомов в магнитных ловушках. О практическом применении такой системы говорить, по словам Александра Рожкова, пока не приходится: «Обычно в почти любой современной работе, как теоретической, так и экспериментальной, обещают приложения. Но на данном этапе я бы не слишком напирал на прикладные аспекты как моей, так и родственных работ. Я обнаружил экзотического мутанта, не похожего ни на что уже известное. А будет ли с этого прикладной навар, другой вопрос. В данный момент я думаю, что не будет».

Кроме того, учёный сообщил, что группа, в которой он работает, активно занимается исследованием и других низкоразмерных многочастичных систем. Например, недавно были получены новые результаты о возможном антиферромагнетизме в двуслойном AA-графене, а также разработано новое описание для квантовых точек из сверхпроводящего материала.

«На нашей кафедре под руководством доктора физико-математических наук Александра Львовича Рахманова активно работает группа теории конденсированного состояния. Мы ведём научную работу, регулярно публикуемся в хороших зарубежных журналах и воспитываем молодёжь. В этом году два наших студента, Павел Максимов и Рамиль Акзянов, защищают дипломы. У обоих имеется по статье в *Physical Review B*, не за горами у них и следующие публикации. Мы планируем привлечь ещё одного-двух студентов на место уходящих», — говорит Рожков.

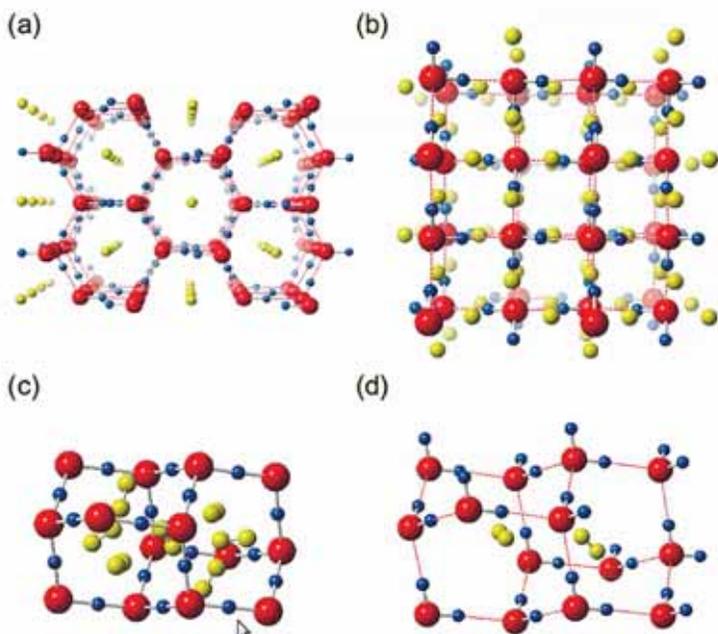
Статья учёного опубликована журналом *Physical Review Letters*<sup>1</sup>, а также доступна в виде препринта в архиве [arxiv.org](http://arxiv.org).

Пресс-служба МФТИ благодарит автора исследования за помощь в подготовке материала.

# Водородное супертопливо

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

Группа исследователей из МФТИ с коллегами из Китая и США теоретически обосновала возможность синтеза нового соединения водорода с брутто-формулой  $H_6O$ . Это вещество должно образовываться при сжатии воды до 400 тысяч атмосфер. А если его удастся стабилизировать при меньших давлениях, оно сможет стать практически идеальным топливом.



Структуры гидратов водорода при различных давлениях. Изображение из статьи исследователей.

Детали исследования представлены в статье, которая принята к публикации в журнале *Scientific Reports* и в настоящее время доступна в виде препринта<sup>1</sup>. Ведущий автор, руководитель лаборатории компьютерного дизайна материалов Артём Оганов рассказал пресс-службе МФТИ, что вещество пока не может иметь практического применения из-за нестабильности при более низких давлениях. Но если удастся найти способ получать и стабилизировать соединение при давлении «хотя бы 2-3 гигапаскаля», то, по словам ученого, «оно могло бы быть революционным не только для ракетного, но и даже для автомобильного топлива. Оно универсальное, чистое и исключительно энергоёмкое».

Новое соединение, предсказанное Артёмом Огановым при помощи разработанного им же метода USPEX\*, на молекулярном уровне представляет собой объёмную решётку из молекул воды с молекулами водорода внутри ячеек.  $H_6O$  — это не кислород с шестью ковалентно связанными атомами водорода, а брутто-формула для описания соединения, аналогичного многим минералам — гипс, к примеру, тоже включает сульфат кальция и воду.

Метод USPEX предполагает моделирование химических соединений «из первых принципов». Атомы индивидуально моделируются как квантовые объекты, а не рассматриваются как твердые сферы с заранее заданными параметрами. Это обеспечивает более высокую точность, но требует значительных вычислительных ресурсов — поэтому создание экономичного (с точки зрения вычислительных ресурсов), с достаточно широкой сферой применения и корректного алгоритма для моделирования молекулярной структуры является нетривиальной задачей.

Подход, предложенный Артёмом Огановым и его группой, позволяет моделировать как сравнительно простые вещества вроде хлорида натрия, так и сложные органические молекулы. С помощью USPEX уже удалось показать, что хлориды щелочных металлов (NaCl, обычная поваренная соль, — один из них) при высоком давлении переходят в ранее неизвестные вещества с необычной атомной структурой.

Пресс-служба МФТИ выражает признательность Артёму Оганову за помощь в подготовке материалов номера.

<sup>1</sup> <http://arxiv.org/pdf/1310.1157v2.pdf>

\*Universal Structure Predictor: Evolutionary Xtallography; сходство с русским словом «успех» не случайно.

# Необычный карбид

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

Международная группа исследователей из США и Франции вместе с сотрудником МФТИ и руководителем «мегагрантовской» лаборатории Артёмом Огановым получила ранее неизвестную форму карбида магния. Этот материал может использоваться для синтеза углеродных наноструктур и других соединений.

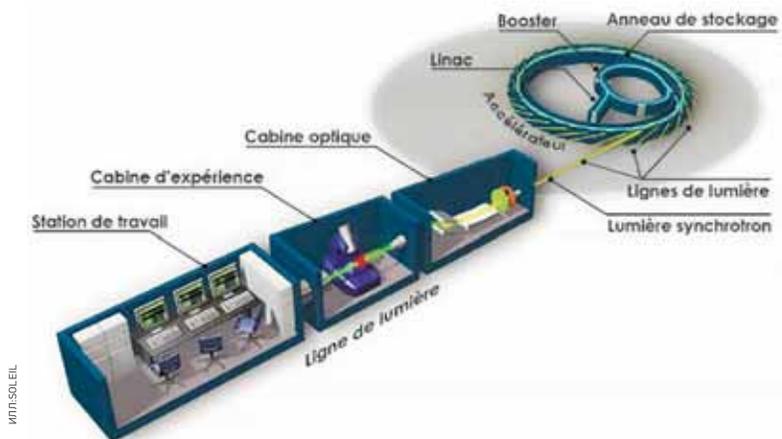
Группа специалистов из университета Карнеги в Вашингтоне (США), университета Сорбонны, Европейского центра синхротронного излучения в Гренобле, синхротронного центра SOLEIL (Франция), университета Стони-Брук в штате Нью-Йорк (США) и МФТИ получила и экспериментально исследовала образцы вещества, названного бета-карбидом магния с формулой  $Mg_2C_3$ . Для синтеза соединения ученые использовали прессы, способные создать давление до нескольких десятков гигапаскалей (сотни тысяч атмосфер) и позволяющие нагреть образец более чем до полутора тысяч градусов. При помощи рентгеноструктурного анализа, ЯМР- и оптической спектроскопии удалось собрать данные, свидетельствующие об уникальной атомной структуре вещества.

Опыты показали, что новая модификация карбида магния сохраняет свою структуру и после того, как давление уменьшается до нормального, а температура — до комнатной. О каких-то конкретных устройствах, которые можно было бы сконструировать с использованием полученного материала, исследователи пока не говорят, однако отмечают перспективность  $Mg_2C_3$  для синтеза иных соединений — включая различные углеродные наноструктуры.

Подробности приведены в статье, опубликованной журналом *Inorganic Chemistry*<sup>1</sup>.

Первоначально предназначавшиеся для экспериментов в области физики элементарных частиц синхротронные ускорители оказались незаменимым инструментом для исследований во множестве различных областей. При повороте пучка заряженных частиц возникает рентгеновское излучение, которое

<sup>1</sup> <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ic500960d>



Французский синхротронный центр SOLEIL, где исследовались образцы

по целому ряду параметров превосходит излучение от традиционных катодных трубок (стандартного источника рентгеновских лучей в медицинских приборах). Ускорители способны давать излучение на много порядков ярче, обеспечивать рекордно короткие импульсы, вдобавок излучение получается монохроматичным и с нужной поляризацией.

Химикам синхротроны дали возможность проводить рентгеноструктурный анализ образцов самой разной природы, включая как неорганические соединения, так и биомолекулы. При помощи современных ускорителей можно просвечивать минералы, детали механизмов и конструкций, археологические артефакты и одновременно определять точный химический состав образца. Кроме того, сверхкороткие импульсы излучения позволяют выхватить отдельные фазы химических реакций, «поймать» короткоживущие промежуточные продукты.

# «Иволга» следит за метаном

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

Исследователи из лаборатории инфракрасной спектроскопии планетных атмосфер высокого разрешения МФТИ разработали прибор, который позволяет с ранее недоступной точностью измерить концентрацию в атмосфере различных газов.

Информация о проекте «Иволга» («Инфракрасный ВОЛконный Гетеродинный Анализатор») опубликована в статье для журнала *Optics Express*<sup>1</sup>.

В статье Александра Родина (кроме МФТИ, физик работает в Институте космических исследований, ИКИ РАН), Артёма Климчука (МФТИ), Александра Надеждинского (Институт общей физики РАН им. А.М.Прохорова, ИОФ РАН), Дмитрия Чурбанова (МФТИ) и Максима Спиридонова (ИОФ РАН) сообщается о том, что спектрометр по разрешению превосходит на два порядка лучшие из имеющихся сейчас серийных спектрометров ближнего инфракрасного диапазона, и на порядок — недавно описанное специалистами центра НАСА им. Годдарда устройство, построенное на аналогичном принципе оптического гетеродина.

Выявление в атмосфере двуокиси углерода, метана и некоторых других газов с попутным определением их концентрации на различных высотах необходимо, в частности, для прогноза глобального потепления. На сегодня сам факт роста температур на планете из-за парникового эффекта не вызывает сомнений у абсолютного большинства учёных. Но уверенно прогнозировать дальнейшее развитие глобального потепления пока нельзя.

Определённую роль в сложности прогнозирования (и, соответственно, разработке адекватных ответных мер) играет, в том числе, недостаток данных о распределении парниковых газов: для создания плотной сети наблюдательных станций

требуется много сложных, громоздких и дорогих спектрометров.

Разработка российских учёных отличается не только более высокой разрешающей способностью, но и неприхотливостью. Авторы новой публикации отмечают то, что их устройство гораздо менее чувствительно к внешним воздействиям по сравнению с существующими аналогами. Его работа в меньшей степени зависит от вибраций, влажности и воздействия как низких, так и высоких температур.

То, как удалось сочетать надёжность с высокой чувствительностью, пресс-центр МФТИ узнал непосредственно у ведущего автора, Александра Родина. Исследователь пояснил, что в приборе используется принцип гетеродина, известный уже более ста лет. Суть метода можно описать следующим образом: принимаемый сигнал (в общем случае неважно, что это — радиоволна, или же прошедший через атмосферу солнечный свет, как в новом приборе) сначала складывается с некоторым эталонным сигналом и превращается в сигнал промежуточной частоты.

Преобразованный сигнал при этом намного проще обрабатывать: усиливать или фильтровать. Более того, при достаточно стабильной частоте эталонного сигнала можно добиться очень высокой чувствительности. Проблема лишь в том, что сигнал очень высокой частоты, инфракрасный или оптический, не так просто сложить с эталоном — эталонный источник должен быть очень стабилен и

<sup>1</sup> <http://www.opticsinfobase.org/oe/abstract.cfm?URI=oe-22-11-13825>

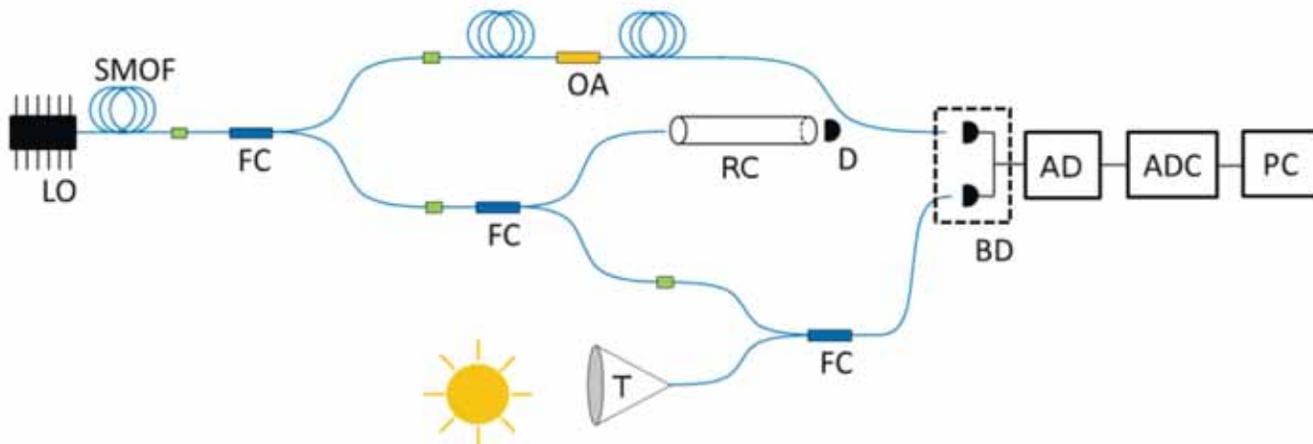


Fig. 1. A sketch of the experimental setup. LO – local oscillator, SMOF - single mode optical fiber; FC – fiber coupler; OA – optical attenuator; T – microtelescope; RC – reference gas cell; BD – balanced detector; AD- amplitude detector; ADC – analog-digital converter; PC – personal computer. Fiber connectors are shown as green boxes.

Принципиальная схема устройства. Скриншот из оригинальной статьи

при этом давать излучение высокой интенсивности.

Если первые гетеродинные радиоприёмники построили ещё в начале XX века (а к концу второй мировой войны они стали массовыми), то уже в терагерцовой области гетеродинные приборы появились только в наши дни. Для ближнего ИК-излучения, частота которого выше ещё в несколько сотен раз, задача совмещения сигналов представлялась сопряжённой с целым рядом технических сложностей.

Расчёты показывали, что для гетеродинной детекции сигнала в ближнем ИК-диапазоне требуется крайне «капризное» устройство. Даже сдвиг на сотые доли длины волны (то есть, на десяток-другой нанометров) мог оказаться критичным, однако в итоге исследователям из МФТИ и ИОФ удалось создать гетеродинный детектор ближнего инфракрасного излучения. Ключевую роль в этом сыграла стабилизация лазера.

Физики воспользовались оптической системой, которая направляет луч лазера в два разных места: на модуль для смешивания с пропущенным через атмосферу солнечным светом (анализируемым сигналом) и на кювету с чистым образцом того газа, который требуется выявить. Так как газ поглощает электромагнитные волны со строго фиксированной частотой, по яркости прошедшего через кювету излучения можно определить то, насколько отклонился от эталонной частоты лазер. А это, в свою

очередь, даёт возможность скорректировать частоту оптического квантового генератора (лазер и есть оптический квантовый генератор: слово образовано от light amplification by stimulated emission of radiation).

На официальной странице проекта говорится о том, что новые спектрометрические приборы могут быть основой как для стационарных, так и для мобильных станций по мониторингу атмосферы.



Внешний вид «Иволги»

ФОТО: АЛЕКСАНДР РОДИН

# Стандартная модель в силе

Алексей Тимошенко  
редактор портала mpt.ru

Коллаборация ATLAS, работающая на Большом адронном коллайдере, не нашла данных, позволяющих выйти за Стандартную модель



География сотрудников коллаборации ATLAS

BCE MIT/ATLAS.CH

ных частиц того же класса, к которому относятся электроны и нейтрино. Лептоны не участвуют в сильном взаимодействии (том, которое ответственно за «склеивание» нуклонов в ядре) и не входят в состав протонов — но образуются при столкновении протонов с достаточно большой энергией.

Согласно Стандартной модели в этих процессах можно ожидать появления целого ряда частиц, свойства которых на сегодня достаточно хорошо известны. Однако поскольку ЛНС является самым мощным (даёт частицы с наибольшей энергией и имеет максимальную светимость) ускорителем в истории человечества, ряд физиков рассчитывали на то, что с его помощью удастся зафиксировать образование частиц, которым нет места в Стандартной модели. В частности, детектор ATLAS мог обнаружить частицы, предсказанные суперсимметричными теориями.

Суть суперсимметричных теорий кратко можно выразить следующим образом: если в Стандартной модели все частицы чётко делятся на независимые классы фермионов и бозонов, то в суперсимметричных моделях между бозонами и фермионами есть симметрия. Бозоны (переносчики взаимодействия, кванты полей, примером является фотон) в суперсимметричных моделях — всего лишь иное воплощение фермионов (частиц, к которым относятся, например, кварки).

Эти модели более экономичны, чем Стандартная, но из них следует наличие частиц, которые пока никто не наблюдал. В новой работе физики из целого ряда научных центров попытались найти

Коллаборация ATLAS — международная группа учёных, которая работает с одноимённым детектором Большого адронного коллайдера ЛНС — опубликовала статью, в которой представлены результаты попыток найти данные, подтверждающие так называемые суперсимметричные теории. Анализ собранных в ходе работы ЛНС данных позволил сделать вывод о том, что пока говорить о выходе за пределы Стандартной модели не приходится. Статья, подписанная коллаборацией ATLAS (включая сотрудника МФТИ Владимира Николаенко) доступна в архиве препринтов [arxiv.org](http://arxiv.org)<sup>1</sup>.

Статья посвящена анализу процессов, в которых наблюдается четыре или более лептонов: элементар-

<sup>1</sup> <http://arxiv.org/pdf/1405.5086v1>

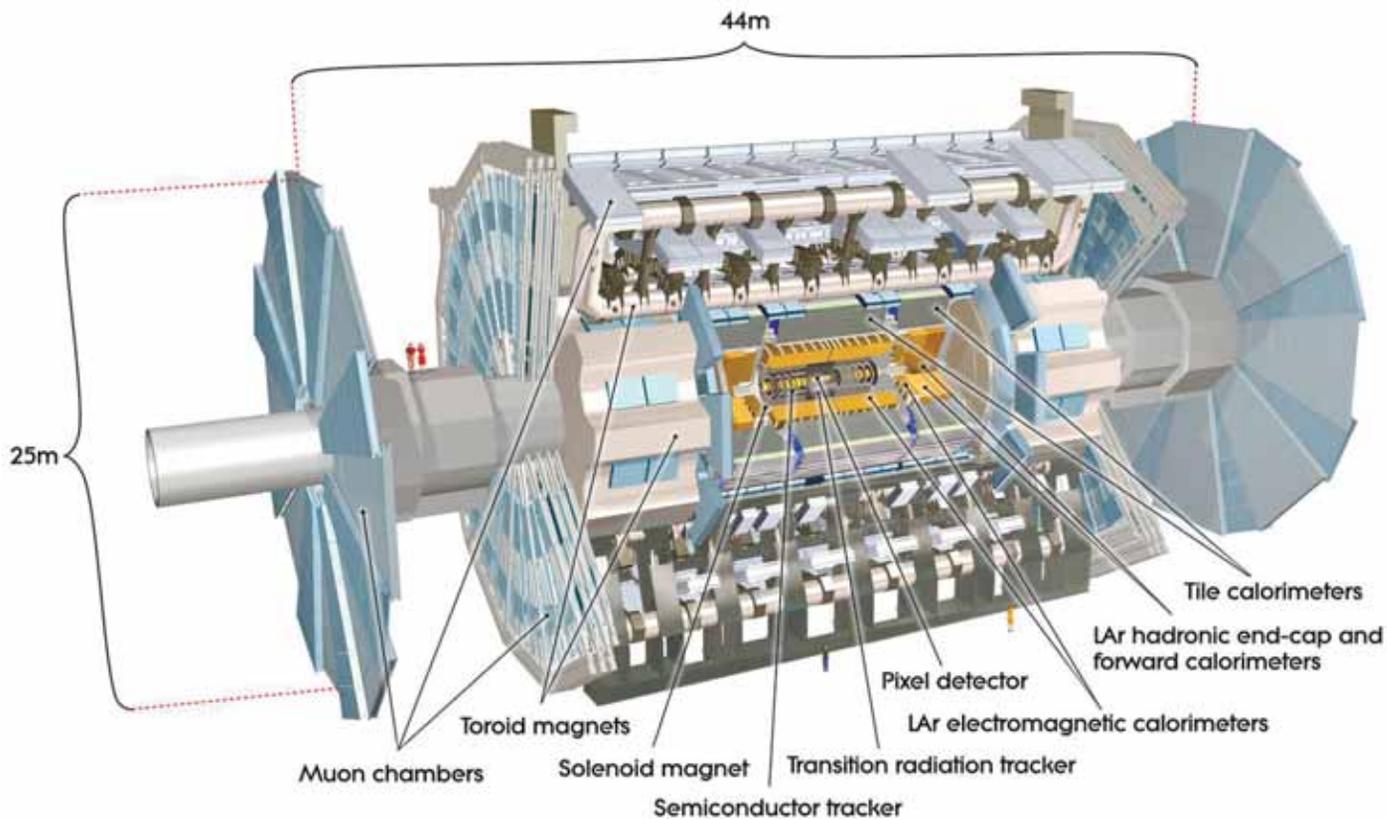


Схема и масштаб детектора ATLAS

указания на непредсказанные Стандартной моделью эффекты при рождении лептонов в столкновении протон-протонных пучков, однако ничего подозрительного обнаружить не удалось. Что, впрочем, само по себе является важным результатом.

Исследователи пишут о том, что их данные ограничивают суперсимметричные модели. Это значит, что если такие модели верны, то выходящие за рамки Стандартной модели эффекты начнут проявлять себя только при взаимодействии частиц с ещё большей энергией, чем протоны на LHC. Параметры предсказанных суперсимметричными моделями частиц также ограничиваются: в частности, «суперсимметричный» партнёр электрона (фермиона) не может быть легче 1350 гигаэлектронвольт. А «суперсимметричная» мюону частица не может быть легче 750 ГэВ.



Небольшая часть сотрудников коллаборации

# Термоядерный семинар на Физтехе

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

На Физтехе обсудили работу российских инженеров и ученых в создании первого демонстрационного международного термоядерного реактора ITER.

Семинар, посвящённый работе российских ученых и инженеров в проекте ITER — международного термоядерного реактора — прошёл в МФТИ 21 мая 2014 года. Слушателям рассказали об уникальных разработках, которые позволят контролировать состояние более чем 800 кубометров плазмы, разогретой до температуры свыше ста миллионов градусов, и других системах, в создании которых принимают участие специалисты из России.

ITER — экспериментальный термоядерный реактор, который строится во Франции вблизи Марселя. По предварительным оценкам реактор будет построен в 2023 году, и внутри него зажжётся плазменный тор с температурой, достаточной для энергетически выгодной термоядерной реакции.

Участники проекта (ЕС, Индия, Китай, США, Россия и Южная Корея) рассчитывают, что плазму удастся удерживать на протяжении около тысячи секунд, и за это время выделится в десять раз больше энергии, чем было вложено в разогрев плазменного тора. Установка будет построена по схеме токамака — тороидальной камеры с магнитными катушками.

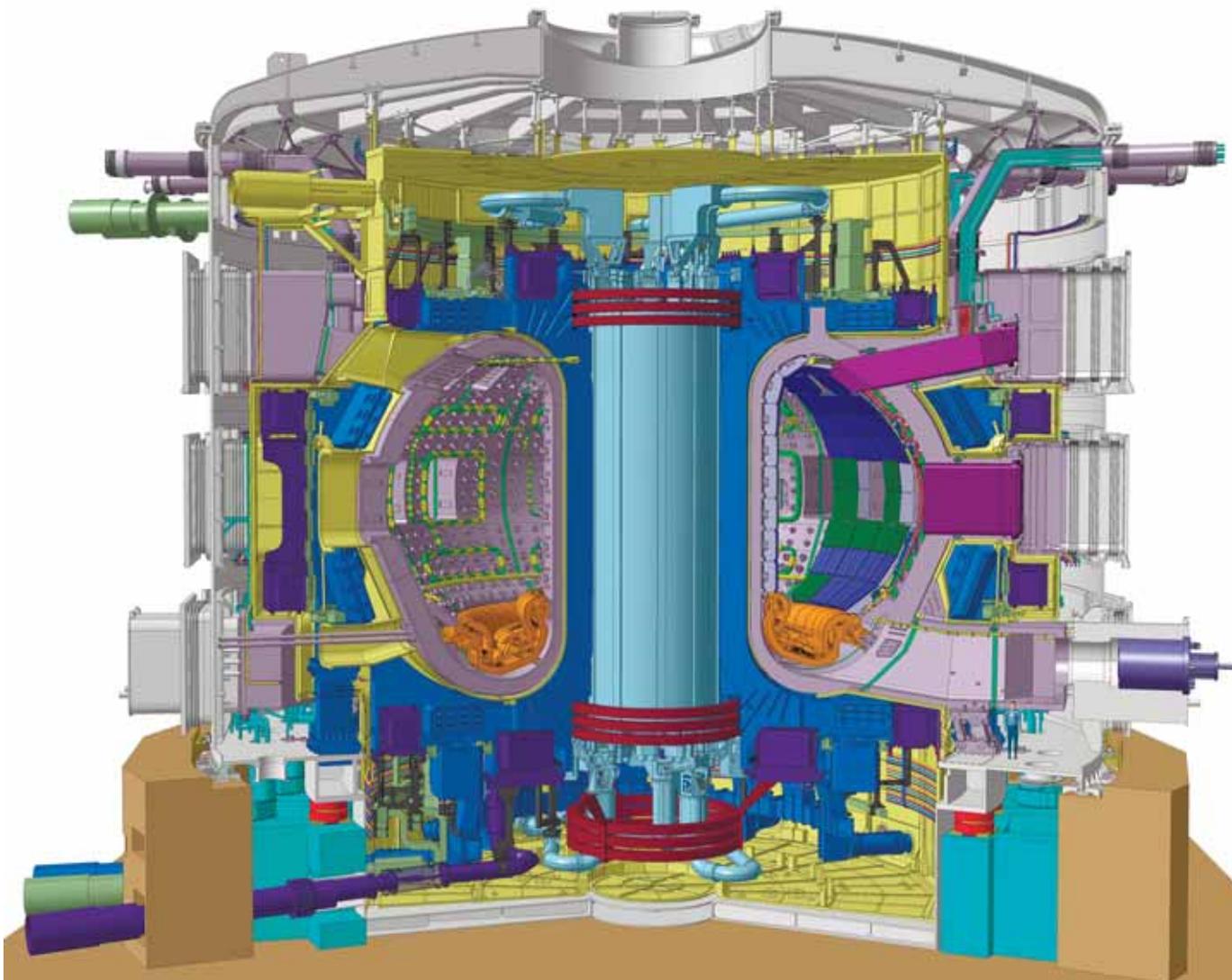
ITER является рекордной по параметрам плазмы термоядерной установкой. По словам Анатолия Красильникова, директора российского проектного центра ITER, сложность термоядерного реактора буквально на порядок превосходит сложность Большого адронного коллайдера. «Вы зажигаете Солнце в земных условиях и пытаетесь с ним работать», —

сказал исследователь во время своего выступления. Помимо подбора материалов, способных выдержать нейтронные потоки высокой плотности и высокие температуры, создание реактора требует решения ещё целого ряда научных и инженерных задач, среди которых особняком стоят задачи, связанные с управлением плазмой. Их решение требует постоянного мониторинга параметров плазмы: всего в ITER планируется установить более сорока диагностических систем.

Как рассказали участники семинара, в настоящее время подписано 17 из 35 соглашений о поставке российских устройств и компонентов для ITER.

В России будет сделана часть дивертора — специального устройства, непосредственно контактирующего с плазменным шнуром.

Занимающийся проблемой взаимодействием материалов с плазмой Валерий Сафронов пояснил пресс-службе МФТИ, что некоторое время назад было принято решение делать дивертор из чистого вольфрама. До этого рассматривался углеродно-вольфрамовый вариант, но расчёты и предварительные эксперименты показали, что углеродные материалы будут давать большое количество пыли и впитывать радиоактивный тритий: в результате из плазмы пропадёт часть дорогостоящего изотопа, и вдобавок внутри камеры токамака резко возрастёт радиационный фон. Изготовление вольфрамового дивертора требует решения ряда инженерных задач,



Реактор ITER в разрезе

которые на момент своей постановки можно было назвать уникальными; для обеспечения заданной теплопроводности детали дивертора производят с контролем микроструктуры металла и предварительно «растрескивают» перед монтажом.

«Чтобы купол дивертора не расплавился, его охлаждают водой, но этого недостаточно. Для максимально эффективного охлаждения дивертор делают так, чтобы зёрна вольфрама, имеющие вытянутую форму, были ориентированы вдоль направления передачи тепла. А чтобы дивертор не потрескался при перепаде температур, в нём предварительно создают микротрещины в контролируемых условиях», — рассказал Валерий Сафронов.

«ITER — он не на мировом уровне. Он сам создаёт этот мировой уровень; то, что для него делают, делается теми, кто может делать это лучше всех», — считает Анатолий Красильников. По его словам, сейчас студенты МФТИ могут присоединиться к работе над проектом, в котором принимают участие многие базовые кафедры. Подробная информация о российском участии в ITER доступна на сайте проекта: [www.iterrf.ru](http://www.iterrf.ru).

# Лаборатория чистого сердца

Александра Борисова  
глава пресс-службы МФТИ

В МФТИ открывает лабораторию известный специалист в области электрофизиологии сердца, профессор Университета штата Вашингтон в Сент-Луисе Игорь Ефимов — выпускник Физтеха 1986 года. Он рассказал «За науку» о планах работы в alma mater.



Игорь Ефимов на конференции ICENET-2014 в МФТИ

*Чем будет заниматься ваша лаборатория в МФТИ, в чём её отличие от американской группы?*

Проект, для которого мы получили финансирование лаборатории на Физтехе, преимущественно теоретический. Вообще сейчас я в большей степени экспериментатор, но когда-то был теоретиком. И у меня накопилось огромное количество данных о разных экспериментальных моделях сердечной деятельности, в том числе человеческой.

То, что запланировано на Физтехе, будет называться «Лаборатория физиологии человека». То есть мы хотим построить здесь такую структуру, которая будет заниматься разработкой теоретических и экспериментальных технологий, связанных с электрофизиологией сердца и мозга.

На первой стадии (проект трёхлетний) мы сконцентрируемся на теории. Запланирован и эксперимент, но в основном это будет компьютерное моделирование. В моих лабораториях в Сент-Луисе и Бордо (там я тоже работаю) уже очень много экспериментальных наработок, и у меня всегда была необходимость найти коллектив, с которым я мог бы сотрудничать в области компьютерного моделирования и новых технологий, в частности, 3D-печати.

*О каких задачах идёт речь?*

Недавно у меня вышла статья в *Nature Communications*, в коллаборации с великим учёным из Университета Иллинойса — Джоном Роджерсом. Это материаловед, который изобрёл новый класс электроники — растяжимые и пластичные микросхемы. Для медицины это прорыв: все органы человека гибкие, и с помощью обычной электроники

ФОТО: АЛЕКСЕЙ ТАВЕРСКИЙ

их сложно наблюдать. Например, чтобы создать хороший контакт между электронным прибором и бьющимся сердцем, это устройство должно иметь возможность также менять форму вместе с механической активностью органа.

Мы разработали новый класс приборов, которые позволяют делать медицину индивидуальной. Это мониторинг, настроенный на одного конкретного пациента: сначала вы делаете КТ или МРТ, потом — полную компьютерную сегментацию, выделяя интересный вам орган (в нашем случае — сердце) и создаёте конкретную модель сердца конкретного пациента. Дальше эта форма воспроизводится на трёхмерном принтере, сверху наносится мембрана, сделанная из биосовместимых материалов. А уже по ней печатается электронный прибор, который может записывать множество разных сигналов, а также предоставлять точечную терапию для сердца там, где это необходимо. То есть, если переводить с английского, получится «диагностика высокого разрешения» и «терапия высокого разрешения».

*Зачем это нужно, чем хуже современные имплантируемые аппараты?*

Судите сами, в современных кардиостимуляторах и дефибрилляторах максимум два-три электрода. И это всё, что у вас есть, чтобы записывать параметры сердечной деятельности или стимулировать её. Это очень низкое разрешение.

Например, у дефибриллятора одна из самых главных проблем — *inappropriate therapy* — ложно назначенное лечение. Как это происходит? Электрод всего один, он записывает сигнал всего из одной точки, и на основании этих недостаточных данных должен принять решение, находится или нет человек в состоянии внезапной сердечной смерти. И если он находится, то электрод должен подвергнуть сердце действию значительного электрического тока. К сожалению, на основании данных из одной точки очень легко ошибиться, и понятно, что получается в итоге: человек, ни о чем не подозревая, находясь в полном сознании, вдруг испытывает жуткую боль и жуткий шок.

Мы хотим создать приборы, которые позволят этого избежать: диагностика высокого разрешения запишет не только целый спектр электрических сигналов, но и механические параметры, показатель кислотности, температуру, метаболическую функцию и так далее. Все необходимые для этого приборы гибкие и печатаются на гибкой мембране.

Именно этой «платформе будущего» для новых имплантируемых приборов посвящена наша совместная статья. Они будут применяться не только для сердца, но и для мозга, и для любых других органов. Но меня больше интересует их применение для сердца, и эта платформа ставит ряд задач именно компьютерной науки. Например, после того, как сделано КТ или МРТ, из его результатов нужно вычленил именно ту информацию, которая относится к искомому органу, в нашем случае — сердцу.

Затем методами компьютерного моделирования также нужно разработать наш прибор — этакий идеально сидящий на сердце «носик». И потом к процессу надо подключаться хирургам: разработать минимально инвазивные методы введения такого оборудования в организм человека.

*В чём будет состоять задача учёных на Физтехе?*

Именно в этом! Нам предстоит заняться разработкой компьютерных технологий, которые позволят приблизиться к процессу внедрения гибкой электроники в медицину. Ведь построить такой прибор, даже после демонстрации платформы, — это огромный путь. Сначала нужно понять, где и в каком объёме нужно разместить соответствующий тип сенсоров. Все они будут строиться по определенное заболевание. Если это риск внезапной сердечной смерти, то нужна диагностика, нужно определить, с какой плотностью приборы ставить, чтобы обеспечить минимальную достаточность информации — и здесь речь идет уже о pH. Если мы говорим о сердечной аритмии, ишемической болезни — всё это разные случаи, требующие индивидуального подхода, индивидуального набора сенсоров. И всё это будет заранее рассчитываться на моделях.

Даже когда мы поняли, где именно мы будем наблюдать сердце, остаётся много вопросов. Например, любой сигнал зашумлён фоном, другими явлениями. И надо понять, как вычленил из наблюдаемой картины сигнал именно от тех отделов сердца, которые представляют собой риск. Это тоже будет задачей для нас.

*На Физтехе будут вестись только работы по диагностике сердца?*

Нет, подобные задачи ставятся и для нейрофизиологов. Заместителем заведующего лабораторией будет Рубин Алиев, он как раз занимался нейрофизиологией и будет разрабатывать применение нашей

платформы в этом направлении. Там есть и чисто математические задачи — нужно оптимизировать имеющиеся математические модели сердца под наше применение. Ведь общие модели огромные, и моделировать на них сложно даже с самыми мощными суперкомпьютерами.

*Какие перспективы у лаборатории?*

Я строю её с ориентацией на стратегическую перспективу. В первые три года у нас есть грант МФТИ, мы строим лабораторию, ищем людей и подбираем оборудование. Я надеюсь, что за это время у нас выделятся и вырастут какие-то направления, которые могут стать экспериментальными. Также и у МФТИ появится соответствующая инфраструктура для экспериментальной науки. В Сент-Луисе у нашей лаборатории есть доступ к большой базе органов для работы *in vitro*, причём это не только сердца небольших животных, но и человеческие органы. То же нужно сделать и в России в партнёрстве с медицинскими учреждениями.

*А в России такое возможно законодательно?*

Эта необходимость назрела не только для науки, но и для клинической практики. Скажем, в США

законодательство в этой области очень проработано и, например, если человек погиб в автомобильной катастрофе, его органы могут спасти сразу несколько жизней: оперативно готовятся к пересадке не только сердце, но и печень, почки, лёгкие и так далее. Но сердце — это самая трудная часть, потому что критерии для пересадки очень жёсткие. И вот когда сердце по какому-то параметру не подходит для пересадки, его передают нам, учёным, и мы можем изучать процессы в нём *in vitro*. Так мы получаем данные о физиологии человека. Сейчас у нас такие данные есть, но они ещё ждут систематической теоретической обработки. В моём университете в США просто нет коллектива, который мог бы это делать, а на Физтехе такие специалисты мирового класса — по высшей математике, по моделированию, — есть.

*P.S. Мы беседовали с профессором Ефимовым в рамках международной конференции по биофизике сердца ICENET-2014, которая прошла в стенах МФТИ, что ещё раз свидетельствует о большом внимании Физтеха к этой теме. О конференции — наш следующий материал.*

The poster features a dark purple background with a network of white and light purple lines, resembling a neural or cardiac network. The text is in white and green. The main title is 'Instabilities and Control of Excitable Networks'. Below it, the focus is 'Focus on: Cardiac Biophysics and General Aspects of Excitable Media Self-organization'. At the bottom right, a green box contains the event details: 'International Conference', 'May 28-30, 2014', 'Dolgoprudny, Russia', and 'MIPT campus'.

# Instabilities and Control of Excitable Networks

Focus on: Cardiac Biophysics and General Aspects of Excitable Media Self-organization

International Conference  
May 28-30, 2014  
Dolgoprudny, Russia  
MIPT campus

# ICENET-2014: привлечь внимание

Константин Агладзе  
профессор МФТИ

28-30 мая 2014 года на Физтехе состоялась крупная международная конференция со сложным названием ICENet 2014: «Неустойчивости в возбудимых сетях и возможности управления ими». По мнению одного из организаторов конференции, профессора МФТИ Константина Агладзе, основная цель подобных симпозиумов — привлечь внимание исследователей к физике передачи возбуждения между элементами возбудимых систем. Мы попросили учёного прокомментировать научную программу конференции.

Действительно, мы хотели привлечь внимание как исследователей, так и студентов к теме биофизики сердца и смежным проблемам.

Именно поэтому акцент прошедшей конференции был сделан на исследованиях сердечной ткани и механизмах сердечных аритмий. Тем не менее, на конференции выступили и исследователи, чья работа, казалось бы, напрямую не связана с исследованиями сердца, но затрагивает принципы, близкие к тем, что заложены в его функционировании. Такова, например, работа профессора Томокико Ямагучи, посвящённая автоколебательным полимерам.

Ямагучи продемонстрировал способность новых полимерных гелей периодически сокращаться под действием протекающих в них автоколебательных реакций. Любопытно, что небольшие полоски таких гелей способны передвигаться в сосуде с водным раствором. При этом скорость их передвижения зависит от градиентов веществ, принимающих участие в автоколебательной реакции. Это позволяет получить простейшую искусственную систему с хемотаксисом. Из таких гелей можно изготавливать микротрубочки, обладающие перистальтикой и способные служить, например, микронасосами для устройств lab-on-chip.

С точки зрения исследований сердца, автоколебательные гели представляют собой простейшую модельную систему, позволяющую изучать сопряжение волны возбуждения и волны сокращения.

Среди работ, посвящённых непосредственно

биофизике сердца, можно отметить следующие.

Профессор Игорь Ефимов рассказал о последних успехах в области биоинженерии, касающихся методов дефибрилляции сердца пациента. Учёный подробно остановился на своей последней разработке — гибкой и эластичной полимерной многоэлектродной матрице, представляющей из себя что-то вроде чулка, надеваемого на больное сердце. Такая матрица не мешает сердцу работать, а при необходимости через её электроды подаётся серия электрических импульсов, снимающая патологическое возбуждение в сердце. Обычно такой импульс подается от имплантированного кардиовертера-дефибриллятора и сопровождается крайне болезненными ощущениями. Благодаря большому количеству электродов и их анатомически выверенному расположению в матрице, разработанной Ефимовым, удаётся кардинально уменьшить амплитуду тока, снимающего патологическое возбуждение, делая процедуру абсолютно безболезненной для пациента.

Доклад профессора Вигмонда из Бордо был посвящён исследованию специализированной проводящей системы сердца — сети волокон Пуркинью. Анализируя их работу, он сформулировал гипотезу о новом механизме образования циркулирующих волн в сердце (реентри).

Очень насыщенным информацией был доклад профессора университета Дьюка Ненада Бурсака.



Организатор конференции, профессор МФТИ Константин Агладзе



Патриарх биофизики сердца Вернер Эбелинг

Одним из его фантастических достижений является генно-инженерное создание полноценной возбудимой ткани на основе обычных фибробластов. Для этой цели он «вставил» в фибробласты потенциал-зависимые ионные каналы и добился того, что клетки сформировали ткань, способную к проведению волн возбуждения. Подобные манипуляции с тканями сердца крайне важны для регенеративной медицины, так как дают возможность восстанавливать функциональность поврежденных участков сердца.

Доклад, который делал на конференции я, касался развития работ, начатых в Киото и перенесённых в созданную в МФТИ на средства «мегагранта» лабораторию. Так, наши сотрудники научились с помощью тканевой инженерии сердца создавать лоскуты сердечной ткани со структурой, характерной для определенных поражений сердца. С помощью уникальных систем оптического картирования (наблюдения за волнами возбуждения с помощью флюоресцентных меток) на таких лоскутах можно наблюдать развитие вихревых аритмий и исследовать влияние на них различных лекарств.

С докладами на конференции выступили двое аспирантов МФТИ. Иван Ерофеев рассказал о возможных применениях фотоконтролируемой сердечной ткани. Оказывается, активность сердечной ткани можно обратимо подавлять, используя вещества из класса азобензолов, которые подаются в раствор, инкубирующий сердечную ткань. При этом подавление происходит только для одного фотоизомера, а другой остаётся неактивен. Возникает возможность обратимо отключать участки сердечной ткани с помощью света, рисовать на сердечной ткани сгенерированные компьютером пути, менять по времени возбудимость сердечной ткани и т. д. В докладе были озвучены перспективы использования этого метода в модельных экспериментах, а также для создания «биокомпьютера».

Шейда Фролова рассказала о результатах действия азобензолов на потенциал-зависимые каналы сердечных клеток, полученные методом пэтч-клампа.

Не обошлось и без некоторых курьёзов. Так, запомнился фрагмент доклада профессора Мазурова, посвящённого общим принципам образования реентри, где он сравнил вращающуюся в сердце спиральную волну с хоботом слона...

В кратком обзоре трудно осветить все работы, представленные на конференции. Многие доклады записывались на видео и будут со временем доступны на веб-сайте Физтех.

ВСЕ ФОТО: АЛЕКСЕЙ ГЛАВНИН



Выдающиеся учёные Ненад Бурсак и Томохико Ямагучи



Брифинг после первого дня конференции с участием проректора МФТИ по международной деятельности Анны Деревниной

# ФизтехБио и не только

Алексей Тимошенко  
редактор портала mipt.ru

Параллельно с конференцией ICENET-2014 на Физтехе прошла ещё одна масштабная международная конференция в области LifeScience — ФизтехБио. Её отличало большое количество важных гостей. МФТИ посетили два нобелевских лауреата и рекордсмен мира по продолжительности космических полётов. Редакция «За науку» воспользовалась удобным поводом и поговорила с модератором одной из сессий конференции, профессором института Скриппс и руководителем недавно созданной лаборатории МФТИ Валерием Фокиным. Интервью началось с вопросов о конференции, но ею не ограничилось.

*Поговорим сначала о только что закончившейся конференции. Каковы ваши общие впечатления от мероприятия?*

Прекрасно организованная и содержательная конференция. Я бы сказал, что она соразмерна — это не гигантский симпозиум, где невозможно сориентироваться во множестве докладов и участников, — но при этом увлекательна и информативна. Первоклассные доклады, замечательные лекции приглашённых специалистов, включая нобелевских лауреатов. Выступление Сергея Крикалёва и неформальное общение с этим «человеком-брендом» стало крайне приятной неожиданностью. Было интересно послушать его выступление и ответы на вопросы.

*А какие доклады показались наиболее интересными?*

Трудно выделять конкретные презентации среди такого созвездия докладчиков. Очень насыщенным и при этом доступным даже для неспециалистов было выступление Майкла Левитта. Мне запомнилась лекция Клауса Палме, который рассказывал о применении современной конфокальной микроскопии в исследованиях физиологии растений. Меня поразила возможность заглянуть в процессы роста и развития растений не только на клеточном, но и на молекулярном уровне, в трёх измерениях, да ещё и в динамике.



Валерий Фокин представляет выступление нобелевского лауреата Роберта Хубера

ВСЕ ФОТО: АЛЕКСЕЙ ТИМОШЕНКО

*Много вопросов вызывает созданная вами лаборатория в МФТИ. Скажите, пожалуйста, что уже удалось сделать?*

Создание новой лаборатории — не просто помещений и оборудования, а устойчиво работающей команды — занимает несколько лет. Серьёзным, значимым результатом будет подготовка не только первых студентов, но и аспирантов. Что же касается первого года нашей работы, то мы сформировали команду, состоящую из опытных химиков, студентов и аспирантов, которые работают с первоклассным оборудованием над интересными проектами. А главное, появляется правильная организация.

*Какая именно?*

В действительно творческом научном коллективе не должно быть жёсткой вертикали. Нужны горизонтальные связи и интеллектуальная свобода, которые неизбежно приводят к формированию собственных идей у сотрудников. Главное, не бояться их пробовать. Конечно, руководитель несёт ответственность за работу, но творческая инициатива — она должна идти не от шефа, а от сотрудников. Попросту говоря, если меня тут не станет, то работа не должна остановиться. Создание такой атмосферы — моя самая главная задача.

*А есть ли у Физтеха какие-то особые преимущества?*

Безусловно. Во-первых, это студенты с уникальным видением и отличной подготовкой. Даже если она и не включала в себя химические науки, творчески ориентированные студенты полны энтузиазма и готовы успешно изучать новые для них дисциплины. Во-вторых, минимальная бюрократическая нагрузка: учёным не надо тратить свои силы на рутину. За это надо поблагодарить администрацию института и особенно организаторов-основателей Центра живых систем. В-третьих, есть возможность создавать научную школу почти с нуля, но в сотрудничестве с учёными, работающими на стыке биологии, химии, физики и медицины

*Некоторое время назад информационное агентство ИТАР-ТАСС опубликовало заметку о создании группой Валерия Фокина препарата, который потенциально может использоваться для борьбы с раковыми клетками. К сожалению, ряд материалов, написанных другими СМИ по мотивам этой*



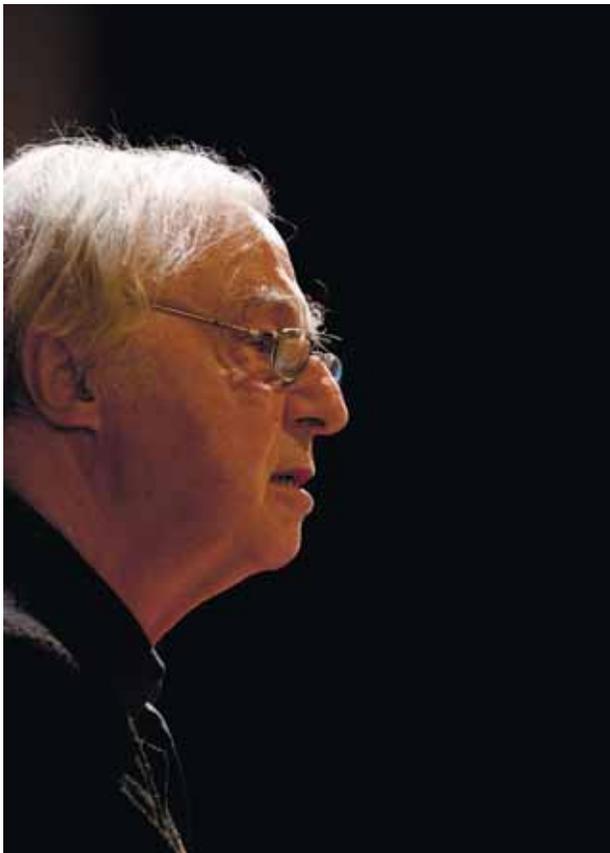
Нобелевские лауреаты Роберт Хубер и Майкл Левитт



Герой Советского Союза и Герой России, космонавт Сергей Крикалёв



Профессор Клаус Палме



Роберт Хубер



Майкл Левитт

заметки, содержал уже откровенно некорректные утверждения. Например, что специалисты из МФТИ нашли лекарство от рака, которое вот-вот поступит в клиники. Валерий Фокин подчеркнул, что не имеет к этим сообщениям никакого отношения и рассказал о своей работе подробнее.

**Что собой представляет разрабатываемый препарат?**

Это чрезвычайно многогранный и сложный проект, целью которого является разработка более эффективного и селективного препарата для лечения злокачественных заболеваний кроветворной системы. В этой работе задействованы учёные из многих дисциплин, включая одного из лидеров в области гликобиологии Джеймса Полсона (Институт Скриппс, Ла Хойя, США). Новизна в том, что мы это токсичное вещество убираем внутрь микроскопических пузырьков, липосом. Эти липосомы содержат лиганды к клеточным рецепторам В-клеток (латинская В, «бэ-клетки», они же белые клетки крови — прим. пресс-службы), то есть такие молекулы, которые могут взаимодействовать только с определёнными клетками, В-лимфоцитами. В результате липосомы поглощаются только этими лимфоцитами и убивают только их, не затрагивая здоровые клетки. Это движение в направлении создания той самой «волшебной пули» — лекарства без побочных эффектов — про которую говорил ещё более ста лет назад Пауль Эрлих.

*То есть химиотерапия перестанет быть такой тяжёлой, как сейчас? Я читаю блог Антона Буслова, у него как раз была лимфома Ходжкина, и он писал, что выпадают волосы, открываются язвы, человек сталкивается с жуткой слабостью...*

Совсем без побочных эффектов, наверное, не получится. Но новый препарат все равно должен их иметь намного меньше и, судя по предварительным данным, по опытам на животных, так и происходит. Нужно подчеркнуть, что клинические испытания на пациентах ещё не проводились: на данном этапе ведется работа по производству достаточного количества вещества для обширных экспериментов на животных.

*А это дорого? Я вспомнил про Буслова ещё потому, что его в итоге вылечили с использованием моноклональных антител, а это стоило несколько сотен тысяч долларов. И сейчас сбор средств на*

*лечение онкологических больных — не редкость.*

Говорить о стоимости рановато, но, как любой инновационный препарат, требующий детальных и сложных исследований, это лекарство не может быть дешёвым. Хотя, скорее всего, оно будет дешевле антител. Метод его получения масштабируем, и можно, при удачном завершении клинических испытаний, развернуть производство.

*Можно ли так лечить другие виды рака? И вообще, это была для вас какая-то узкая специальная задача, или же тут есть фундаментальная наука?*

В этом проекте очень много фундаментальных вопросов и предстоящих исследований — от методов синтеза и формуляции препарата до его фармакодинамики и фармакокинетики. Такой адресный подход возможен и для лечения других заболеваний, в которые вовлечены лейкоциты.

*То есть может быть ещё какое-то лекарство, тоже точно доставляемое к определённым клеткам?*

В перспективе — да. Более того, гликобиология (наука, изучающая добавление молекул сахаридов к другим биомолекулам) выходит на качественно новый уровень. Благодаря современным технологиям становится возможным детальное гликотипирование (по аналогии с генотипированием), а это открывает совершенно новые возможности для регулирования таких процессов как воспаление, аллергические реакции и аутоиммунные заболевания. Гликотипирование каждого больного или заболевания — это далёкое будущее, но это вполне возможно.

*Мы всё время говорим про инновации. Скажите, сколько же надо времени на построение полноценного инновационного центра? В котором будет уже не только фундаментальная наука, но и технологии, какие-то практические приложения?*

Я думаю, что лет 25, как минимум.

*Так много?*

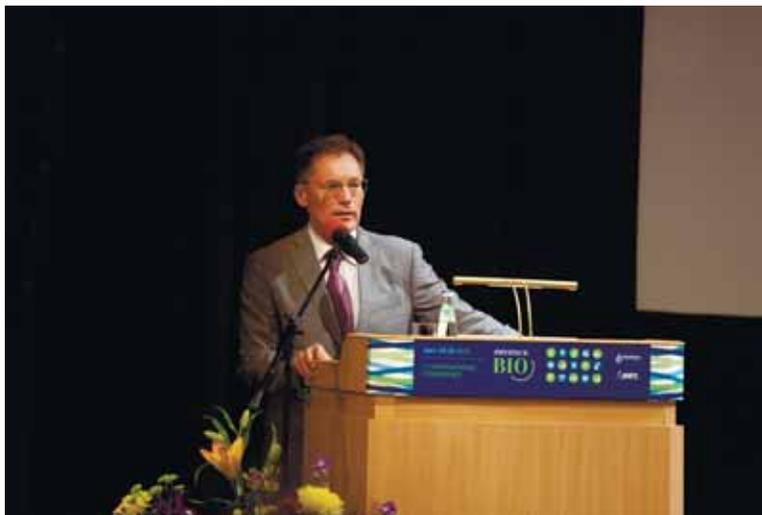
Я ориентируюсь на опыт других мест. Нужна критическая масса учёных, а для её создания — привлекательная среда для их работы и жизни, т.е. инфраструктура. Плюс в медицинских исследованиях и биотехе есть ряд объективных лимитирующих факторов: испытания новых препаратов на животных требуют времени, определяемого продолжительностью их жизни (т.е. лабораторные мыши, к примеру, должны сначала вырасти, дать

потомство, и т.д.) Клинические испытания тоже занимают годы. В некоторых отраслях, как, например, в микроэлектронике, процесс внедрения и выхода на рынок происходит значительно быстрее, но и там есть свои ограничения.

*А какие отрасли, на ваш взгляд, наиболее перспективны в сфере химии? У математиков есть свои проблемы Гилберта, часть из которых разрешена уже, а что у химиков?*

Вряд ли я расскажу о чём-то новом, упомянув безотходное использование природных ресурсов для получения новых материалов и продуктов питания. В конечном счёте всё сводится к наиболее эффективному использованию энергии химических связей. Например, важно научиться селективно изменять самые распространённые связи, то есть «углерод-водород». Тогда можно будет за минимальное число промежуточных стадий получать из углеводородов (нефти) сложные и полезные продукты.

Другой пример — получение высококачественного белка из растительного сырья, которое приведёт к более энергетически ценным и доступным продуктам питания. В этой области химия тесно взаимодействует с биотехнологиями. А в целом самые перспективные открытия, значимые для человечества, ждут нас на стыке дисциплин, традиционные границы которых становятся всё более и более размытыми. Невозможность предсказания конкретных открытий и есть, как мне кажется, источник любопытства и азарта учёных, работающих в этих областях науки.



Выступление первого проректора МФТИ Олега Горшкова на открытии конференции

# Два вопроса нобел

На конференцию ФизтехБио приехали два человека, получившие Нобелевскую премию с интервалом в четверть века. Мы решили задать им два одинаковых вопроса и сравнить их ответы.

Роберт Хубер, лауреат Нобелевской премии по химии 1988 года «за установление трёхмерной структуры фотосинтетического реакционного центра».

*Что вы можете сказать о текущем состоянии и перспективах наук о живом в России?*

Последним российским учёным, получившим нобелевскую премию в области Life Science был Илья Мечников, который получил её более ста лет назад. С тех пор, как правило, премию получали русские физики, и за достижения в совсем других областях, например, ядерная физика. Я слышал, что здесь пока что есть некоторые трудности с поддержкой и финансированием науки в этих областях. Я говорю вам – поддерживайте молодёжь, дайте ей гранты, учите их у лучших преподавателей, дайте им возможность выполнять эксперименты. Нужно сказать политикам не посылать солдат в другие страны, а тратить эти деньги на науку. И ничего больше.

*Вы получили вашу премию более четверти века назад. Каково быть нобелевским лауреатом?*

Это настоящий стресс первые два года. Затем я начал получать удовольствие и получаю удовольствие до сих пор. Когда я встречаю молодых людей... Вряд ли я был бы им интересен, не будь я нобелевским лауреатом.

Майкл Левитт, лауреат Нобелевской премии по химии 2013 года «за развитие многомасштабных моделей комплексных химических систем».

*В последние 100 лет Россия была сильнее в физике и математике, чем в науках о живом? Как вы видите наши перспективы сейчас?*

На мой взгляд, глубокие познания в физике и математике очень важны и для учёных, работающих в области наук о живом. К сожалению, в Соединённых Штатах, например, медицина не верит ни в какую математику и физику. Они просто боятся,



# ЕЛЕВСКИМ лауреатам



это слишком сложно для них! Какие дифференциальные уравнения, производная от  $x$  квадрат уже является проблемой. А ведь именно сложная математика описывает сложные системы. Это проблема, и для её преодоления у российских ученых больше возможностей и навыков. Но у вас бюрократия, она очень-очень тормозит работу. Понимаете, в США учёный получает заказанные им реактивы через два дня! Но я вижу, вы предпринимаете шаги, чтобы улучшить ситуацию. Так что я не вижу причин, которые могут серьёзно помешать России на пути развития наук о живом.

*И ещё один вопрос — глупый, если можно. Скажите, а каково это — быть нобелевским лауреатом?*

Проблема в том, что возникает некая двойственность. С одной стороны, ты все тот же, ничего не изменилось. С другой стороны, ты чувствуешь ответственность, ты должен служить примером, примером для молодых, начинающих. Я решил эту проблему следующим образом: теперь я — это два человека. Один из них — это я, а второй — актёр, который играет человека, который получил Нобелевскую премию. И это очень хорошо: как актёр я могу делать то, что не могу делать как человек — я ношу костюм, галстук, специальную «нобелевскую» булавку — я б убился от этого, как обычный человек! Но для актёра это нормально. И еще есть она хорошая вещь в этом актерском бытии. Вот представьте: я актёр, который играет Сталина. Ко мне подходят люди и говорят: ты же ужасные вещи делаешь. А я им говорю: это не я, я актёр. Актеру не нужно переживать, мучаться из-за критики, он спокоен. А ещё, знаете, после премии заниматься наукой стало ещё приятнее. Потому что это дело, настоящее дело. И особенно приятно — работать с молодёжью. Вот вчера мы были в Москве на научном кафе — и это было прекрасно, нас слушали студенты, им всё ново, всё интересно, прекрасно!

ФОТО: АЛЕКСЕЙ ПЛЕВСКИЙ

# Поступательное движение

беседовал  
Алексей Паевский  
главный редактор  
журнала «За науку»

В прошлом номере журнала «За науку» мы начали цикл интервью с ключевыми фигурами в администрации МФТИ.

20 июня стартовала приёмная кампания-2014. Об особенностях приёма в МФТИ в этом году рассказал проректор по учебной работе и довузовской подготовке Артём Анатольевич Воронов.

*Артём Анатольевич, хотелось бы услышать, какие ожидаются изменения для абитуриентов в нынешнем году?*

В первую очередь отмечу два серьёзных нововведения. Первое из них связано с изменениями в нашей стране. МФТИ, как и многие другие вузы России, получил квоту на специализированный крымский набор. Выделены дополнительные бюджетные места, на которые смогут поступить именно жители Крыма.

Второе изменение было инициировано уже институтом. В этом году будет увеличен набор на 15 бюджетных мест по направлению «прикладная математика и информатика». Это сделано для увеличения целевого набора на факультет аэромеханики и летательной техники (ФАЛТ), который будет готовить специалистов в области программирования для решения государственных задач.

*Кстати, о целевом наборе. На сайте приёмной кампании 2014 года размещена информация о структуре целевого набора на Физтех. В ней можно увидеть определенные организации или просто запись «для ОПК». Однако среди заказчиков есть и администрация главы и правительства Карачаево-Черкесской республики, и министерство профессионального образования, подготовки и расстановки кадров Республики Саха (Якутия). Как вы можете прокомментировать такой целевой набор?*

Как вы понимаете, целевой набор предполагает, что специалиста, которого мы подготовим, уже ждут на определенном рабочем месте. Чаще всего на Физтех обращаются крупные госкомпании, если у них есть потребность в подготовке высококлассных специалистов, и институт почти всегда идёт им навстречу, удовлетворяя 99% их пожеланий.

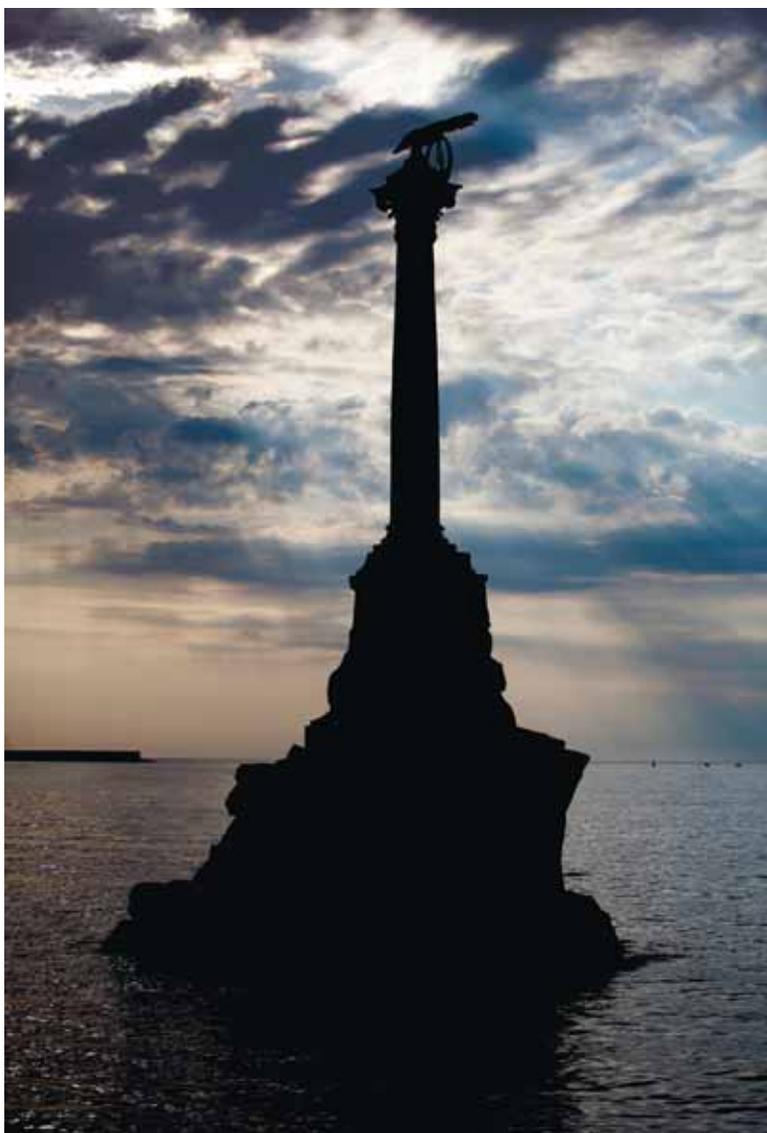


ФОТО: СЕМЕНА ШАБАНОВА

В 2014 году выездная приёмная комиссия Физтеха начала свою работу в Севастополе

Также свой целевой заказ формирует Министерство образования и науки в рамках межведомственного взаимодействия. Однако иногда заказчиками могут выступать муниципалитеты и региональные власти. Физтех в случае такого запроса выделяет целевым образом некоторое количество мест для нужд развития региона. Отмечу, что для регионов, по решению ректора, выделяется, как правило, считанное число мест, и на них приходят весьма сильные ребята.

*Расскажите, как будет организована приёмная кампания для крымчан? Ребята же не сдавали ЕГЭ...* Министерство образования и науки установило особые правила приёма абитуриентов из Крыма. Предполагается, что будут экзамены по профильным предметам и собеседование, и что важно, предполагается учёт индивидуальных достижений, как мы говорим, портфолио абитуриента.

Мы собираемся в нынешнем году воспользоваться этими возможностями и отобрать наиболее сильных абитуриентов на те бюджетные места, которые нам выделило министерство. МФТИ сформировал выездную приёмную комиссию, которая расположилась в гимназии №1 Севастополя. Накануне открытия выездной приёмной комиссии мы совместно с Малой академией наук «Искатель» провели научно-практическую конференцию в Симферополе, участие в которой приняли более 40 учащихся со всех уголков Крыма. Ребята представили свои доклады по физике, астрономии, биологии, математике и информатике. Уровень многих работ очень высокий, а их авторы уже подали заявления в наш институт и могут рассчитывать на дополнительные баллы при поступлении.

*То есть подать документы и сдать экзамены крымчане могут в Крыму?*

Да, все ребята, проживающие на территории Республики Крым и в Севастополе, и которые будут сдавать экзамены, смогут подать документы до 3 июля. Нужно помнить, что прошедшие через выездную приёмную комиссию ребята должны иметь особый статус крымского абитуриента, который подтверждается пропиской в паспорте.

*Вы уже несколько лет отвечаете в институте за набор абитуриентов. Интересно, вам лично часто ли приходится встречаться с абитуриентами и отвечать на их вопросы?*

Конечно, и общаюсь, и на вопросы отвечаю. В течение всего года организуется ряд регулярных как живых, так и онлайн-встреч. Как правило, каждую зиму Физтех проводит День открытых дверей, где



ФОТО: АНТОН РОСТОВСКИЙ

## Артём Анатольевич Воронов

Родился в 1980 году в Челябинске. Будучи школьником, участвовал в олимпиадах по физике и дошёл до международной олимпиады.

В 2003 году окончил МФТИ. С того же года — сотрудник кафедры общей физики МФТИ.

С 2007 года — директор Федеральной Заочной Физико-Технической Школы при МФТИ.

С 2012 года — проректор МФТИ.

После реорганизации структуры ректората Физтеха, с 29 апреля 2014 года занимает должность проректора по учебной работе и довузовской подготовке.

ректор Николай Николаевич Кудрявцев подробно рассказывает об институте. Через неделю-две в режиме онлайн я рассказываю, что нужно для того, чтобы поступить на Физтех и какие есть нюансы и отличия в приёмной кампании в этом году.

Еще одна онлайн-встреча обычно проходит в марте-апреле. В этом году мы подробно говорили о том, как институт будет засчитывать дипломы победителей олимпиад для школьников. Баллы за свои олимпийские победы получают только те абитуриенты, у которых не менее 65 баллов ЕГЭ по предмету олимпиады. Мне было важно донести до ребят эту мысль.

**Правильно я понимаю, что победитель «вузовской» олимпиады школьников не получит никаких льгот при поступлении, если он сдал ЕГЭ недостаточно хорошо?**

Да, в этом году дело обстоит именно так. Чтобы мы зачли в качестве льготы диплом той или иной олимпиады, абитуриенту нужно предоставить не только диплом, но и результат ЕГЭ по предмету олимпиады с результатом не менее 65 баллов. Если эти условия соблюдены, то при поступлении на Физтех можно получить льготу в 100 баллов. Разумеется, уровень олимпиады должен быть соответствующим. В этом году

мы будем принимать дипломы олимпиад по физике первого уровня, по информатике первого уровня, по математике — первого и второго уровня. Напомню, что уровни олимпиад определяются Российским советом олимпиад школьников и утверждаются министерством.

**А олимпиада по химии учитывается?**

Дело в том, что мы имеем право учитывать олимпиады только по профильным предметам. Мы набираем ребят по четырем направлениям бакалавриата и одной специальности. Для набора на них установлены три вступительных испытания: либо математика, физика и русский язык, либо математика, информатика и русский язык. Профильные предметы для Физтеха — физика, математика и информатика. В случае, если список специальностей будет расширен за счет других программ, для которых установлены испытания, например, по математике, химии и русскому языку, то, тогда, конечно, мы будем учитывать и олимпиаду по химии.

**О чём ещё спрашивают вас абитуриенты?**

Всего не расскажешь, ведь обычно наши встречи длятся три-четыре часа. Вопросов много — от самых простых до тех, на которые невозможно дать ответ.

К примеру, среди простых такие вопросы: «Какие экзамены нужно будет сдавать?», «Есть ли общежитие на Физтехе?», «Есть ли военная кафедра?», «Сколько стоит обучение на договорной основе?».

А вот на вопрос, сколько баллов нужно набрать, чтобы точно поступить к нам, ответить нельзя. Мы же принимаем на конкурсной основе, а минимальное количество баллов те ребята, которые решают идти в МФТИ (61 балл по физике, 61 по математике, 61 по информатике и 51 по русскому языку), обычно набирают. Нет, разумеется, и однозначного ответа на очень распространённый вопрос, какой из факультетов — лучший. Это должен каждый решать сам, чем ему заниматься.

**Принимает ли Физтех студентов на договорной основе?**

Мы принимаем студентов по договорам, однако количество таких мест в разы меньше, чем бюджетных. К примеру, по специальности 03.03.01 «Прикладные математика и физика» мы набираем на бюджет 740 ребят (с учётом целевого набора), а на договорной основе — немногим более 100 человек.

**Какое напутствие вы бы дали ребятам, которые поступят на Физтех?**

Желаю добиться успеха на избранном пути и, конечно, немного удачи!

## ТРИ САМЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ВОПРОСА АБИТУРИЕНТА

**Можно ли забронировать абитуриенту заранее место в общежитии?**

В этом году все иногородние абитуриенты смогут поселиться в общежитии, однако не будет возможности поселить сопровождающих.

**Должен ли абитуриент подать документы лично?**

Можно подать документы по почте, или с помощью своего доверенного лица.

Лично можно подать документы в Долгопрудном, на пятом этаже Главного корпуса, где сейчас ежедневно, кроме воскресенья, работают представители всех факультетов.

Как бы абитуриент ни подавал документы, желательно заранее заполнить анкету абитуриента на сайте приёмной комиссии [pk.mipt.ru](http://pk.mipt.ru).

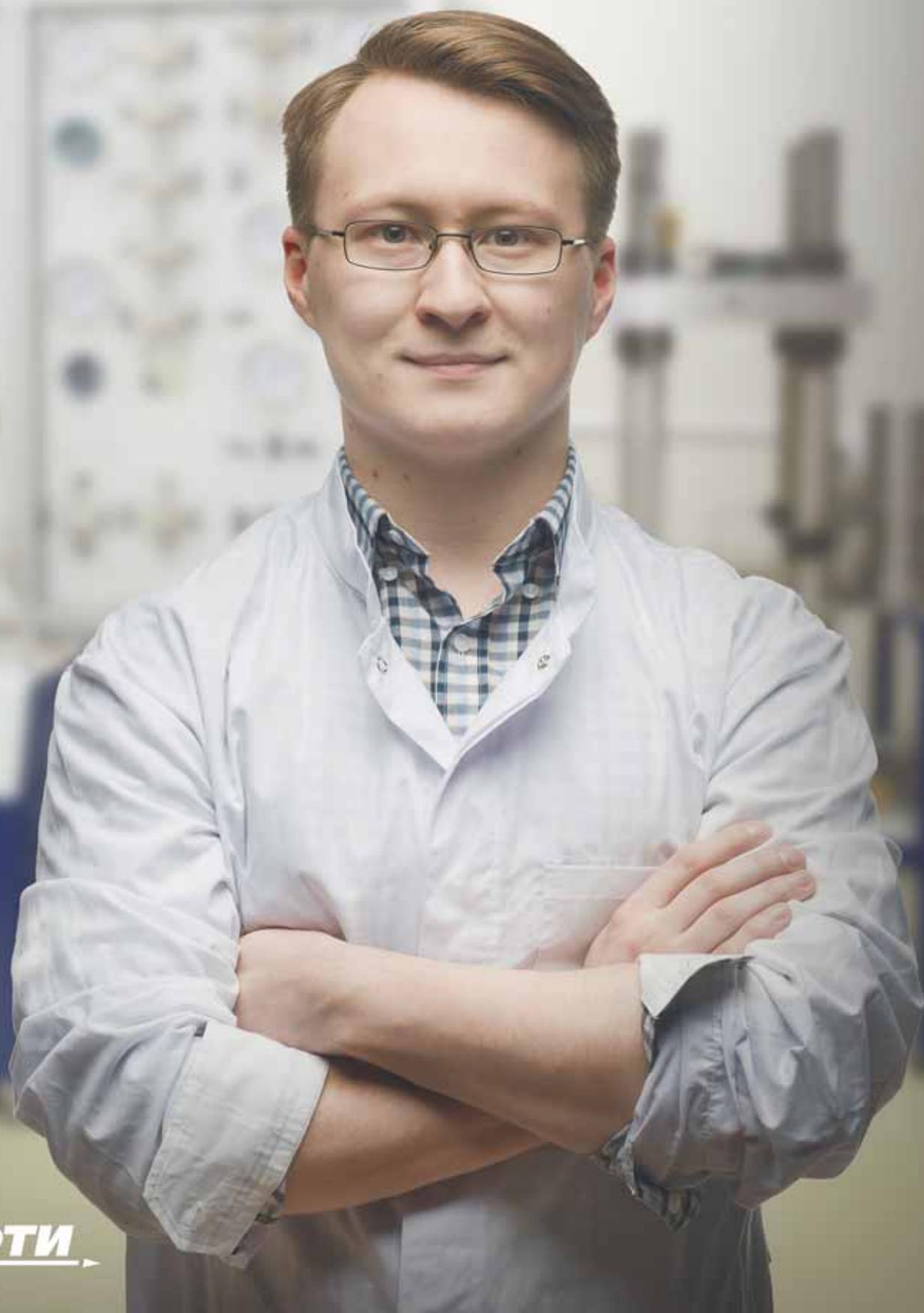
Если подавать документы лично, то анкету распечатают в приёмной комиссии. В случае подачи документов по почте — анкету надо распечатать, расписаться на ней, приложить сканы документов и прийти на почту, где придется показать паспорт, тогда такой пакет будет считаться поданным согласно законодательству. Для доверенного лица также готовится полный пакет документов и нотариально заверенная доверенность.

А вот на собеседование абитуриентам лучше приходить лично, поскольку именно на собеседовании выясняются интересы абитуриента, и ряд вопросов решить можно только в их личном присутствии. Например, перенаправление на другой факультет требует личного согласия.

**Можно ли на Физтехе учиться заочно?**

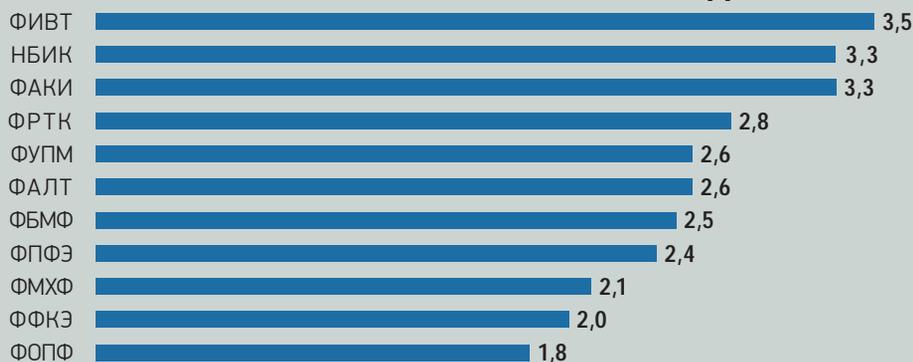
Нет, обучение только очное.

«У МЕНЯ ВСЕГО ДВЕ ПУБЛИКАЦИИ В  
„ВЕСТНИКЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК“,  
НО ДЕСЯТАЯ БУДЕТ В „NATURE“»



# Приём-2013

## КОНКУРС ПО НАПРАВЛЕНИЮ 010900 НА ГОСБЮДЖЕТ В 2013 ГОДУ



## ПРОЦЕНТ ПОСТУПИВШИХ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЕГЭ



## ИНОСТРАННЫЕ СТУДЕНТЫ-2013

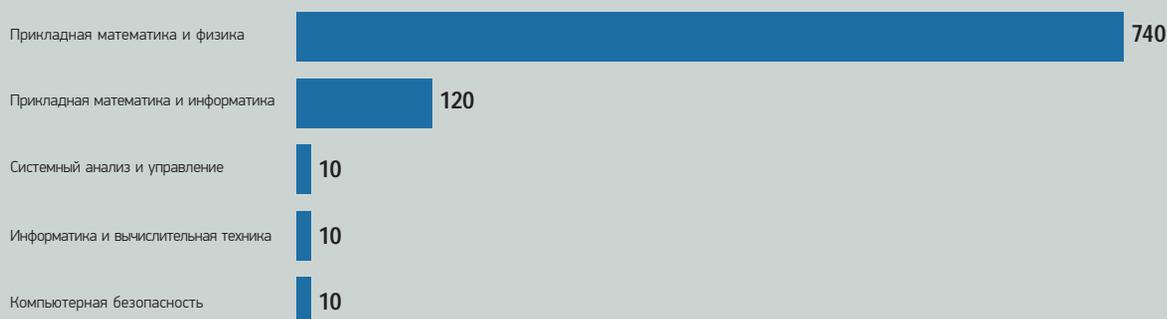


## АНАЛИЗ СРЕДНИХ БАЛЛОВ ПО ПРЕДМЕТАМ ДЛЯ ЗАЧИСЛЕННЫХ НА БЮДЖЕТ В 2013 ГОДУ

		МАТЕМАТИКА	ФИЗИКА ИНФОРМАТИКА	РУССКИЙ ЯЗЫК
ФРТК	010900	97,3	98,5	90,0
	230100	94,7	97,5	84,6
	090301	99,6	99,6	92,6
ФОПФ	010900	98,2	99,7	90,2
ФАКИ	010900	89,8	93,4	84,9
	220100	96,3	94,2	89,2
ФМХФ	010900	89,0	94,9	86,4
ФФКЭ	010900	93,1	96,8	86,4
ФАЛТ	010900	84,2	87,4	83,4
	010400	82,9	92,4	82,7
ФУПМ	010900	98,8	98,5	88,6
ФПФЭ	010900	93,9	96,9	87,4
ФивТ	010900	97,7	97,3	87,5
	010400	98,5	98,5	94,7
ФБМФ	010900	96,1	97,6	90,8
ФНБИК	010900	91,1	93,1	86,0
	010400	89,7	93,2	88,2
СРЕДНИЙ		94,7	96,7	88,3

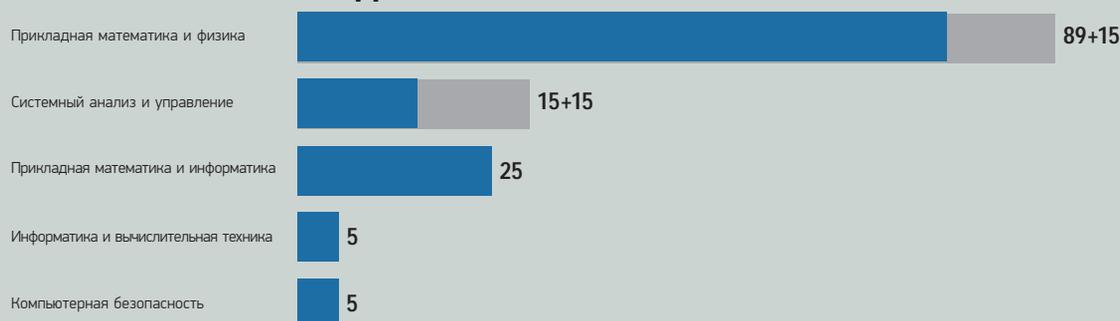
# Приём-2014

## КОЛИЧЕСТВО БЮДЖЕТНЫХ МЕСТ ДЛЯ ПРИЁМА НА ПЕРВЫЙ КУРС БАКАЛАВРИАТА



С учетом бюджетных мест для целевого приема.

## КОЛИЧЕСТВО МЕСТ ПО ДОГОВОРАМ С ОПЛАТОЙ СТОИМОСТИ ОБУЧЕНИЯ



Стоимость обучения на договорной основе на всех направлениях и факультетах составляет 160 000 рублей в год.

■ места по договорам с оплатой, по совместной программе с АНХ

## КОЛИЧЕСТВО БЮДЖЕТНЫХ МЕСТ, ВЫДЕЛЕННЫХ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ КРЫМА



# Пять портретов в Главном корпусе

текст:  
Александра Борисова  
глава пресс-службы МФТИ  
Снежана Шабанова  
выпускающий редактор «За науку»

Когда поднимаешься в ректорат в Главном корпусе МФТИ, обязательно встречаешься взглядом с пятью портретами, висящими на стене холла. Это изображения Сергея Алексеевича Христиановича, Фёдора Ивановича Дубовицкого, Ивана Фёдоровича Петрова, Олега Михайловича Белоцерковского и Николая Васильевича Карлова.

Идея поместить на Физтехе портреты тех, кто вёл институт за собой в разные годы его истории (не все руководители Физтеха официально назывались ректорами) принадлежит действующему ректору МФТИ Николаю Кудрявцеву.

Смотрящие с портретов люди стали знаковыми фигурами в истории Физтеха. Редакция журнала «За науку» попросила рассказать о них многолетнего начальника учебного отдела МФТИ, редактора-составителя книг по истории института «Я — физтех», «Физтех — взгляд в будущее» и «Физтеховский прорыв: угол атаки», а ныне — преподавателя курса русской языковой культуры Любовь Павловну Скороварову.



*Сергей Алексеевич Христианович: проректор МГУ «по спецвопросам»*

Академика АН СССР, учёного-механика Сергея Алексеевича Христиановича физтехи заслуженно считают своим первым ректором. В должности проректора МГУ он курировал, действительно, специальный вопрос — новый, очень закрытый, уникальный и остро необходимый для страны физико-технический факультет.

История создания МФТИ восходит ещё к началу XX века. Уже тогда ощущалась ущербность существующей университетской системы в контексте нужд быстро развивающейся высокотехнологичной промышленности. Классические университеты выпускали очень образованных людей, закладывали прочный фундамент, но работать на новой технике такие специалисты не могли — им приходилось проходить практику в течение нескольких лет, — а технические школы, наоборот, не давали нужной научной базы.

Идея создания учебного заведения нового типа, можно сказать, витала в воздухе. 4 декабря 1938 года на первой странице «Правды» была опубликована судьбоносная статья «Нужна высшая политехническая школа». В ней говорилось о необходимости подготовки инженеров-исследователей, учёных, соединяющих в себе совершенное знание техники с глубоким общим физико-математическим образованием. Статью подписали крупные учёные, руководители отраслей, среди которых были академики Лаврентьев, Мухелишвили, Соболев, Христианович, а также профессор Панов. Петра Леонидовича Капицы не было среди подписавшихся, но эту идею он, воспитанник Иоффе, более десяти лет проходивший стажировку в Англии в лаборатории нобелевского лауреата Эрнеста Резерфорда, прекрасно

понимал и впоследствии очень многое сделал для её практического воплощения в жизнь.

В беседе с проректором МФТИ Дмитрием Кузьмичевым в феврале 1984 года академик Сергей Алексеевич Христианович так говорил об этом: «Было видно, что новая техника вылезала из всех углов: строительство новых дорог, гидроэлектростанций, авиации, не говоря уже о вопросах физики в целом».

Правительство восприняло эту идею, но её оперативному воплощению помешала война. Зато в войну кадровый голод дал о себе знать ещё сильнее, а затем последовала фултоновская речь Уинстона Черчилля, ознаменовавшая начало «холодной войны». Страна критически нуждалась в современных научно-исследовательских и производственных кадрах высшего класса, и уже 25 ноября 1946 года постановлением Совета министров СССР был создан физико-технический факультет МГУ.

Приём на него вёлся сразу на два курса: на первый принимали выпускников школ, а на второй можно было перевестись из технических вузов (причём с любого старшего курса). Привилегий для медалистов не было: все были поставлены в равные условия. Студенчество узнало, что на факультете будет программа повышенной сложности, что преподавать будут крупнейшие учёные, и это сразу привлекло массу талантливой молодежи. Среди тех, кто быстро оценил преимущества и важность для страны нового факультета, были и его будущие ректоры, академик Олег Михайлович Белоцерковский, который пришёл на Физтех после третьего курса Бауманского института, и Николай Васильевич Карлов, поступивший после окончания школы на первый курс.





Сергей Алексеевич Христианович



Дмитрий Юрьевич Панов

ВСЕ ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНЫ МУЗЕЕМ МФТИ

Приём проходил в два этапа: сначала сдавали экзамены повышенной трудности, а потом проходило собеседование, результаты которого играли, как и сейчас на Физтехе, большую роль. Его проводили сами ведущие учёные, лидеры промышленности, которым потом предстояло обучать студентов. 1 сентября 1947 года ФТФ МГУ начал свой первый учебный год. Деканом факультета стал Дмитрий Юрьевич Панов, его заместителем — Борис Осипович Солоноуц.

Необычный факультет был принят в штыки как руководством МГУ, так и чиновничьим аппаратом Министерства образования. Не было здания для занятий, открытие факультета задерживалось, но воля, организаторский талант, дипломатические способности и огромная работа Сергея Алексеевича Христиановича позволили преодолеть все трудности. Большую роль в судьбе Физтеха сыграл министр авиационной промышленности Хруничев, который выделил для нового факультета на станции Долгопрудная два корпуса — сегодняшние Аудиторный и Лабораторный.

Крупнейшие учёные работали на новом факультете: физику читали Капица и Ландау, математику — Никольский, Петровский и другие известные люди. Иностранный язык изучали в маленьких группах по пять человек, и преподавался он не два года, как в других вузах, а пять лет. Но самое главное заключалось в том, что после двух лет интенсивного университетского обучения студенты приходили в базовые НИИ и КБ: ЦАГИ, Институт физических проблем АН СССР, Лаборатория №2 (будущий Институт атомной энергии имени И.В. Курчатова), ФИАН, Институт химической физики, Математический институт и лаборатория №3 (ныне Институт экспериментальной и теоретической физики). На базах обучение сочеталось с конкретной работой по программам этих организаций. Там студенты 3-4 курса работали не как лаборанты, а как научные сотрудники. Они вливались в коллектив и по окончании вуза уже были полноценными специалистами. Власти ощущали важность факультета: несмотря на сложную обстановку в стране, он имел большие привилегии — в частности, стипендия студентов была выше, чем средняя заработная плата по стране.

Молодёжь Физтеха была воодушевлена великой целью — интереснейшей и необходимой для страны работой. Все понимали, что им выпало счастье учиться на необыкновенном факультете, что их ждут светлое будущее, прекрасная работа, очень важная деятельность. Первые студенты физико-технического факультета вспоминают его дух как дух лицейства, дух братства. Факультет очень многое им дал: к началу XXI века 25

человек — четверть первого выпуска — стали членами РАН. Почти все стали директорами институтов, руководителями крупных отраслей. То есть факультет, очевидно, выполнил свою миссию.

Но, несмотря на усилия Сергея Алексеевича Христиановича и всех преподавателей, у факультета начались проблемы. Петр Леонидович Капица ушёл с атомного проекта и попал в опалу. Под угрозой оказался и факультет — его любимое детище. Гром грянул летом 1951 года: факультет был закрыт без объяснения причин.

#### *Фёдор Иванович Дубовицкий: запуск*

Почему же закрыли факультет? Причин много, но главная — полное неприятие, тотальное отторжение системы Физтеха университетской и министерской бюрократией. И ректор Галкин, и деканы других факультетов говорили о том, что этот факультет переманивает лучших студентов, и это была, очевидно, элементарная человеческая зависть. Ибо студенты шли на этот факультет сами и были готовы к великой и трудной работе.

В стране в это время разгорелась кампания по борьбе с космополитизмом, и антисемитизм вышел на государственный уровень. Очевидно, сыграла определяющую роль и серьёзная настороженность по отношению к Капице, поссорившемуся с Берией, его опальное положение.

Но все эти трудности не меняли главного: руководители крупных институтов, учёные понимали необходимость нового типа обучения, благодаря которому за короткое время студент получает не только фундаментальное университетское образование, но и опыт работы на новейших установках. Эти руководители не опустили рук, они продолжали обращаться в правительство: в частности, к Жданову, ведавшему тогда оборонным отделом ЦК, и к самому Сталину.

Ректор МФТИ Иван Фёдорович Петров рассказывал о том, как лично ходил к Сталину с письмом, защищая факультет, а тот сказал: «Зачем же факультет? Давайте сделаем институт». В итоге 17 сентября 1951 года Сталин предписал Министерству высшего образования СССР организовать на базе физико-технического факультета МГУ на станции Долгопрудная Московский физико-технический институт с факультетами: радиотехническим, радиофизическим, аэромеханическим и физико-химическим, установив приём на первый курс в 200 человек.

В этом постановлении было прописано всё вплоть до того, сколько тонн донецкого угля и сколько дров

выделяется институту. Несмотря на то, что страна тогда действительно переживала очень тяжёлые времена, люди понимали: чтобы СССР мог выжить, сохранить независимость и быть в числе ведущих держав, нужно развивать техническое направление. Прежде всего — авиацию и атомную промышленность.

Итак, постановление подписано, но кто же встанет во главе института? Сергей Алексеевич Христианович и Панов отошли от физтеховских дел и занялись другой работой. Впоследствии, кстати, Христианович сыграл вместе с Лаврентьевым и Соболевым большую роль в организации Сибирского отделения Академии наук и Новосибирского университета, который в системе Академгородка стал своеобразной копией Физтеха.

А в первые годы Физтеха огромную роль в его становлении сыграл замечательный человек — будущий член-корреспондент РАН, а в те годы — кандидат наук, заместитель Николая Николаевича Семёнова в Институте химической физики Фёдор Иванович Дубовицкий. Формально он никогда не был ректором. Он был заместителем декана физико-технического факультета МГУ по строительству корпуса для Физтеха. Но эта стройка не состоялась, и приказом министра Дубовицкий был назначен временно исполняющим обязанности директора Московского физико-технического института. Его заместителями стали Анатолий Николаевич Тулайков и Борис Осипович Солонуц.

Конечно, Дубовицкий понимал, что он назначен временно на период поисков настоящего ректора. У него не было опыта работы в высшей школе, но зато он обладал огромным чувством ответственности. И ему предстояла труднейшая работа: найти места работы для студентов и подготовить к новому учебному году институт. И Фёдор Иванович с этой работой справился.

Дмитрий Александрович Кузьмичёв, проректор МФТИ во времена ректорства Олега Михайловича Белоцерковского, рассказывал, что именно Дубовицкий в сложный момент удержал его на Физтехе. Кузьмичёв поступил в МФТИ в первый приём в порядке исключения, когда ему было уже за 30 (правила Физтеха предполагали возрастное ограничение в 25 лет), но Кузьмичёв был фронтовиком, прослужил 8 лет: сначала 4 года действительной службы, а потом 4 года войны на подводной лодке в Балтийском море. После вечерней школы учиться в институте такого высокого уровня и с таким огромным объёмом сложного материала ему было трудно. Первый курс он успешно прошёл, а на втором его избрали секретарем комитета комсомола института, навалились новые обязанности. И перед зимней сессией он пришёл к Дубовицкому с заявлением



Фёдор Иванович Дубовицкий



Иван Фёдорович Петров

об уходе, объяснив, что не справляется с учёбой. На что получил ответ: «Дима, жаль, что я не твой отец. Был бы я твоим отцом, я бы тебя просто выпорол. А сейчас возьми свое заявление, иди и учись».

И даже когда Фёдор Иванович уже работал в Черноголовке на базовой кафедре МФТИ (кстати, именно эту кафедру окончил нынешний ректор МФТИ Николай Николаевич Кудрявцев), он активно участвовал в жизни Физтеха. На каждом ежегодном собрании профессорско-преподавательского состава он выступал и говорил о тех проблемах, которые предстоит решать Физтеху и его кафедрам. Свою работу в МФТИ он считал очень важной, институт очень любил и всё время держал его в поле зрения. Особенность этого человека — очень внимательное, доброе отношение к людям. Он проработал исполняющим обязанности директора МФТИ всего полтора года, но это были очень важные, ответственные и опасные годы, когда решалась судьба Физтеха: быть или не быть.

*Иван Фёдорович Петров: ракета-носитель*

Сразу было понятно, что Физтех — очень сложный вуз, постоянно находящийся под пристальным вниманием самых разных сил, поэтому ему нужно было покровительство на самом высоком уровне. Известно, что Мстислав Всеволодович Келдыш, Сергей Алексеевич Христианович и руководство оборонного отдела ЦК рекомендовали поставить во главе института генерал-лейтенанта авиации Ивана Фёдоровича Петрова, которого лично знал и которому доверял Сталин. Иван Фёдорович имел огромный жизненный опыт. Ко времени назначения на Физтех это уже был немолодой человек, ему было 55 лет, за плечами у него был путь, характерный для многих людей нашей страны того поколения, поднявшихся к верхам руководства из самых низов. Он родился Ярославской губернии в многодетной крестьянской семье. В 16 лет Петров стал матросом на Волге, но его всегда влекла техника. Довольно скоро он освоил специальность матроса-механика, потом наступила Первая мировая война, и во время службы в Кронштадте Иван Фёдорович, как и многие молодые люди, увлёкся авиацией, окончил школу морских лётчиков. Именно в этом качестве он воевал на фронтах Гражданской войны. Затем Петров служил инструктором в школе высшего пилотажа в Каче в Севастополе, а в 1925 году поступил в Военно-воздушную академию, где познакомился с Туполевым, и эта связь и тесная дружба прошла через всю его жизнь.

Петров стал лётчиком-испытателем: он испытывал те самолёты, которые создавал Туполев и другие

конструкторы. Как инженер-лётчик-испытатель он испытал 137 машин различных типов, обладая уникальным чувством самолёта, позволявшим определять недостатки конструкции. В 1940 году он был назначен директором ЦАГИ, но затем началась война. Огромную роль он сыграл в противовоздушной обороне Москвы, был заместителем Сталина по авиации. После войны Иван Фёдорович работал на оборонных заводах Урала и Зауралья... Вот такой человек пришёл на Физтех.

Опыта работы в высшей школе у него не было, но было огромное уважение к учёным. Он понимал, какая работа и какая ответственность ложится на его плечи: институт формировался как полноценный вуз, со своими общеполитическими кафедрами, нужно было приглашать заведующих кафедрами, ставить учебный процесс, организовать доставку преподавателей из Москвы. Был построен гараж, Иван Фёдорович «пробил» Пестовский студенческий лагерь, до сих пор любимый физтехами, и сделал ещё очень многое для организации. Хозяйственные, учебные дела поглощали его с головой. Но это был особенный человек: менее всего он был бюрократом, он был очень открытым и мудрым.

Добрými словами его вспоминают многие и многие люди. Академик Никита Николаевич Моисеев, который в войну воевал в эскадрилье «Нормандия-Неман», а потом блестяще работал на кафедре высшей математики Физтеха и организовал в вузе первый в нашей стране Факультет прикладной математики (в МГУ такой факультет появился на год позже), рассказывает в книге «Я — Физтех», что от визита на Лубянку по ложному доносу, написанному из зависти, его спас именно Петров. Иван Фёдорович поехал в КГБ, разобрался и доказал лживость доноса. «Тем, что я жив, работаю, здравствую, я целиком обязан Ивану Фёдоровичу Петрову», — писал Моисеев.

Так Петров относился к людям, которых считал достойными, полезными для дела, так он боролся с человеческой некомпетентностью, завистью, бюрократизмом. И так неравнодушно, так по-человечески он участвовал во многих судьбах — он, человек, привыкший отвечать за жизни тысяч людей. «Он был исключительно надёжным и человечным», — писал о Петрове президент РАН Владимир Фортов.

«Огромную помощь в сложных, запутанных вопросах, где требовался жизненный опыт, способность разобраться в ситуации, где требовалось терпение, упорство, мне оказывал Иван Фёдорович Петров, — пишет преемник Ивана Фёдоровича на посту ректора, академик Олег Михайлович Белоцерковский. — Иван

Фёдорович — ракета-носитель, которая вывела Физтех на высокую орбиту».

#### *Олег Михайлович Белоцерковский: талант учёного и темперамент борца*

Иван Фёдорович Петров проработал на Физтехе 10 лет, и когда ему исполнилось 65 лет, подал заявление об уходе с поста ректора МФТИ. Ректором стал Олег Михайлович Белоцерковский (и он попросил Ивана Фёдоровича не уходить с Физтеха, оставив его проректором по общим вопросам, так эстафета передавалась от одного ректора к другому). До этого Олег Михайлович работал в МИАНе в отделе академика Дородницына. Очевидно, что на пост ректора МФТИ Белоцерковского рекомендовали Дородницын, Капица и Петров. Его кандидатура была одобрена руководителем оборонного отдела ЦК Сербиным. Эти люди были убеждены в том, что в институт нужно внести свежую волну, дать ему мощное развитие, и Олег Михайлович — очень подходящая для этого фигура.

Он пришёл на Физтех в качестве ректора совсем молодым человеком, ему было 37 лет (это был 1962 год). Но в свои 37 кандидат физико-математических наук Олег Михайлович Белоцерковский был уже всемирно известным учёным, благодаря открытию эффекта Дородницына-Белоцерковского. Олег Михайлович занимался задачей обтекания затупленного тела сверхзвуковым потоком газа. Тогда это было задачей века, и в попытках её решения соревновались все аэродинамики мира. Наиболее близко к решению подходили американские учёные, но Олег Михайлович их опередил и при защите кандидатской диссертации вошёл в число крупнейших аэродинамиков мира. Именно за эти работы ему была впоследствии присуждена премия имени Жуковского первой степени и золотая медаль за лучшую работу по теории авиации, а во время защиты его оппонент Сергей Алексеевич Христианович предложил сразу дать докторскую, но этого нельзя было сделать по процедурным причинам.

Началась эпоха Белоцерковского, золотой век Физтеха, и это был первый случай, когда в руководство института пришла команда физтехов. Проректорами института стали два очень достойных человека, фронтовики Михаил Васильевич Родин и Дмитрий Александрович Кузьмичёв.

Родин — человек необыкновенной работоспособности и упорства, прекрасно разбиравшийся в людях, — взял на себя всю внутреннюю структуру института. Кузьмичёв, бывший секретарь комитета комсомола и секретарь парткома института, стал проректором по учебной работе.

На него легли вопросы организации учебного процесса и работы со студентами. Ректор и два проректора очень хорошо взаимно дополняли друг друга.

Белоцерковский проработал ректором Физтеха 25 лет, и именно при нём вуз вышел в ряд лучших учебных заведений мира и стал ведущим институтом страны.

На Физтех всеми силами пытался пробиться «золотой запас» страны, лучшие студенты, молодёжь, мечтавшая о науке. Физтех стал заветной целью тысяч молодых людей, и роль Олега Михайловича в этом трудно переоценить. Говорят, что он сделал «империю Физтеха», и это правда. Он был умом, душой и силой института: рядом с ним было ощущение работы генератора высокого напряжения, ощущение постоянной работы мысли, и эта энергия передавалась всему коллективу.

Олег Михайлович и его команда смогли сделать работу на Физтехе не просто работой, а служением великой идее. Так это воспринималось всеми — кто думал по-другому, просто уходил. Каждый человек работал на пределе: Олег Михайлович не терпел расхлябанности, недобросовестности, лжи, лукавства.

В центре внимания Олега Михайловича был учебный процесс, он вникал во все его детали и особенно глубоко занимался обучением на базовых кафедрах в научно-исследовательских институтах. Он не боялся привлекать в институт людей сильнее себя, выше себя рангом.

Прежде всего он пригласил Петра Леонидовича Капицу стать председателем Координационного совета МФТИ. И по сложнейшим вопросам он советовался с Петром Леонидовичем, что очень помогало в работе ректора. Конечно, Олег Михайлович не бросал и научную работу. Отзыв на его докторскую диссертацию писал сам Сергей Павлович Королёв.

Научное сотрудничество с Королёвым, Дороницыным и другими ведущими учёными позволяло Белоцерковскому привлекать для работы на Физтехе весь цвет отечественной науки. Математику физтехам читал профессор Кудрявцев, и кафедра высшей математики стала без преувеличения самой сильной кафедрой технических вузов. Кроме того, на ней работали профессора Никольский, Владимиров, Лидский, Федорюк и другие замечательные математики. На кафедре физики преподавали Рашба, Сагдеев, Сивухин и другие выдающиеся люди, а руководил ею более 25 лет Сергей Петрович Капица. На кафедре теоретической физики работал академик Беляев, на кафедре теоретической механики — академик Раушенбах.

С особым вниманием Олег Михайлович относился к открытию новых специальностей. Уже при руковод-

стве Петрова было ясно, что институт состоялся, что в него идут лучшие абитуриенты, что выпускаются прекрасные специалисты, и это заметили руководители отраслей, НИИ, правительство. За время, пока Олег Михайлович был ректором, было открыто 74 (!) новых направлений, базовые кафедры — от физики живых систем и проблем теоретической физики до механики полёта, прочности летальных аппаратов, теоретической кибернетики и энергетических проблем химической физики. Закрепление каждого базового института МФТИ проходило через специальное постановление ЦК КПСС и Совета министров.

Учебные планы: чему учить студентов, в каком объёме — всегда были в центре внимания ректора. И они утверждались не министерством, не спускались «сверху», а составлялись на Физтехе и утверждались ректором института и директором базового предприятия, где проходило обучение студента. Олег Михайлович, будучи блестящим учёным с большим кругозором, замечал важные, существенные, прорывные направления науки, когда они только зарождались, умел отследить их, организовать кафедру и направить туда физтехов. Таким образом, наши выпускники всегда оказывались на передовом крае науки. Если студент работал на базовой кафедре, он там обычно и оставался. Научная работа составляла более 700 часов, на 4 курсе это была половина учебного времени, на пятом — две трети, а шестой курс был целиком отдан научно-исследовательской работе и подготовке диплома.

Всё это развитие подстёгивалось и извне: страна пребывала в состязании с Западом. Сейчас, по прошествии лет, можно сказать, что в интеллектуальном плане наша страна соревнование с Западом выиграла, хотя и проиграла в плане технологическом. И победа эта была одержана, в том числе, силами физтехов во главе с Олегом Михайловичем.

Выпускников Физтеха без собеседования брали на работу зарубежные университеты и компании, наши тогдашний студент — Андрей Гейм — стал нобелевским лауреатом. И это не случайно. Огромная учебная нагрузка и строгий график работы сочетались на Физтехе с духом вольномыслия, без которого делать науку невозможно. Вуз воспитывал человека творческого и свободного. Это сочетание понимания государственных интересов и свободы было очень важным.

В годы ректорства Олега Михайловича были заложены те традиции, которые живы и сейчас и помогают новым ректорам в их работе. Среди них — ежегодное собрание профессорско-преподавательского состава в начале второго семестра, встреча преподавателей

с первым курсом, посвящение в студенты, недели факультетов, музыкальная весна и т.д.

Физтехи как талантливые люди талантливы во всём. Среди студентов были и прекрасные поэты, и прекрасные музыканты. На студенческой весне студенты Физтеха выступили сильнее, чем студенты Московской консерватории, и ректор консерватории сказал тогда Белоцерковскому: «Мне бы таких студентов». Была организована комсомольская редакция газеты «За науку», и это она стала лучшей студенческой газетой страны, попадая даже на столы работников ЦК — такой она была интересной.

Дух состязательности витал в стенах Физтеха. Факультеты раз в два месяца выпускали стенгазеты на 10-12 листах ватмана, и там было столько юмора, столько парадоксов, такие прекрасные рисунки! Конечно, это проходило через партком, кое-что убиралось, но тем не менее материал был замечательным. При Олеге Михайловиче в 60-е годы выступала замечательная команда КВН, за которую все физтехи, включая руководство, болели едва ли не сильнее, чем за «Спартак».

Развивалась и инфраструктура Физтеха: Олег Михайлович добился для вуза, находящегося в Подмосковье, московского снабжения, при нём был построен бассейн и ряд корпусов. Физтех вышел за пределы Москвы и Подмосковья: было открыто Киевское отделение, приёмные комиссии Физтеха работали во Владивостоке, в Миассе, в других больших городах страны.

Однако в 1987 году на волне конфликта вокруг призыва в армию студентов академик Белоцерковский покинул пост ректора МФТИ.

Космонавт Александр Серебров, выпускник МФТИ, так вспоминал Олега Михайловича: «В группе людей, спускавшихся по лестнице Лабораторного корпуса, я обратил внимание на одного человека: безукоризненно, «с иголочки» одет, аккуратен, тёмно-синий костюм, вьющиеся коротко подстриженные волосы с безукоризненным пробором, — он сразу притягивал взгляд. Я тогда не знал, что это ректор Физтеха Олег Михайлович Белоцерковский, который станет моим научным руководителем и близким на всю жизнь человеком». Статья Сереброва об Олеге Михайловиче заканчивается таким словами: «Я до сих пор в полёте, я не могу и не хочу упасть, потому что Физтех дал мне мощный импульс, а вы, Олег Михайлович, определили для меня и не только для меня, но и для всех студентов Физтеха правильный угол атаки. Спасибо вам». А преемник Олега Михайловича на посту ректора МФТИ, Николай Васильевич Карлов, так писал о нём: «Физтех в виде МФТИ был создан



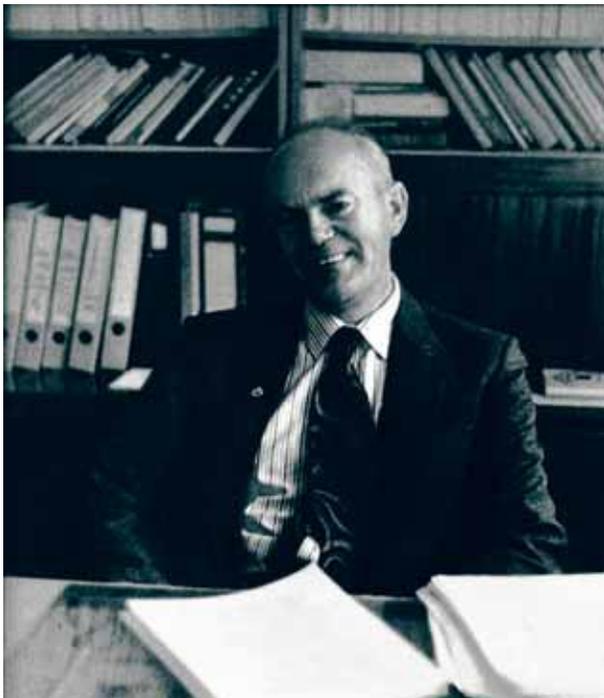
Олег Михайлович Белоцерковский

трудом, мыслью, волей, энергией Олега Михайловича Белоцерковского. Моя задача вторична — сохранить Физтех. Всё остальное — ничтожно».

*Николай Васильевич Карлов: энциклопедист и эрудит*

Проработав 25 лет на Физтехе, Олег Михайлович передал его в руки тоже физтеха — Николая Васильевича Карлова. Он также был студентом первого приёма физико-технического факультета МГУ, всю жизнь гордился этим и даже подписывал свои книги и статьи «студент Физтеха первого приёма».

Николай Васильевич стал первым избранным ректором Физтеха: выборы состоялись в конце июня 1987 года. После окончания Физтеха он почти всё время проработал в ФИАНе под руководством нобелевского лауреата Александра Михайловича Прохорова, а ректором МФТИ стал уже будучи член-корреспондентом РАН. Внешняя ситуация в стране и мире в это время сильно изменилась. Если ректорство Олега Михайловича пришлось на период «холодной войны», то Николай Васильевич руководил Физтехом в сложное время перестройки. Жизнь во время кардинальных перемен в стране была очень трудной. Помню, я встретила в коридоре МФТИ легендарного профессора Сергея Михайловича Никольского и спросила, как у него дела, а он ответил: «Да вот, иду, получил зарплату. Хватит на батон колбасы». Это были смутные времена, и, пожалуй, в самом тяжёлом положении по сравнению с другими вузами оказался Физтех. Был разрушен военно-промышленный комплекс, который был опорой



Николай Васильевич Карлов

Физтех: более трети физтехов шли работать в ВПК. Многие видные учёные из академических институтов уехали за границу. Случалось, что студент приходил на базовую кафедру, а там никого уже не было.

Как сохранить Физтех, как не дать ему разрушиться, коммерциализироваться и утратить лучших студентов? Ведь при изменении системы финансирования, переходе на платную основу многие семьи просто не смогли бы оплачивать обучение, и появлялась угроза превращения МФТИ в «долгосрочный политехнический институт».

Карлов попал в крайне сложную ситуацию. Но он был физтех, а быть физтехом — значит уметь решить и нерешаемую задачу. Он стал набирать себе «аварийную» команду — а он обладал прекрасной способностью видеть людей. Его соратниками стали Сергей Анатольевич Гуз и Юрий Георгиевич Красников, которые очень помогали ему и сыграли большую роль в жизни МФТИ.

Но не было уже тех сил «наверху» — не было оборонного отдела ЦК, не было больших государственных программ. И создавалось впечатление, что Физтех никому не нужен. Несколько раз Николай Васильевич организовывал собрания «большого Физтеха», обсуждал, советовался. Он был избран делегатом первого съезда народных депутатов и пытался завести нужные связи, которые помогли бы ему в спасении Физтеха.

Николай Васильевич ко всему подходил как

аналитик. Он понимал, что переломное время, когда ломалась идеология, когда менялось всё, не может не затронуть такой взрывоопасный материал как студенты. И кафедры общественных наук, которые всегда были «инородным телом» на Физтехе, не могут удовлетворить запросы студентов, сформированные желанием понять, что происходит вокруг.

Став ректором, Карлов начал знакомиться с кафедрами МФТИ. Работа кафедр математики, физики и других профильных кафедр его полностью удовлетворила, и он, понимая важность фундаментального образования, сумел в учебных планах продлить изучение физики на один семестр: до него заключительный экзамен по физике сдавали в середине третьего курса, а теперь — в конце, в шестом семестре.

Однако кафедры общественных наук вызвали очень большую тревогу. Карлов так писал о том, как пришёл к идее усовершенствования гуманитарного образования в МФТИ: «Что я увидел на кафедрах общественных наук! На кафедре политэкономии выяснилось, что её заведующий профессионально занимается критикой буржуазных экономических теорий. Я прикинулся профаном и попросил объяснить мне, что имели ввиду мои американские коллеги-физики, когда убеждённо говорили, что капитализм в США спас экономист Кейнс. И профессор не смог мне объяснить суть кейнсианства! На кафедре истории КПСС никто не мог путно изложить историю взаимоотношений в треугольнике Зиновьев–Сталин–Троцкий. На кафедре научного коммунизма никто не решился объяснить диалектическую связь борьбы за мир с идеями мировой революции и пролетарского интернационализма. Только на кафедре философии моё поверхностное и весьма приблизительное знание соответствующей терминологии вкупе с физтеховским нахальством не сработали».

Таким образом, назрела необходимость кардинальных изменений. И то, что в обществе называлось «перестройкой», а в образовании — «гуманитаризацией», Николай Васильевич провёл в МФТИ. На Физтех во время первой избирательной кампании приехал Ельцин, и ректор, воспользовавшись этим случаем, напрямую обратился к нему с письмом, в котором изложил идеи гуманитарной реформы естественнонаучного образования в стране во имя её будущего процветания «с целью формирования гуманистических и патриотических убеждений будущих инженеров и учёных».

«Эксперимент в этой области проходит в МФТИ. Образованы кафедры истории культуры и отечественной и общей истории. Однако эта деятельность встречает трудности как финансового, так и статусного плана.

Институт просит вас поддержать наш эксперимент и выделить МФТИ 150 тыс. рублей в год на оплату труда привлекаемых специалистов и, самое главное, взять это направление учебно-методической работы естественнонаучного вуза, выполняющего уникальную функцию подготовки кадров высшей квалификации для фундаментальной науки и высоких технологий, под высокий патронат президента России. По моему глубокому убеждению, сочетание фундаментального естественнонаучного и гуманитарного образования позволит воспитать молодых людей, которые смогут искать, находить и решать самые острые проблемы возрождения России», — писал Карлов Ельцину. «Я поддерживаю эту идею», — такова была резолюция Бориса Ельцина.

Так был создан межвузовский центр гуманитарного образования «Пётр Великий» — Николай Васильевич был его президентом, а я — директором. В 1994 году мы провели первую в истории нашей страны международную конференцию по истории России памяти академика Льва Владимировича Черепнина, издали несколько первоисточников по истории Руси. Каждый год мы получали гранты РФФИ и РГНФ, которые по достоинству оценивали деятельность центра. Тогда родилась и фундаментальная книга «Я – физтех», а также программа МФТИ «Просопография Физтеха»

(«просопон» — по-древнегречески «личность»). Мы успели выпустить две книги: о Никите Николаевиче Моисееве, первом декане ФУПМа, и об Александре Михайловиче Прохорове.

Николай Васильевич Карлов был прекрасным оратором и талантливым писателем, историком Физтеха, исследователем. Его беззаветную любовь к Физтеху выражают четыре строчки:

«Физтех означает думать творчески.

Физтех означает думать нестандартно.

Физтех означает свежую и открывающую новые возможности мысль.

Физтех означает вечное стремление к совершенству во всём».

#### *В день сегодняшний*

Ректоры Физтеха — очень разные люди, которые жили и работали в совершенно разные эпохи жизни страны (а судьба Физтеха неразрывно связана с судьбой Советского Союза, а потом и Российской Федерации), но их объединяют важные качества: понимание государственной значимости своего дела, преданность Физтеху и беззаветная работа на его благо. То, что наш вуз сохранился, сохранился его дух — дух братства, высокого призвания, гордости за причастность к великому делу, — это заслуга его ректоров.



Уникальный кадр: четыре ректора вместе. Карлов, Петров, Белоцерковский, Дубовицкий

# ПЁТР КАПИЦА

МАЛОИЗВЕСТНЫЕ СТРАНИЦЫ ИЗ ЖИЗНИ

Вадим Жотиков,  
Александр Максимычев

ЗА НАУКУ

В июле 2014 года исполняется 120 лет со дня рождения академика Петра Леонидовича Капицы (1894 — 1984). Его работы оставили глубокий след в науке и технике XX века, в научной и культурной жизни России и мира. Основные результаты 70-летней деятельности этого выдающегося учёного, инженера, организатора науки и образования важны и сегодня. «За науку» начинается цикл публикаций документов и свидетельств, связанных с именем великого физика. Некоторые документы публикуются впервые.

Одним из любимых детищ Петра Леонидовича был Московский физико-технический институт, которому он посвятил чуть менее полувека своей жизни. История создания и становления МФТИ отражает не только насущные потребности развития физической науки и подготовки научных кадров высшей квалификации в своеобразных условиях послевоенного времени, но и характеры выдающихся личностей XX века, участвовавших в появлении Физтеха.

Значительную роль в воссоздании исторически достоверной картины организации МФТИ и постановки учебного процесса в нём сыграл один из первых выпускников ФТФ МГУ, впоследствии — ректор МФТИ (1987–1997 гг.), председатель ВАК России (1992–1998) член-корреспондент РАН Николай Васильевич Карлов (1929–2014).

Результаты своих исследований Н.В. Карлов изложил в монографии «Книга о Московском Физтехе». Представленные в ней документы и факты позволяют окунуться в перипетии создания высшего учебного заведения принципиально нового типа в сложнейших условиях начала «холодной войны». Открытие такого вуза являлось попыткой создания государственной системы подготовки отечественной научно-технической элиты высшего уровня, без которой страна могла бы превратиться в территорию.

Авторы статьи поставили перед собой задачу продолжить работу, начатую Н.В. Карловым. Обнаруженные новые архивные документы позволяют дополнить историческую картину создания МФТИ, в том числе воссоздать процесс формирования одной из ключевых кафедр Физтеха — кафедры общей физики, организатором и первым заведующим которой был академик П.Л. Капица.

В подготовке материала статьи использованы ранее неопубликованные источники, находящиеся в личном архиве академика П.Л. Капицы в Институте физических проблем им. П.Л. Капицы (далее по тексту Архив П.Л. Капицы), а также других государственных архивов Российской Федерации.

Авторы обнаружили ряд важных, но до сих пор неопубликованных документов, высвечивающих новые подробности истории МФТИ и личности первого заведующего кафедрой общей физики. Начнём с некоторых из этих «новых» документов. Одним из них является письмо П.Л. Капицы второму человеку в партийной иерархии Г.М. Маленкову.

Письмо П.Л. Капицы Г.М. Маленкову

23 октября 1945 г.

«Товарищ Маленков,

Я Вам рассказывал последний раз о тех попытках, которые предпринимает ряд директоров научно-исследовательских институтов, чтобы создать физико-технический институт, имеющей основной целью готовить кадры для научных технических исследовательских институтов. Наша инициативная группа разработала записку, которая должна лечь в основу обсуждения плана этого института. Мы будем просить Кафтанова созвать совещание для обсуждения этой записки в широких кругах учёных-физиков.

Я Вам на всякий случай, в порядке осведомления, посылаю эту записку, и если у Вас будут какие-нибудь общие соображения по записке, я буду благодарен, если Вы найдёте возможным сообщить их нам перед совещанием, чтобы мы могли их обсудить на совещании и должным образом учесть.

Уважающий Вас

П.Л. Капица

*P.S. Если все наши предложения станут жизнью, то, конечно, это сильно поможет науке. П.К.»<sup>1</sup>*

Записка об организации Московского Физико-Технического Института.

1. Для чего нужен Физико-Технический Институт Опыт второй мировой войны совершенно изменил представление о роли и значении науки. Наука стала делом такого же значения, как армия и промышленность.

Важно отметить при этом, то, существенно новое,

<sup>1</sup> Архив П.Л. Капицы. Копия. В верхнем левом углу резолюция Г.М. Маленкова: «т. Кафтанову, Г. Маленкову, 24/Х»

<sup>2</sup> Ввиду ограниченности объема статьи, воспроизводится только 1-й раздел приложения к письму: Записка П.Л. Капицы об организации МФТИ (публикуется впервые)

что становится теперь характерным для научной деятельности, в особенности в области техники. Это, прежде всего, привлечение к исследовательской работе больших масс людей и огромных капиталовложений (в частности в виде производственных мощностей), соизмеримых с расходами на новые отрасли промышленности.

Наиболее сложным вопросом в надлежащем развертывании исследовательской работы является задача создания руководящих творческих научных кадров. При существующей у нас системе подготовки инженеров эта задача представляется нам неразрешимой, так как вся наша система технического образования рассчитана на создание работника среднего уровня. Получение в результате этой системы образования выдающегося работника области технических наук (учёного) является случайностью. В ряде отраслей науки и техники у нас в течение многих лет не появляется сколько-нибудь выдающихся исследователей.

Для создания руководящих научных кадров в области науки и техники необходимо коренным образом перестроить и улучшить систему нашего высшего образования. На это потребуется много времени.

Для того, чтобы в возможно короткий срок подготовить необходимые кадры для самых важных отраслей физико-технических наук, мы предлагаем создать особое учебное заведение «Московский Физико-Технический Институт», на базе наших сильнейших научно-исследовательских институтов: ЦАГИ, Института физических проблем АН СССР, Лаборатории № 2 АН СССР, Физического Института АН СССР, Института Химической физики АН СССР и Математического института АН СССР.

Основной задачей этого учебного заведения будет отбор в нашей стране наиболее талантливой молодежи и обучение её непосредственно у наиболее активных и талантливых учёных при использовании современной экспериментальной базы наших лучших исследовательских институтов.

Примером успешного опыта создания высшего учебного заведения, опиравшегося на крупный исследовательский Институт, может служить физико-механический факультет Ленинградского Политехнического Института, существовавший на базе Физико-Технического Института академика А.Ф. Иоффе. Этот институт полностью себя оправдал и в короткое время дал нашей стране ряд выдающихся физиков и учёных техников.

В современных условиях необходимо расширить этот опыт, положив в основу организации «Москов-

ского Физико-Технического Института» следующие принципы:

1. Специальный отбор по всей стране наиболее способной к научным исследованиям и талантливой молодежи.
2. Привлечение в качестве преподавателей наиболее активных и талантливых учёных.
3. Специальные методы обучения, рассчитанные на максимальное развитие творческой инициативы и индивидуально приспособленные к особенностям каждого учащегося.
4. Обучение на экспериментальной базе наших лучших исследовательских институтов.

Обратим внимание на дату письма и изложенные в Записке принципы организации и функционирования МФТИ.

Однако процесс создания МФТИ, предложенный группой крупнейших советских физиков того времени, начинает тормозиться.

Причины и персоналии, ответственные за это, заслуживают отдельного рассмотрения. В целях привлечения в «свою команду» новых и влиятельных игроков из ближайшего окружения И.В. Сталина у «отцов-основателей Физтеха» возникает новая идея: создание Высшей физико-технической школы.

Напомним читателю, что в отношении П.Л. Капицы события развивались примерно так.

21 декабря 1945 г. И.В. Сталин подписал постановление СНК СССР, которого так упорно добивался Капица:

*«Совет Народных Комиссаров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ: Удовлетворить просьбу академика КАПИЦА П.Л. и освободить его от работы в Специальном Комитете при Совнаркоме СССР и Техническом Совете указанного комитета».*

(Атомный проект СССР. Том II. Книга 1. С. 419).

Постановление было послано Берии, Поскребышеву, Капице, Махневу.

Возникает вопрос: почему Капица так упорно добивался выхода из Специального комитета, отказываясь от важного и столь престижного в те времена поста (в Спецкомитете было всего двое учёных: Курчатов и Капица)? До сих пор самым убедительным объяснением было на редкость хамское отношение к П.Л. Капице со стороны председателя Спецкомитета Л.П. Берии.

17 августа 1946 года Сталин подписывает Постановление Совета Министров СССР под номером 1815-782с.

П.Л. Капице была прислана отдельная «ВЫПИСКА» из этого Постановления, содержащая лишь пункты 1,2 и 11. В п. 1, «через запятую» впервые сообщалось о том, что П.Л. Капица снимался и с должности директора Института физических проблем.

Приводим заключительную часть этой «ВЫПИСКИ»:

*«...В целях ликвидации отставания кислородной промышленности в СССР и устранения имеющихся недостатков в этой отрасли Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:*

*1. За невыполнение решений Правительства о развитии кислородной промышленности в СССР, неиспользование существующей передовой техники в области кислорода за границей, а также неиспользование предложений советских специалистов, снять академика Капица с должности Начальника Главкислорода при Совете Министров СССР и председателя Технического совета Главкислорода и с должности директора института физических проблем Академии наук СССР.*

*2. Назначить Начальником Главкислорода при Совете Министров СССР т. Сукова М.К.*

*11. Назначить члена-корреспондента Академии наук СССР, профессора Александрова А.П. директором института физических проблем.*

*Обязать академика Капица сдать, а члена-корреспондента Александрова принять дела по институту. <...>*

*Срок работы — 10 дней...»*

**Из воспоминаний Анны Алексеевны Капицы:**

*«Пётр Леонидович, конечно, понимал, к чему ведут все эти разбирательства, но он не ожидал, что его выгонят сразу отовсюду, и из института тоже. Это произошло в конце августа 1946 г. Пётр Леонидович был в отпуске, и мы жили на даче. Насколько я помню, у нас были какие-то гости, и тут приехала Ольга Алексеевна Стецкая. Она была заместителем Петра Леонидовича в институте и близким нам человеком. Ольга Алексеевна приехала и сказала, что Пётр Леонидович больше не директор...»*

С этого дня и все долгие годы опалы Пётр Леонидович ни одной ночи не ночевал в Москве. В ИФП царил гнетущая обстановка, все были растеряны и с трудом занимались своей работой...

Пётр Леонидович на некоторое время выбыл из числа наиболее значимых «фигурантов» по «делу МФТИ». Находясь фактически под домашним арестом на своей даче (Николина гора Московской обл.) в

сложном, можно сказать, подавленном состоянии, он продолжал вместе с соратниками «битву за Физтех»

**Вместо МФТИ или высшей физико-технической школы – Физтехфак МГУ**

25 ноября 1946 г. Сталин подписывает постановление № 2538 «О мероприятиях по подготовке высококвалифицированных специалистов по важнейшим разделам современной физики». Обратим внимание, что речь в этом Постановлении идёт не о самостоятельном учебном Институте (назовём это первой версией МФТИ) или Высшей физико-технической школе (назовём это второй версией МФТИ), а о Физико-техническом факультете МГУ (ФТФ МГУ).

Тем не менее, жизнь продолжается, и необходимость обеспечить выполнение Постановления № 2538 и начать учебный процесс на ФТФ МГУ создаёт новые обстоятельства.

По предложению тогдашнего ректора МГУ И.С. Галкина, который провёл перед этим необходимые в подобных случаях консультации с «верхами», 10 апреля 1947 года Капица пишет следующее заявление ректору МГУ<sup>1</sup>.

«10 апреля 1947 г.  
Глубокоуважаемый Илья Саввич,  
Прошу считать меня кандидатом на конкурс заведующего кафедрой общей физики физико-технического факультета М.Г.У.  
  
Уважающий Вас  
П.Л. Капица»

Не успело это заявление пройти все необходимые бюрократические процедуры в МГУ, как 28 апреля с физфака МГУ в Политбюро на имя А.А. Жданова ушло письмо одного из лидеров «университетской» физики профессора А.К. Тимирязева:

Лично.  
Дорогой Андрей Александрович!  
Посылаю Вам записку об исключительно тяжёлом положении, в каком оказались научные работники Московского Университета и особенно физики.  
Удар по ним был задуман ещё в 1943 году группой физиков Академии наук, руководимых Ак. П.Л. Капицей. По этому поводу мной в начале 1944 года была подана Записка на имя ныне покойного

<sup>1</sup> Архив П.Л. Капицы. Копия.

тов. А.С. Щербакова.

Тогда удар был отведён умелыми шагами, предпринятыми тогдашним секретарем партийного комитета тов. В.Ф. Ноздревым, получавшим непосредственные указания от тов. А.С. Щербакова.

С 1946 г. ректор И.С. Галкин и секретарь партийного комитета Е.М. Сергеев идут на поводу у той же группы академиков, проводящих план разрушения научной деятельности Университета, выработанный ещё в 1943 году под руководством П.Л. Капицы. По указанию этой группы был назначен деканом физического факультета С.Т. Конобеевский. Он настолько развалил работу, что его приходится снимать с работы. Вместо него выдвигается в качестве декана Д.И. Блохинцев, который — в этом можно быть уверенным — будет проводить ту же разрушительную работу. Выдвигаемая им программа разгона неугодной Академиком профессуры полностью совпадает с программой П.Л. Капицы.

С коммунистическим приветом, А. Тимирязев<sup>1</sup>

Несмотря на судорожные попытки «традиционалистов» физфака МГУ «остановить» П.Л. Капицу, 19 августа 1947 г. академик С.А. Христианович, который возглавил новый факультет и который хорошо знал ситуацию, складывающуюся вокруг Физико-технического факультета МГУ, направляет Капице следующее официальное послание:

19 августа 1947 г.

АКАДЕМИКУ КАПИЦЕ П.Л.

Многоуважаемый Петр Леонидович!

По поручению Совета Физико-технического факультета Московского Государственного Университета прошу Вас дать свое согласие на заведование кафедрой общей физики факультета.

Проректор М.Г.У. по спецвопросам  
академик А. Христианович<sup>2</sup>.

24 августа 1947 г. П.Л. Капица отвечает С.А. Христиановичу:

24 августа 1947, Николина Гора

Глубокоуважаемый Сергей Алексеевич,

Я получил Ваше письмо от 19 августа этого года, в котором по поручению Совета Физико-Технического Факультета Московского Государственного Университета Вы просите меня согласиться взять на себя заведование кафедрой общей физики.

Я согласен взять на себя эту работу только

на следующих условиях, вызванных сложившимися обстоятельствами и состоянием моего здоровья:

Первое: моя лекционная нагрузка в среднем не должна превышать двух часов в неделю. Таким образом, курс будет читаться с дублёром, который возьмет на себя часть курса, и с которым я разработаю программу распределения часов;

Второе: вся, без исключения административная работа по кафедре, как-то: организация учебных лабораторий, практикумов, демонстраций, мастерских и пр., должна быть передана другому лицу.

Так как член Совета факультета А.И. Шальников берёт на себя эту работу, она должна быть поручена ему;

Третье: учебно-методическую работу по руководству профессорами и преподавателями кафедры я беру на себя, и по мере надобности буду отдавать этой работе необходимое время;

Четвёртое: заместителя по кафедре общей физики прошу назначить по согласованию со мной.

Уважающий Вас,

/П. Капица/.

P.S. Так как я живу за городом и для езды в город надёжной машины у меня нет, то, как Вы мне говорили, Факультет мне предоставит транспортные средства для поездок в Москву на лекции.

Николина Гора,

Московская область<sup>3</sup>.

Получив необходимые гарантии, П.Л. Капица приступил к разработке уникальной для того времени программы курса общей физики для ФТФ МГУ. Учебный процесс на кафедре общей физики, как и на всем ФТФ МГУ, необходимо было начать с 1-го сентября 1947 года.

Судя по материалам, обнаруженным в архиве П.Л. Капицы, в том числе его записям и наброскам в записных книжках, работа велась днём и ночью.

Подготовленная им программа общей физики для ФТФ МГУ (11 машинописных страниц текста) отличалась от программы курса общей физики Физфака МГУ своей нестандартностью. Она концентрировала в себе современную точку зрения на состояние физического образования того времени. Несомненно, что она сохранила актуальность и в наши дни.

Учитывая ограниченный объём нашей публи-

<sup>1</sup> Андреев А.В. Физикине шутят... М.: Прогресс-Традиция, 2000. С. 113 – 114

<sup>2</sup> Архив П.Л. Капицы. Подлинник на бланке МГУ. Подпись – автограф

<sup>3</sup> Архив П.Л. Капицы. Копия

кации, приводим ниже лишь копию пояснительной записки к программе курса общей физики П.Л. Капицы для ФТФ МГУ (приводим фотографию копии записки из архива Капицы).

В это же время Пётр Леонидович приступает к подготовке своих знаменитых лекционных демонстраций по всем разделам программы курса общей физики ФТФ МГУ. С каким интересом и тщательностью он относился к этому важному делу, мы видим из его переписки с будущими преподавателями кафедры, которых он приглашал на работу.

Одновременно с этим П.Л. Капица начинает самым тщательным образом подбирать необходимый профессорско-преподавательский состав кафедры общей физики ФТФ МГУ. По состоянию на 1 мая 1948 года он выглядел следующим образом.

**Преподавательский состав кафедры общей физики ФТФ МГУ**

1. Капица Пётр Леонидович - зав. кафедрой
2. Гохберг Борис Михайлович - проф. 1/2
3. Рытов Сергей Михайлович - проф. 1/2

**Семинары на I курсе**

4. Мешковской Анатолий Георгиевич - асс. 1/2
5. Регель Вадим Робертович - и.о. доц. 1/2
6. Туманов Константин Арташесович - асс. 1/2
7. Ченцов Роман Анатольевич - ст. преп. 1/2
8. Шарвин Юрий Васильевич - асс. 1/2

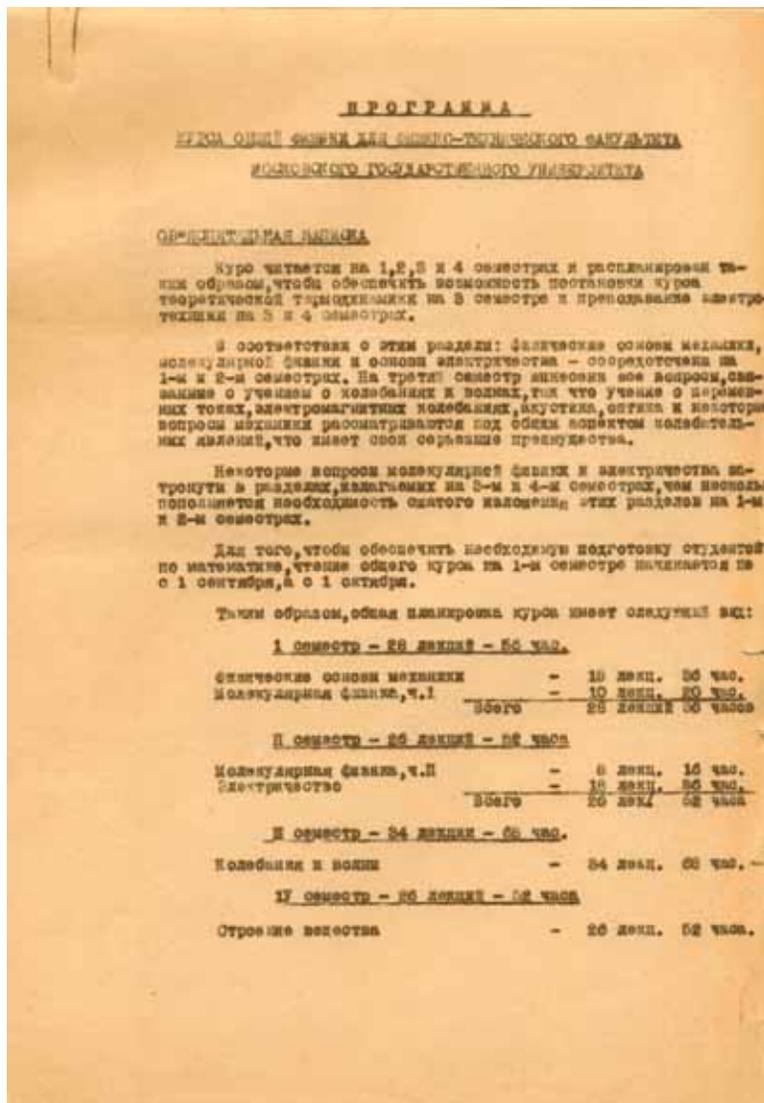
**Семинары на II курсе**

9. Жаботинский Пётр Ефремович - ст. преп. 1/2
10. Вакансия 1/2
11. Вакансия 1/2

**Лабораторные занятия на I и II курсах**

12. Зиновьева Клавдия Николаевна - асс. 1/2
13. Ирисова Наталия Александровна - асс. 1/2
14. Косоуров Георгий Иванович - асс. 1/2
15. Новикова Елена Фёдоровна - асс. 1/2
16. Самойлов Борис Николаевич - асс. 1/2
17. Тилле Майя Оттовна - асс. 1/2
18. Хайкин Моисей Семёнович - асс. 1/2
19. Андроникашвили Элевтер Луарсабович - зав. лаб. I категории<sup>1</sup>.

Заметим, что этот состав кафедры ОФ ФТФ МГУ дал весьма неплохие «всходы»: один лауреат Нобелевской премии (П.Л. Капица), два действительных члена АН СССР (А.И. Шальников, Ю.В. Шарвин), три члена-корреспондента АН СССР (С.М. Рытов, В.Р. Регель, М.С. Хайкин) и один академик Грузинской ССР (Э.Л. Андроникашвили).

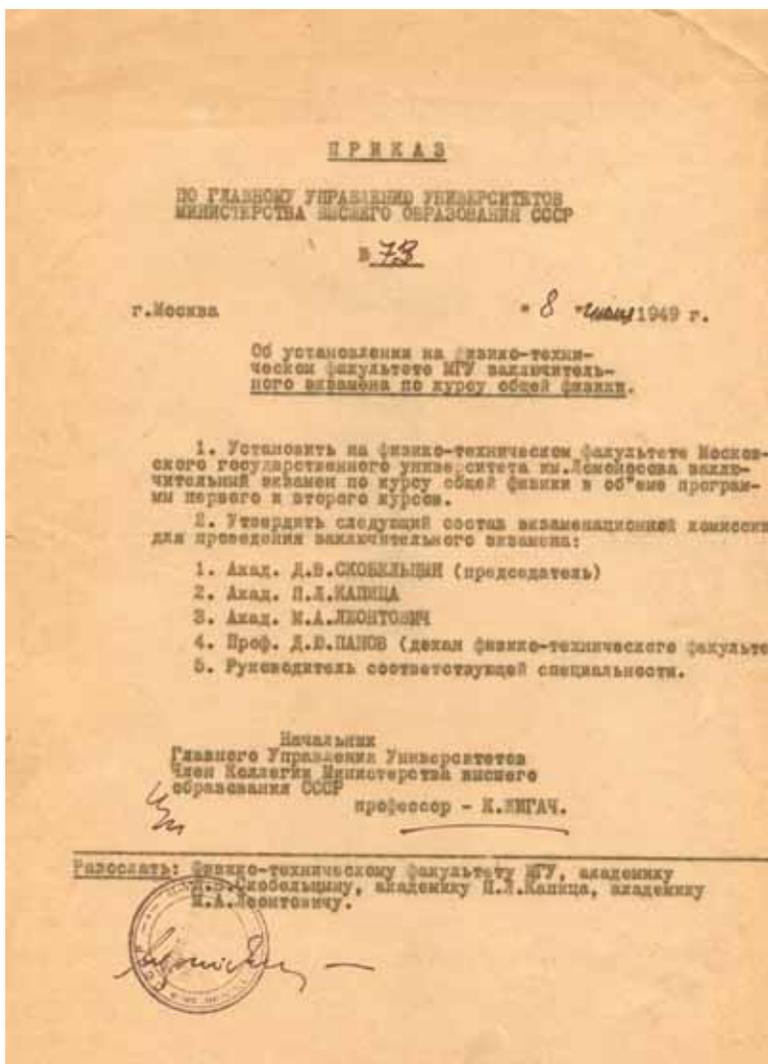


Воспоминания студентов первого набора физико-технического факультета (ФТФ) МГУ свидетельствуют о том, с каким наслаждением читал свой курс и общался с молодыми физиками опальный П.Л. Капица, изгнанный из основанного им Института физических проблем.

Все лекции Петра Леонидовича на физико-техническом факультете МГУ были застенографированы. По мнению слушателей, высокопрофессиональные стенографистки были присланы с Лубянки. С этим согласуется и анализ содержания самих стенограмм. В последних мы наблюдаем полное незнание стенографистками физической терминологии.

Вступительная часть первой лекции была даже опубликована в Трудах П.Л. Капицы. Чтобы читатель «услышал» голос профессора, мы приведём неболь-

<sup>1</sup> Архив П.Л. Капицы. Рукопись



шой отрывок из этой лекции и отрывок из той, где он рассказывает о физических задачах, составленных им для студентов.

#### Из советов П.Л. Капицы студентам первого курса:

«...Вам предстоит стать научными работниками, и поэтому изучать физику надо именно с точки зрения научного работника. Всякий предмет можно всегда изучать с различных точек зрения. Какая же точка зрения на изучение физики должна быть у научного работника?

Чтобы выразить свою мысль яснее, я использую следующую аналогию. Положим, вы хотите изучать картины. Для этого вы пойдете в музей, начнёте смотреть картины, начнёте читать книжки по истории

искусства, по искусству.

Если у вас есть склонность к этому предмету, вы скоро увидите, что, входя в музей и взглянув на картину, не посмотрев номера в каталоге, вы можете сказать, когда она написана, какой школы её художник, чем эта картина отличается от картин другой школы, талантлив ли художник, или неталантлив, и тогда можно сказать, что вы знаете искусство и понимаете его. Но если вы хотите стать художником, т.е. сами рисовать картины, вам ещё надо понимать, как пишется картина, какова техника писания картин, каким путем тот или иной художник достигал тех или других эффектов, например, яркости освещения, рельефа и пр.

Так и вам, будущим учёным, надо не только понимать физику и законы физики, а надо понять, как делается физика, как она создавалась, какова роль эксперимента, какова роль теории, какова роль математики. Всё это вам предстоит понять, чтобы потом уметь самим работать в этой области. С этим вам всё равно пришлось бы столкнуться позднее. Эти вопросы встанут перед вами, когда вы будете заниматься наукой. В своем курсе мне бы хотелось больше останавливаться именно на этих вопросах, так как обычно они меньше всего освещены в учебниках. В учебниках обычно стремятся дать красивую законченную картину современной физики, но мало останавливаются на вопросах, как создавалась наука, какие трудности, какие вопросы возникали при развитии той или иной отдельной теории и нахождении отдельных законов.

Если вы привыкнете с самого начала обращать внимание на процесс, на методику физических исследований, это должно значительно облегчить вашу научную работу в будущем...»<sup>1</sup>

К одной из последних лекций первого курса, прочитанных Петром Леонидовичем 20 марта 1948 г., он подготовил подборку физических задач для студентов и раздал им, произнеся небольшое вступительное слово:

«Прежде чем начать лекцию, я хочу сказать несколько слов о тех задачах, которые вы получили и которые я для вас составил. Как их можно решать? Задача есть первое приближение к небольшой научной работе. Решение этих задач — уже какое-то определённое [исследование]. Не то, что в средней школе, где достаточно подставить в формулу известные данные и т.д. Здесь решение задачи определяете вы сами. Вы

<sup>1</sup> Капица П.Л. Наука и современное общество. М.: Наука, 1998. С. 179 – 180

можете показать [при решении задачи] свои знания и [своё] понимание физики в самых разных степенях.

Возьмем отдельную задачу, например, задачу №4: «Объясните, как мальчик на качелях увеличивает амплитуду качания».

Это задача Релея. Он давал её студентам физического факультета Кембриджского университета в 1880-х годах. Вы тоже можете решить эту задачу. Но решить ее можно по-разному. Её можно решить, не пользуясь математикой. Можно сказать: когда мальчик находится в самой нижней точке и поднимается, он совершает работу против сил тяжести и центробежной силы, а когда опускается, когда качели находятся в некотором размахе и движения нет, он совершает работу только против сил тяжести. Но разница этих работ не исчезает, [она] идёт на увеличение амплитуды колебания.

Так можно объяснить, не прибегая к математике. Это уже есть решение задачи.

Если студент поспособнее, то он разберёт задачу дальше, высчитает увеличение амплитуды и связь между амплитудой колебания мальчика и амплитудой колебания качелей. Он может пойти дальше, разобрать вопрос, до какой степени эта амплитуда колебаний может увеличиваться.

Качели делаются верёвочные, часто — из деревянных брусков. Они могут ходить вкруговую. Может ли мальчик раскатать их вкруговую и двигаться?

И этот случай можно разобрать: до какой амплитуды может мальчик раскатать качели, если тяги у них верёвочные?

Это зависит от вас самих, где остановиться при решении задачи. Это зависит и от глубины анализа, который вы сами даёте.

Все задачи составлены так, что вы их можете и в двух-трёх словах приблизительно решить, и, углубляясь дальше, до неограниченного предела. Одну и ту же задачу можно, продолжая её разбор, разложить в ряды Фурье, интегрировать и т.д. и довести до [уровня] кандидатской диссертации. Решение этих задач не ограничено.

Над каждой задачей, конечно, надо работать несколько вечеров, чтобы довести её до конца. Так что, если вы за семестр три задачи хорошо продумаете, этого достаточно... В таком же роде задачи вам будут даны на экзамене. Экзамен может ограничиться одним только письменным испытанием. Из 10–15 задач вы сможете выбрать 2–3 по своему вкусу. Если вы понимаете физику, вы сможете решать такие задачи. И это лучше, чем устный экзамен. На письменном решении вы в спокойной обстановке, не волнуясь,

сможете показать свои знания...»<sup>1</sup>

Капица любил составлять задачи. И для студентов физтехфака, и для вступительных экзаменов в аспирантуру ИФП. В 1966 г. два выпускника Московского физико-технического института И.Ш. Слободецкий и Л.Г. Асламазов собрали 100 задач Капицы и опубликовали их в издательстве «Знание». Эта брошюра с предисловием П.Л. Капицы вышла тиражом 250 000 экз. и стоила 3 коп. Потом было ещё несколько дополненных русских изданий, один сборник вышел во Франции, один издали в Венгрии, большая подборка задач была включена в 4-й том английского Собрания трудов П.Л. Капицы. В России самая большая подборка «Физических задач П.Л. Капицы» (241) вошла в собрание его публицистических выступлений<sup>2</sup>.

Сам Пётр Леонидович в своей заключительной лекции так характеризовал свой курс: «Если вы проследите ход моих лекций. Вы, наверное, заметили в них основное — я считал, что не стоит вам читать систематического курса физики, их много есть напечатанных. Но во всех них есть один недостаток, имеющий большое значение для молодых людей, начинающих изучать физику. В них описывается наука не так, как она делается. Я вам в самом начале говорил, что наука легче всего преподаётся дедуктивным путем...

Например, взять основные законы Ньютона и из них выводить все следствия. Но наука делается не так, а иначе. Люди наблюдают разные явления, и поэтому выводят обобщения. Путь научной индукции — вы из ряда фактов идёте к большим обобщениям.

Мне приходилось много готовиться к вашим лекциям. Я вам хотел подробно показать, как всё создаётся и как всё выходит. Картина получается не стройной, но она для вас более убедительна, потому что если вы будете в научной работе исходить из больших обобщений и проверять на опыте, вы будете делать только научное закрытие, а не открытие. Открытие возникает тогда, когда вы стремитесь из фактов сделать обобщение, когда вы ищете противоречие между отдельными фактами и существующими теориями. Это искание и надо делать исходным пунктом своей работы».

*(продолжение следует)*

<sup>1</sup> Я – ФИЗТЕХ...

С. 187 – 188

<sup>2</sup> П.Л. Капица. Научные труды. Наука и современное общество. М.: Наука. 1998.

С. 475 – 495

# Капица в самиздате



Пётр Леонидович Капица в своём кабинете в Институте физических проблем

ФОТО ИФПРАН

К 120-летию Петра Леонидовича МФТИ готовит публикацию уникального самиздатского сборника цитат ученого «без купюр», изданного в Институте физических проблем на печатной машинке ещё в 1974 году.

Называется он «Карманный справочник физика-экспериментатора (цитатник)» и содержит пять глав: «Физика и жизнь», «Теоретик или экспериментатор», «Как надо работать», «Как объяснить свою работу другим», «Личность и коллектив».

«Национальная черта — у нас не любят эксперимент»: высказывания великого человека не только рисуют его время, но не теряют актуальность. В качестве анонса «За науку» публикует несколько избранных страничек.

П. Л. КАПИЦА

КАРМАНЫЙ СПРАВОЧНИК  
ФИЗИКА — ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА  
(цитатник)

Москва

15.

54. Плохи люди, которые слишком много работают и слишком мало думают.
55. В любом творчестве семейная согласованность приносит чрезвычайно большую пользу. То, что у нас предпринимались шаги против семейственности в науке, это притворноестественно. Вся природа показывает, что наилучший тип сотрудничества — это семья.
56. До 40–50 лет каждому, по крайней мере, половину работы нужно делать самому. Иначе не выйдет хорошей работы.
57. Человек должен проявлять любопытство. Под микроскопом он видит форму кристаллов, носом определяет упругость пара, а языком степень диссоциации. У академика Крылова в воспоминаниях описан случай, как офицер опреде

22.

87. Статьи нужно писать осмотрительно, по принципу — чтоб да, так нет.
88. Мнение о молодом человеке составляется на основании доклада.
89. Надо не монотонным голосом бубнить, а оттенять важные места.
90. Взрослых уже не исправешь.
91. Интересно можно рассказывать о всякой работе.
92. Мнение о работах зависит от вкусов.
93. Длинные списки никем не читаются.

12.

рит, может ли это явление быть объяснено существующими теориями.

II.

32. Молодой человек и барышня должны подбираться по вкусу, но жизнь помогает им: устраиваются танцевальки, вечера, чтобы люди встретились. Мы тоже должны продумать упорное обличение теоретиков и экспериментаторов.

33. Если теоретик получает Ленинскую премию, то он получает ее один весь. Когда же премию получает большой коллектив экспериментаторов, то для каждого бывает так мало, что я знал случаи, когда лауреату приходилось занимать деньги для банкета, поэтому, что премии не хватало.

34. Один из экспериментаторов - немецкой школы - исходит из известной теоретической предположений и старается их проверить на опыте. Другой - английской - исходит не из теории, а из самого явления изучает его и смотрит

35. Хорош тот эксперимент, который не согласуется с теорией.

36. "Любовь это хорошая вещь, но золотой браслет остается навсегда".

37. Теоретик рождает ребенка (теорию) и не хочет платить за него алименты (обсчитывает ее).

38. Когда теоретик делает свою работу, то его производственным инструментом является карандаш и бумага, но некоторым и этого не нужно.

39. Отрыв теории от эксперимента, опыта, практики наносит ущерб

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОШИБКИ

1. Стенограмма заседания семинара в среду 1962 года показала, что мысль №83 должна быть напечатана так:

83. Следует отметить большую умение сочетать инженерного подхода с экспериментальной изучением.

2. Вместо напечатанных мыслей № 2, 109, 117 должно быть:

Лучшее есть худший враг хорошего

5.

9. Физика во многих странах большая болезнь Паркинсона. Пока помещения и оснастка плохи, работа идет хорошо, но как только создаются хорошие условия, работа прекращается.

10. Среди ученых тоже есть болезнь, описанная в законе Паркинсона. Один из признаков - слишком много лаборантов.

11. Для науки нужны люди, которые прежде всего понимают, а для вуза - тот, кто больше всего знает.

12. По моему мнению, хороших инженеров мало. Они должны состоять из 4-х частей: на 25% инженер должен быть теоретически образован, на 25% он должен быть художником (машину нельзя проектировать, ее нужно рисовать - меня так учили и я тоже так считал). На 25% он должен быть экспериментатором

6.

то есть исследовать свои машины и на 25% он должен быть изобретателем. Вот так должен быть составлен инженер. Это очень грубо могут быть вариации. Но все эти элементы должны быть.

13. "Чем выше лезет обезьяна, тем лучше виден ее зад".

14. "Не имея ничего лучшего, спи со своей собственной женой".

15. Больному не нужно прекрасное лекарство, которое сделано уже после его смерти.

16. Нельзя думать, что создав в консерватории отделение по написанию гимнов и кантат, мы их получим. Если нет в этом отделении крупного композитора, равно по силе, например, Генделя то все равно ничего не получится. Хромого не научишь бегать сколько денег на это не трать



# ПАТРИАРХИ ФИЗТЕХА

## ЧАСТЬ ЧЕТВЁРТАЯ: БОРИС САЛТЫКОВ

Беседовала Ирина Григал

Текст Снежана Шабанова,  
Алексей Паевский

Фото Алексей Паевский

Культура Физтеха совершенно уникальна и многогранна. И это не только передающиеся из уст в уста байки, анекдоты и давно сложившиеся в вузе традиции. Это еще и память физтехов, которые, как известно, не бывают бывшими, о славных студенческих днях.

Чтобы рассказать, как зарождалась физтеховская культура, мы (Физтех-Союз и редакция журнала «За науку») решили пообщаться с некоторыми выпускниками Физтеха первых лет.

В этих беседах вы узнаете о том, как они жили и учились, какие ценности пропагандировали основатели Физтеха, чем на Физтехе гордились и чем вообще отличается выпускник Физтеха от других.

Наша четвертая беседа — с человеком, прославившимся не как учёный, а как государственный деятель.

Выпускник 1964 года Борис Георгиевич Салтыков в 1991-1996 годах занимал пост министра науки и технической политики (в 1991-1993 — министра науки, высшей школы и технической политики) России, в 1992-1993 годах — заместителя Председателя Правительства Российской Федерации.

С июля 2010 года Борис Георгиевич занимал пост директора, а с июля 2013 года — президента Политехнического музея.

*Давайте начнем с самого начала – с момента вашего появления на Физтехе. Почему вы выбрали МФТИ, как вы поступали?*

На Физтех я попал случайно. Как мальчишка технически ориентированный, я в 14 лет впервые сам повёл автомобиль, мечтал о самолётах, а в 1957 году был запущен первый спутник. Я заканчивал школу в 1958-м, и понятно, что все мысли меня–выпускника были заняты космосом.

Я перед окончанием школы активно обхаживал Московский авиационный институт, подумывал и о Московском автодорожном институте... Но тут в конце весны или в начале лета я повстречал своего одноклассника, который спросил меня, куда я собираюсь поступать. Я ответил, а он мне предложил пойти на Физтех. «А что это такое?» — спросил его я. «Это полусекретный институт за городом, но самое главное, что там экзамены начинаются первого июля. Провалишься — и пойдёшь в свой МАИ. Но на Физтехе очень строгие экзамены», — ответил мне друг. Я поступил на подготовительные курсы решения задач в старом здании МГУ на Моховой. Там собирались в Большой коммунистической аудитории и решали очень сложные задачи. Меня там заметно поднатаскали.

Я подал документы в Долопрудном и пошёл на экзамены. Первым была письменная математика, там было всё как сейчас на ЕГЭ: только ручка с собой, ничего нельзя... Причём система оценка была такая: решил задачу — плюс, не решил — минус. Всего 10-12 заданий. Сейчас поймёте, почему я говорю об этой системе оценок. Писал математику, конечно, страшный мандраж — сдал. Затем сдаю письменную физику. Затем — устная физика. И вот на устном экзамене достают наши письменные работы и смотрят. На физике вытаскивают мою работу, смотрят — сплошные плюсы. Сдаю экзамен — и пишут в такую особую книжечку абитуриента: «физика письменно: 5, физика устно: 5». Потом устная математика. Экзаменатор достает мою работу письменную, смотрит грустно: минус, минус... Говорит: «Ну, давайте зачетку». Даю ему эту книжечку и думаю: «провал». Он смотрит мои оценки и говорит: «Ну что ж вы, батенька! Ну, посидите». Это был молодой парень, по-моему, аспирант. Экзаменатор сходил в приёмную комиссию, вернулся и сказал, что ему разрешили дать мне ещё задачи. И тут на меня что-то нашло: одну задачу быстро решаю, другую, третью, четвёртую... Одну до сих пор помню: «На плоскости дано  $n$  прямых, никакие две из них не параллельны, никакие три из них не пересекаются в одной точке. На сколько частей разбита плоскость?»

И экзаменатор поставил мне за устную математику «пять», а за письменную, «так уж и быть», тройку. Итого 18 баллов. Оказалось, что проходной балл был 17.

Я поступал на аэромеханический факультет, потом он стал факультетом аэрофизики и прикладной математики, а уже потом уехал в Жуковский и стал ФАЛТом. Моя группа была 836-й. «8» — это год поступления, «3» — это номер факультета, а «6» — это номер специальности. Для меня это ЦНИИМАШ (тогда они назывались «НИИ-88»), это моя базовая кафедра.

Так и поступил, и с тех пор даже мысли не допускаю, что могло бы быть иначе. Но, наверное, так думает каждый физтех.

Кстати, интересно, что некоторые потом с Физтеха переводились на мехмат МГУ, узнав, что у них будет много технических предметов. Наоборот перевестись было невозможно — мало ли что ты мог сдавать там, как у нас говорили, «в МГПИ» — ведь девчонок на праздники мы приглашали из педагогических вузов. У нас в группе была одна девушка, где-то две — максимум...

*Опишите, пожалуйста, один свой стандартный день на первых курсах. Как был устроен быт физтеха вашего времени.*

Знаете, сейчас говорят, что Физтеху нужен кампус — настоящий кампус университета... Тогда общежитий было мало, а на курсе у нас было 450 человек. И первую половину первого курса я ездил в МФТИ из Москвы. Это, конечно, не то чтобы очень далеко, но ты оказываешься выключенным из социума. И после первой сессии я сознательно переехал в общежитие и все оставшееся обучение жил в Долгопрудном. А это и «кампус», и стадион, и вечеринки... Совсем другая жизнь!

Поэтому, если говорить о бытовых вещах — то поздно иногда учёба, а иногда карты или ещё какие-то игры, но в основном — преферанс. Но я запомнил один совершенно сумасшедший и типично физтеховский день, когда занятия начинались с девяти часов утра и заканчивались в восемь вечера с перерывом на обед — это было на втором или третьем курсе, по-моему, во вторник. Три пары до обеда и три пары после. Но те, что после обеда — это предметы типа сопромата и черчения, начертательной геометрии — то, что для нас было дико противно. Мы же все хотели быть Эйнштейнами — а тут какая-то «начерталка». «Совершенно ненужные вещи!»

Я помню совершенно фантастическое, трепетное отношение к лекциям выдающихся учёных. Нам читали Кудрявцев, Гантмахер, Моисеев, который обращался к девушкам «сударыня» — дескать, что вы, сударыня, спите?



Было ощущение того, что ты попал в какой-то другой, умный-умный высокий и взрослый мир, не то, что в школе.

Первое, что мне поручили, когда я поступил — копать траншею на стадионе. То ли дорожку клали, то ли ещё чего. А ещё из социальной жизни — сразу предложили мне поехать в лагерь Физтеха на Пестовском водохранилище. Сейчас сложно понять, что это значило: 58-й год, бедная страна, никакой дачи не было. А тут — лагерь, палатки, песни, яхты... Конечно, простенькие, но яхты! Конечно, мы покупали путёвки, но очень задёшево, а стипендия на Физтехе была очень приличная, 45 рублей новыми деньгами. Это при зарплатах научных сотрудников, говоря словами Жванецкого: «105 — «спасибо», 110 — «большое спасибо», 120 — «объясните, за что». А со второго курса я как отличник получал 60 рублей. Это очень много. На них студенту можно было вполне спокойно жить, Физтех и в финансовом смысле был очень престижен.

Конечно, отличало Физтех тогда и то, что на экзаменах можно было пользоваться учебниками. Даже на госэкзамене на третьем курсе. Главный принцип физтеховской системы — знать, где искать информацию и уметь ей пользоваться.

Вспоминаются и отдельные эпизоды, как хорошие, так и плохие. К примеру, был парень, не хочу упоминать его фамилию, он был на пару лет старше нас и служил

руководителем народной дружины. Были дружинники, ездили по электричкам и наводили порядок. Он был жёстким садистом. Всегда прицепится, бьёт морду, добивает — не все физтехи были идеальными.

Хорошо помню, как к нам приезжал Михаил Ромм с фильмом «Девять дней одного года». Фильм про физиков и лириков, играют Баталов, Смоктуновский... Этот фильм был панегириком науки с любовной историей. Полный зал, восторг (к нам часто приезжали знаменитости, барды — Визбор приезжал...).

Мне повезло и в том, что я застал Капицу-старшего. Было, к примеру, дело: собрали первокурсников, выступали физики с рассказами и агитацией за свою науку. Выступил и Капица-старший, при этом рассказал такую байку: «Вчера я читал один бульварный роман, и героиня этого романа в ответ на предложение молодым человеком руки и сердца ответила ему: «Любовь и сердце хорошо, а золотое колечко остаётся навсегда». Так я вам скажу, что хорошая теория — это хорошо, но великий эксперимент остаётся навсегда».

Рассказывают миф и такой о Капице: идёт он зимой по территории института физических проблем, дорожки не метены. Он спрашивает: сколько работает дворников в институте. Ему отвечают, что трое. И Капица приказывает: оставить одного, но повесить ему втрое оклад. В итоге качество уборки стало заметно выше.



Члены оргкомитета 50-летнего юбилея выпуска МФТИ 1964 года А.Щука, Б. Салтыков, Ю.Нурочкин на фоне излучины Москвы-рени

*Расскажите о своих любимых предметах и преподавателях*

На первом курсе любимым предметом была математика. А преподавателями — Лев Дмитриевич Кудрявцев, а так же автор знаменитой «Теории матриц» Феликс Рувимович Гантмахер. У них были блестящая риторика и идеальная манера изложения.

Очень хорошо описал наших преподавателей в своей книге Саша Щука, наш физтеховский летописец. Были и настоящие объекты преклонения, и те, над которыми всегда подтрунивали. Ну, вы меня поймёте: военная кафедра, политэкономия...

У меня плохая память на лица, но я прекрасно помню лицо и манеру говорить своей англичанки. Физтех всегда славился углублённым изучением иностранных языков. И задания у нас были соответствующие — перевести статью из реального американского технического журнала, выписывать все термины, искать их. Впрочем, и перевод 5-6 страниц «Портрета Дориана Грея» в оригинале нам тоже задавали.

Но мы понимали, что это надо: ещё тогда говорили, что основной язык науки — английский.

В аспирантуре, куда я поступил в НИИ-88, был второй язык. Там я начал учить французский — это была стандартная практика в те годы.

*Что вы думаете о перспективах Физтеха? О его системе?*

Одной из главных задач сталинской индустриализации 30-х годов было обеспечение страны большим количеством инженеров, необходимых для роста промышленности. Готовили специалистов для обслуживания техники и закупленных заводов по производству этой техники. Были импортированы линии автомобилей Форда, Катерпиллера.

А в 40–50-е годы уже нужно было создавать целые новые отрасли промышленности: атомной, ракетно-космической. Та же атомная бомба — это только вершина айсберга. Ведь для её создания необходимо было решать проблемы разведки, добычи, обогащения, разделения урана. Специалистов для всего этого тогда не было, а за каждым инженерным решением стояло научное исследование.

В стране были хорошие вузы, но их явно не хватало для решения поставленных задач. Поэтому нужно было создать вуз, который мог готовить одновременно исследователей и инженеров. Так получился классический англосаксонский исследовательский университет, который был ориентирован на подготовку магистров и аспирантов.

И я его называю «распределённый исследователь-

ский университет». Первые три курса студент получал великолепных преподавателей и базовую подготовку. А потом — все те исследовательские составляющие, которые есть у Оксфорда и Кембриджа внутри, а у Физтеха — снаружи, в базовых организациях. Тогда это в основном были институты Академии наук и предприятия ВПК.

В те годы создать с нуля полноценный исследовательский университет, как вещь в себе, было невозможно. А может быть, и вовсе невозможно создать подобное с нуля в нашей стране, потому как всегда Академия наук была главной научной организацией — и в СССР, и в России. Зачем дублировать систему? Ведь когда я называю номер группы, это означает, что я уже с первого курса знаю свою специальность и где я потом буду работать. Меня в НИИ-88 будут обучать, и там, скорее всего, я останусь. В современном мире именно это и называют корпоративным университетом.

Эта схема реализовалась и быстро, и дёшево — ведь все части системы уже существовали порознь, и оставалось только отобрать хороших исследователей, которые умели преподавать. Но в 90-е годы рушилась и промышленность, и академическая система. Физтех начал превращаться в маленький провинциальный вуз, который готовил кадры для всего мира. Я вспоминаю, что в те годы, когда я был министром, ко мне приехал декан нашего факультета и задал мне вопрос: «Угадайте,

сколько моих выпускников с красным дипломом в этом году уехало за рубеж?» Я предположил, что процентов 50, но, оказалось — все. То есть в 90-е годы мы готовили первоклассных студентов, но ничего не могли предложить им в нашей стране.

И здесь спасительную идею начал реализовывать новый ректор, который решил строить свою исследовательскую базу. И сейчас она вполне успешно продвигается, как я погляжу: появился и фармкластер, и многое другое. К счастью, ситуация сейчас заметно улучшилась.

В чём уязвимость такого подхода? Как правило, такие большие университеты всё-таки достаточно узко специализированы — это или LifeScience, или полупроводники. А Физтех готовил специалистов по огромному количеству специальностей, и в этом смысле создание исследовательской базы, размещённой только в нашем кампусе, приведёт к более узкой специализации. Поэтому хочется, чтобы сохранились и базовые кафедры — но только самые живые базовые кафедры. Нужно очень тщательно провести экспертизу этих кафедр физтеховскими силами. Очень легко открыть кафедру, но очень сложно бывает ее закрыть. Я бы раз в пять-шесть лет проводил такую экспертизу. Тем более, что появляются и открываются новые кафедры частных компаний, что тоже очень хорошо.



ФОТО АЛЕКСЕЙ ПАЛЕВСКИЙ

Выпускники МФТИ 1964 года снова за партами Физтеха. В левом верхнем углу снимка — Борис Салтыков

# Физтехи полу- вековой выдержки

Встреча выпускников 1964 года прошла 30 мая в МФТИ. Большинство из них не виделись друг с другом более десяти лет. За юбилеем внимательно следила редакция журнала «За науку».

Ирина Григал

«Физтех-Союз»

Янка Малашко

выпускник 1964 года



Члены оргкомитета юбилейной встречи

ФОТО ЯНКА МАЛАШКО

В 1964 году у Физтеха было только четыре факультета: радио-технический, радио-физический, аэро-механический и физико-химический. В тот год выпустилось порядка 450 человек, из которых на встречу пришло около 60.

Приветствовать выпускников пришли Юрий Александрович Самарский, проректор по учебной работе с 1998 по 2012 годы, а также преподаватели, которые вели математический анализ и физику у выпускников: профессора Александр Мартынович Тер-Крикоров и Станислав Миронович Козел. Позднее присоединился к ним профессор Михаил Иванович Шабунин.

Юрий Александрович рассказал выпускникам о том, чем живёт Физтех в настоящее время:

«Когда мы с вами учились, всё было по-другому. Сейчас мы постоянно слышим слова: “Физтех стал другой”. Да, другой. И государство стало другим, стоят другие задачи. Всё теперь по-другому, и думать о том, может ли Физтех вернуться к тому состоянию, которое было 30-40 лет назад, — наивно, этого не будет никогда. Изменилось очень многое.

Востребованность талантливых ребят не иссякла, и их в России ничуть не меньше, чем было в наше время. Отношение к Физтеху хорошее, но и критики много. Если посмотреть на Физтех 95-96 года, когда мы в каждую аудиторию приходили со своими лампочками и вели занятия на сломанных стульях, и сейчас, — можно увидеть большую разницу. У нас были замечательные ректоры: Иван Фёдорович Петров, Олег Михайлович Белоцерковский, при котором мы с вами учились и работали, Николай Васильевич Карлов, с которым мы, к сожалению, недавно попрощались.

С 1997 года пришёл Николай Николаевич Кудрявцев, совсем молодой ректор с хорошим опытом работы. Была небольшая команда, которая должна была сделать так, чтобы институт вообще не развалился. В отличие от МГУ, который в своё время создавал научные базы

на своей территории, такие как НИИЯФ МГУ и другие научные центры при университете, идеология Физтеха была совсем другой. Здесь — образование, а наука — в базовых институтах в Москве, в её округе и вообще по всей России. В 90-ых годах эта система развалилась, базовые институты рухнули, обучать стало некому. И большое количество ребят рвануло на Запад.

Сейчас создаются филиалы базовых кафедр на территории института. Есть такая большая программа «Физтех XXI», которая предполагает здесь создание нескольких научных центров. Сейчас можно видеть достраивающийся Биофармацевтический корпус. Отремонтированы общежития, несколько лет назад построено новое общежитие («девятка»), сейчас доводятся до готовности два корпуса дома для научных сотрудников и преподавателей.

В последний год наши известные выпускники объединились в партнёрство «Физтех-Союз», чтобы помогать своей alma mater. При их помощи началось строительство нескольких исследовательских корпусов. Абрамов и Фролов создали несколько лет назад стипендиальный фонд для студентов МФТИ, и теперь около 500 студентов младших курсов ежемесячно получают дополнительную стипендию.

Станислав Миронович Козел, который вёл лекции по физике у выпускников, был очень рад встрече со своими учениками. Он сказал несколько приветственных слов и упомянул главную, по его мнению, проблему современных студентов:

«Физтех живёт сейчас совсем другой жизнью. Он теперь большой. Базовые институты упали, и Физтех ищет возможности организовать инфраструктуру у себя. Студенты сейчас такие же талантливые, как и раньше. Но самое важное, чего не хватает сейчас нашим студентам, — мотивация к учёбе. Это очень важный момент. Мы, преподаватели, постоянно сталкиваемся с этой проблемой и не знаем, как её исправлять.

Ваше время было счастливое. Мы все были энтузиастами. Нам хотелось получать новые знания. Сейчас это относится лишь к небольшому количеству студентов. Большинство смотрит на бизнес, многие отличные выпускники уходят с научной дороги».

После приветственных слов выпускники продолжили общение за осмотром экспозиции в музее МФТИ, а потом и на банкете.

**Алексей Попов:** «Я хочу, чтобы вы взяли меня в свою команду для ослабления. Такое чувство справедливости».

**Геннадий Новиков** порадовался, что он снова ест в родной физтеховской столовой.



Выпускницы 1964 года по-прежнему очаровательны



ФОТО АЛЕКСЕЙТАВЕРСКИЙ



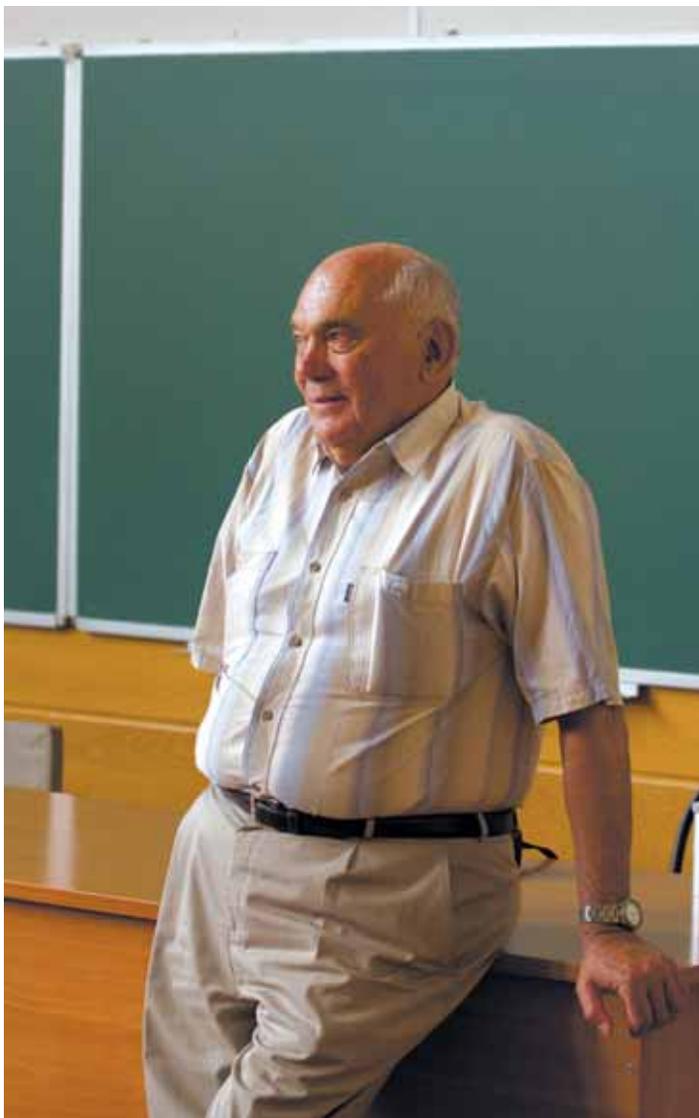
ФОТО АЛЕКСЕЙТАВЕРСКИЙ

Ради хорошего кадра физтех даже на крышу своей машины залезет (Янка Малашко)



Преподаватели юбиларов: проф. Тер-Крикоров, проф. Козел, проф. Самарский

ФОТО АЛЕКСЕЯ ПЛЕВЕРСКОГО



Выпускник 1964 года, член оргкомитета, старейший автор «За науку» Александр Шука

ФОТО АЛЕКСЕЯ ПЛЕВЕРСКОГО

**Руслан Аврамченко** (один из создателей международного языка арос, написал книгу «Модель экономики отделения от государства России»): «Я — человек не говорящий, я — человек мыслящий». Предложил через 5 лет обсудить результаты своего книжного исследования.

**Дмитрий Худяков** предложил новую мировую финансовую систему, исключающую использование доллара. Начинать введение новой валюты, по его мнению, стоит начинать в странах BRICS (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР). Предложение послано в Минфин и Госдуму.

**Борис Салтыков** (см. рубрику «Патриархи Физтеха в этом номере — Ред.) вспомнил, как он, будучи министром, реформировал фонды и гранты, которые стали получать соискатели о обход бюрократической машины. Это была революция в науке и образовании.

**Александр Долгов.** Вместе с женой окончил Физтех. Сын учился в Штатах, потом захотел поступить в МФТИ и со своим американским образованием еле-еле поступил.

**Владимир Андреев:** «Я научился демократии на Физтехе. В футбол мы играли вместе с преподавателями, в очереди в столовой они стояли с нами в очереди на равных. Я получил только одну двойку: по истории КПСС на кандидатском экзамене».

**Михаил Шабунин** вспомнил, что вытеснение Оганяна (зав. кафедрой марксизма-ленинизма) с Физтеха — это именно его заслуга.

**Александр Долгов:** «За науку жизни (а не математики), которой нас научил Михаил Иванович Шабунин».

**Михаил Сапожников:** «Я не хочу сказать о том, что вы замечательные люди. Я сам такой. У нас была несравненная кафедра математики. Но я пропускал математику, и со мной играл ещё молодой (но старше меня) Алик Тер-Крикоров. Потом мне, прогульщику, пришлось сдавать ему экзамен. Это я в 1962 году организовал на Физтехе первый концерт звёзд джаза с участием Алексея Козлова, Сакуна, Егорова».

**Александр Шука** вспомнил, как Станислав Козел мучил его на экзамене по физике. С тех пор началась их крепкая дружба. Навсегда.

Выпуск 1964 года оказался очень поющим. Спели Гимн Физтеха, «О группе нашей», «Семь бубён», русские романсы, советские песни, а самые продвинутые потребовали от гитариста исполнения хита из репертуара Элвиса Пресли «Love me tender».

А по завершению встречи её участники решили, что 10 лет — слишком большой промежуток, и в следующий раз надо встретиться через 5 лет — на 55-летие выпуска.



ФОТО ЯНКА МАЛІШКО

Полвека спустя — снова в аудитории



ФОТО ЯНКА МАЛІШКО

На фоне родного Физтеха

# Фестиваль ИСКУССТВ

Дамира Гареева  
арт-директор Фестиваля искусств

Физтех — это не только физика, математика и биология. Это ещё и бурная студенческая жизнь. В течение учебного года в МФТИ прошло много культурных мероприятий. «За науку» рассказывает о том, как на Физтехе проходил Фестиваль искусств.



Фестиваль короткого метра



Рок-фестиваль, группа «Гарантас», Андрей Коваль

ФОТО: ЕВГЕНИЙ ПЕТЕВИН, ИЛЬЯ ЗАХАРОВ, АЛЕКСЕЙ ЛЕБЕДЕВ  
ИВАРИЙ ШИРЯКИН

В 2013 году в МФТИ стартовал Фестиваль искусств на Физтехе. Его основная задача — выявить и поддержать наиболее талантливых студентов в различных областях искусств.

Инициатором фестиваля выступил культурно-массовый отдел МФТИ, а организаторами стали участники Творческого пространства студентов МФТИ «ArtManufakturA».

Популяризация культуры и искусства в студенческой среде, расширение контактов между профессиональными деятелями искусств и любителями, повышение профессионального мастерства студентов, создание благоприятных условий и возможностей для гармоничного развития и творческой самореализации — вот основные задачи, которые ставили перед собой организаторы Фестиваля искусств на Физтехе.

В рамках фестивального движения в период с 2013 по 2014 учебный год в МФТИ прошло семь студенческих фестивалей.

3 ноября в МФТИ прошёл Первый студенческий кинофестиваль короткого метра. Профессиональное жюри во главе с киносценаристом и кинорежиссёром Ильёй Рубинштейном оценивало работы конкурсантов в номинациях «Игровое кино», «Рекламный ролик», «Музыкальный клип» и «Видеозарисовка». Гран-при кинофестиваля завоевал студент 4 курса ФРТК Григорий Татинцев с фильмом «Трепет намерения», ставший победителем ещё в двух номинациях.

1 декабря в КЗ МФТИ состоялся Фестиваль театральных искусств. Свою программу представляли театральные коллективы Физтеха «АртМануфактурА», СТЭМ ФОПФ, «ЭТО ТЬМА», «ТОРТиК», «Quantum squad», «Contemporary Dance», Бирманский театр, а также коллективы из Долгопрудного «Мастерская

Настроения» и любительский театр «Конфетти».

29 декабря прошёл Рождественский рок-фестиваль, на котором выступили физтеховские команды «Rock Bottom», «Just do it», «Beware of the Bear», «From the Crowd», «The Cookies», «Coffee», а также гости рок-фестиваля — московская группа «Радиоточка» и группа из Долгопрудного «Гуашь».

23 февраля 2014 года состоялся музыкальный фестиваль «От классики до джаза», участниками которого стали около 100 студентов МФТИ. Своё мастерство продемонстрировали пианисты, скрипачи, саксофонисты, флейтисты и вокалисты.

30 марта прошёл Фестиваль эстрады. Творческое объединение «Физика танца» представило девять танцевальных коллективов Физтеха, которые продемонстрировали различные танцевальные направления: классический танец, HipHop, ElectroDance, StripPlactic, Contemporary и восточный танец. В программе фестиваля прозвучали песни популярных российских и зарубежных композиторов в исполнении студентов МФТИ.

В мае в рамках Дней физика состоялся Фестиваль СТЭМов. Коллективы физтеха СТЭМ ФОПФ, «ЭТО ТЪМА» и «ТОРТиК», а также ОКДФ БГУ, СТАФ МАИ, ВТО МИФИ, Клуб «Квант» (Новосибирск), ОКДФ ДонНУ, ОКДФ ТНУ, Команда «Любители» СПбГУ и СТЭМ СанТехЭлектроМонтаж два дня радовали зрителей своим искромётными номерами.

Завершился фестиваль марафон Хоровым фестивалем, инициатором которого стал Камерный хор МФТИ (руководитель Александра Лузанова). В фестивале приняли участие Московский мужской камерный хор «Кастальский» под руководством Алексея Рудневского, Хор Богословского факультета Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета, Барочный консорт «Tempo Restauro» и Камерный хор МФТИ.

В этом учебном году лучшие участники стали лауреатами российских студенческих фестивалей.

Квартет объединения «ArtManufakturA»: Юлия Бернштейн, Анастасия Коваль, Эмин Тагиев и Ринат Даутов — был награждён Дипломом II Степени XV Всероссийского Пушкинского молодёжного фестиваля искусств «С веком наравне», который прошёл 17 октября 2013 года в Московской государственной консерватории им. Чайковского.

Танцевальный коллектив «ElectroDance» творческого объединения «Физика Танца» (руководитель Антон Елисеев, ФФКЭ) стал Лауреатом Диплома I степени Московского областного фестиваля студенческого



Евгений Аникин, (ФОПФ, фортепиано)



Андрей Дубровский, ФУПМ (вокал)



## ФЕСТИВАЛЬ ИСКУССТВ НА ФИЗТЕХЕ

творчества «Студенческая весна Подмосквья — 2014». Лауреатами Диплома II степени в номинации инструментальная музыка стали Анна Тигунова (саксофон), ФИВТ и Ринат Даутов (гитара), ФМБФ с композицией Криса Вадала.

Лауреатами жанровых фестивалей, прошедших этой весной в Москве в рамках Всероссийского студенческого фестиваля ФЕСТОС стали Евгения Шевелёва (скрипка), ФФКЭ, Евгений Аникин (фортепиано), ФОПФ и Юлия Бернштейн (эстрадный вокал), ФУПМ.

Коллектив Камерного хора МФТИ в декабре 2013 году стал лауреатом Всероссийского хорового фестиваля «От сердца к сердцу» в г. Саров и был награждён дипломом «За высокое исполнительское искусство». А в августе этого года они будут представлять Физтех на X Международном летнем хоровом фестивале-конкурсе «Охридская Жемчужина» (Ohrid Pearl) в Македонии.

Фестиваль искусств на Физтехе только набирает обороты: в октябре он вновь откроется уже II Кинофестивалем короткого метра. И мы с нетерпением ждём новых талантливых физтехов в Творческом пространстве студентов МФТИ «ArtManufakturA».



Фестиваль эстрады



Анна Тигунова, (ФИВТ, саксофон)



Электро-дэнс «ФИЗИКА ТАНЦА»



Юлия Бернштейн, (ФУГМ, вокал)



Ансамбль восточного танца «Джаянти»



Фестиваль СТЭМов

# Физика – это природа

Ирина Шурыгина  
выпускница ФАЛТ-2010,  
сотрудница ГСКБ «Алмаз-Антей»

Физтехи всегда были творческими людьми. В редакцию «За науки» пришло несколько прекрасных акварелей нашей выпускницы и сопроводительный текст. Мы решили, что они станут замечательным дополнением к репортажу о Фестивале искусств.



Как известно, «физика» в переводе с древнегреческого языка означает «природа». В ходе развития самой науки менялись парадигмы, модели мира, методы, используемые в изучении окружающего мира. Исследования на современном уровне не обходятся без математических моделей и огромных объёмов вычислений, которые могли бы сильно удивить исследователей, когда-то положивших начало этому пути. В настоящее время среди наиболее активно развивающихся областей — физика «живых систем», и Физтех в этом направлении занимает одно из лидирующих положений. Предлагаю взглянуть на «живую систему», окружающую нас, немного под другим углом. Не претендуя на профессиональный уровень представленного, я всё же надеюсь, что взгляд под этим «углом» на область, в которой мне пока поработать не пришлось, доставит читателям некоторое удовольствие, ведь именно красота и гармоничность природы столетиями вдохновляла учёных при восхождении на новые вершины.



 МФТИ

«ЛАБОРАТОРИЯ – ЭТО НЕ ПРОСТО МЕСТО,  
ГДЕ УТОЛЯЕШЬ СВОЕ ЛЮБОПЫТСТВО.  
ЭТО ЕЩЕ И ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТАТЬ С  
ИНТЕРЕСНЫМИ ЛЮДЬМИ СО ВСЕГО МИРА»

