

ЗА НАУКУ

SAPERE AUDE!

ВЫХОДИТ С 1958 ГОДА

№2 (1966) 2021 ГОД



ИЗ ПРОШЛОГО
В БУДУЩЕЕ





ОТ РЕДАКЦИИ

75 лет для вуза — возраст зрелости. Заложено крепкий фундамент, выдержавший испытания уже трех исторических эпох. Выстроена репутация самого сильного технического вуза страны. Тысячи успешных выпускников реализуют себя в науке, технологиях, бизнесе. Спросите, в чем секрет? Выпускники института, по их словам, своими успехами и достижениями во многом обязаны полученным фундаментальным знаниям, навыкам свободного творчества и поиска решений задач любой сложности. Наука — это система непрерывно возрастающих и пополняющихся знаний. Из решения многих мелких задач появляются новые представления о мире, меняются технологии, появляются новые гаджеты, и в результате наша жизнь становится другой. «Наука сейчас — мировой фактор развития. Мне бы хотелось сказать, что величие Физтеха в том, что в начале его стояли не только крупные люди, но и выделялись крупные проблемы. Сейчас очень важно найти те проблемы, которые должны быть решены. Искать их в прошлом не нужно, надо уметь заглянуть в будущее», — как остро актуально сейчас звучат слова Сергея Капицы, сказанные им десять лет назад.

СОДЕРЖАНИЕ



46

МОМЕНТЫ

4 **Факты и истории из жизни вуза**

НА ПЛЕЧАХ ГИГАНТОВ

12 **Отошедшая волна**
Созданная Олегом Белоцерковским школа в области вычислительной механики: от теории и практики космических исследований до медицинских приложений.

18 **Выпускники – академики и нобелевские лауреаты**

19 **История развития МФТИ**

20 **Мюонный катализ**
В 1960 году Яков Зельдович и Семен Герштейн предсказали эксперименты, в которых можно наблюдать более быстрый и «холодный» термоядерный синтез. В 2020-м предсказания теоретиков сбылись в эксперименте.

24 **Разрезать молекулу и подвигать атом**
Под знаком Семёновских идей: мультимодальный фемтосекундный аппаратно-аналитический лазерный комплекс.

28 **Новая зра биологии**
На стыке физики и химии, с добротным математическим аппаратом и анализом данных.

ФОТОПРОЕКТ

32 **Из 50-х в 2020-е**

ТРЕНДЫ

40 **МФТИ через 10 лет: стратегические ориентиры, цели и вызовы**

ИНТЕРВЬЮ

46 **Много интересных задач**
Разговор с Дмитрием Ливановым



24



32



66

ЛЮДИ ДЕЛА

- 50 **Обстоятельство непреодолимой силы**
Как сварить по-настоящему большой бизнес.
- 54 **Быть физтехом — это навсегда**
Официальное братство.



60

ПРИЗНАНИЕ

- 60 **Заслуженное признание**
- 64 **Книги о Физтехе**

БЫЛО ДЕЛО

- 66 **Морские экспедиции**

COMMUNITY

- 74 **Помечаем?**

ЮМОР

- 76 **Этот странный научный мир**



54

№2 (1966) 2021 ГОД

Главный редактор
Татьяна Небольсина

Визуальное представление
Эмма Бурляева

Фотографы
Анастасия Максименко, Наталья
Арефьева, Евгений Пелевин

Корреспонденты
Екатерина Жданова,
Марина Тебенкова, Екатерина
Грек, Сергей Пичугин, Варвара
Кравцова, Диана Садретдинова,
Елизавета Пономарева, Илья Бения

Корректор
Юлия Болдырева

Ректор МФТИ
Дмитрий Ливанов

Проректор по научной работе
Виталий Баган

Руководитель пресс-службы
Игорь Красилов

Благодарим за помощь в подготовке номера, поиске архивных фотоматериалов, сборе информации для таймлайнов о выпускниках-академиках РАН и истории развития МФТИ директора музея Екатерины Грек.

e-mail и сайт редакции:
zn@phystech.edu
zanauku.mipt.ru

Подписано в печать
28.11.2021

Тираж 999 экз.

Отпечатано в типографии
«МЕДИАКОЛОР». Г. Москва,
Сигнальный проезд, дом № 19,
строение 1, этаж 7.

Перепечатка материалов невозможна без письменного разрешения редакции журнала.

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



ФАКТЫ И ИСТОРИИ

Екатерина Грек

Сегодня поговорим о главном — о нашем институте. Тем более и повод отличный — 75 лет. За эти годы столько случилось: хорошего и не очень, потрясающего, загадочного, дерзкого и смешного. Институт живет своей жизнью, дышит полной грудью, ставит рекорды. Институт — это его люди. Преподаватели, студенты, сотрудники. Они делают научные открытия и получают Нобелевские премии, читают и слушают лекции, участвуют в «Физтех-песне» и выигрывают Матчи Века... Ведь Физтех — это не только учеба. Концерты, розыгрыши, экскурсии и разговоры обо всем. Это и есть жизнь. Каждому есть что вспомнить и чем поделиться. Но главное, каждый вносит свою лепту в будущее Физтеха. Мы собрали для вас несколько фактов о прошлом и настоящем. О жизни. А что ждет Физтех в будущем? Посмотрим!



ПАМЯТНИК НА ПАМЯТЬ

11 сентября на Физтехе открыли памятник отцам-основателям МФТИ. Хороший памятник, отцы — как живые, даже не по себе немного, когда близко подходишь. Кажется, сейчас заговорят. А это неспроста: скульптор Денис Стритович замыслил поставить наших героев прямо на землю, безо всякого пьедестала. Для того, чтобы сложилось впечатление присутствия и единения с проходящими мимо студентами. Они с нами, они среди нас.

Эскиз скульптурной группы бурно обсуждался народом. Многим композиция нравилась, но кто-то, естественно, работу критиковал. Почему у Льва Давидовича брюки длинноваты? Почему Николай Николаевич приподнял левую пятку? А уж знаменитая трубка Петра Леонидовича и вовсе вызвала шквал негодования. Это что же? Пропаганда курения? Впрочем, страсти улеглись, и наша гордость, наши нобелевские лауреаты и люди, которым Физтех обязан существованием, заняли свое место на площади НК. И еще. Деньги на памятник собирали целым миром — участие приняли все муниципальные предприятия города. Физтех-Союз выступил партнером администрации Долгопрудного по сбору и расходованию средств на установку памятника. Долгопрудный любит и помнит наших отцов-основателей. Читит их память.

Бронзовые скульптуры нобелевских лауреатов Льва Ландау, Петра Капицы и Николая Семёнова установили на площади перед Новым корпусом

ПО ГЛАВНОЙ УЛИЦЕ С ОРКЕСТРОМ

В советское время день международной солидарности трудящихся (Первомай) и очередную годовщину Великой Октябрьской социалистической революции (7 ноября) принято было отмечать демонстрациями. Это были шествия трудящихся, студентов и школьников перед трибунами, на которых стояли отцы города. Физтех, конечно, не был исключением. И вот, дважды в год колонны факультетов шествовали по главной улице города — Первомайской — и кричали «ура» перед трибунами, установленными около теперешнего магазина «Подружка». Неотъемлемые украшения любой демонстрации — воздушные шары, плакаты с коммунистическими лозунгами, транспаранты, портреты лидеров партии и красные флаги. Все это несли и физтехи. Но, конечно, добавляли кое-что от себя. А вообще — было очень весело и празднично!





Выпускник ФАЛТ
Антон Варюхин
на МАКС-2021
возле Як-40

ОТ ТРАДИЦИЙ К ОТКРЫТИЯМ

Традиции есть, конечно, у всех. Физтехи к своим обычаям относятся уважительно. Про некоторые уже и не вспомнишь — откуда взялись? А соблюдаются строго! Есть традиции и поновее, такие, о которых можно точно сказать, в каком году, кто и с какой целью произвел действие, ставшее впоследствии традиционным.

Такая вот история, которой стало суждено повторяться из года в год, произошла примерно 35 лет назад на ФАЛТе. Студенты, вернувшиеся из армии в ставший родным Жуковский, на радостях повесили на нос самолету-памятнику МиГ-21 пропеллер. Тем, кто забыл, напомним: легкий сверхзвуковой фронтовой истребитель третьего поколения, разработанный ОКБ Микояна и Гуревича, собственного пропеллера не имеет. Залезть на гладкий самолет оказалось нелегко, а потому особенно интересно. Закаленные армией физтехи трудностей не боялись. Аттракцион оказался столь захватывающим, что на следующий год его решили повторить. А потом — через год... Однажды лет 20 назад (традиция уже прочно прижилась) студент Антон Варюхин был снят с МиГа нарядом милиции за нарушение



Самолет-памятник МиГ-21 в Жуковском
каждый год украшают пропеллером

общественного порядка... А этим летом на МАКСе демонстрировался пассажирский реактивный самолет Як-40 с воздушным винтом в носу. И установлен он был все тем же Антоном Варюхиным, завкафедрой газовой динамики, горения и теплообмена МФТИ, заместителем генерального директора — директором Исследовательского центра гибридных и электрических силовых установок ФАУ «Центральный институт авиационного моторостроения им. П. И. Баранова». Это было сделано для того, чтобы проверить работу гибридной силовой установки с электродвигателем и применением технологий высокотемпературной сверхпроводимости, разработанной под руководством Антона Варюхина. Кто знает, как сложилась бы профессиональная жизнь Антона Николаевича, если бы не традиция вешать на нос памятнику пропеллер?

ТОРТ ЗА КАРТОШКУ

Когда-то любой физтех при слове «картошка» в первую очередь представлял себе не славный гарнир к мясу-рыбе, а некое масштабное мероприятие, куда отправлялись все первокурсники. А бывало, что и второкурсники. Одно время, в 80-х прошлого столетия, сельскому хозяйству так нужна была помощь высшей школы, что отправляли на работы ребят вплоть до пятого курса! Среди ударников сельхозтруда был и Андрей Гейм, знаменитый грузчик, опытный бригадир сплоченного трудового коллектива. Помощь в уборке урожая была святой обязанностью студентов. Собирали не только картофель, но и все, что росло на полях средней полосы, в том числе кормовую свеклу и морковь, которыми славилось Подмосковье. На картошке проходило и посвящение в первокурсники. Частенько бывал на этих мероприятиях ректор Олег Михайлович Белоцерковский, а несколько раз поздравлять студентов приезжал и сам знаменитый Сергей Петрович Капица. По традиции лучшим работникам полей вручались торты. Сейчас на картошку никто не ездит. А в память о сельскохозяйственной эпопее нам остались картофельные концерты. Название пошло с той поры, когда СТЭМы отправлялись поддерживать трудящихся прямо на уборочные поля.



СЛЕДУЮЩАЯ ОСТАНОВКА – МАРС!

Почему-то именно день 1 апреля всегда был на Физтехе одним из любимых праздников. Про наклейки с обозначением строящейся станции «Физтех», которые повсюду появились на схемах в метро, конечно, все знают. А вот кое-кто помнит и старый, доремонтный подземный переход между ГК и ЛК. Он был темным и мрачным, с потолка капало, пахло сыростью, а из стен торчали обрывки проводов. Не переход, а тоннель какой-то. На Физтехе даже появилась байка, что в незапамятные времена метростроевцы сбились с курса и прокопали подземный ход между нашими корпусами.

А вообще в те времена, когда «в магазинах ничего не было» и «все было запрещено», физтехи радовались мелочам. Так, разноцветные лужи, в изобилии разлившиеся 1 апреля по всей территории студгородка, вызывали восторг, а рукотворная надпись на электричке «Фёдор Каменец» еще долго служила темой для воспоминаний.



Знаменитый водолаз, на одной стороне занырывающий, а на другой – вынырывающий из здания бассейна

И правда — сейчас именными электричками никого не удивишь, а тогда, в конце 80-х, это было... как корабль! Как ледокол «Ленин». Что и говорить, любили фопфы своего замдекана.

Порадовать ближних в День дурака можно было по-разному. Например, переставить буквы в названиях станций «Марк» и «Новодачная». Получалось «Марс» и «Нововодочная». Можно было натянуть бельевую веревку между

обцагами и развесить на просушку гигантские тельняшку, майку и семейные трусы. Незатейливо, конечно, но так мило! Или приделать к бассейну разрезанный макет водолаза. Получится, что один водолаз выныривает из стены, а другой — ныряет внутрь здания. Но стиль жизни меняется, а с ним меняются и розыгрыши. Главное — помнить: шутки могут оказаться пророческими. Поэтому шутите осторожнее, друзья.



ТАИНСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ

Однажды на Физтехе произошла ужасная история — некий психически больной человек покусился на жизнь и здоровье всеми уважаемого Сергея Петровича Капицы. По счастью, Сергей Петрович остался практически невредим, но руководство института так испугалось, что решило принять меры. Меры оказались жесткими. Согласно приказу проректора по режиму, калитки у Нового корпуса и столовой стали закрываться на замки. Вообще-то только на ночь, но с утра открывать их почему-то забывали. И вот, спешащим на занятия студентам и преподавателям приходилось бежать к дальним входам у других корпусов. Это было очень неудобно. Народ роптал. Каков же был восторг физтехов, когда в ночь на 1 апреля 1987 года ворота были сняты с петель и унесены неизвестными. Нарушителей ждала жестокая расправа вплоть до отчисления, но, несмотря на все старания, их личности так и не были установлены. А ворота исчезли. Самым таинственным образом! Найти пропажу так и не удалось. Только потом стало известно, что их варварски затопили в Долгих прудах. Зато калитки больше не запирали.

ЧЁРНИЛЬНИЦА

Корпус прикладной математики сейчас никого не удивляет своим сиреневым цветом. И «чернильницей» его уже тоже, кажется, не зовут. Скорее всего, современный студент и чернилами-то никогда не пользовался... Ну стоит он — сиреневый многоэтажный корпус. И что такого? Но в 80-х годах прошлого века, когда только замыслили его строительство, о таких необычных расцветках никто и не думал. Все постройки были строго однообразные, лишённые колоритных особенностей. Да и настоящих высоток в Долгопрудном еще не было.

Строить КПМ начали по инициативе ректора Олега Михайловича Белоцерковского. Рассчитывали, что два этажа в нем займет ЭВМ «Эльбрус». Пока строили, «Эльбрус» устарел, пришлось его площадку использовать для других целей. Но вот что интересно! Свой необычный фиолетовый цвет здание получило практически случайно. Сначала его хотели облицевать черной плиткой, но потом что-то пошло не так — и плитку заменили. Старожилы расстраиваются. Считают, что черный КПМ выглядел бы намного эффектнее. Но тогда, наверное, и Физтех был бы другим...



Корпус прикладной математики был сдан в эксплуатацию в 1987 году



СПРАВЕДЛИВАЯ НАГРАДА

Вплоть до 1995 года, отработав полжизни в одной области, отдавая себя полностью любимому делу, служа образцом профессионализма, человек мог получить почетное звание заслуженного... кого? Кого угодно! Заслуженными были учителя, артисты, строите-

ли. А педагоги вузов, даже выдающиеся, звания такого получить не могли. Его не существовало. Где справедливость? Такой вопрос задал себе проректор МФТИ Виктор Школьников. Сначала себе, а потом — начальнику управления кадров министерства Михайлову. Почему преподаватели Физтеха не могут быть «Заслуженными работниками высшей школы»? Михайлов ответил, что новый перечень почетных званий уже утвержден, и «никто ничего добавлять в него не будет». Но Виктор Алексеевич сдаваться не собирался: надо было добиться для коллег заслуженной награды!

Школьников обратился к Владимиру Кинелёву — председателю госкомитета РФ по высшему образованию. Кинелёв обещал помочь. Вскоре вышел указ президента Бориса Ельцина «Об установлении почетных званий Российской Федерации...» И... нужного звания в этом перечне не было. Но спустя месяц вышел еще один указ. Он-то и утвердил звание «Заслуженный работник высшей школы РФ». Так — стараниями Физтеха — справедливой награды удостоились сотрудники всех вузов страны. А сам Виктор Школьников стал «заслуженным» только через пять лет...



75 лет известная во всем мире Система Физтеха выдерживает проверку не только временем, но и сменой эпох. Вуз был создан великими учеными, нобелевскими лауреатами Петром Леонидовичем Капицей, Николаем Николаевичем Семёновым, Львом Давидовичем Ландау и многими другими выдающимися деятелями науки и техники. Они ясно понимали, как объединить исследования и образование, чтобы на выходе получить специалистов, способных решать самые сложные задачи, стоящие перед наукой. Принципы, заложенные много лет назад при основании Физтеха, высочайший уровень преподавания, а также тесная связь с академическими институтами дали нам целую плеяду выдающихся ученых, ставших гордостью российской и мировой науки. Знания, полученные нашими выпускниками в научных лабораториях, выросли в совершенно новые направления исследований, вовлекая следующие поколения физтехов в увлекательный процесс познания нового.

Я хочу пожелать, чтобы корни, которые наши гениальные основатели заложили в здание Физтеха, дали основы для новых мощных побегов. Условия меняются, но та основа, которая была заложена с самого начала, должна интенсивно развиваться и приносить новые плоды.

Ваш Николай Кудрявцев,
ректор МФТИ с 1997 по 2021 год,
президент МФТИ.



Дорогие физтехи!

МФТИ — научно-образовательный центр с высочайшей концентрацией интеллектуального потенциала, способный решать самые сложные и масштабные задачи. Всего за 75 лет истории института физтехам удалось внести весомый вклад в развитие научной мысли, создать технологии, которые прочно вошли в нашу жизнь и являются всеобщим достоянием. О нас знает весь мир. Богатая история, имена великих ученых, передовые открытия и технологии Физтеха накладывают на нас большую ответственность за будущее. Наша цель — сохранить традиции МФТИ и приумножить его славу.

В юбилейный год мы представили программу развития института на ближайшие 10 лет, приоритет которой — готовить ученых, самых востребованных инженеров, проектировщиков IT-решений и предпринимателей в области высоких технологий. Мы ставим себе цель стать лидерами в области исследований и разработок по важнейшим научно-технологическим направлениям.

Физтехам не привыкать к амбициозным вызовам. Реализация наших планов не только изменит МФТИ, но и внесет вклад в развитие страны. Физтехи, поздравляю с юбилеем института! Вне зависимости от того, учитесь вы сейчас, занимаетесь наукой, бизнесом или нашли себя в других сферах, я желаю вам успеха в ваших делах и хочу заверить, что двери института для вас всегда открыты!

С днем рождения, Физтех!

С праздником, физтехи!

Дмитрий Ливанов,
ректор МФТИ.



ОТОШЕДШАЯ ВОЛНА

Диана Садретдинова

Четверть века Физтех возглавлял Олег Белоцерковский, академик РАН, основоположник нескольких направлений в вычислительной математике, нелинейной механике и математическом моделировании. При нем МФТИ разросся до восьми факультетов и 80 базовых кафедр. «Если Физтех выпустит хотя бы одного нобелевского лауреата — значит, он создавался не зря», — знаменитая фраза Белоцерковского во многом стала определяющей. Физтех выпустил уже двух. Но, возможно, это только начало? Кроме нобелевских лауреатов, есть не менее выдающиеся ученые. Взять хотя бы учеников и последователей научной мысли Белоцерковского...

ЗВЕЗДА

Олег Михайлович Белоцерковский был не только ректором МФТИ. Он основатель и директор Института автоматизации проектирования РАН, действительный член Международной астронавтической академии (IAA), почетный член научного совета Международного центра биокibernетики, действительный член Польской академии наук, лауреат многочисленных премий и кавалер самых престижных орденов и медалей — перечислять его достижения и регалии можно бесконечно. Проще поступили индийские коллеги Олега Михайловича. За особые заслуги перед народом Индии в деле воспитания научных кадров правительство объявило его бриллиантовым профессором. А для физтехов прошлых и нынешних он был и остается настоящей звездой. И не только в переносном смысле. Друзья и ученики подарили Олегу Михайловичу... звезду. Точнее, ее наименование. Теперь в созвездии Девы есть звезда «Академик Белоцерковский», которая, хочется верить, откуда-то из невероятной дали присматривает за Физтехом.



МЕЧТЫ О БОЛЬШОЙ НАУКЕ

1973 год. Зима. Тишину в общежитии Физтеха нарушает лишь перелистывание конспектов и скрежет ручек. Третьекурсник Игорь Петров вместе с соседями по комнате постигает новые горизонты науки. На часах — полночь, спать никто не собирается. В планах — просидеть до рассвета с книгами, формулами,





Пётр Капица и Олег Белоцерковский
27 апреля 1976 года на открытии
Факультета прикладной физики
и энергетики
© Музей истории МФТИ

карьеру многих выпускников. Игорь Петров грезил о физике и математике еще в школе. В 11 классе юноше попалась в руки газета «Комсомольская правда» с задачами Заочной физико-технической школы — так начался путь на большой Физтех. Именно от преподавателей ЗФТШ Игорь узнал об Олеге Белоцерковском — великом прикладном математике, впервые решившем задачу гиперзвукового обтекания спускаемых с орбиты космических аппаратов. Метод Белоцерковского вошел в историю и зафиксирован во всех учебниках по аэродинамике. После него эту задачу смог решить сибирский академик Сергей Годунов, и только потом — американцы. Аппарат «Восток-1», на котором Юрий Гагарин совершил первый полет в космос, как раз рассчитан по методу Белоцерковского.

«Американцы называли его “мистер Отошедшая волна”. В то время, в начале 50-х годов, когда у нас даже БЭСМ-4 не было, он их обогнал!» — писал один из учеников Белоцерковского, выпускник МФТИ 1966 года, академик РАН Александр Холодов.

НАСЛЕДНИКИ НАУЧНОЙ МЫСЛИ

По словам современников, большой страстью Белоцерковского была проблема турбулентности. Это удивительное физическое явление, хорошо известное аэродинамикам,

Созданная Олегом Белоцерковским школа в области вычислительной механики имела очень много последователей.

На фото семинар кафедры вычислительной математики. 1978 год

© Музей истории МФТИ

Олег Белоцерковский опирался на Академию наук, часто встречался с ее руководством, с Петром Капицей, который позднее возглавил Координационный совет МФТИ. Эти встречи во многом определяли идеологию Физтеха.

крепким чаем и обсуждениями. В час ночи азарт студентов резко прерывается отключением электричества — не авария, а приказ ректора Олега Белоцерковского. «Он требовал, чтобы мы всецело отдавались учебе и науке, но при этом беспокоился о нашем здоровье, напоминал об отдыхе. Мы, правда, не слушались — выносили столы в общий коридор и там продолжали работать», — вспоминает профессор МФТИ Игорь Петров.

Олег Михайлович для всех студентов был несомненным авторитетом, несущей стеной и главным ориентиром. Именно он «заражал» своих учеников знаниями, которые на десятилетия вперед определили

занимающимся задачами обтекания самолетов, ракет, спускаемых с орбиты космических аппаратов, давно привлекало внимание специалистов по численному моделированию физических процессов. На тот момент почти неразрешимая задача не испугала талантливого математика и механика. Тема на протяжении десятилетий захватывала его внимание. Здесь Белоцерковским предложены красивые и конструктивные подходы «подсеточной» турбулентности, разделения масштабов, динамики распадов структур и каскадов вихрей, что значительно расширило современное понимание этого поразительного явления природы.



Александр Холодов с 1987 года почти 30 лет руководил кафедрой вычислительной математики МФТИ

Созданная Олегом Белоцерковским школа в области вычислительной механики внесла неоценимый вклад в теорию и практику космических исследований и имела очень много последователей. Один из наследников идей Белоцерковского — Александр Холодов — был заведующим кафедрой вычислительной математики

МФТИ. Он вместе с коллегами предложил сеточно-характеристический метод для численного решения многомерных систем уравнений гиперболического типа, что стало развитием идей академика Белоцерковского. В начале своего научного пути Александр Холодов, тогда еще кандидат физико-математических наук, занимался задачами аэродинамического обтекания спускаемых с орбиты космических аппаратов. В дальнейшем с помощью этого класса методов удалось решить большое количество других задач: экологических, медицинских, геофизических, транспортных, задач физики плазмы и многих других.



Белоцерковский «заражал» своих учеников знаниями, которые на десятилетия вперед определили карьеру многих выпускников.

Его разработки имели прикладной характер и широко использовались в расчетах, при проектировании летательных аппаратов и проверке новых конструкций в таких ведущих НИИ и КБ, как ЦНИИМаш, НПО им. С. А. Лавочкина, НПО «Энергия», НПО «Машиностроение», НПО «Астрофизика», ВЦ РАН и другие. Этим задачам посвящен большой цикл работ, в которых учитывались сложная геометриче-

ская форма аппаратов, реальные физические процессы, перенос излучения и многие другие особенности.

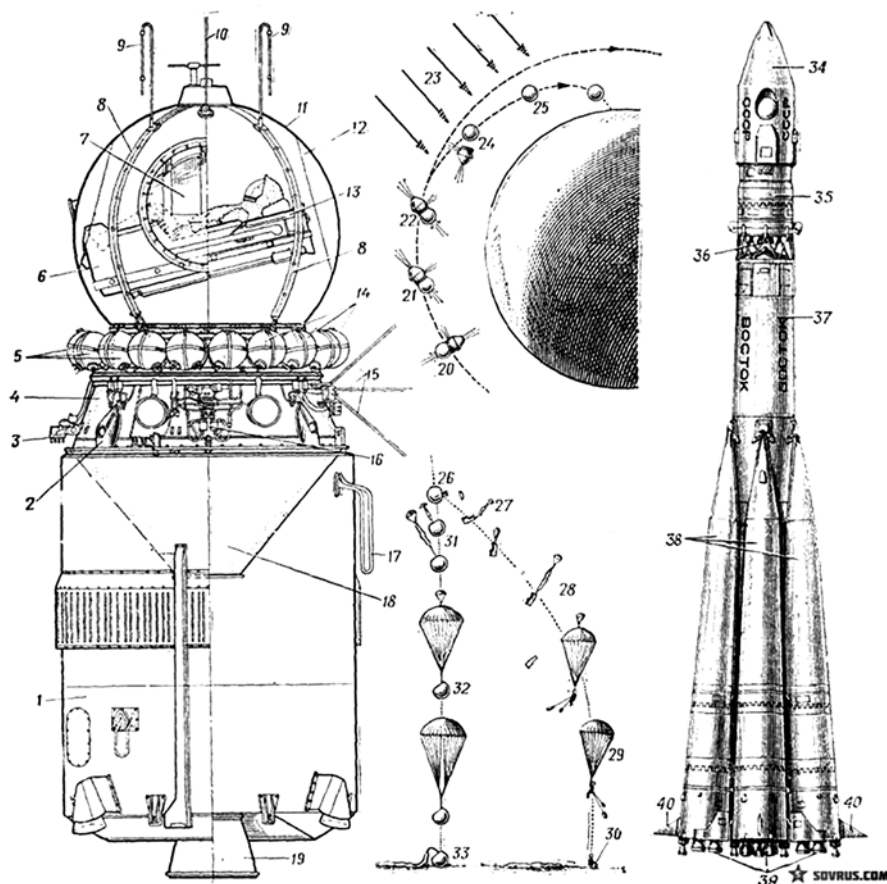
Под руководством Холодова на Физтехе защищено пятнадцать кандидатских и пять докторских диссертаций. В числе самых успешных учеников двух академиков, Белоцерковского и Холодова, — член-корреспондент РАН Игорь Петров. Вместе они создали большой цикл работ по численному моделированию динамических процессов в 2D- и 3D-постановках, нагружения и деформирования упругих и упруго-пластичных сред, в том числе повреждаемых. Это направление получило широкое развитие при численном решении задач сейсморазведки, глобальной сеймики, прочности композитных покрытий, освоения Арктического шельфа и безопасности железных дорог.



Аппарат «Восток-1», на котором Юрий Гагарин совершил первый полет в космос, рассчитан по методу Белоцерковского, который первым решил задачу гиперзвукового обтекания при спуске

ОТ АЭРОДИНАМИКИ ДО МЕДИЦИНЫ

Разработанные тремя учеными численные методы успешно используются в самых разных областях науки и техники, среди которых сейсморазведка нефти и газа, движение транспорта на улицах больших городов, прочность и сейсмостойкость инженерных сооружений, лазерный термоядерный синтез, экология, вычислительные проблемы медицины и биологии. Вся тройка ученых значительную часть работ посвятила вычислительной медицине. Например, Игорь Петров внес большой вклад в расчеты операций по дроблению почечных камней. Много лет назад Санкт-Петербургская военная академия заказала разработку аппарата, который смог бы раздробить камни в песок. Физтех принял этот вызов, и сейчас этот аппарат применяется в широкой хирургической практике. «Мы не остановились на этом, далее были расчеты динамики сердечной мышцы, спортивных травм в суставах, операции на глаз



по замене хрусталика. Академик Фёдоров, который первым начал проводить подобные операции, когда увидел наши расчеты, с восхищением сказал: «Сколько оперирую — никогда не представлял, что же там происходит, и наконец я это увидел!», — вспоминает Игорь Петров.

Сейчас его научная группа совместно с коллегами из Первого мединститута и канадскими партнерами проводит исследования неоднородностей в мозге — различных опухолей. Столь широкая область научных интересов выпускников МФТИ поражает многих иностранных ученых.

«На то и Физтех!» — восклицает Игорь Петров. Институт для этого и создавался — чтобы обучать разносторонних личностей, готовить уникальных специалистов, способных работать во многих областях науки и воплощать новаторские идеи.

«Ректорство Олега Михайловича — золотой век Физтеха. Он был не просто отличным администратором и организатором, при котором расцвел институт, он был блестящим ученым, нам всем хотелось у него поучиться, и многие из физтехов осознанно пошли по его стопам», — говорит Игорь Петров.

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

Несмотря на то, что Игорь Борисович почти всю жизнь занимается моделированием физических процессов и аэромеханикой, его всегда интересовали и другие, более нетривиальные задачи. Например, возможно ли спрогнозировать поведение больших социальных групп? Сложность в том, что люди — «творческие объекты», поведение человека непредсказуемо. Однако первые прогнозы по моделированию процессов динамики популяций начал делать еще в XIX веке бельгиец Пьер Франсуа Ферхюльст, причем небезуспешно. «Я как физик уверен, что есть аналогии между физическими процессами и поведением людей. Чем



Член-корреспондент РАН Игорь Петров продолжает дело своих учителей — академиков Белоцерковского и Холодова

Широкая область научных интересов выпускников МФТИ поражает многих иностранных ученых.

больше социальная группа, тем она более формализуема. Отдельные личности и небольшие группы, конечно, не поддаются расчетам, но подходы к прогнозированию поведения больших социальных групп все-таки есть. Например, революция — не что иное, как фазовый переход. После нее все меняется: политическое управление, экономика. Также существуют разрывы в физике и механике. В социуме тоже много разрывов — в границах, в религии, в характерах. Они могут как хорошо влиять, так и негативно», — рассуждает ученый. По словам Игоря Петрова, это задача века, а может быть, и не одного!

Сейчас главная цель профессора — передать накопленное годами богатство более молодому поколению физтехов. Среди учеников Игоря Петрова — 25 кандидатов наук и три доктора наук. Его научная группа работает над самыми разными темами: это геофизика, сейсморазведка, композитные оболочки летательных аппаратов, безопасность железнодорожного транспорта и даже движение ледоколов во льдах.

«Рано или поздно мы найдем решение — главное, чтобы Физтех развивался дальше, основываясь на крепких традициях и ориентируясь на большую науку!» — заключает профессор.

УСПЕШНОСТЬ ВУЗА
ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ УСПЕШНОСТЬЮ
ЕГО ВЫПУСКНИКОВ. ФИЗТЕХ
СОЗДАВАЛСЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ, ВЕДУЩИХ
ФРОНТИРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ.
ВЫПУСКНИКИ ИНСТИТУТА СТАЛИ
ГОРДОСТЬЮ РОССИЙСКОЙ НАУКИ.
ПРАКТИЧЕСКИ КАЖДЫЙ ВЫПУСК
ПОДАРИЛ СТРАНЕ УЧЕНОГО
ИЛИ НЕСКОЛЬКО, СТАВШИХ
СО ВРЕМЕНЕМ АКАДЕМИКАМИ РАН.

ВЫПУСКНИКИ ФИЗТЕХА –

АКАДЕМИКИ И НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ

1952



**БЕЛЯЕВ
СПАРТАК
ТИМОФЕЕВИЧ**

основные труды
в области физики плазмы,
теории атомного ядра,
выпускник ФТФ



**ЧИРИКОВ
БОРИС
ВАЛЕРИАНОВИЧ**

создатель теории
динамического хаоса
в гамильтоновых
системах,
выпускник ФТФ



**БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ
ОЛЕГ МИХАЙЛОВИЧ**

основоположник
нескольких направлений в
вычислительной математике
и нелинейной механике,
выпускник ФТФ



**БУНКИН
ФЁДОР
ВАСИЛЬЕВИЧ**

главные труды в области
квантовой радиофизики
и физики лазеров,
выпускник ФТФ



**БАРКОВ
ЛЕВ
МИТРОФАНОВИЧ**

основные труды
по изучению процессов
замедления
и размножения нейтронов,
выпускник ФТФ

1956

1955



**РЫЖОВ
ЮРИЙ
АЛЕКСЕЕВИЧ**

основные труды в
области механики
жидкости и газа,
выпускник Аэромеха

1954



**НЕСТЕРИХИН
ЮРИЙ
ЕФРЕМОВИЧ**

основные труды
по физике плазмы
и термоядерному синтезу,
выпускник ФТФ

1957



**МОЛИН
ЮРИЙ
НИКОЛАЕВИЧ**

основные научные
работы по
химической физике,
радиоспектроскопии,
выпускник ФМХФ



**ПЕТРОВ
АЛЕКСАНДР
АЛЕКСАНДРОВИЧ**

работал в области
математического
моделирования
экономических систем,
выпускник Аэромеха



**ЦВЕТКОВ
ЮРИЙ
ДМИТРИЕВИЧ**

основные труды
в области химической
физики, радиационной
и фотохимии,
выпускник ФХФ



**ТИТОВ
ВЛАДИМИР
МИХАЙЛОВИЧ**

фундаментальные
труды по кумуляции,
высокоскоростному
удару, выпускник ФМХФ

1953



**ГАНТМАХЕР
ВСЕВОЛОД
ФЕЛИКСОВИЧ**

открыл новый тип проникновения электромагнитных волн в металлы — волны Гантмахера — Канера, выпускник РФ

1959



**КРУГЛЯКОВ
ЭДУАРД
ПАВЛОВИЧ**

основные работы в области физики плазмы, выпускник РФ



**ГУЛЯЕВ
ЮРИЙ
ВАСИЛЬЕВИЧ**

открыл новый тип волн в пьезоэлектрических материалах: волны Блюстейна — Гуляева, выпускник РФ



**АНФИМОВ
НИКОЛАЙ
АПОЛЛОНОВИЧ**

основные труды в области аэродинамики, теплотехники, выпускник Аэромеха

1958

1960

1961



**АЛФИМОВ
МИХАИЛ
ВЛАДИМИРОВИЧ**

главные труды по фотохимии молекул и супрамолекулярных систем, выпускник ФМХФ



**ЧЕРНОУСЬКО
ФЕЛИКС
ЛЕОНИДОВИЧ**

основные работы в области теории управления, механики и робототехники, выпускник Аэромеха



**СМИРНОВ
ВАЛЕНТИН
ПАНТЕЛЕЙМОНОВИЧ**

главные труды по физике высоких плотностей энергии и излучающей плазмы, выпускник РФ



**АНДРЕЕВ
АЛЕКСАНДР
ФЁДОРОВИЧ**

основные труды посвящены физике низких температур и физике твердого тела, выпускник РФ

1963



**КУЗНЕЦОВ
НИКОЛАЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ**

разрабатывал теории систем управления, выпускник ФРТК



**РЮТОВ
ДМИТРИЙ
ДМИТРИЕВИЧ**

основные труды по физике плазмы и теоретической физике, выпускник ФМХФ



**ЕВТУШЕНКО
ЮРИЙ
ГАВРИЛОВИЧ**

работал в области численных методов оптимизации и программного обеспечения, выпускник Аэромеха

1962



**БЕРЛИН
АЛЕКСАНДР
АЛЕКСАНДРОВИЧ**

главные труды в области высокомолекулярных соединений и композиционных материалов, выпускник ФМХФ



**ЗАМАРАЕВ
КИРИЛЛ
ИЛЬИЧ**

основные работы в области химической кинетики, катализа, выпускник ФМХФ



**ИВАННИКОВ
ВИКТОР
ПЕТРОВИЧ**

главные труды в области вычислительной техники и программирования, выпускник Аэромеха

1964

1965

1966



**СЮНЯЕВ
РАШИД
АЛИЕВИЧ**

создал теорию о реликтовом излучении в космосе, выпускник ФОПФ



**ЧЕТВЕРУШКИН
БОРИС
НИКОЛАЕВИЧ**

основные труды по вычислительным алгоритмам с использованием параллельных вычислительных систем, выпускник ФАМП



**ХОЛОДОВ
АЛЕКСАНДР
СЕРГЕЕВИЧ**

занимался разработками в области прикладной математики, выпускник ФАМП



**ФОРТОВ
ВЛАДИМИР
ЕВГЕНЬЕВИЧ**

научные интересы в области теплофизики, физики и механики ударных и детонационных волн, выпускник ФАМП



**СОН
ЭДУАРД
ЕВГЕНЬЕВИЧ**

главные труды по изучению свойств плазмы, выпускник ФАМП



**ГЕЛОВАНИ
ВИКТОР
АРЧИЛОВИЧ**

основные труды по вычислительной технике и математическому моделированию, выпускник ФАМП

1967

1968



**КИРПИЧНИКОВ
МИХАИЛ
ПЕТРОВИЧ**

главные труды в области физико-химической биологии, белковой инженерии и биотехнологии, выпускник ФМХФ



**КОРОВИН
СЕРГЕЙ
КОНСТАНТИНОВИЧ**

основные труды по теории обратной связи и системам автоматизации, выпускник ФРТК

1970



**НОВОТОРЦЕВ
ВЛАДИМИР
МИХАЙЛОВИЧ**

главное направление — синтез магнитных материалов на основе оксидов и халькогенидов переходных металлов, выпускник ФМХФ

1971



**БУГАЁВ
АЛЕКСАНДР
СТЕПАНОВИЧ**

основные труды в области физики полупроводников и спин-волновой электроники, выпускник ФФКЭ



**САВИН
ГЕННАДИЙ
ИВАНОВИЧ**

основные труды по системам моделирования сложных процессов и автоматизации проектирования, выпускник ФУПМ

1976

1977



**ХОМИЧ
ВЛАДИСЛАВ
ЮРЬЕВИЧ**

область научных интересов — силовая квантовая оптика, создание мощных лазеров, выпускник ФРТК



**НОВОСЁЛОВ
КОНСТАНТИН
СЕРГЕЕВИЧ**

нобелевский лауреат, разработчик первого метода получения графена, выпускник ФФКЭ

1997

1986-1996

1975

1978



**ЧЕРНЫШЁВ
СЕРГЕЙ
ЛЕОНИДОВИЧ**

разработал новые направления теории звукового удара, выпускник ФАЛТ



**ПЕТРОВ
ОЛЕГ
ФЁДОРОВИЧ**

область научных интересов — низкотемпературная плазма, выпускник ФМХФ



**МОХОВ
ИГОРЬ
ИВАНОВИЧ**

ученый в области физики атмосферы и моделирования климата, выпускник ФМХФ



**РУДАКОВ
КОНСТАНТИН
ВЛАДИМИРОВИЧ**

основные труды в области информатики и процессов управления, выпускник ФУПМ



**БРАЖКИН
ВАДИМ
ВЕНИАМИНОВИЧ**

ученый в области физики фазовых переходов и конденсированного состояния, выпускник ФПОЭ

1974

1973



**АЛЁШИН
БОРИС
СЕРГЕЕВИЧ**

основные труды в области системотехники, выпускник ФУПМ

1984

1983



**ПАРМОН
ВАЛЕНТИН
НИКОЛАЕВИЧ**

главные труды в области катализа и фотокатализа, выпускник ФМХФ



1979

**ЖЕЛТОВ
СЕРГЕЙ
ЮРЬЕВИЧ**

основные труды о процессах управления и обработки информации, выпускник ФУПМ



**ГЕЙМ
АНДРЕЙ
КОНСТАНТИНОВИЧ**

нобелевский лауреат, разработчик первого метода получения графена, выпускник ФОПФ



**ЗЕЛЁНЫЙ
ЛЕВ
МАТВЕЕВИЧ**

научные интересы в области космической плазмы и исследования планет, выпускник ФАКИ

1982

1981

1972

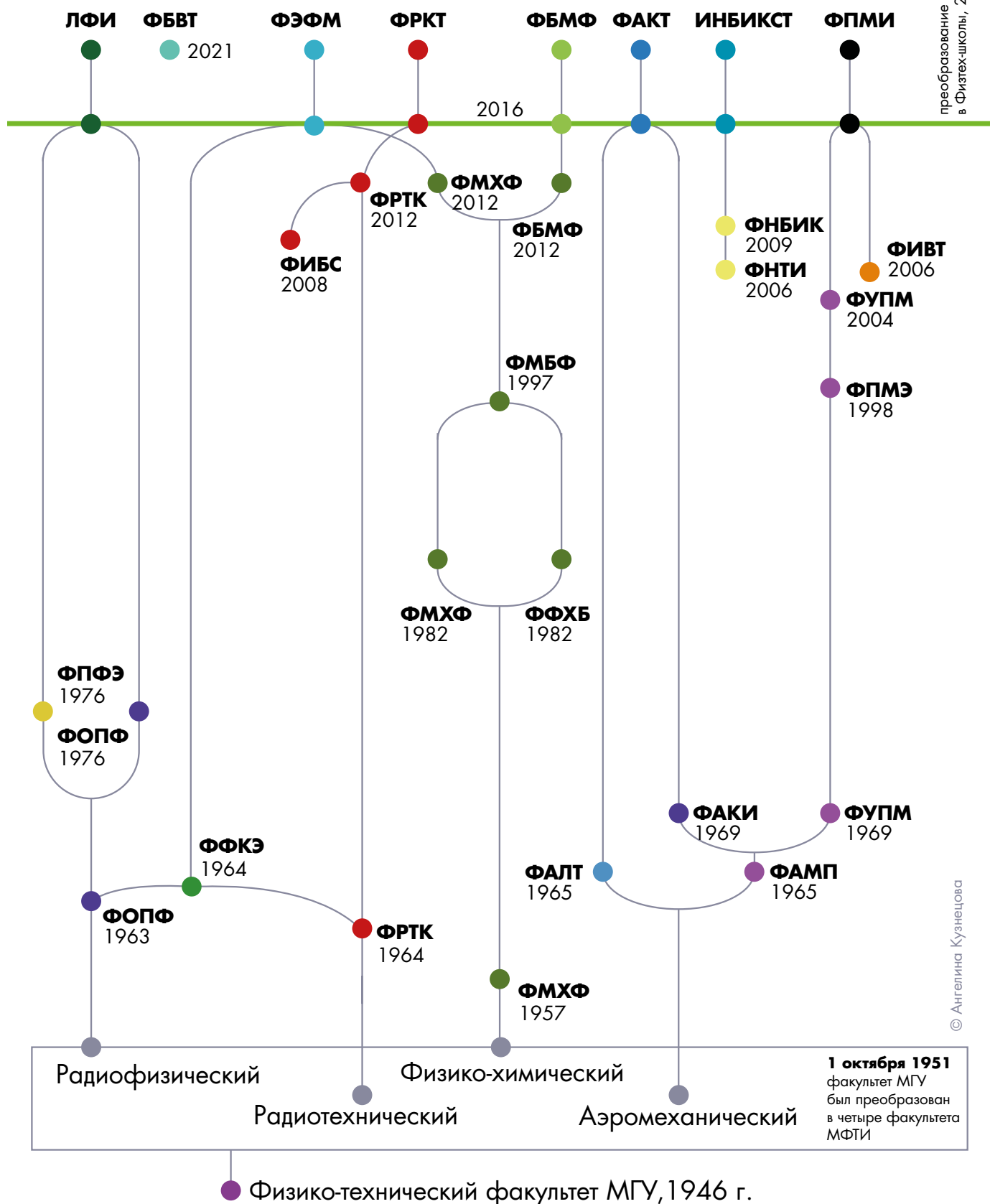
1980



**ДМИТРИЕВ
ВЛАДИМИР
ВЛАДИМИРОВИЧ**

обнаружил и исследовал новое явление — магнитную сверхтекучесть. Выпускник ФОПФ

МФТИ. История развития



преобразование в Физтех-школы, 2016 г.

© Ангелина Кузнецова



ТЕРМОЯДЕРНЫЙ МЮОН-ПОМОЩНИК

Екатерина Жданова

В 1960 ГОДУ ЯКОВ ЗЕЛЬДОВИЧ И СЕМЁН ГЕРШТЕЙН – ТОГДА АСПИРАНТ ЛАНДАУ, А СЕЙЧАС ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ МФТИ – ОПУБЛИКОВАЛИ ОБЗОР. В ЭТОЙ СТАТЬЕ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, ОНИ ПРЕДСКАЗАЛИ ЭКСПЕРИМЕНТЫ, В КОТОРЫХ МОЖНО НАБЛЮДАТЬ БОЛЕЕ БЫСТРЫЙ И «ХОЛОДНЫЙ» ТЕРМОЯДЕРНЫЙ СИНТЕЗ. ПРОШЛО ОКОЛО 60 ЛЕТ, И ПРЕДСКАЗАНИЯ ТЕОРЕТИКОВ СБЫЛИСЬ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ. С ДМИТРИЕМ ДЕМИНЫМ, ВЫПУСКНИКОМ ФИЗТЕХА И ОДНИМ ИЗ АВТОРОВ ЭКСПЕРИМЕНТА, ПОДТВЕРДИВШЕГО ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВЫКЛАДКИ, МЫ ПОГОВОРИЛИ О МЮОНОМ КАТАЛИЗЕ, – СПОСОБЕ УСКОРЕНИЯ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА С ПОМОЩЬЮ МЮОНОВ.



Теоретический отдел Института физических проблем в 1956 г.
Сидят: Л. А. Прозорова (единственный физик-экспериментатор), А. А. Абрикосов, И. М. Халатников, Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц.
Стоят: С. С. Герштейн, Л. П. Питаевский, Л. А. Вайнштейн, Р. Г. Архипов, И. Е. Дзялошинский.
Фото из архива И. М. Халатникова

ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Превращения атомных ядер могут сопровождаться значительным выделением энергии. Свечение Солнца и других звезд как раз вызвано такими реакциями. Управляемые реакция термоядерного синтеза — когда из более легких ядер получаются более

тяжелые, а разница энергий связи выделяется в виде тепла — являются привлекательным источником энергии. При слиянии ядер выделяется энергия, которая в миллионы раз превышает «теплоту» обычного горения. Поэтому исследованиями и разработкой технологий активно занимаются ученые во всех передовых странах. Сегодня мы в основном пользуемся истощающимися источниками энергии: нефтью, газом, углем. Даже промышленная ядерная энергетика базируется на расщеплении запасов урана и других тяжелых радиоактивных ядер. Физические исследования ускорения реакции термоядерного синтеза с помощью мюонов позволяют надеяться, что в будущем ученые смогут найти решение проблемы мирового энергетического кризиса.

МАЛЕНЬКИЙ ДА ТЯЖЕЛЕНЬКИЙ

Мюон — элементарная частица, свойства которой, включая взаимодействия с другими частицами, аналогичны свойствам электрона. Однако мюон тяжелее своего более известного товарища в 207 раз. А еще мюон — нестабильная частица, время его жизни равно порядка двух микросекунд.

Иногда мюон называют отрицательным мю-мезоном, хотя в современном представлении физики элементарных частиц мюон не является мезоном.

Мюон способен образовывать с ядрами изотопов водорода структуры, подобные атому водорода или молекулярному водородному иону. Однако размеры таких систем будут примерно в 200 раз — в отношении масс мюон / электрон — меньше «привычных», с электроном на орбите.

БЫСТРЕЕ И ПРОЩЕ

Мюонный катализ, физически красивый процесс, состоит в следующем: в водородной среде с атомами дейтерия и трития свободный мюон сначала образует мюонный атом с ядрами дейтерия или трития. Реакция ядерного синтеза для такого атома случится быстрее, чем для «обычного», так как мюонный атом мал.

После того, как ядра изотопов водорода сливаются, мюон высвобождается, объединяется со следующим ядром в мюонный атом, снова облегчая ему слияние с другим ядром. Такая цепочка превращений может повторяться, пока не распадется сам мюон.

Это явление в 1947 году описали английский ученый Фредерик Франк и, независимо от него, академик Андрей Сахаров, столетие со дня рождения которого отметили в этом году.

ДЕТАЛИ

В экспериментальной деятельности мюоны получают на ускорителях. Эти частицы образуются при ударе протона по мишени углерода или бериллия. Сначала рождаются отрицательные пи-мезоны, из которых через некоторое время получаются отрицательные мюоны.

«Если мюон попадает в водородную среду с атомами дейтерия и трития, у него формируется особое отношение с этой средой. С помощью всевозможных магнитных систем линз мы трансформируем мюоны в среду изотопа водорода — обычно это плотная газовая среда водорода с примесью дейтерия и трития. Когда мюон захватывается на орбиту одного из атомов водорода, образуется мезоатом. Благодаря маленькому размеру мезоатом может свободно проникать под электронную оболочку обычных атомов водорода и образовывать связанные соединения — мезомолекулы», — комментирует Дмитрий Демин. Мезомолекула образуется резонансным образом: при определенных степенях экспериментальных условий ядра сливаются. Причем это происходит при температурах, гораздо меньших, чем необходимы для «стандартного» термоядерного синтеза.

В 1957 году американский исследователь Луис Альварес, лауреат Нобелевской премии, случайно открыл это явление в пузырьковой водородной камере. Оценки теоретиков были незначительными, и никто не ожидал наблюдения термоядерного синтеза из мезомолекул в 57-м году.

«С конца пятидесятих годов образование мезоатомов стало интенсивно разрабатываться теоретиками. В современном состоянии этой области науки практически все предсказания сбылись, — говорит Дмитрий Демин. — В 2016 году мы начали проводить эксперименты, результаты которых доложили на семинаре в конце

2020 года. Мы обнаружили, что предсказанные Герштейном и Зельдовичем реакции действительно идут. Более того, наблюдаемые «запрещенные» каналы реакций по своей интенсивности оказались сравнимы с «разрешенными», обычными каналами синтеза».

ТЕОРИЯ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

На первых этапах исследования ускорения термоядерного синтеза с помощью мюонов теоретики предсказывали, что практического применения не будет. В связи с этим интереса к более глубокому изучению почти и не возникло. В середине шестидесятых в группе академика Желепова, именем которого названа лаборатория, где работает Дмитрий Демин, откры-

Разработчики эксперимента, 1998 год. Слева направо: Дмитрий Демин, Аркадий Юхимчук и Валентин Зинов, который был в первом «долгопрудненском» выпуске МФТИ (фото предоставлено Дмитрием Деминим)



ли резонансный механизм образования мезомолекулы. Это сразу привлекло большой интерес экспериментаторов во всем мире: в Америке, Англии, Канаде, Японии, Швейцарии и России. Несмотря на первичный энтузиазм, параметры катализа оказались недостаточны для его применения на современном этапе.

БУТЫЛОЧНОЕ ГОРЛЫШКО

Ядерные реакции синтеза в мезомолекулах идут в присутствии мюона μ^- . Каждая реакция может иметь четыре финала: мюон освобождается, образует мезоатом трития, образует мезоатом гелия или распадается. Освободившийся или попавший в атом трития мюон запустит новый цикл синтеза, а попавший в атом гелия или распавшийся — нет.

Работа над реакциями с мезоатомами — от теоретических предсказаний до экспериментального подтверждения — связала поколения ученых, профессоров и выпускников МФТИ.

Число реакций, которые может «провернуть» один мюон, ограничено в основном величиной коэффициента прилипания мюона к гелию и временем его жизни. При самой интересной для энергетиков реакционной смеси дейтерия и трития мюон прилипает в половине процентов случаев. Экспериментально было зарегистрировано сто пятьдесят реакционных циклов на один мюон.

«Чтобы по КПД синтеза выйти в ноль, нам нужно добиться пятисот циклов. Для перевода в промышленные масштабы — увеличить это значение на порядок-два. Это нам пока недоступно. Но над этим работают», — комментирует Дмитрий Демин. У нас, жителей Земли, еще есть время научиться беречь природные топливные ресурсы, пока мы ждем чудесного термоядерного источника энергии.



РАЗРЕЗАТЬ МОЛЕКУЛУ И ПОДВИГАТЬ АТОМ

Екатерина Жданова

Этой осенью, помимо юбилея Физтеха, круглая дата у Института химической физики им. Н. Н. Семёнова РАН, базового института ФЭФМ, — ему 90 лет. Также исполняется 125 лет со дня рождения Николая Николаевича Семёнова, основателя ИХФ, одного из отцов-основателей МФТИ и единственного в нашей стране нобелевского лауреата по химии. Мы использовали три важных даты как повод заглянуть за двери исторического здания и рассказать, как в его стенах делается передовая наука, на примере мультимодального фемтосекундного аппаратно-аналитического лазерного комплекса.

НАЧАЛО ИСТОРИИ

В XX веке благодаря открытиям Николая Семёнова родилась новая наука — химическая физика. Ученым стало понятно, что в основе химических процессов лежат физические законы. И чтобы химия развивалась, необходимо законы эти изучать. Постепенно значимость химической физики возрастала, а в первой половине 60-х годов Семёнов увидел перспективность взаимодействия химического и биологического знания. Химическая физика, таким образом, стала неотъемлемой составляющей наук о жизни. «Предвидение Николая Семёнова о необходимости тесного взаимодействия трех наук — физики, химии и биологии (естественно, дополненное союзом с математикой) — как важнейшего научного направления для будущего существования человечества полно-

стью сбывается в наши дни. Наука о жизни становится важнейшей в последующем развитии естественных наук, и она будет развиваться в XXI веке под знаком Семёновских идей», — говорит Александр Шилов, академик РАН.

Ярким примером работы химфизиков на стыке трех наук, которая успешно помогает приоткрывать тайны природы, являются исследования, проводимые с помощью фемтосекундного лазера.

ЛАЗЕРЫ И ЛЮДИ

«В начале 90-х было интересное время. Финансирование науки сильно сократилось, зарплаты задерживали, исследования сворачивали... Тогда и начались работы по изучению процессов в газовой фазе с помощью лазерного излучения», — рассказывает историю создания направления, лаборатории и установки Виктор Надточенко, директор ФИЦ ХФ РАН им Н. Н. Семёнова, выпускник МФТИ 1976 года.

У истоков установки и направления стоял ныне покойный Олег Михайлович Саркисов, профессор МФТИ, руководитель лаборатории био- и нанофотоники в ИХФ. Лазерная система, хотя и создавалась из «готовых» деталей серийного производства, потребовала колоссальной работы, чтобы функционировать как единое целое. Обращение с техникой такого уровня сложности — дело тонкое: лазерные блоки должны быть определенным образом скомпонованы, непростая система регистрации импульсов должна была быть отлажена, также должен быть написан специальный софт, обеспечивающий взаимодействие всех компонентов системы. В результате были созданы уникальные фемтосекундные технологии мирового уровня для изучения структурно-динамических закономерностей в различных системах.

«Сам Олег Михайлович Саркисов до последних дней оставался человеком, молодым душой, всегда был заводной и большой

**Виктор Надточенко,
директор ФИЦ ХФ РАН
им Н. Н. Семёнова,
выпускник МФТИ 1976 года:**



“ ”

Та наука, которую создал Николай Николаевич Семёнов, оказалась очень разносторонней. Она проникает и в современную биофизику, и в биологию, и в материаловедение. Куда ни посмотри, всюду срабатывает химическая физика.

оптимист. Он смог вокруг себя собрать прекрасных ребят, главным образом это выпускники Физтеха, нашего факультета. Сегодня они уже зрелые ученые. Эти ребята намного более ценны, чем сама установка», — говорит Виктор Надточенко.

«БЫСТРАЯ» СПЕКТРОСКОПИЯ

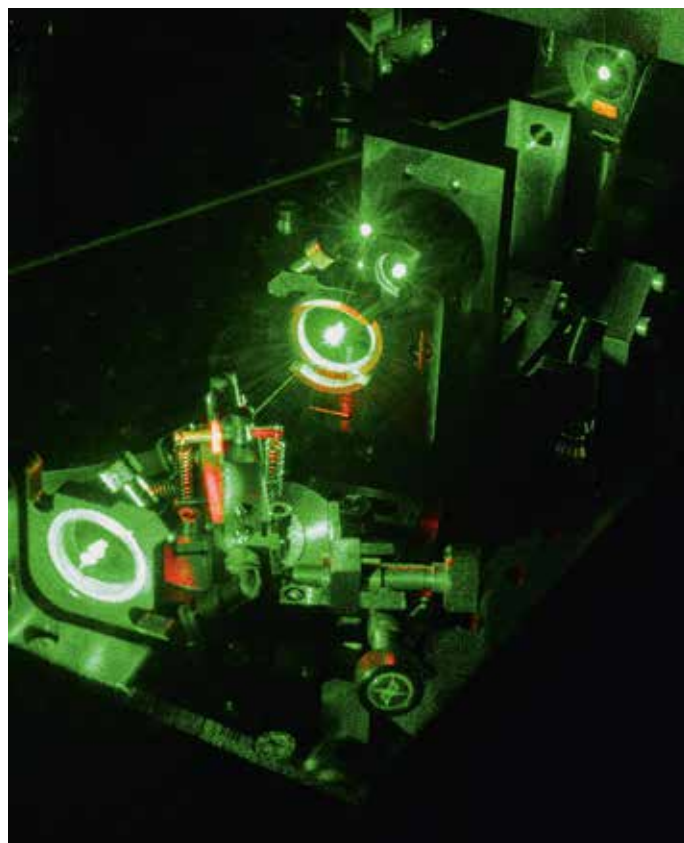
Сначала лаборатория больше ориентировалась на исследования физических процессов в газовой фазе. Со временем тематика расширилась. Был сделан большой цикл

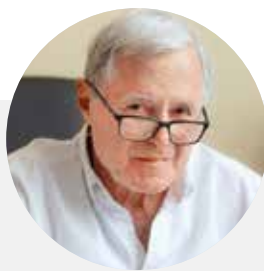
работ по исследованию первичных химических процессов поглощения кванта света в родопсине, зрительном белке человеческого глаза.

Другое глобальное направление — изучение фотосинтеза. Ученые ищут ответы на вопросы о том, как именно квант света превращается в химическую энергию и почему он так хорошо это делает.

Продолжается цикл работ, связанный с исследованием быстрых процессов в разных химических системах: наносистемах, квантовых точках. Можно создавать начальные квантовые состояния, управлять ими на определенном промежутке времени с помощью

Фемтосекундный лазер оперирует импульсами длиной до 10^{-14} секунды





**Михаил Островский,
академик РАН,
один из авторов научного
направления «молекулярная физиология
зрения»:**

“ ”

С помощью уникальной установки, которую создал Олег Михайлович Саркисов, мы ведем работы по фемтосекундной лазерной спектроскопии, где вспышка света длится всего 25 фемтосекунд. Исследуем сверхбыструю фотохимическую реакцию в ключевой молекуле зрения. Скорость этой реакции, как оказалось, порядка 100 фемтосекунд. Это одна из самых быстрых фотохимических реакций в природе. Свет в зрении нужен только для того, чтобы запустить реакцию в этой молекуле. Все последующие реакции в клетке в свете не нуждаются. Сейчас мы продолжаем эти работы с учеником Саркисова Виктором Андреевичем Надточенко.

Из интервью порталу «Научная Россия».

внешних манипуляций, заставляя реакцию идти по заданному пути. Это направление прячется под словами «когерентное управление».

В спектроскопии быстрых процессов много направлений, и все время появляются новые. Главная особенность — работа с очень короткими импульсами. С помощью импульса длительностью несколько фемтосекунд, (одна фемтосекунда — это одна квадриллионная, или одна миллионная миллиардной доли секунды) можно получить обширную информацию о скорости процессов и структуре молекул, которые исследуют ученые.

Кроме фундаментальных работ, ведутся и прикладные исследования. Например, в области терапии — нового направления в медицине, позволяющего сочетать одновременно диагностику и терапию. В лаборатории занимаются созданием объектов, с помощью которых можно следить за состоянием клетки, адресно доставлять в нее биологические или фармпрепараты или удалять какие-нибудь органеллы.

ОТ СПЕКТРОСКОПИИ К МАНИПУЛИРОВАНИЮ

Олег Саркисов, его студенты и аспиранты создали сначала первую версию комплекса — фемтосекундное лазерное излучение в нем использовалось по большому счету для проведения спектроскопических исследований. Был использован лазер на красителях, это достаточно ресурсозатратная и капризная технология. Затем появились твердотельные титан-сапфировые лазеры, они более стабильны и эффективны. И в работе начали использовать их. В 2006 году в ходе эксперимента исследователи обнаружили, что

сфокусированное фемтосекундное лазерное излучение может захватывать объекты. Это был эффект оптического пинцета, для фемтосекундных лазерных импульсов еще мало изученный. И в лаборатории нанобиофотоники начались эксперименты по оптическому манипулированию. Вначале это были полимерные шарики, потом ученые перешли на клетки и волокна, а дальше к оптическому манипулированию добавилась идея фемтосекундного лазерного скальпеля. Впервые в мире была создана установка, сочетающая множество «лазерных скальпелей» с «голографическим лазерным пинцетом».

ПИНЦЕТ И СКАЛЬПЕЛЬ

Технология оптического пинцета позволяет захватывать и перемещать предметы от микро- до наноразмера. Эффект удержания возникает при прохождении света через объект. Импульс фотона при этом меняется, соответственно, объект тоже должен приобрести аналогичный по величине и противоположный по направлению импульс. В результате на объект действует сила, благодаря которой можно его перемещать. Фемтосекундный лазер оперирует импульсами длиной до 10^{-14} секунды. Для таких коротких импульсов с маленькой энергией можно получить очень высокую интенсивность. Эта высокая интенсивность света локализуется в субмикронном объеме примерно 200 на 300 нанометров. Должным образом

Биофотоника уже дала новые методы и подходы для аппаратной диагностики заболеваний, а также фотохимические методы лечения ряда заболеваний, например рака. Оптика позволила достичь небывалого уровня точности воздействия. Наука продолжает свое развитие.

настроив систему, можно двигать или прицельно разрезать конкретные химические связи, не разрушая остальные части системы. Все это делается под микроскопом, под визуальным и программным контролем. Такой ювелирной точности подход особенно важен для биологических приложений: клетки остаются жизнеспособными после манипуляций.

НАНОХИРУРГИЯ

С 2009 года в лаборатории стали применять оптические исследования к решению проблем эмбрионального развития.

К 2012 году были созданы фундаментальные основы технологии фемтосекундной лазерной микрохирургии эмбрионов млекопитающих. Впервые в мире проведены лазерные микрохирургические операции получения «чистой линии» мышей. Все стадии операции были сделаны только с использованием лазеров, без применения иных способов реконструкции эмбриона. Сегодня это уже методика малоин-

Александр Залесский,
старший научный сотрудник
лаборатории био-
и нанофотоники ИХФ РАН, доцент кафедры
МФТИ, выпускник ФБМФ МФТИ 2009 года:



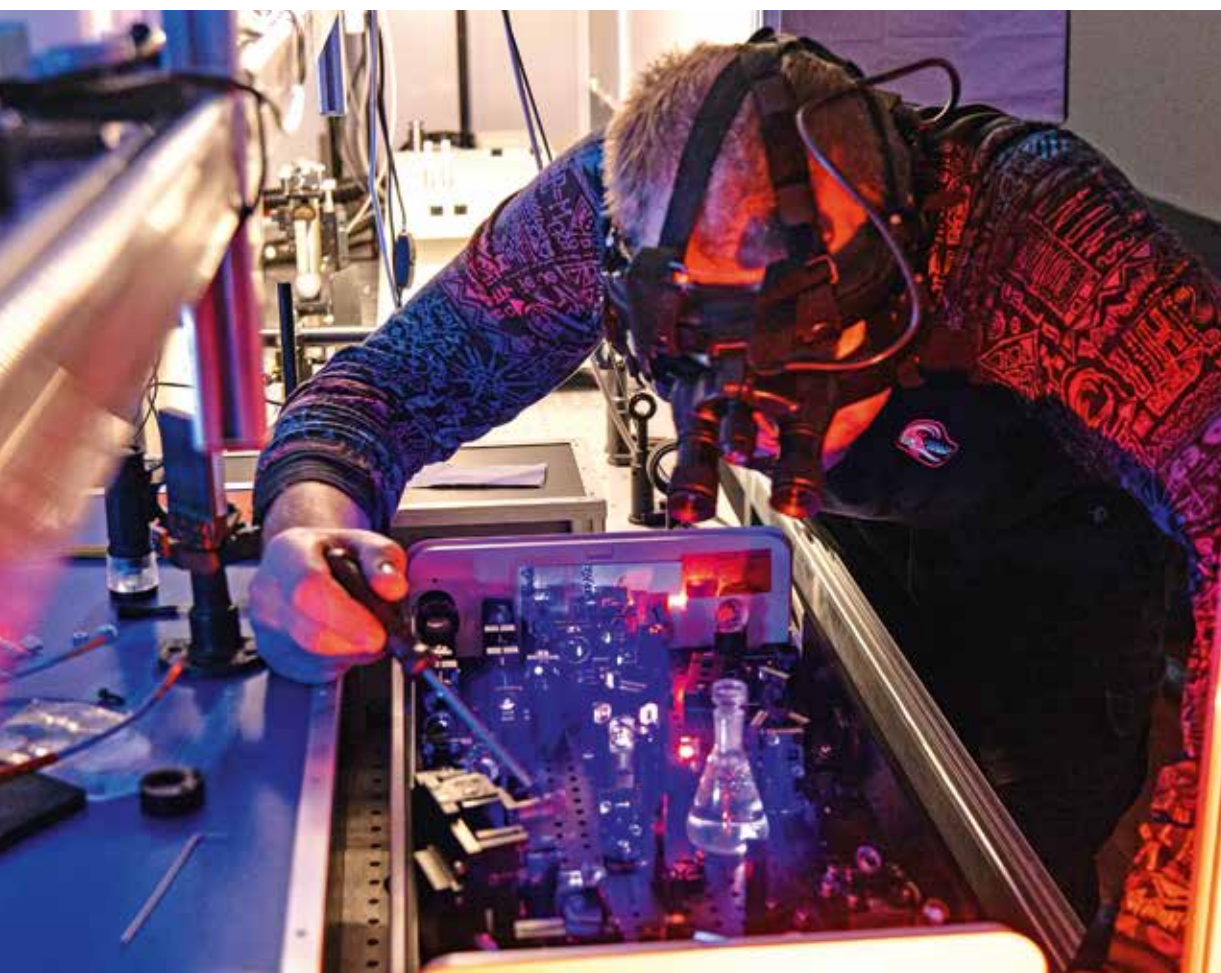
“ ”

Постепенно мы пришли к идее объединить фемтосекундное лазерное излучение с микроскопом и, соответственно, иметь возможности воздействия лазером на микроскопическом уровне. По большому счету конечный комплекс — детище всей лаборатории, ведь планы и результаты в течение многих лет коллективно обсуждались и развивались на научных семинарах.

вазивной фемтосекундной лазерной микрохирургии клеток, эмбрионов и биологических тканей для применения в медицине.

«Смысл этой методики в том, чтобы, вооружившись специально настроенным “световым пятнышком”, залезть внутрь клетки, не разрушая внешней мембраны. А внутри провести определенные

хирургические операции. Мы умеем создавать скальпель и пинцет из особым образом организованного светового пучка лазера. Эта технология представляет интерес для широкого круга задач, начиная с ЭКО и заканчивая генетическим редактированием при разного рода патологиях», — говорит Виктор Надточенко.



Должным образом настроив систему, можно двигать или прицельно разрезать конкретные химические связи, не разрушая остальные части системы

НОВАЯ ЭРА БИОЛОГИИ

Марина Тебенькова

Сегодня трудно себе вообразить какую-либо монументальную научную работу в области биологии без использования надстроек в виде физики и химии с добротным «флигелем» вовлеченного математического аппарата и анализа данных. Однако так каркас биологического исследования стал выглядеть лишь несколько десятков лет назад.



ДИВНЫЙ НОВЫЙ СИНТЕЗ

XX век был отмечен не только небывалыми успехами физической науки, но и стремительным прогрессом в области биологических знаний. Это послужило стимулом к созданию принципиально новых практических разработок, нашедших свое применение в самых разнообразных сферах деятельности человека. Последние десятилетия ознаменованы удивительными открытиями в области наук о жизни, которыми современная биология обязана тесному сплетению ее идей с методами физики и химии и рождению новой области науки — физико-химической биологии. Благодаря этому синтезу на службу современному человеку наряду с электроникой, информатикой и атомной энергетикой пришли биотехнология и биомедицина. Достаточно давно стало понятно, что отдельные направления естественно-научного знания не самостоятельны, а путь к успешному исследованию лежит на стыке нескольких областей знания. Если вспомнить значимые открытия в биологии XX века, то многие из них были сделаны с использованием физики и химии. Например, расшифровка структуры ДНК Уотсоном, Криком и Франклином опиралась на дифракцию рентгеновских лучей. Современные

Академик
Юрий Овчинников
со студентами



**Юрий Овчинников,
директор
Института
биоорганической
химии:**

“ ”

Прогресс современной биологии является сейчас столь стремительным, а крупные открытия совершаются здесь настолько часто, что не всегда легко выделить, почувствовать наиболее мощные течения, определяющие данный этап развития этой области естествознания. Тем не менее, если говорить о разделах биологии, изучающих явления жизнедеятельности на физико-химическом уровне, то здесь, наряду с захватывающими событиями в молекулярной генетике, познанием механизмов синтеза белка в клетке и выяснением природы биологического катализа, набирает силы новое направление, связанное с изучением уникальных систем живой клетки, — биологических мембран. Отдавая дань необычайно мощному каскаду исследований в этой области в последние годы, сейчас даже часто говорят о становлении новой научной дисциплины — мембранной биологии — и предсказывают ее бурный расцвет в течение ближайшего десятилетия (1982 год).

биологические лаборатории невозможно представить без хроматографов (адсорбция), конфокальных микроскопов (оптика, флюоресценция, красители), установок для измерения ионных токов в клеточных мембранах (электрохимия) и т. п. Все это требует исследователей, обладаю-

щих знаниями в совершенно разных науках. Сорок лет назад подобных специалистов нигде не готовили. С одной стороны, у студентов биологических факультетов отсутствовала должная подкованность в вопросах химии, физики, также возникали вопросы в отношении математического аппарата, которым необходимо было владеть. Что касалось специалистов технических и инженерных направлений, они, в свою очередь, не имели добротной биологической базы. Подобная профессиональная рассинхронизация должна была каким-то образом разрешиться. В 1982 году директор Института биоорганической химии (ИБХ РАН, ныне ИБХ РАН имени академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова) Юрий Овчинников выдвинул предложение





Эдуард Трухан, декан факультета ФФХБ с 1982 по 1997 год, заслуженный профессор МФТИ

о реализации совершенно нового направления, задачей которого он видел грамотную «коллораацию» всех естественно-научных, технических и математических знаний вокруг проблем современной биологии. Убедив правительство СССР в целесообразности этого смелого замысла, Овчинников настоял на издании постановления, которое бы положило начало воплощению его замысла.

Основанием научной инициативы должна была стать подготовка специалистов соответствующего профиля. Образовательной базой для этого был выбран МФТИ.

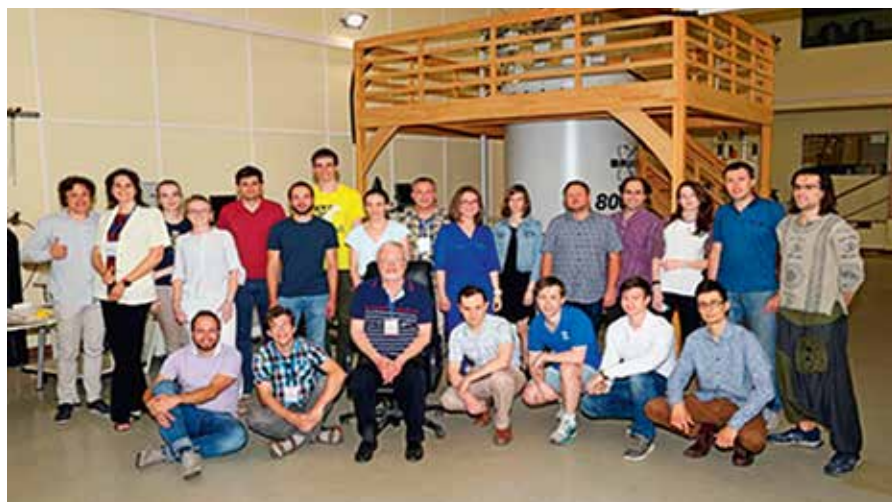
Незакономерный на первый взгляд выбор мотивировался «распахнутостью» Физтеха научному новому. Еще в 1965 году ректор Олег Белоцерковский вместе с физиологами Василием Париним и Олегом Газенко взяли на себя инициативу создания межфакультетской базовой кафедры, которая бы давала студентам возможность не только получить знания в области точных наук, но и обрести представление о том, как они могут их применить на благо медицинской науки и здравоохранения.

Постановлением правительства в 1982 году был создан Факультет физико-химической биологии (ФФХБ), ныне Физтех-школа



Владимир Быстров, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой физико-химической биологии и биотехнологии МФТИ с 1988 по 1990 год

биологической и медицинской физики. Одной из первых базовых кафедр нового факультета в том же году стала созданная Овчинниковым кафедра физико-химической биологии и биотехнологии, которая располагалась именно в ИБХ. Он на тот момент являлся лидирующей организацией в СССР в области изучения структуры природных соединений, в основном пептидов и белков, в институте было множество биологических лабораторий, которые нуждались



Сотрудники отдела структурной биологии на фоне пятиметрового сверхпроводящего магнита ЯМР-спектрометра. Все молодые сотрудники кафедры на фото, за исключением четырех человек, – студенты либо выпускники МФТИ. Заведующего отделом Александра Арсеньева можно найти в центре композиции

в постоянном притоке физиков из МФТИ. Самой «физической» оказалась лаборатория ЯМР-спектроскопии, поэтому ее руководитель Владимир Быстров стал заведующим кафедрой после смерти академика Овчинникова, а с 1990 года кафедрой возглавляет профессор Александр Арсеньев. Благодаря физтехам свежий ветер перемен ворвался и в другие уголки института: появились иные методы исследования, позволившие проверить отложенные в долгий ящик, «запылившиеся» гипотезы и развить новые, которые требовали не существовавших прежде технологических ресурсов.

О СЕГОДНЯШНЕМ ДНЕ

Как показывает опыт прошлых десятилетий и дней настоящих, ЯМР-спектроскопия – это та научная ниша, в которой выпускник ФМБФ МФТИ может в полной мере рассчитывать на актуальность своих теоретических знаний и практических навыков. Здесь придется кстати весь физтеховский общеинститутский инструментарий по квантовой механике: волновые функции элементарных частиц, матрицы плотности и многие другие вещи, постигаемые

студентами на третьем курсе. И навык в построении релевантных физических моделей под конкретные задачи, и высшая математика, и программирование — все это может помочь в решении тех или иных вопросов методологии ядерного магнитного резонанса. Из небольшой научно-исследовательской структуры лаборатория ЯМР-спектроскопии выросла в отдел структурной биологии. В настоящее время большая часть сотрудников отдела — студенты и выпускники Физтеха, среди которых молодые сотрудники, совсем недавно получившие докторскую степень: Константин Минеев — доктор химических наук, Захар Шенкарев — доктор физико-математических наук.

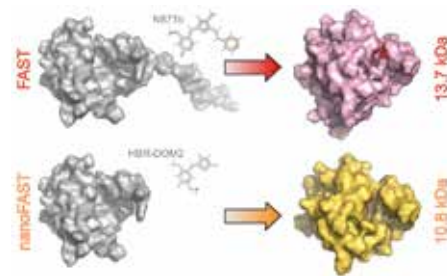
ПРЕДМЕТ ДЛЯ ГОРДОСТИ

В свое время у лаборатории ЯМР-спектроскопии появились весьма известные в мире науки друзья за рубежом. Швейцарский ученый Курт Вютрих, лауреат Нобелевской премии по химии 2002 года, дважды приглашал руководителя лаборатории ЯМР-спектроскопии Александра Арсеньева в свою лабораторию ядерно-магнитного резонанса при Государственном технологическом институте Цюриха. В результате работы по прошествии нескольких месяцев были опубликованы совместные статьи: по идентификации сигналов в спектре белка и по пространственной структуре сложных белковых молекул. Вютрих был своего рода революционером в мире молекулярных биологов, так как подтвердил применимость ЯМР-метода к исследованию крупных молекул. Но то, что вызывало поначалу еще более серьезный скепсис со стороны научного сообщества, — так это доказанный им впоследствии факт: анализ этих самых молекул возможен без предварительной кристаллизации, то есть, по словам исследователя, белковые структуры могли быть апробированы и в

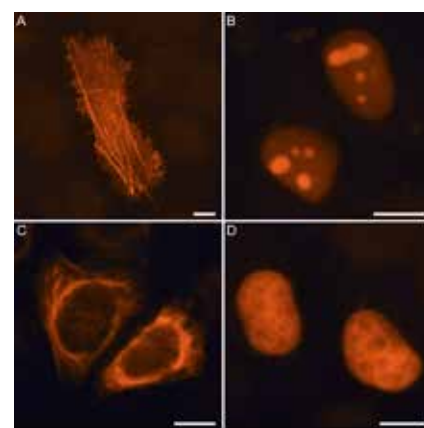
более естественном для них состоянии — в составе раствора. Совместные исследования Вютриха и Арсеньева, запущенные на базе цюрихской лаборатории ЯМР-методов, имели продолжение в виде научных проектов в рамках московской лаборатории. Сам же Курт Вютрих неоднократно приезжал в Россию, в частности, бывал с визитами в лаборатории ЯМР-спектроскопии.

НА ПЕРЕДОВОЙ

С момента основания кафедры в отделе были получены более 100 структур различных белков и разработаны новые методы ЯМР. Только в 2021 году было опубликовано множество интересных работ. Спроектирована самая незначительная по габаритам генетически кодируемая флюоресцентная метка nanoFAST. Способность молекул переизлучать поглощенный свет с увеличением его длины волны является чрезвычайно удобной для визуализации процессов, происходящих в живых системах. Флуоресцентные метки (молекулы, пришиваемые к объекту, за которым требуются следить) очень широко используются в биологии для определения их локализации в клетке, для изучения взаимодействий между белками и прочих целей. Флуоресцентные белки — важнейший инструмент в современных биологических исследованиях. При этом размер белка — одна из его ключевых характеристик: чем меньше флуоресцентная метка, тем слабее она влияет на поведение изучаемого объекта. Еще одним немаловажным прорывом этого года является завершенный проект по анализу роли цинка в функционировании внутриклеточных частей рецепторов системы врожденного иммунитета: были «очерчены» структуры новых антибиотиков и токсинов. Актуальность этого научного проекта продиктована напряженной мировой эпидемиологической



Структуры FAST и nanoFAST в комплексе с флуорогенами N871B и HBR-DOM2 и в свободном состоянии
© ИБХ РАН



Микрофотографии клеток HeLa, окрашенных при помощи пространственной структуры nanoFAST/HBR-DOM2
© ИБХ РАН

обстановкой с COVID-19. Работа над аналоговыми структурами антибиотиков и токсинов породила череду новых исследований в области тестирования на антитела, а также предпосылок к созданию новой версии вакцины. С учетом динамичного развития образовательных программ МФТИ есть основания полагать, что будущее сотрудничество между институтом и ИБХ РАН принесет еще больше плодов.

Автор благодарит руководителя отдела «Учебно-научный центр» ИБХ РАН Татьяну Овчинникову, а также Константина Минеева, ведущего научного сотрудника лаборатории биомолекулярной ЯМР-спектроскопии, за помощь в подготовке материала.



МФТИ

ИСТОРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

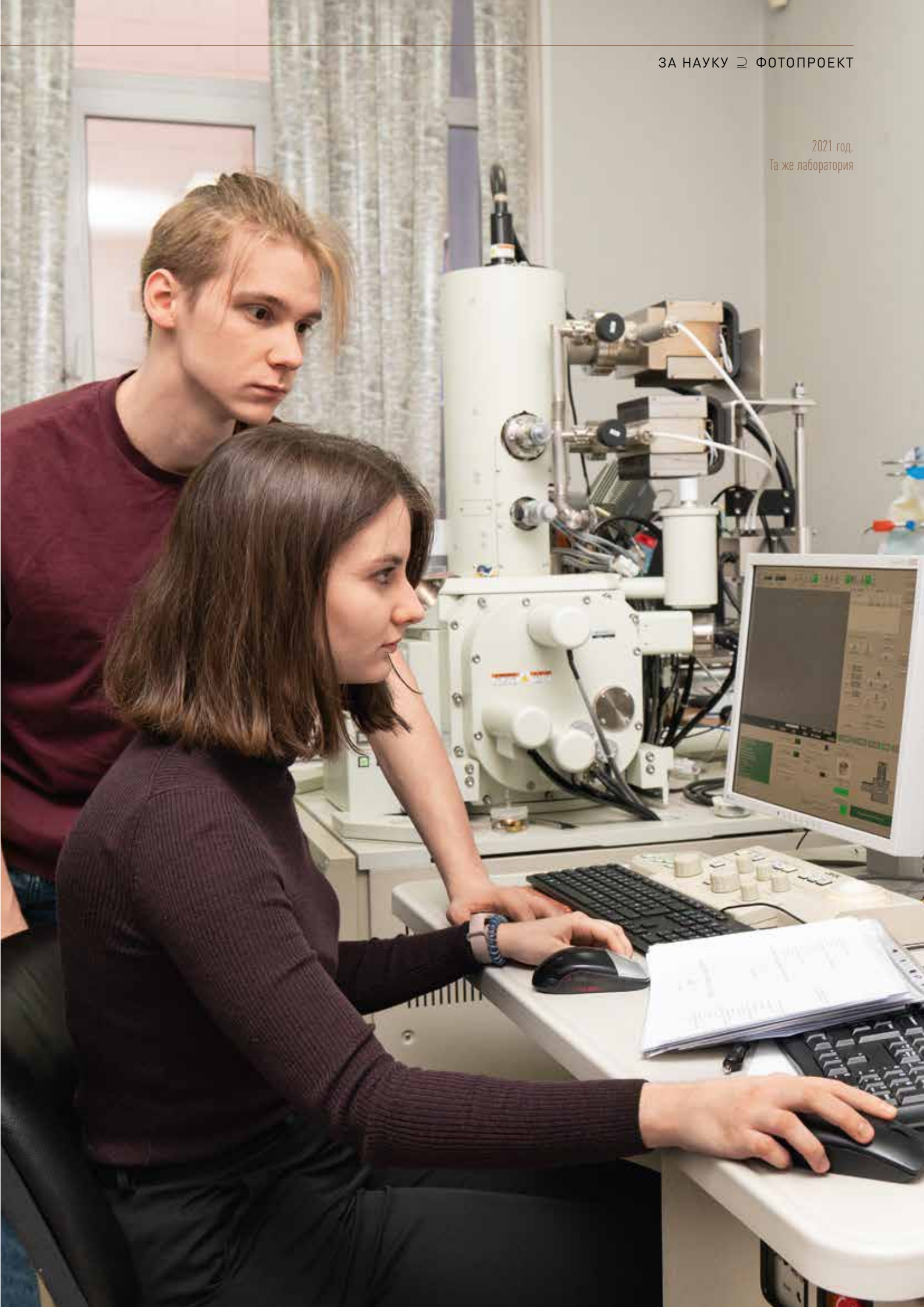
1951



1984 год.
Лаборатория кафедры
вакуумной электроники



2021 год.
Та же лаборатория











НОВОДАЧНАЯ

DI 9 TUD

DI

МФТИ ЧЕРЕЗ 10 ЛЕТ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ, ЦЕЛИ И ВЫЗОВЫ

Диана Садретдинова



ДОВЕДЕТСЯ ЛИ СЕГОДНЯШНИМ СТУДЕНТАМ ФИЗТЕХА ОТПРАВИТЬСЯ С НАУЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИЕЙ НА МАРС? БУДЕТ ЛИ КТО-НИБУДЬ ИЗ НИХ ВНЕДРЯТЬ НОВЕЙШИЕ ИСТОЧНИКИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ НА РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ? КТО ЕЩЕ ИЗ ФИЗТЕХОВ ПОЛУЧИТ НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ? ЭТИ МЕЧТЫ В ОБОЗРИМОМ БУДУЩЕМ МОГУТ СТАТЬ РЕАЛЬНОСТЬЮ. МФТИ ПРИНИМАЕТ УЧАСТИЕ В СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНОЙ ДЛЯ СТРАНЫ ПРОГРАММЕ «ПРИОРИТЕТ 2030».

В рамках проекта «Приоритет 2030» уже через десять лет студенты ряда российских вузов смогут полноценно участвовать в научно-исследовательской и инновационной деятельности, реализовывать творческие и социально-значимые проекты, а в самих вузах будут созданы передовые научно-исследовательские лаборатории, конструкторские центры, центры прототипирования и другие научные и инновационные подразделения.

Потенциал Физтеха в данных направлениях давно реализован — благодаря проектам и достижениям МФТИ сформировался узнаваемый во всем мире бренд физтеховского образования. Тем не менее участие в «Приоритете 2030» — новый вызов для научного и студенческого коллектива, поскольку с помощью проекта удастся расширить границы научного знания, поставить новые цели и внести мощнейший вклад в развитие России.

Программу «Приоритет 2030» часто называют наследницей проекта «5-100», который завершился в 2020 году. Деятельность «5-100» была направлена на повышение престижности российского высшего образования и попадание не менее пяти университетов в сотню лучших по версии трех авторитетных международных рейтингов: Quacquarelli Symonds, Times Higher Education и Academic Ranking of World Universities. Одна из ключевых задач «Приоритета 2030», — объединить ресурсы университетов и научных организаций в консорциумы с предприятиями реального сектора экономики. Согласно «Приоритету 2030», университет будущего — не просто фабрика по выпуску востребованных специалистов, это самостоятельная исследовательская организация, создающая новые технологии и знания по запросу рынка. Новый вектор развития МФТИ, в частности, формируют глобальные

вызовы и задачи, стоящие перед Российской Федерацией. Как в 40–50-е годы Физтех создавался для решения масштабных задач научно-технического прорыва в СССР, так и сейчас институт продолжает свою миссию — фундаментальную подготовку в области естественных наук и специализацию, ориентирующуюся на новую волну технологического уклада и глобальную цифровую трансформацию.

Валерий Фальков, Министр науки и высшего образования РФ:

“ ”

«Приоритет 2030» аккумулировал в себе лучшие практики и послужит не только развитию университетов, но и сделает их точками социально-экономического развития регионов. Реализация программы увеличит долю отечественной науки и высшего образования на глобальном рынке.



ЧЕТЫРЕ ОТПРАВНЫЕ ТОЧКИ РАЗВИТИЯ

Программа развития научной и исследовательской деятельности МФТИ, представленная одной из первых среди российских вузов, получила высокую оценку в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. Физтех прошел отбор в самом престижном треке «Исследовательское лидерство». В ближайшие десять лет вуз намерен осуществить переход к практикам полного цикла создания продукта. К 2030 году в МФТИ планируется реализовать комплекс из 25 прорывных исследований, продуктов и технологий для новых рынков, которые должны обеспечить доход от коммерциализации более чем 1000 млн рублей в год.

Уже сейчас собраны силы для развития ключевых технологических направлений. А именно:

- самое масштабное для экономики — батареи и водородные топливные элементы для нового поколения транспорта и энергетики;
- самое чувствительное для национальной безопасности — фотоника как ключевая технология высокотехнологического оборудования для телекоммуникационных сетей 5G и 6G, а также для радиолокации специального и гражданского применения;
- самое системообразующее для общества — искусственный интеллект для взаимодействия с человеком (язык, биосенсоры и робототехника) и организации интеллектуальных транспортных сетей;
- самое востребованное новым этапом развития цивилизации: медицинские и аграрные биотехнологии, включая клеточные и геномные.

Дмитрий Чернышенко, заместитель председателя правительства РФ:



“ ”

Чтобы сохранять лидерство в ключевых для России отраслях и занимать зарождающиеся ниши, нужен технологический прорыв. Он возможен только при максимальной фокусировке всех ресурсов на решении приоритетных научных задач, развитии критически важных технологий.

Для достижения лидирующих показателей в области инновационных разработок созданы четыре ключевых проекта.

Первый — «Физтех — движущая сила важнейших технологических переходов» — призван обеспечить доминирование российских продуктов и технологий в оснащении отечественной промышленности и освоении новых рынков в области телекоммуникационных

систем, чистой энергетики, цифровизации транспортных систем, биомедицины и технологий устойчивого развития.

По прогнозам экспертов, в результате получится оснастить не менее 15% российских предприятий космическими средствами связи и сетями сотовой связи 5G и 6G, созданными в МФТИ. Также планируется разработать и провести испытания литий-ионных аккумуляторов

различных электрохимических систем для применения в транспортных и стационарных батареях. В пяти городских агломерациях России будут разработаны и внедрены программно-аппаратные комплексы моделирования транспортных и пассажирских потоков и цифровые двойники транспортной инфраструктуры. Это позволит организовать масштабную цифровизацию транспортной системы. Цель проекта «Исследовательское лидерство (от бакалавра до нобелевского лауреата)» заключается в радикальном повышении международного авторитета МФТИ в области естественных наук и информационных технологий. Исходя из задач проекта, МФТИ продолжит наращивание кооперации с российскими и международными академическими партнерами для успешного развития проектов и программ прикладной направленности на выбранных приоритетных направлениях.

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМНЫХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ НОВЫХ ОТРАСЛЕЙ И НОВЫХ РЫНКОВ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ



Количество обучающихся увеличится почти до 10 тысяч человек за счет зачисленных на программы магистратуры и аспирантуры.

Количество обучающихся в ходе реализации проекта увеличится почти до 10 тыс. человек за счет существенного роста числа зачисленных на программы магистратуры и аспирантуры.

Стратегический проект «**Инженерные кадры технологического прорыва**» нацелен на создание инженерного образования нового поколения на стыке наук, технологий и IT-компетенций. Проект должен обеспечить подготовку лидеров в области технологической трансформации и позволит существенно повысить репутацию инженерной школы России на мировой арене.

В основе — реализация программ с новым содержанием, таким как робототехника, умные материалы, машинное обучение, интернет вещей, технологии виртуальной реальности и прочее; индивидуальные и групповые проекты как основа образовательного процесса с созданием фабрики цифрового производства для их реализации; обеспечение лучшего в стране качества набора на 1-й курс бакалавриата с сохранением глубины фундаментальной подготовки студентов по физике, математике и компьютерным наукам.

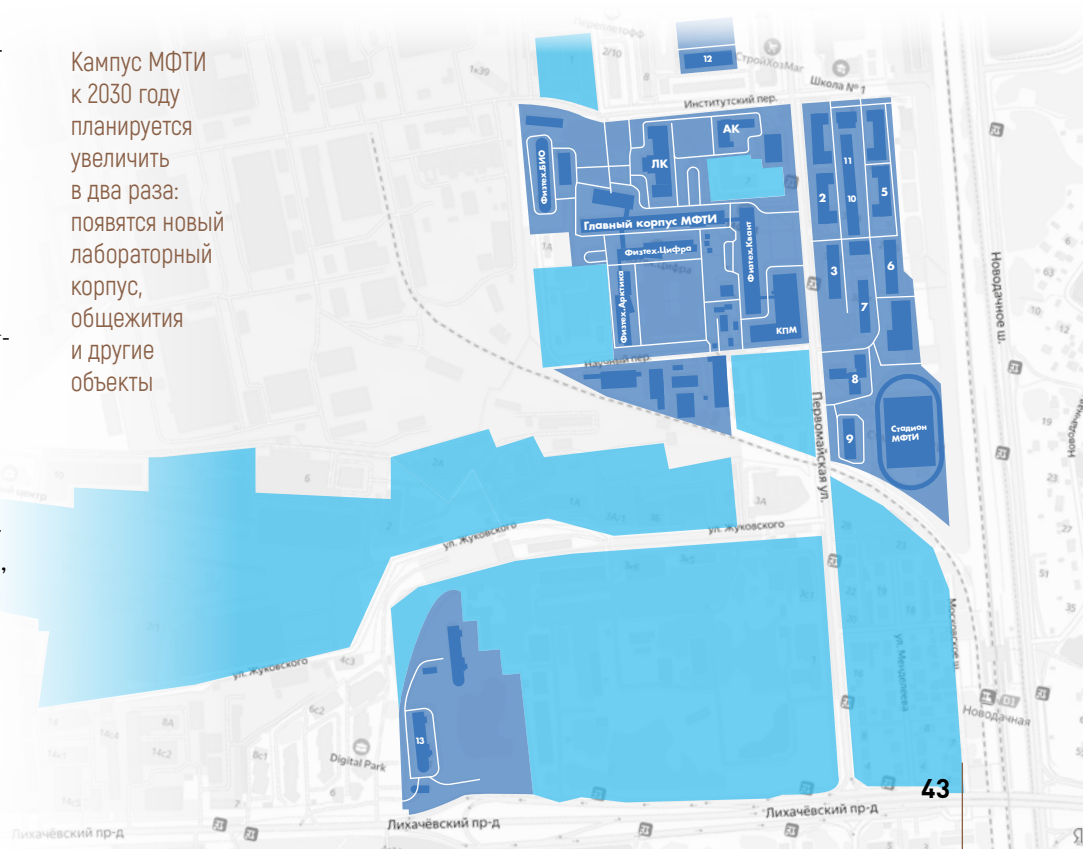
Повышение привлекательности образовательной и научно-исследовательской среды будет способствовать привлечению наиболее мотивированных и одаренных студентов из России и со всего мира. В основе проекта лежит разработка образовательных программ с новым содержанием. Учебный процесс будет преимущественно состоять из проектной деятельности, будет внедрен STEAM-подход, подразумевающий применение научных методов на практике. Планируется также создание

программ дополнительного профессионального образования для обучения слушателей цифровым навыкам по инженерному профилю приоритетных направлений технологического развития.

Обеспечить устойчивое развитие МФТИ как инновационного университета призван проект «**Бурлящий котел инноваций**». Ключевые задачи проекта — создание инновационной инфраструктуры и экосистемы кооперации, быстро транслирующей результаты исследований и разработок в российскую и мировую экономику. В рамках проекта предусмотрено создание офисов трансфера технологий, разработанных в МФТИ, в Европе, Китае и США.

Все вышеназванное требует пересмотра системы управления. Планируется внедрение международных стандартов политики найма, мотивации и социальных инвестиций. Молодежная полити-

Кампус МФТИ к 2030 году планируется увеличить в два раза: появятся новый лабораторный корпус, общежития и другие объекты



Дмитрий Ливанов,
ректор МФТИ

“ ”

Целевая модель развития МФТИ, безусловно, очень амбициозная. Она ускоряет перемены, внедряет новые инструменты управления, что, в свою очередь, находит отражение в стратегических проектах института. Эти факторы подтверждают реалистичность поставленных планов, а также их значимость для развития России и ее глобальной роли в XXI веке.

ка будет основываться на самоуправлении и поддержке студенческих инициатив.

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕЛЕВОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МФТИ ДО 2030 ГОДА



50

НОВЫХ
лабораторий
мирового
уровня



СОХРАНЕНИЕ
ЛИДЕРСТВА
по качеству
приема
на 1 курс

10

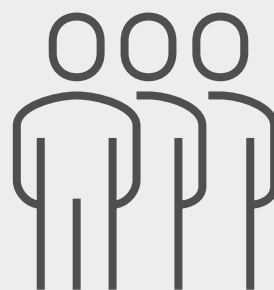
МЛРД
РУБЛЕЙ
В ГОД

РОСТ
В 2,5 РАЗА

Объем научно-исследовательских
и опытно-конструкторских работ
(НИОКР)

45%

магистрантов
и аспирантов от общей
доли обучающихся



25%

иностраннх
обучающихся от общего
количества студентов
в магистратуре
и аспирантуре



600

МЛН РУБЛЕЙ В ГОД

объем доходов
от результатов
интеллектуальной
деятельности (РИД)

25 СУБЪЕКТАХ СТРАНЫ внедрен распределенный бакалавриат по программе «Таланты в регионы»

общей численностью более **4000** ЧЕЛОВЕК



50 000 УЧИТЕЛЕЙ

получат методическую поддержку профессиональных сообществ по профильным предметам



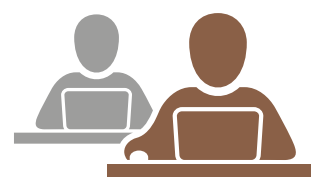
700

СТАРТАП-КОМПАНИЙ

стоимостью 1 трлн рублей будут созданы студентами, сотрудниками и выпускниками МФТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР

по теоретической физике и математике



10 000 УЧИТЕЛЕЙ ШКОЛ

ежегодно будут проходить повышение квалификации и переподготовку по физике, математике, информатике, химии и биологии



МНОГО ИНТЕРЕСНЫХ ЗАДАЧ

Игорь Красиков



Юбилейный для Физтеха 2021 год привнес в вуз множество изменений: старт новой программы развития «Приоритет 2030», победу в конкурсе на создание исследовательского центра по ИИ в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект», открытие Физтех-школы бизнеса высоких технологий... Одним из событий для жизни МФТИ стал приход нового ректора Дмитрия Ливанова. Дмитрий Викторович известен как «человек с характером», что для людей, строящих и развивающих Физтех, всегда было нормой. В своем интервью редакция «За науку» постаралась раскрыть некоторые грани интересов и представлений нового ректора.



Вы написали книгу «Физика всего на свете». Расскажите, как вы после серьезной научной карьеры и работы на посту министра образования пришли к тому, чтобы заниматься популяризацией науки?

В детстве я с большим интересом читал журнал «Квант», и можно сказать, что именно благодаря материалам «Кванта» я заинтересовался физикой в школе и в результате выбрал физику своей профессией. Меня зацепило в журнале то, что ученые с мировыми именами, такие как Аркадий Мигдал, Пётр Капица и многие другие, писали для школьников вещи одновременно простые и интересные. И не жалели на это времени. Более того, позже я узнал, что Капица, который некоторое время был главным редактором «Кванта», раздавал задания академиком написать то или иное количество материалов в этот журнал. И даже когда в 80-х годах Пётр Леонидович отошел от этого, традиция сохранилась. С другой стороны, уже в 2000-е годы я видел, как осуществляется преподавание физики в школе, видел, какие задачи в учебниках и на ЕГЭ, и понимал, что эти задачи, как правило, оторваны от жизни и малоинтересны. Они базируются на искусственно придуманных ситуациях, системах, про какие-то грузы, висящие на веревочках, что трудно представить себе в реальной жизни. Как мне кажется, все это не развивает ни фантазию человека, ни его интерес к изучению физики как науки. С учетом всего этого я решил потратить свое время, чтобы придумать некоторый пул задач из окружающих нас явлений, которые были бы с одной стороны интересны школьникам, поскольку это то, что видит человек вокруг себя практически каждый день, а с другой — несли бы образовательную нагрузку, могли бы решаться в классах или физических кружках. Я начал с той физики, которая окружает нас в повседневной жизни, с физики природы, условно говоря: почему светит солнце, почему идет дождь или появляется радуга, что определяет движение волн в океане или воды в реках.

Как положено, первым в новое общежитие ректор Ливанов запустил кота, то есть робокота

Книга, которую я писал, получилась, по сути, сборником задач, который может взять учитель или руководитель кружка углубленного изучения физики и на этой основе вести занятия со школьниками. Во время подготовки своей книги я прочел очень много научно-популярных книг, изданий и учебников по физике и посчитал, что эта ниша на сегодняшний день недостаточно заполнена и книг, близких по логике, к той, которой я старался придерживаться, нет. Позже я написал еще пару книг, которые должны будут со временем выйти, они посвящены физике в спорте: рассмотрению законов физики в легкой атлетике, плавании, играх с мячом, альпинизме и других спортивных дисциплинах. Когда я стал активнее заниматься спортом, то понял, что здесь есть много интересных задач, которые могли бы быть объяснены с физической точки зрения на школьном уровне. Но, очевидно, сейчас в творческой работе придется сделать перерыв — она отнимает много сил и времени и с административной деятельностью практически несовместима.

Успевает (и должна ли успевать) школьная программа за передовыми открытиями в науке? Когда в выпускных классах школы будут рассказывать о квантовой механике и теории струн?

Не так просто ответить на этот вопрос. Я недавно участвовал в дискуссии на эту тему с коллегами, которые имеют отношение к преподаванию физики в школе. И одни говорили, что такое преподавание сегодня не особо интересно, потому что учитель не рассказывает о квантовом устройстве мира, черных дырах, телепортации, обо всем том, что сейчас на слуху, а другие отвечали, что это все невозможно объяснить человеку, который не изучил более простые, базовые вещи: ньютоновскую механику, законы движения, термодинамику, собственно то, что сейчас преподают в школе. Я, скорее, склоняюсь ко второй точке зрения. Несмотря на то, что космология, происхождение Вселенной или квантовые вычисления — очень популярные сегодня темы и интерес к ним можно зародить у школьников, даже у младших школьников, которые не приступили к изучению физики, по-настоящему понять эти явления невозможно без понимания основ физики. Я думаю, что в преподавании детям физики нужен сбалансированный подход: нужно показывать маяки, рассказывать о тех открытиях, которые сегодня проходят на фронтире науки, но все



На открытых встречах студентов с ректором можно поднять любой вопрос

ную программу, а это очень закаляет и интеллектуально, и психологически. Все это формирует исключительную, уникальную атмосферу, которая царит на Физтехе.

Одним из первых ваших достижений на посту ректора МФТИ стала победа заявки института в конкурсе программы «Приоритет 2030». В стратегическом плане развития института на ближайшие 10 лет делается акцент на создание новой системы инженерного образования. Как вы считаете, технический вуз в XXI веке должен быть нацелен на подготовку будущих нобелевских лауреатов или илонов масков?

Здесь нет противоречия и не должно быть альтернативности: достижение одной цели не исключает другую. Любой современный вуз, если он претендует на то, чтобы быть университетом мирового класса, должен готовить людей с высоким уровнем интеллектуального развития и высоким потенциалом личностного роста. А уже дальше в зависимости от обстоятельств, индивидуальных особенностей и интересов конкретного человека этот потенциал может реализоваться и в науке, и в управлении, и в искусстве, и в любых иных сферах человеческой деятельности. Поэтому Физтех как в прошлом, так, я уверен, и в будущем будет выпускать и выдающихся ученых, и успешных предпринимателей.

же при этом школьное физическое образование должно быть классическим, уровень преподаваемого материала должен развиваться по традиционной траектории от простого к сложному. Педагогический талант учителя должен заключаться в том, чтобы об этих простых и сложных вещах рассказывать интересно. Когда нам рисуют склон, на нем кирпич, и мы приходим к рассуждениям о силе трения, то ребенку непонятно, в связи с чем появилась такая задача. А если говорить о том же склоне, но поставить на него лыжника, то получится совсем другое вовлечение ученика в решение задачи.

В своих интервью вы неоднократно говорили, что с Физтехом знакомы со школы. А каким вы увидели Физтех, когда пришли сюда ректором?

Меня очень приятно удивил уровень людей, которые работают в МФТИ. Именно интеллектуальный уровень всех, кто здесь собрался. Мне кажется, что такое количество умных людей одновременно я видел в последний раз много лет назад, когда, еще будучи молодым ученым, приезжал на научные конференции по теоретической физике, где собирались лучшие умы этой науки со всего мира. Здесь крайне высокий интеллектуальный потенциал у преподавателей, студентов, у сотрудников, которые занимаются административной работой, поскольку многие из них окончили Физтех, а значит, прошли сложный отбор, освоили очень сложную образователь-

Сила Физтеха в тесном взаимодействии с институтами РАН и промышленными партнерами. Сегодня в МФТИ открыты базовые кафедры не только ведущих академических институтов и промышленных предприятий, но и успешных коммерческих организаций. На ваш взгляд, какие корпорации в ближайшее время откроют свои «базы» на Физтехе?

Расширение партнерских связей — очень естественный процесс: базовые организации приходят, уходят, и это совершенно нормально, потому что технологии не стоят на месте, какое-то технологическое направление активно развивается, а потом оно уходит на второй план. Если же мы говорим про базовые организации не академической направленности, а технологической, то есть коммерческие компании — естественно, что какие-то из них в определенный момент оказываются на вершине

волны, добиваются успеха, и тогда мы их видим среди наших партнеров, но потом это время проходит, и кто, например, вспомнит, где сейчас Kodak или Хегох? В корпоративном мире эта динамика очень высокая, и важно, чтобы нашими партнерами были лидеры бизнеса и развития технологий на данный момент.

В год своего юбилея Физтех открыл собственную бизнес-школу, в которой делают ставку на подготовку будущих предпринимателей и управленцев в области коммерциализации технологий и научных разработок. Вас не заставило это задуматься о поступлении? Это, к слову, могло бы успокоить тех, кто не может смириться с тем, что ректор МФТИ — не физтех...

Нет, мне уже пора учиться на своих собственных ошибках, а не кем-то придуманных кейсах (смеется). В определенном возрасте человек должен приобрести способность учиться без посторонней помощи. Школа, вуз или другая образовательная организация — это место, где человеку помогают учиться. Мне кажется, что я уже в том состоянии, где мне помощь не нужна, я учусь сам. Те жизненные ситуации, в которые я попадаю, независимо от того, связаны они с моей профессиональной деятельностью или это административная работа, или

БЛИЦОПРОС

Чай или кофе?

Кофе

Театр или альпинизм?

Альпинизм

Английский или итальянский?

Английский

Собака Павлова или кот Шредингера?

Конечно, кот Шредингера

И последний вопрос. Если бы вы встретили Петра Капицу, что бы вы ему сказали?

Здравствуйте, Пётр Леонидович, спасибо за Физтех!



даже спорт, дают мне уроки. Ведь любая система образования — это всего лишь система искусственного моделирования, такая тренировочная площадка для подготовки человека к встрече в реальной жизни с подобными ситуациями и принятию в них правильных решений. Ну, а то, что я не физтех, уже не изменить. Но я надеюсь, что спустя определенное время я смогу сделаться частью этого уникального сообщества и стать своим для физтехов.



Президент МФТИ Николай Кудрявцев и ректор Дмитрий Ливанов показывают кампус Дмитрию Чернышенко, заместителю председателя правительства РФ, председателю Наблюдательного совета МФТИ

ОБСТОЯТЕЛЬСТВО НЕПРЕОДОЛИМОЙ СИЛЫ

Игорь Пичугин

НА ФИЗТЕХ ПРИХОДЯТ ДЕЛАТЬ БОЛЬШУЮ НАУКУ. НО ЗАЧАСТУЮ ЕГО ВЫПУСКНИКАМ УДАЕТСЯ СВАРИТЬ ПО-НАСТОЯЩЕМУ БОЛЬШОЙ БИЗНЕС. ОСНОВНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ ТУТ СЛУЖАТ ТЩАТЕЛЬНЫЙ ОТБОР АБИТУРИЕНТОВ, СТРУКТУРИРОВАННЫЕ ОБРАЗОВАНИЕМ В МФТИ МОЗГИ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКАЯ ЖИЛКА. НЕЛИШНЕЙ ТАКЖЕ ОКАЗЫВАЕТСЯ ПОМОЩЬ КАКОЙ-НИБУДЬ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ПРОГРАММЫ. ВОТ И ПРОГРАММА «ПРИОРИТЕТ 2030» НАВЕРНЯКА БУДЕТ СПОСОБСТВОВАТЬ БУРЛЕНИЮ В ФИЗТЕХОВСКОМ «КОТЛЕ ИННОВАЦИЙ».

В ПОИСКАХ ОБЩЕГО ЯЗЫКА

Звание абсолютного чемпиона по технологическому предпринимательству среди физтехов можно не задумываясь отдать Давиду Яну, выпускнику Факультета общей и прикладной физики (ФОПФ) 1992 года. Предпринимательство Яна — это какой-то нескончаемый сериал вроде «Игры престолов», только не про борьбу за власть, а про поиски общего языка, в том числе с искусственным интеллектом.

Эти поиски начались еще в ереванской физико-математической школе. В бизнес они превратились на четвертом курсе МФТИ, когда Давид Ян сдавал экзамен по французскому. Под впечатлением от сдачи он придумал электронный словарь Lingvo. Занял в Центре научно-технического творчества молодежи (артефакт позднестроечных времен, посеявший немало бизнесов в России) 3000 рублей и вместе с сокурсником

Александром Москалёвым основал компанию Bit Software, которая позже стала называться АBBYU. Продав 15 лицензий на словари (по 700 рублей), через год заем вернули и еще в течение года делились по договору с ЦНТТМ прибылью. В 1993 году появился флагманский продукт АBBYU — программа для распознавания текста FineReader. Системы потокового ввода документов и извлечения из них данных с «файнридером» внутри используют тысячи организаций по всему миру, включая 80 из топ-100 российских банков.

Уйму денег и времени Давид Ян потратил на разработку технологии понимания и анализа текстов на естественных языках. Платформа АBBYU Compreno предназначена для семантической обработки слов и связей между ними. На ее основе партнеры создают, например, такие приложения: программа читает обращения граждан в тот или иной госорган, понимает их смысл и сортирует

по папочкам. Безо всякого участия госслужащих, которые обычно работают с такими документами. Сразу возникает вопрос: а куда девать этих служащих, которых с успехом заменяет искусственный интеллект? «Да, около 30 миллионов человек потеряют работу в ближайшие 10–15 лет, — признавал проблему Давид Ян в интервью телеканалу «Дождь» в конце 2016 года. — Но это не значит, что не появятся новые рабочие места. Например, профессии виртуального дизайнера интерьера и учителя роботов. Это будет большая, очень востребованная профессия: тренировать машины». В поисках общего языка Ян поучаствовал в проекте fmob.ru, посвя-

*Предпринимательство
Давида Яна —
это какой-то
нескончаемый сериал.*



ценного флешмобам сайта. Когда вечеринки по 70 и более человек перестали помещаться у него дома, Ян с друзьями создал сеть кафе и клубов. Поскольку дело коснулось ресторанного бизнеса, пришлось сделать автоматизированную систему управления ресторанами. Сейчас на системе iiko работают десятки тысяч заведений общепита, к ней также пристегнута система лояльности и мобильных платежей Platius (в 2015 году контрольный пакет акций компании купил Сбербанк). Чтобы не быть голословным, Ян сам обучился мастерству бармена и написал книгу о здоровом питании «Теперь я ем все, что хочу». Что ж, все ходы логичны и вытекают один из другого. Но особо выделяется (хотя и провалившийся в итоге) проект Яна, нацеленный на поиски общего языка среди людей самого трудного возраста — тинейджеров. Под самый конец тысячелетия, когда еще не было смартфонов и таких беспроводных стандартов

связи, как SMS, Bluetooth и Wi-Fi, Давид Ян с коллегами разработал уникальный радиопrotocol и гаджет на его основе под названием Cybiko. В нем можно было не только играть в электронные игры, но и настроить свой профиль, и если на дискотеке в радиусе 100 метров оказывался другой Cybiko с похожим профилем, гаджеты сообщали об этом светом и звуком, что было законным поводом для застенчивых подростков подойти и познакомиться. Cybiko имел сенсационный успех на старте, сюжеты о новинке и ее создателе показали три десятка американских телеканалов (а всего, по подсчетам Яна, в мире вышло 6,5 млн публикаций о Cybiko). Давид Ян до сих пор любит рассказывать о том, как его узнавали на улицах Нью-Йорка. Всего за четыре месяца 2000 года в США было продано 300 000 гаджетов из России. А в 2002 году крупнейший интернет-провайдер America Online купил 20% в Cybiko — почти за \$30 млн.

«Нам просто не повезло», — рефлексирует Давид Ян. Может, и не повезло, зато это было красиво!

В 2001 году Ян готовился к старту продаж в Лондоне. Первую партию гаджетов должны были доставить на крышу знаменитого универмага Harrods на вертолетах. Двери откроются, мечтал Ян, и толпы детей кинутся покупать свой Cybiko. Произойти это должно было 15 сентября, а 11 сентября в США случился теракт, вертолеты на крыше Harrods вмиг стали неуместными, и запуск продаж не состоялся. Через год Яну и вовсе пришлось закрыть производство Cybiko: гаджетов было куплено в разы меньше, чем ожидалось. Проект похоронил бум сотовой связи и SMS-сообщений. «Мы тогда просто обогнали время, — рефлексирует Ян. — Нам не повезло». Может, и не повезло, зато это было красиво!

Давид Ян, председатель совета директоров ABVYU, номер 174 в списке Forbes, продолжает свой сериал. Одно из недавних его увлечений — древнее китайское искусство начертания иероглифов водой по раскаленному камню. Да, они тут же исчезают. Ну и что! «С возрастом, — говорит Ян, которому перевалило за пятьдесят, — начинаешь получать удовольствие не от результата, а от процесса». Главное же, на чем держится процесс, — желание действовать. «Это обстоятельство непреодолимой силы, — постулирует Давид Ян. — Оно неистребимо в людях с предпринимательской жилкой. Как у людей с научной жилкой неистребимо желание открывать новые законы».



ДВОЙНОЙ РАЗВОРОТ

Спустя пять лет после окончания факультета молекулярной и химической физики МФТИ Ратмир Тимашев по программе обмена учился в университете Огайо и жил в городе Колумбусе. Он решил сделать интернет-магазин по продаже компьютерной памяти и комплектующих и уговорил своего сокурсника и соседа по комнате в общежитии Андрея Баронова приехать на помощь. Андрей зарабатывал тем, что чинил компьютеры, шел 1995 год, так что переезд в Колумбус ничего не мешало. Два года Баронов работал над «начинкой» интернет-магазина, платформой для которого была выбрана система Windows NT. Он стал одним из лучших в мире экспертов по этой операционной системе. Поскольку интернет-магазин регулярно подвергался атакам хакеров, Баронов написал программу для проверки безопасности магазина. Пока Тимашев целыми днями рассылал тысячи e-mail с приглашениями посетить его магазин,

Баронов выложил свою программу в блоге и сразу получил около десяти тысяч скачиваний. Выручка магазина застыла на нескольких тысячах долларов в месяц, и друзья задумались над тем, как заработать на «побочной» программе. «Мы сильно опередили тренд покупок в интернете, — вспоминает Тимашев. — В 1995 году мне казалось, что интернет-магазин — гениальная идея. Но, честно сказать, сам я свою первую онлайн-покупку сделал лишь в 2000 году». Программу Баронова назвали Scan NT, сделали для нее отдельный сайт и юрлицо (Aelita Software) и назначили цену (\$20). Клиентами теперь стали не

Так бы все оно и пошло у Ратмира с Андреем, если бы не один звонок.

просто пользователи ПК, а системные администраторы. Новое направление бизнеса оказалось прибыльным, и выручка росла. Но чтобы сделать бизнес на миллион, нужно было продать программу 50 тысячам человек, ну или создать еще несколько подобных программ. Так бы оно и пошло своим чередом, если бы не один звонок. Ратмир и Андрей сидели в кампусе университета Огайо, неспешно выпивали и закусывали. И тут им звонит менеджер службы безопасности Bank of America. Говорит, что хочет купить Scan NT для всей организации. «Ну и купите на сайте за \$20», — отвечает Баронов. — «Но у нас 20 000 рабочих станций!» — восклицает клиент. — «Ну и скачайте на сайте столько раз, сколько нужно». Но тут Тимашев наконец выхватил трубку у партнера и начал переговоры об условиях первой по-настоящему большой сделки. Так Aelita Software вышла в сегмент крупного бизнеса. Бизнес-модель вновь кардинально развернулась, изменились все ее элементы. Продуктом теперь становилось корпоративное решение (которое принялись создавать друзья), охватывающее весь комплекс потребностей крупных корпораций в информационной безопасности. Сам процесс продаж сильно изменился и усложнился, но каждая сделка теперь приносила уже не \$20, а в среднем \$0,5 млн (максимум до \$5 млн). Решительный двойной разворот бизнес-модели — от продажи через интернет комплектующих для ПК гражданам до программного комплекса для крупных компаний — привел к тому, что в 2004 году Aelita Software была куплена компанией Quest Software за \$115 млн (саму Quest в 2012 году за \$2,4 млрд купила корпорация Dell.) А у Тимашева и Баронова появились деньги, которые они вложили в новый бизнес. Их компания Veeam Software принесла им 146 место в рейтинге Forbes.

«ЕДИНОРОГ», ЛЮБИМЕЦ ИНВЕСТОРОВ

Николай Сторонский родился в Долгопрудном в семье выпускника МФТИ, окончил физико-математическую школу и, когда подошло время (в 2002 году), поступил, разумеется, в МФТИ. На самый «теоретический» факультет — ФОПФ. Нестандартным ходом в этой пока донельзя классической траектории был выбор магистратуры: Николай не пошел в физтеховскую, а выбрал программу по экономике Российской экономической школы. Благодаря учебе в РЭШ Сторонский сначала поехал на стажировку в Лондон — в инвестиционный банк Lehman Brothers, а потом его взяли туда на работу трейдером. В 2008 году Lehman Brothers оглушительно лопнул, и команду трейдеров перекупил ведущий японский брокерский дом Nomura. Но Сторонский там проработал всего месяц и получил предложение от швейцарского Credit Suisse, где задержался на целых пять лет.

В 2014 году Николаю Сторонскому вновь захотелось необычного. «Я уже достиг потолка, мне нечего было в банке делать. Все смотрели на меня как на слабоумного, а я все это бросил и начал делать стартап», — говорил он в интервью проекту «Русские норм». Этим стартапом стала компания Revolut, разработчик мобильного приложения, интегрированного с мультивалютной дебетовой картой. Его базовая функциональность — конвертация средств из одной валюты в другую по межбанковскому курсу. Кроме того, приложение позволяет обменивать криптовалюты, совершать бесплатные денежные переводы в любую точку мира, а также покупать страховки и оформлять кредиты.

Revolut — показательная история из мира финтех-стартапов и так называемой экономики совместного пользования (с2с-коммерции). Бизнес-модель с2с-коммерции предполагает, что услуги гражданам оказывают не традиционные

посредники (в этом случае — банки), а другие граждане. Для этого тех и других нужно свести на одной интернет-платформе, как это делает Uber для транспортных услуг или Airbnb — для отельных. Николай Сторонский вложил в проект около £300 000 собственных накоплений и привлек в качестве технического директора бывшего разработчика Deutsche Bank Влада Яценко. Гибкий, мобильный и простой финтех-сервис Revolut оказался гениальной находкой для британского рынка, поскольку позволял путешественникам конвертировать валюту быстро, без комиссии и по выгодному курсу. В середине 2015 года приложение заработало в полном объеме, и клиенты повалили толпами. За первые полгода Revolut привлек 100 000 пользователей. Николай Сторонский не раз говорил, что тогда компания ничего не тратила на маркетинг — на него работало сарафанное радио. Устойчивая, прибыльная и масштабируемая бизнес-модель была

В 2014 году Николаю Сторонскому вновь захотелось необычного.

найдена, и к Сторонскому потянулись не только клиенты, но и инвесторы. Первые посевные инвестиции поступили в феврале 2016 года от двух венчурных фондов, британского и немецкого, — \$4,9 млн при оценке \$13,19 млн. Через полгода раунд А принес Revolut еще \$12,02 млн при оценке \$48,85 млн. Параллельно Сторонский — в полном соответствии с принципами с2с-экономики — решил привлечь деньги напрямую у пользователей. Две краудфандинговые кампании принесли Revolut £1 млн. К концу 2017 года у Revolut были офисы в Лондоне, Кракове и Москве — компания стала одним из вожаков стада «единорогов». В апреле 2018 года венчурный фонд DST Global Юрия Мильнера с группой инвесторов вложил в компанию \$250 млн — и капитализация Revolut взлетела до \$1,7 млрд. Счет пользователей пошел на миллионы.

В свои 36 лет Николай Сторонский, совладелец сервиса Revolut, стал самым молодым участником рейтинга Forbes за 2021 год. С состоянием в \$1,2 млрд он занял 107 позицию. Однако рейтинг вышел в начале года, а 15 июля очередной раунд инвестиций повысил капитализацию Revolut до \$33 млрд (в шесть раз за полтора года!), а состояние Сторонского — до \$7,1 млрд.



$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{c}(\nu - m\omega)$$

$$1_{\nu} = h_{\nu} \quad 1_{\omega} = \beta$$

Данко!

ФИЗТЕХИ - ЭТО БРАТСТВО



БЫТЬ ФИЗТЕХОМ — ЭТО НАВСЕГДА

*Материал подготовили
Вероника Якубович и Алексей Штерн*

Физтех полон инициативных людей, а физтехи известны своей способностью как заботать что-то в ночь перед экзаменом, так и организовать событие в кратчайшие сроки. Возможно, именно поэтому в МФТИ так много традиций. Матч Века, Дни физика, посвяты, ежегодные встречи курсов на протяжении десятилетий... Неудивительно, что именно на Физтехе сформировалось мощное сообщество выпускников Физтех-Союз, которое деятельно участвует в проектах развития института. Быть физтехом — это навсегда. Получить образование в МФТИ — это в каком-то смысле получить вторую семью. В любой точке мира, если вы вдруг узнаете, что ваш собеседник — физтех, становится теплее и сразу есть о чем поговорить.

Но, кроме неофициального физтеховского братства, есть и официальное — Физтех-Союз. Что это за организация, как она появилась и что сделала за восемь лет существования? Об этом расскажем словами самих участников союза и снимками физтеховских фотографий.



ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ СОЮЗА

В 2012 году инициативная группа физтехов предлагает концепцию развития МФТИ «Физтех XXI», которую активно поддерживают ректор и руководство института. А уже в мае 2013 года появляется некоммерческое партнерство «Физтех-Союз» для воплощения этой концепции, а также поддержки других дел на благо института.

Учредители Физтех-Союза в 2013 году:

Московский физико-технический институт в лице Николая Кудрявцева (ректор с 1997 по 2021 г.).

Александр Абрамов, ФМХФ-1982, Evraz Group.

Юрий Алашеев, ФАЛТ-1995, ГК «Агама».

Сергей Белоусов, ФОПФ-1995, Acronis, Runa Capital.

Григорий Бубнов, ФАКИ-1993, сооснователь ВШСИ МФТИ, основатель Moscow Business School.

Сергей Гуз, ФУПМ-1978, НПО «ЛИТ».

Андрей Иващенко, ФРТК-1990, ЦВТ «ХимРар».

Вадим Якунин, ФФКЭ-1986, ПРОТЕК.

ДВИЖЕНИЕ ПО ПУТЕПРОВОДУ «НОВОДАЧНАЯ»

В 2013 году Физтех-Союз принимает участие в планировании развития территорий вокруг Долгопрудного, благодаря чему появляется путепровод над ж/д переездом вблизи платформы «Новодачная», а Долгопрудный и МФТИ получают новый уровень транспортной доступности.



БФК

В 2012–2014 годах Физтех-Союз совместно с МФТИ и Биофармкластером «Северный» развивают биотехнологическое направление на Физтехе. Биотехнологии — уже мейнстрим в мировой науке, и физтехи ступают на эту почву. В результате открывается новый корпус Физтех.Био и с ним — более 30 лабораторий в области живых систем.



ФИЗТЕХПАРК

Вблизи МФТИ появляется IT-технопарк «Физтехпарк», где размещаются офисы компаний физтехов, например единорога Asgonis, а также помещения и коворкинг для стартапов. На открытие новой

площадки приезжают важные гости из правительства во главе с премьером Дмитрием Медведевым. Физтехпарк становится одной из ключевых деловых площадок вблизи Физтеха и важным элементом инфраструктуры кластера «Физтех XXI».

Центральный вход в Физтехпарк (Долгопрудненское шоссе, 3). Сегодня здесь 73 резидента и более 90 арендаторов. В конгресс-центре технопарка регулярно проводятся крупные мероприятия и конференции



ФИЗТЕХ-ЛИЦЕЙ

Выпускники совместно с Физтех-Союзом активно работают над развитием среднего образования в Долгопрудном и находят ресурсы для строительства отдельного многофункционального здания Физтех-лицей. Основная идея состоит в том, что чтобы привлечь в МФТИ ведущих ученых и предпринимателей, и рядом должна находиться уникальная школа для их детей. Сегодня Физтех-лицей находится в топ-5 школ России по конкурентоспособности выпускников.



ФОНД ЦЕЛЕВОГО КАПИТАЛА

Чем больше событий и инициатив приходит в МФТИ от выпускников, тем чаще встает вопрос о финансировании этих затей. В МФТИ, согласно зарубежным образцам, появляется свой эндowment — Фонд целевого капитала. Это источник устойчивого финансирования планов развития и социальных проектов института. Фонд выделяет деньги только из инвестиционного дохода. На сегодня ФЦК МФТИ управляет капиталом более 750 млн рублей. Пожертвовать деньги может каждый. Сейчас ФЦК МФТИ развивается как самостоятельная организация, но в свое время Физтех-Союз выступил одним из учредителей фонда, а активные участники союза стали его крупными дарителями.

КЛУБ МЕНТОРОВ

Осенью 2021 года Физтех-Союз провел восьмой набор в Клуб менторов. Это место, где студенту МФТИ, стартаперу, а может, и просто физтеху, у которого есть вопросы ко Вселенной, есть с кем посоветоваться. А вопросы чаще всего есть! Тут встречаются менторы и менти, выстраиваются горизонтальные связи между физтехами и идет работа над качеством общения между участниками клуба, чтобы каждый получил максимальную пользу.



В Клубе менторов Физтех-Союза впервые был введен формат бизнес-спиддейтинга. Короткие встречи по две минуты, где проходит экспресс-знакомство менторов и менти и оттачиваются навыки самопрезентации



PHYSTECH-ALPHA

Физтех-Союз учредил премию и положил начало новой традиции внутри сообщества. Это премия Phystech-Alpha от выпускников — первокурсникам. Физтех-Союз проводит конкурс эссе для нуждающихся в ноутбуках первокурсников. Одновременно идет фандрайзинговая кампания по сбору пожертвований от выпускников на покупку техники. В результате за три года существования премии компьютеры получили более 100 первокурсников (из 300 заявок). Благодарные первокурсники часто пишут, что этот компьютер стал для них символом сообщества, надежды и веры в человечество. Так Физтех-Союз надеется вырастить поколение благодарных физтехов и поддержать традиции взаимовыручки, заложенные отцами-основателями. В этом году в честь 75 годовщины Дня рождения Физтеху было подарено 75 ноутбуков.

МАТЧ ВЕКА ВЫПУСКНИКОВ

У выпускников появляются свой Матч Века, своя конференция и даже интеллектуальный клуб «Энотека IQ». Все эти проекты поддерживает и помогает организовывать Физтех-Союз, работая над интеграцией физтехов всех возрастов в актуальную повестку жизни МФТИ.

Владимир Шотланд
и Александр Железняк
на первом Матче Века
выпускников



**ВСТУПАЙТЕ
В ФИЗТЕХ-СОЮЗ!**



КАРТА ФИЗТЕХ-СОЮЗА

На сегодня в Физтех-Союзе порядка 1500 участников, и 67 из них — это партнеры и ассоциированные партнеры, которые жертвуют крупные членские взносы и принимают решения о векторе развития союза, ставшего независимой силой выпускников. Долгое время Физтех-Союз находился в поиске инструмента для массового вовлечения выпускников и студентов. Им стала карта Физтех-Союза от банка Тинькофф — 1% от покупок по ней ежемесячно перечисляется банком в Фонд целевого капитала МФТИ, благодаря чему уже собралось порядка 3 млн рублей.

ЗАСЛУЖЕННОЕ ПРИЗНАНИЕ

Варвара Кравцова

В МФТИ существует шесть почетных званий для сотрудников, преподавателей, ученых и бизнесменов, внесших большой вклад в развитие института: заслуженный профессор, преподаватель, работник и почетный доктор, профессор и магистр. Но есть еще награда «Звезда Физтеха» — и ее номинантов выбирают сами физтехи.

Первое вручение Почетного знака «Звезда Физтеха» прошло в 2016 году, юбилейном для Физтеха. Церемонию награждения вот уже пятый год организует художественный руководитель Службы поддержки студенческих инициатив МФТИ Дамира Гарева. Инициативная группа обратилась к администрации и получила активную поддержку. Закипела работа. Организаторы сразу решили учесть мнения разных поколений физтехов. Так был составлен список самых именитых преподавателей, настоящих легенд института.



**Дамира Гареева,
художественный
руководитель службы
поддержки студенческих
инициатив МФТИ:**

“ ”

Я всегда с большой теплотой относилась к нашим ветеранам. Преподаватели, даже заслуженные, — это люди, которые особо не задумываются о наградах, они просто служат и любят Физтех. Нам давно хотелось выделить легендарных людей. В юбилей эту идею сразу поддержали и администрация, и студенты, и выпускники. Конечно, хотелось устроить для наших звезд большой праздник, и мы это сделали! Когда они вышли на первую церемонию — люди достаточно скромные, для них было очень важно, что это признание именно физтехов. Дмитрий Владимирович Беклемишев в первый раз улыбнулся на сцене. За пять лет у нас было много звезд, и даже семейные — Надежда Михайловна и Эдуард Михайлович Труханы, которых очень любят студенты. Они всю жизнь вместе — и всю жизнь на Физтехе.



Выступление тогда еще студента, сейчас уже выпускника МФТИ — Максима Вовченко

25 ноября 2016 года в Концертном зале МФТИ состоялась торжественная церемония награждения, на которой десяти выдающимся преподавателям были вручены Почетные знаки «Звезда Физтеха», выражающие признание заслуг номинантов в развитии науки, образования и культуры в институте и за его пределами. Наградил звезд ректор МФТИ Николай Кудрявцев. Хорошая идея родилась и была успешно реализована студенческим активом, признана и одобрена институтским сообществом. Награду решили вручать каждый год. Юрий Самарский, лауреат 2016 года, профессор кафедры общей физики, принимает значимое участие в организации и становлении награды.

Выпускник ФУПМ Александр Костин и ректор Николай Николаевич Кудрявцев награждают Дмитрия Владимировича Беклемишева, 2016 год





**Николай Кудрявцев,
президент МФТИ,
ректор МФТИ
с 1997 по 2021 гг.:**

“ ”

Идея о том, что внутри института необходимо выстраивать систему знаков внимания к нашим сотрудникам, возникла очень давно, и обсуждались разные ее варианты. Сейчас у нас есть звания: «заслуженные» — для сотрудников вуза, «почетные» — для сотрудников других организаций, тех же выпускников Физтеха и не только, которые добились значимых успехов в науке, образовании или бизнесе (почетный магистр).

«Звезда Физтеха» находится в том же поле, но у нее есть свои отличия — она присваивается тем людям, которые завоевали любовь и признание, они широко известны на Физтехе. Когда возникла эта идея, ее сразу активно поддержали, в том числе и молодые сотрудники. Это мысль отметить скрупулезный повседневный труд преподавателей, которые на самом деле и делают Физтех. Конечно, когда идея хорошая, она нравится всем, и «Звезда Физтеха» сразу нашла своих приверженцев как со стороны студентов, так и со стороны преподавателей и выпускников.



Звездная семья — Эдуард и Надежда Труханы — единственные «семейные» лауреаты 2018 и 2019 годов

Вальс «Звезды Физтеха»
Владимира Овчинкина
и участницы
камерного хора МФТИ

С 2016 по 2020 год «Звезду Физтеха» получили 28 легендарных преподавателей нашего вуза. Для многих это не первая награда, но важная и почетная. Сейчас каждая кафедра подает свой список преподавателей для лонг-листа.

«Любой проект развивается и совершенствуется, поэтому сейчас стоит вопрос о том, чтобы сделать эту награду еще более масштабной, обязательно сохранив студенческое участие, но ввести в выборный диалог выпускников и администрацию.



Это позволит «Звезде Физтеха» приобрести полноценный статус внутренней награды и объективно расширить круг номинантов. У студентов за шесть лет учебы формируется довольно узкий спектр наблюдений, а на Физтехе прошли обучение многие поколения, и среди них уже есть свои звезды мирового масштаба», — заключает Юрий Самарский.

27 ноября в Клубе выпускников состоялся праздничный эфир «ВСЕ ЗВЁЗДЫ», на котором были названы имена лауреатов, выбранных физтеховским сообществом. Весной 2022 года запланировано торжественное вручение значков к 75-летию вуза заслуженным преподавателям МФТИ.

В следующем году «Звезду Физтеха» ждут перемены, и мы уверены, что к лучшему! Учить и учиться на Физтехе — уже большой подвиг, а где есть место подвигу — есть и признание.

СПИСОК ЛАУРЕАТОВ

Звезда Физтеха – 2016

1. Аллилуев Сергей Павлович
2. Герштейн Семён Соломонович
3. Беклемишев Дмитрий Владимирович
4. Шабунин Михаил Иванович
5. Тер-Крикоров Александр Мартынович
6. Шинкаренко Вилен Григорьевич
7. Самарский Юрий Александрович
8. Каменец Фёдор Фёдорович
9. Райзер Юрий Петрович
10. Фортов Владимир Евгеньевич

Звезда Физтеха – 2017

11. Бесов Олег Владимирович
12. Корявов Владимир Павлович
13. Овчинкин Владимир Александрович
14. Донов Геннадий Иннокентьевич
15. Андреев Александр Фёдорович

Звезда Физтеха – 2018

16. Трухан Эдуард Михайлович
17. Зайцев Рогдай Олегович
18. Локшин Геннадий Рафаилович
19. Голубов Борис Иванович
20. Скороварова Любовь Павловна

Звезда Физтеха – 2019

21. Трухан Надежда Михайловна
22. Бишаев Александр Михайлович
23. Умнов Александр Евгеньевич
24. Маркеев Анатолий Павлович
25. Лейман Владимир Георгиевич

Звезда Физтеха – 2020

26. Кондранин Тимофей Владимирович
27. Щука Александр Александрович
28. Шомполов Игорь Григорьевич

Звезда Физтеха – 2021

29. Агаханов Назар Хангельдыевич
30. Бульгин Владимир Семёнович
31. Ковалёв Виталий Петрович
32. Петрович Александр Юрьевич
33. Слободянин Валерий Павлович
34. Чивилёв Виктор Иванович



Юрий Самарский,
профессор, советник
при ректорате МФТИ:

“ ”

Для меня было важно, что почетный знак получают люди заслуженные, которые на слуху и у студентов, и у преподавателей, отдавшие много сил Физтеху и достойные признания со стороны учащихся. Принципиально, что это не административное мероприятие, традиционная награда, а студенческая инициатива, и именно они, студенты, выбирают своих звезд. Конечно, тогда я сразу поддержал это предложение и был очень благодарен, когда и меня включили в список лауреатов, о чем я узнал только на церемонии награждения. Это был очень запоминающийся момент, ведь эта награда — настоящая дань уважения, признания, мы сразу ощущаем свою причастность к общей жизни Физтеха, осознаем, что есть люди, которые нас ценят. Это совершенно чудесное чувство, ощущение того, что твоя работа нашла отклик в сердцах.

Николай Кудрявцев
 вручает звезду
 Любви Скороваровой.
 2018 год



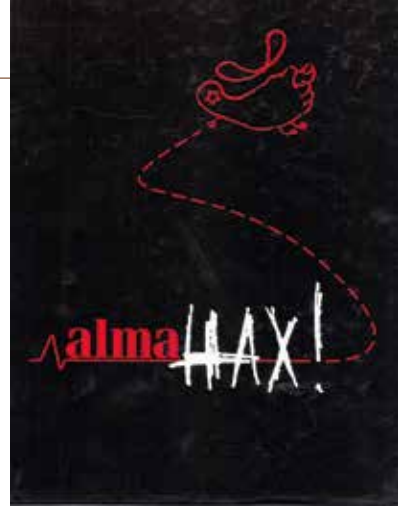


«ВОСПОМИНАНИЯ О ФИЗТЕХЕ»

Б. Чаынов. Москва, издательство «Азбука 2000», 2012 г. Книга Бориса Чаынова, выпускника МФТИ 1957 года, состоит из забавных новелл, или баек, как их называет сам автор. Каждая описывает курьезную ситуацию, участниками которой были не только студенты, но и наши звездные преподаватели, такие как Христианович, Рытов, Векуа, Берестецкий, Гинзбург и многие другие.

«ФИЗТЕХ. ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ»

Н. Карлов, Т. Кондранин, Н. Кудрявцев, Л. Скороварова. Москва, издательство «АСТ», 2001 г. Книга вышла к 50-летию МФТИ и включает в себя размышления знаменитых ученых, политиков и бизнесменов (в том числе и наших выпускников) о судьбе Физтеха в современности и стратегии его развития.



«АЛЬМАНАХ. СБОРИЩЕ СОЧИНЕНИЙ»

А. Преображенский, Д. Юрьев, О. Гончаренко, В. Житомирский, В. Склярук, А. Чернокалов, Т. Васильева. Москва, типография «Новости», 2006 г. Знаменитая когда-то РФ-газета (орган деканата, партбюро, профбюро и комитета ВЛКСМ ФОПФ МФТИ) поделилась собранием текстов, сочиненных с 1976 по 1990 г. группой молодых авторов-физтехов. Тексты песен и песенок, рисунки и миниатюры для СТЭМа ФОПФ удивят и рассмешат читателя.

КНИГИ О ФИЗТЕХЕ

«ФИЗТЕХ И ФИЗТЕХИ»

А. Щука, Издание 6-е, переработанное и дополненное. Москва, ООО «Печатный салон ШАНС», 2019 г. Книга Александра Щуки (выпускника и преподавателя МФТИ) переиздавалась уже шесть раз, что говорит об ее огромной популярности. В книге есть все: воспоминания, документы, фотографии, смешные истории и удивительные факты.



«Я – ФИЗТЕХ»

Н. Карлов, Л. Скороварова, Н. Симонова. Москва, Издательство «ЦентрКом», 1996 г. Пожалуй, одна из самых известных и фундаментальных книг об истории МФТИ. Книга выпущена к 50-летию Физтеха.



«ЖИЗНЬ, НАУКА И ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКИЕ ИСТОРИИ»

И. Ермолов. Москва, издательство «Человек слова», 2017 г. Книга составлена из нескольких частей — воспоминаний автора и воспоминаний коллег и друзей о самом авторе. Книга интересная, хотя рассказывается в ней не только о Физтехе.

«ШЕРШАВЫМ ЯЗЫКОМ ПРИКАЗА»

Н. Карлов.

Перу одного из наших ректоров Николая Карлова принадлежит десять книг. Это своего рода рекорд. Каждая книга по-настоящему интересна, но уникальность этой в том, что все события, описанные автором, подтверждаются более чем 200 архивными документами.



«ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ИСТОРИИ ФИЗТЕХА»

Е. Грек. Москва, ООО «Маска», 2017 г. Краткая история Физтеха с приказами, письмами и фотографиями даст ответы на многие вопросы тех, кому интересно знать, как развивался МФТИ и что происходило в самом вузе и вокруг него.



«ЭТО БЫЛО НЕДАВНО, ЭТО БЫЛО ДАВНО»

В. Школьников, издание 2-е, дополненное и исправленное. Москва, Университетская книга, 2018 г.

Книга воспоминаний о важных событиях в жизни коллектива МФТИ, произошедших с 1966 по 2012 г. В стране тогда кипели преобразования, и подстроиться под них было непросто.

«ХРОНИКА МОЕЙ ЖИЗНИ. СТУДЕНЧЕСКИЕ ГОДЫ. ФИЗТЕХ 1965–1971»

З. Криминская.

Лирическая и автобиографическая книга о девушке-физтехе, учившейся в МФТИ в далекие 60-е прошлого века.



«ФИЗТЕХОВСКИЙ ПРОРЫВ – УГОЛ АТАКИ»

Ак. И. Макаров, ак. С. Емельянов, С. Гоншорек, ак. Е. Велихов, ак. О. Белоцерковский, ак. Ю. Гуляев и др. Москва, Издательство «Наука», 2006 г. Книга приурочена к 80-летию академика Олега Белоцерковского — выдающегося ученого с мировым именем и ректора МФТИ с 1962 по 1987 гг. В книгу вошли тексты, посвященные анализу феномена «Системы Физтеха», научные статьи, архивные документы и личные воспоминания, посвященные звездам эпохи: академикам Капице, Христиановичу, Лаврентьеву, Келдышу и другим.



«СТУДЕНЧЕСКИЕ ПЕСНИ, ПОПУЛЯРНЫЕ НА ФИЗТЕХЕ В 50-Е – 70-Е ГОДЫ»

Издание 3-е, переработанное и дополненное. Москва, Издательство «Бланкиздат», 1996 г.

Объединенный профсоюзный комитет МФТИ. Небольшой сборник песен, которые пели, поют и будут петь физтехи.



МОРСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ

Марина Тебенькова

К свежему, острому воздуху океана физтехи тяготели всегда: из своих экспедиций они привозили дневники. Благодаря тому, что студенты разных лет поверяли «За науку» свои записные книжки, сегодня редакция может составить хронологию экспедиционных впечатлений: как эволюционировали с годами образы быта, какие заботы одолевали исследователей и в чем заключались их научные задачи.



ШЕСТИДЕСЯТЫЕ

Начнем со старших газетных вырезок в нашем памятном альбоме.

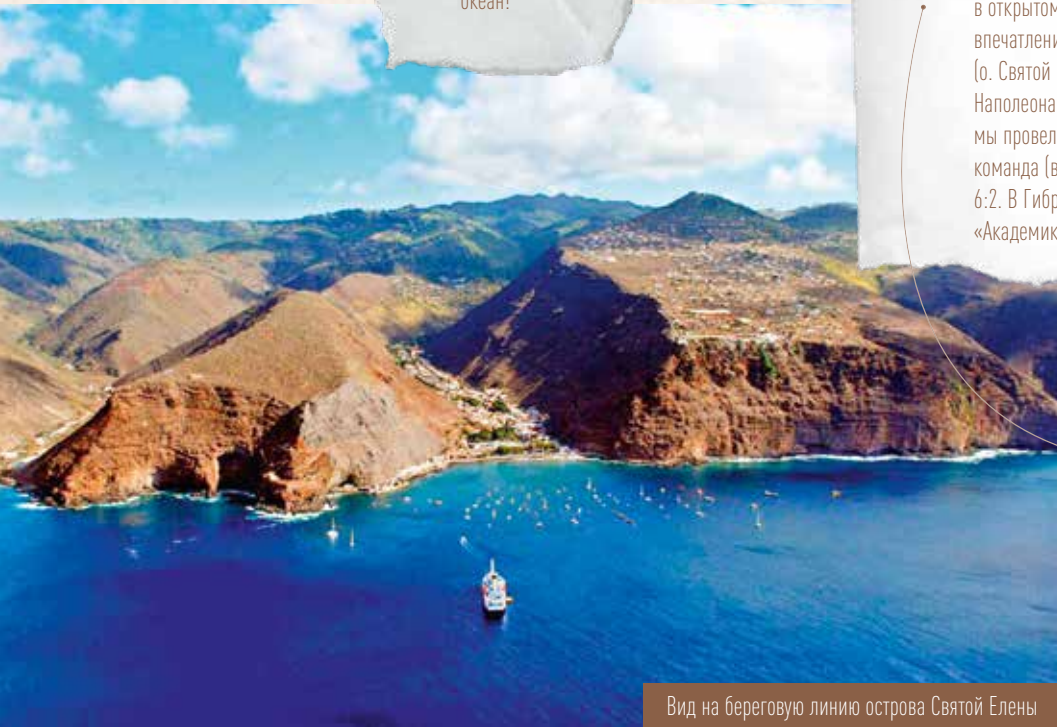
● Четверо физтеховцев: В. Василенко, А. Зайцев, Н. Корчашкин, В. Шари, студенты группы 3312, специальности термодинамика океана, участвовали в третьем рейсе океанографического судна «Академик Курчатов»...



Порт Варнемюнде в начале 70-х

● ...Он вышел из Калининграда 20 марта. После стоянок на рейдах Клайпеды и Варнемюнде (ГДР) в ночь с 24 на 25 марта мы прошли Кильским каналом и утром увидели зеленовато-серые воды Северного моря. Еще через сутки — проливы Па-де-Кале и Ламанш, далеко в тумане виден скалистый британский берег.

● Входим в Атлантический океан!



Вид на береговую линию острова Святой Елены

● ...Большим праздником стала встреча с нашими китобоями в открытом море. Каждый выход на берег был насыщен впечатлениями. Очень радушно нас встретили в Джемстауне (о. Святой Елены): покатали по острову, сводили на могилу Наполеона и в музей, где собрана часть его личных вещей. Здесь мы провели футбольный матч со сборной островитян. Наша команда (в нее входили двое физтеховцев) выиграла со счетом 6:2. В Гибралтаре посмотрели питомник европейских обезьян, «Академик Курчатов» вернулся в Калининград 3 июля.

● Так мы впервые познакомились с океаном, с которым теперь будет связана наша работа. **«За науку», 22 ноября 1968 года**

СЕМИДЕСЯТЫЕ

Однако физтехи ходили не только в теплые воды близафриканской Атлантики. Случалось им путешествовать и к Земле Франца-Иосифа, или, как ее называли матерые исследователи Русской Арктики, «Антарктиды в миниатюре». Скромный привет с противоположного полюса Земли.



Установка палатки КАПШ-3 (каркасная арктическая палатка Шапошникова)

...Архипелаг включает в себя 286 больших и малых островов, на 85–90% покрытых ледниками. Остров Александры, на котором расположена база полярников, входит в число четырех наибольших островов.

И СНЕГ, И ВЕТЕР

Арктическая погода — это облачность до шести баллов, ветер около двадцати метров в секунду, среднегодовая температура — минус восемнадцать.

Бывает, выйдет человек из дома, а из-за снега и ветра не видно фонаря, висящего в двух метрах над головой. В кают-компанию придется добираться, держась за веревку. Иначе можно выйти и не вернуться обратно.

ВПЕРЕД, НА ПОЛЮС!

В район полюса обычно вылетает самолет «АН-2». Партия из 15–17 человек высаживается на лед, располагается в КАПШ — каркасных арктических палатках Шапошникова. Палатки большие. Но даже в четырехместной по проекту палатке места едва хватает, чтобы уложить две «арктические постели» — волчьи меховые спальники с пуховыми вкладышами.

Остальное пространство занято научной аппаратурой. Ее тут много, и работы тоже много.

Дело — вот чем живут здесь люди. И отличное знание своего дела — это главный критерий, по которому отбирают кандидатов в экспедицию. Здоровье, конечно, тоже важно. И даже при таком строгом отборе (почти как в космонавты!) в последних экспедициях вместе с Валерием Максимовичем работали еще двое выпускников МФТИ...



Мыс Медвежий, земля Александры



Единственное спасение — борода. (Может быть, поэтому женщин и нет). «Начальник даже надо мной подшучивал, — вспоминает Валерий Максимович. — Ты, говорит, неизвестно на кого похож».

Вот и ходят полярники эдакими Дедами Морозами с сосульками в бороде.

«За науку», 6 февраля 1976 года

ОБ ОТЕЛЯХ И КОНЦЕРТАХ

... Если же погода стоит хорошая, то прилетают к полярникам концертные бригады. Однажды даже в составе такой группы приезжала одна женщина-артистка. Случай этот, конечно, исключительный. Строго говоря, не ступала там женская нога. Зато на острове Александры есть свой отель — гостиница «Айсберг». Построен совсем недавно; площадь — двенадцать метров на пятнадцать. Единственное двухэтажное здание на архипелаге!

СЕМИДЕСЯТЫЕ



Таким Сингапур предстал перед физтехами в середине 70-х

Были, впрочем, на веку физтехов экспедиции и менее экстремальные, которые случались каждый год в качестве летней практики. И если структура учебно-исследовательской программы может оставаться десятками лет неизменной, то о палитре впечатлений от увиденного сказать то же никак нельзя.

... 20 сентября «Витязь» подошел к порту Сингапура, чтобы пополнить запасы воды и продовольствия. Сингапур, что на местном диалекте означает город Льва, является одним из крупнейших морских портов в Юго-Восточной Азии и во всем мире...

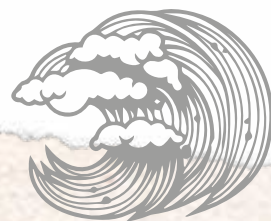
Студентам 134а группы в этом году на практике повезло больше, чем их предшественникам из других групп кафедры термогидромеханики океана: они участвовали в юбилейном 60-м рейсе самого известного научно-исследовательского судна Академии наук «Витязь»...



Тайфун Хоуп в апогее своей интенсивности, 1979 год

... Рекламы и вывески «Малай»-базара сменяются индийскими лавками, те, в свою очередь, — китайскими магазинами и маленькими кафе под открытым небом с китайской кухней и прохладительными напитками. Государственными языками Сингапура являются китайский, малайский, тамильский и английский. Поэтому при контакте с местными жителями на улицах и в магазинах Сингапура физтехи с благодарностью вспоминали своих педагогов с кафедры иностранных языков...

...Особенно запомнился самый свирепый из всех — тайфун Хоуп (все тайфуны имеют определенные названия, связанные с порядком своего появления), этот тайфун вызвал 8-балльное волнение океана и двигался с большой поступательной скоростью. Тайфун заставил временно прекратить работы на полигоне и принять все необходимые меры предосторожности. Но витязяне с честью преодолели все трудности и закончили намеченные измерения в сроки. 27 сентября экспедиция благополучно вернулась в порт Владивостока. Так закончились 60-й рейс НИС «Витязь» и практика студентов 134а группы МФТИ.
«За науку», 12 ноября 1976 года



ВОСЬМИДЕСЯТЫЕ

Постепенно наши исследователи расширяли географию водных просторов, которые успевали избородить. Становясь опытными океанологами, они замечали все больше мелочей, даже чудес, пожалуй, и делились закромами историй с теми, кто придет им на смену. В очередной экспедиции на борту научно-исследовательского судна «Дмитрий Менделеев» оказался особенно наблюдательный практикант, исправно систематизировавший свои записи с самых первых дней рейса и до победного конца.



Плавучий «Дмитрий Менделеев»

☉ 4 ЯНВАРЯ. В ОКЕАНЕ

В восемь зашел Карпычев, только что поднятый. Была команда: после завтрака всем идти вверх с биноклями и искать буй, который не оказался на своем месте, на палубе было холодно и сумрачно. Солнце только изредка показывалось.

До десяти часов бегали сверху на мостик, с мостика — в метеолaborаторию и обратно, совмещая просматривание горизонта, наблюдения птиц, беседу и поиски буя локатором. Наконец, он был найден.



☉ 9 ФЕВРАЛЯ. ОСТРОВ КЭМПБЕЛЛ (НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ)

К вечеру восьмого числа мы подошли к острову...

Сам остров небольшой, холмистый, с сильно изрезанной береговой линией. На острове находится метеорологическая станция, проводятся геофизические измерения. Там всего полтора десятка людей. Нам обещали показать морских львов, слонов, гнездилища альбатросов...

«За науку», 9 сентября 1983 года



Пейзажи острова Кэмпбелл



Представители фауны, фигурировавшие в заметках физтеха о Новой Зеландии, слева направо: альбатросы, морские львы, морские слоны

НАШИ ДНИ



© Полина Шишкова, аспирант ИО РАН

Стоит отметить, что характер приоритетности исследований значительно изменился за прошедшие десятки лет. Цифровые технологии продвинулись вглубь всех научных областей без исключения — появилось даже понятие «спутниковой океанологии». Однако технологическое развитие породило еще больше новых гипотез и вопросов. Пролистав порядочно страниц нашего физтеховского морского альманаха, остановимся на последних его разворотах. С 2018 года в Институте океанологии им. П. П. Ширшова РАН развивается программа экспедиционной деятельности «Плавучий университет». В 2020 году участницей программы стала студентка МФТИ Варвара Першина. А в 2021-м экспедиция состоялась благодаря совместным усилиям Института океанологии РАН и Московского физико-технического института при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ и Фонда целевого капитала МФТИ. Впервые за много лет на борту судна «Академик Иоффе» акваторию Карского моря отправилась изучать большая группа из 32 студентов и аспирантов разных специальностей из МФТИ, МГУ имени М. В. Ломоносова, СПбГУ, РГГМУ, МИРЭА, РНИМУ им. Н. И. Пирогова, СевГУ, а также ИФА РАН. В течение всей экспедиции редакция «За науку» получала сообщения от Алисы Медведевой, научного сотрудника лаборатории цунами Института океанологии. Вот ее наблюдения о некоторых из многочисленных дней полярных странствий.

☉ ДЕНЬ ПЕРВЫЙ

Студенты и молодые ученые Плавучего университета наконец-то встретились! За спиной собеседования в Zoom и online-семинары с подготовкой к рейсу. Сегодня группа съехалась в Архангельск из шести аэропортов.

Времени зря не теряли, пока НИС «Академик Иоффе» ждет захода в порт, мы познакомились с коллегами из САФУ. Молодые ученые провели экскурсию по центру коллективного пользования научным оборудованием «Арктика». Некоторым студентам из отряда пластиковых загрязнений вместе с научными руководителями предстоит вернуться сюда после экспедиции для обработки проб.



© Алиса Медведева

☉ 11 АВГУСТА

Плавучий университет на судне «Академик Иоффе» мчит полным ходом по Баренцеву морю со скоростью 14 узлов в час к проливу Карские ворота. Прошла учебная тревога по оставлению судна, все студенты, научные руководители и экипаж успешно потренировались в эвакуации в спасательной шлюпке. Будем надеяться, что такой навык нам не пригодится! Активно идет распаковка и подготовка лабораторий, нужно все успеть, ведь первая станция уже через 13 часов! Состоялись лекции, посвященные зоопланктону и внутренним волнам в Арктике.



◎ 20-27 АВГУСТА

...За ту неделю, что у нас не было связи, экспедиция Плавающего университета смогла сквозь льды достигнуть самой северной точки своего путешествия: 83° северной широты. В этом месте глубина Северного Ледовитого океана достигает около 2850 м. По мере продвижения на север судно попало в ледовый массив в районе острова Визе. «Академик Иоффе» может без ущерба для себя ломать нетолстый лед, преодолевая препятствия на своем пути...

... Скорость судна при прохождении льдов, конечно, падает: вместо максимальных 16-17 узлов — всего 3-4 узла. Наградой за такое приключение стало то, что среди льдов участники экспедиции увидели тюленей, а самое главное — красавца белого медведя! Мишка, наверное, хотел полакомиться чем-то с камбуза, с судна ведь очень вкусно пахнет, но, ничего не получив, он обиженно развернулся и пошел на охоту. Увидеть белого медведя в дикой природе — запоминающееся зрелище!..

© Игорь Козлов, МГИ РАН



◎ 3 СЕНТЯБРЯ

Мы практически достигли самой западной точки нашего путешествия. На перегоне из Мурманска в Калининград студенты вместе со своими научными руководителями обрабатывают полученные данные, пишут рейсовый отчет, а также готовят свои тезисы на конференцию...

...Процесс прохождения солнечного излучения через атмосферу можно моделировать довольно точно, исходя из характеристик облаков как дисперсной двухфазной среды. Однако это очень дорого вычислительно. Вместо этого применяются упрощенные схемы (параметризации), которые на основании наблюдаемых типов облаков, их количества и некоторых дополнительных показателей могут вычислять потоки приходящей солнечной лучистой энергии на поверхность океана...

...В результате исследования будет получена схема расчета, основанная на методах машинного обучения, которая позволит с повышенной точностью аппроксимировать потоки только на основании визуально наблюдаемой облачной ситуации.



© Алиса Медведева

Совместная работа студентов и ученых рейсом не закончится — собранный материал ляжет в основу научных публикаций, а с полученными результатами студенты выступают на конференциях. Кто-то из студентов найдет себе научного руководителя или определится с интересным для себя направлением, а кто-то из наставников встретит своих учеников, с которыми в дальнейшем сможет совместно решать актуальные вопросы современной океанологии.

ПОМЕЧАЕМ?

Диана Садретдинова

**КАКИМ ВЫ ВИДИТЕ ФИЗТЕХ БУДУЩЕГО?
РЕДАКЦИЯ «ЗА НАУКУ» СОБРАЛА НЕСКОЛЬКО МНЕНИЙ
ОБ ИДЕАЛЬНОМ ФИЗТЕХЕ. КАК ВИДЯТ РАЗВИТИЕ МФТИ
УЧЕНЫЙ, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ, АСПИРАНТ И СТУДЕНТ,
ЧИТАЙТЕ В НАШЕМ МАТЕРИАЛЕ.**



«Физтех» Мария Янкина, выпускница ФУПМ
Картина с благотворительной выставки «Физтех глазами художников», организованной Фондом целевого капитала МФТИ



Сергей Леонов,
руководитель лаборатории разработки инновационных лекарственных средств и агробиотехнологий МФТИ, кандидат биологических наук:

Большая мечта — укрепить авторитет МФТИ на международной арене в моей предметной области, биологической и медицинской физике. Речь идет не только о рейтингах, но и том, чтобы уровень подготовки студентов, их научные публикации были признаны международным научным сообществом.

Главное, чтобы Физтех приобрел свою «фишку» в данной области, которая была бы присуща исключительно МФТИ и никому больше. Здесь надо очень серьезно подумать и выбрать приоритетные, значительные и внешне, может быть, даже футуристические идеи и задачи. Зададимся простым вопросом: что на Физтехе может быть сделано лучше, чем в других вузах и исследовательских институтах, исходя из текущих возможностей? Этот выбор не должен зависеть от моды. Мне видится, что это не молекулярная биология и не создание вакцин. Физтех силен математикой, физикой, программированием, информатикой, моделированием и созданием новых материалов, изучением излучений различной частоты, аэрокосмическими разработками и многим другим. Один из возможных и перспек-

тивных путей — участие МФТИ в мегасайенс-проектах, таких как, например, использование пучков ускоренных разряженных частиц для прикладных исследований в области наук о жизни, радиационного материаловедения и радиационной стойкости электроники, развития передовых технологий в области ядерной энергетики. Другими, пусть пока футуристическими, могли бы стать задачи построения математической модели работы иммунной системы человека или, например, создание модели человеческого сознания. Главное, чтобы Физтех был узнаваем и уважаем. И пусть успешные решения задач составляют идентичность и уникальность МФТИ на мировой арене, в том числе в области биологической и медицинской физики.



Анна Шабалина,
преподаватель кафедры радиотехники МФТИ,
кандидат физико-математических наук:

Физтех всегда находился на переднем крае науки и решал самые амбициозные задачи. За 75 лет истории изменились ребята, которые к нам приходят: сегодня часто можно встретить тех, кто пришел на Физтех не заниматься наукой, а хочет в будущем связать свою жизнь с предпринимательством, решением прикладных задач. Смещение фокуса МФТИ в сторону более прикладной подготовки специалистов — это ответ сегодняшнему дню стремительного развития технологий, но очень хочется, чтобы еще через

75 лет не были забыты традиции Капицы, Ландау и Семёнова, на Физтехе по-прежнему преподавали самые сильные ученые, а МФТИ был еще больше интегрирован в глобальное научное сообщество.



Булат Валеев, аспирант:

Нововведение будущего, на мой взгляд, — это цифровизация всех процессов как в вопросах обучения, так и на бытовом уровне. Этот вопрос так или иначе решается сейчас, но еще многое предстоит разработать. У Физтеха должна появиться своя экосистема в виртуальном пространстве, которая бы сократила время запроса на решение каких-либо вопросов к минимуму. К примеру, чтобы студент мог, используя «Суперапп», находить необходимую информацию по сдамкам, бронировать аудитории, получать единым списком все доступные ему программы финансирования (грантов), открытых стажировок и подавать на их получение. Текущий личный кабинет должен быть сильно модернизирован и интегрирован в студенческую жизнь. «Суперапп» должен стать подручным сервисом для любого студента, преподавателя или сотрудника Физтеха, и в конечном счете он сможет заменить большой список полезных сервисов и приложений, используемых в данный момент. Сокращение времени решения вопросов в «Суперапп» позволит физтехам сфокусироваться на бо-

лее глобальных и требующих большего внимания вещах, таких как достижение стратегических целей Физтеха. МФТИ должен стать одним из глобальных лидеров в области R&D, улучшить свои показатели по ряду мировых рейтингов и повысить данные по коммерциализации и самоокупаемости тех продуктов, которые разрабатываются на базе института.



Илья Захаров, студент ФПМИ:

МФТИ будущего невозможно представить без доверия. Сейчас на Физтехе каждый из нас может друг на друга положиться. Мне, например, абсолютно не страшно оставить ноутбук в буталке, так как я доверяю другим физтехам. Но, скажем, гораздо меньше доверия институционального — между студентами и администрацией или между разными кафедрами. Лаборатории вынуждены конкурировать за ресурсы, а студенты слишком часто воспринимают в штыки инициативы преподавателей — и наоборот. Мне же хочется думать, что в будущем мы научимся не просто сосуществовать в рамках одного кампуса, но действительно будем ощущать себя частью единого сообщества. Я надеюсь, что мы научимся доверять друг другу и поймем, что физтех — человек доброжелательный, преследующий позитивные цели. Это приведет и к ряду изменений во всех сферах жизни университета, будь то качество управления или образование.

ЭТОТ СТРАННЫЙ НАУЧНЫЙ МИР

© дизайнер Дарья Сокол



Физтехи
шутят



ВЫСШАЯ МЕРА

Вечером на квартире у ассистента кафедры математики раздался звонок. Хозяин открыл дверь и побледнел: на пороге стоял его старый знакомый — студент Наказанцев. — Уходите, — твердо сказал ассистент, — экзамена у вас я не приму. — Примите, — сказал студент и тихо улегся на коврик у порога. Хозяин сдался и пошел в комнату. — Выгоню! — в бешенстве думал он. — После первого же вопроса! Потом написал задачу, которая составляла суть его кандидатской диссертации и над которой сам бился уже полгода. Студент схватил листок, поспел немного и стал быстро писать. — Послушайте, — злоюще прошептал ассистент. — Вы собираетесь ее решать? — Угу, — пробормотал студент. — А разве вы не видите, что она некорректно поставлена? — Вижу. Если бы корректно, то чего ее решать? — ответил студент, не переставая писать.
.....



К утру студент решил задачу — как, впрочем, и три других, положил зачетку в карман и отправился к двери. — Пойдите. Я не могу вас так отпустить, мне еще докторскую писать, — забормотал ассистент, схватив студента за руку, и отпрянул: обычная с виду рука была холодна, как металл.
.....

Сегодня состоится защита диссертации на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук А. Шпротским: «Некоторые вполне корректные решения некоторых не вполне корректных задач». Из газеты «Вечерняя Москва» от 26 мая 1968 г.

.....
Студента 777 группы Б. Наказанцева исключить из института за связь с будущими цивилизациями и использование подставного лица (робота) для сдачи экзамена. О неблагоприятном поступке робота И60005 сообщить по месту его работы в XXVI век. Из приказа по институту.

Абориген
«За науку», 1 апреля 1966 года

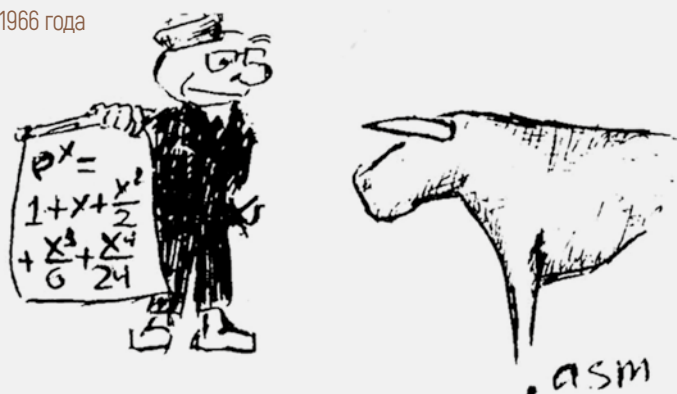


ФИЗТЕХИ В АКАДЕМИИ НАУК

Задача. Число выпускников B в году Γ дается функцией $B(\Gamma)$. $W(K)$ есть вероятность того, что выпускник Физтеха станет членом-корреспондентом АН СССР через K лет. Через сколько лет все члены-корреспонденты будут выпускниками МФТИ?

Решение. Обозначим искомую величину через X . Вводя функцию $\text{ЧК} = \text{ЧК}(X)$, составим для определения X следующее интегральное уравнение. $\text{ЧВ}(X) = \text{ЧК}(X) = \int_{1952}^X B(\Gamma)W(X-\Gamma)d\Gamma$, где $\text{ЧВ}(X)$ есть число вакансий в Академии для года X . Это уравнение принадлежит классу уравнений с закрытой правой частью. Численный расчет, проведенный на специальном семинаре, дал, в частности, результат $\text{ЧК}(1966) = 3,415\dots$, что находится в удовлетворительном согласии с экспериментом.

А. Белянков, 442 гр.
«За науку», 21 декабря 1966 года



ВЫМЫШЛЕННЫЕ СТРАНИЦЫ

В этом номере газеты мы намеревались завершить публикацию хроники Физтеха. Но поскольку в прошлом номере мы дошли до 1986 года, чтобы продолжить хронику, пришлось заглянуть в будущее. Итак:

1987 год и далее

1987 год. В основном завершено строительство стадиона.

1988 год. Открыт переход из нового в высотный корпус.

1988 год. Продолжается завершение строительства стадиона.

1995 год. Изменен маршрут автобуса «К». Теперь он делает круг вокруг Физтеха.

1997 год. Организован ФХБП — факультет химико-биологической психологии.

1999 год. Построен новый корпус — ультрафиолетовый небоскреб.

2007 год. Принято решение переименовать Всесоюзный день физика во Всесоюзную неделю физика, поскольку установилась традиция проводить ее в течение месяца.

2013 год. Организован ФБПС — факультет биолого-психологической социологии.

2018 год. Долгопрудненское метро проложено до г. Москвы.

2020 год. Главный организатор просвещения таукитянской цивилизации заявил, что необходимо как можно шире использовать «Систему Физтеха».

2046 год. В ДГУ организован физико-технический факультет.

Материал подготовлен В. Геогджаевым. «За науку», 25 ноября 1986 года



ВЕЧЕРИНКА У БЕНЕДИКТА ШВАРЦА

Бenedикт Шварц идет в магазин и покупает трехлетнее вино. Дома ставит вино в холодильник и достает трехлетнее мясо. Мясо режется тонкими кусками и обмакивается в перец: в красный с наружной стороны и в черный — с изнанки.

Раздается звонок. Benedикт Шварц открывает дверь. На пороге стоит Benedикт Шварц.

— Что стоишь, проходи, — говорит Benedикт Шварц и провожает Benedикта Шварца в гостинную.

— Ну, как дела?

— Нормально, — отвечает Benedикт Шварц. — После дождя так пригрело, что капли полетели обратно в тучи. Промок снизу доверху.

— Согрейся, — Benedикт Шварц достает из холодильника вино, варит глинтвейн и ставит снова в холодильник.

— Виноград в 85 рубли?

— А как узнал?

— Да щепки в бутылке плавают... Benedикт Шварц идет на кухню и выворачивает мясо наизнанку. Тем временем в дверь три раза стучат и один раз звонят карманным звонком на батарейке. Benedикт



Рис. В. КОНОБЕЕВА

Шварц открывает дверь. Пришли Benedикты Шварцы. Benedикт Шварц распаковывает дверь и раздвигает косяки, дабы могли протиснуться Benedикты Шварцы. Войдя, они располагаются как у себя дома. Только Benedикт Шварц помнит, что он в гостях. За столом Benedикт Шварц предлагает тост за тех, кто в пути: — Сегодня обещал прийти Benedикт Шварц. Задерживается. Все пьют за Benedикта Шварца. Benedикт Шварц разливает вино. Теперь все пьют лежа. Беседа из застольной переходит в напольную. — Когда был моряком, — сообщает Benedикт Шварц, — весь мир на самолете облетел. — Как Пржевальский, что ли? — интересуется Benedикт Шварц. — Нет, просто врать люблю... Время позднее. Benedикт Шварц торопится домой. Benedикт Шварц его провожает. Дома Benedикт Шварц видит кучу бутылок и недоеденное мясо. Видимо, здесь была вечеринка. А он был у Benedикта Шварца и все пропустил! Вздохнув, Benedикт Шварц наводит порядок, собирает посуду... На столе остаются только визитные карточки гостей. На каждой написано: «Benedикт Шварц».

А. Синицкий, из архива СТЭМа ФОПФ октябрь 1988





МАТОЖИДАНИЕ ДНЯ ФИЗТЕХА СРЕДНЕЙ РУКИ ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XXI ВЕКА

Илья Бения

УТРО

«У любви у нашей села батарейка...». «Батарейка. Батарейка. Села — проспал!». Нашарил под подушкой телефон — действительно села, опоздал? Стал проверять время по соседям: на нижнем ярусе спит, сбоку спит, по диагонали — тоже. Геометрически получается либо полвосьмого, либо полдевятого. А если логически: у нижнего первая пара — лекция по механике, но он явно в потенциальной яме — не встанет. У диагонального — физ-

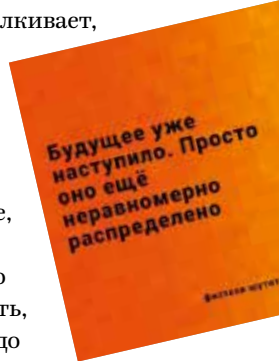


РЕШИЛ ЗАДАЧУ
— ПРОЧИТАЙ УСЛОВИЕ

культура, волейбол. Идти нельзя, слишком плохая погода. А что у третьего? Лежит на спине... спине... точно — спин. Теорфиз у него, а там контрольная, но он третьекур: может, встанет, может, нет — неопределенность. Надо подниматься. Время — где-то внизу, в ноутбуке. А вдруг еще рано? Кто рано встает, тот — не студент. И настроение дурацкое. После вчерашнего «Вечера в Брюгге» хочется какого-то катарсиса. Хочется сделать свой стартап с цифровизацией и биткоидами. Да как начать, если компилятор сдох и



библиотека не подгружается? Технологии... Вот Стив Джобс собирал компьютеры в гараже. Я «Гараж» уважаю, но все-таки «Козел» как-то ближе. Да и лекции у него интересные. Я даже их не ускоряю при просмотре, чтобы все задание успеть списать, пока слушаю. Я бы и ученым стал, но сидеть весь день за установкой? Установки не люблю — я человек свободный, творческий, ну, только если барабанные. Физика — она как жидкость, натяжение на поверхности, а как погружаешься — выталкивает, и давление большое. Не по душе мне такая термодинамика. Мне кванты гораздо ближе, такие же простые и нерешительные, как я, — одно уравнение, решить можно, но не всегда, а если решить, то не всегда точно. Надо быть определеннее, тверже... Точно, у меня же лабораторная по твердому телу. Эх, было бы у меня твердое тело, я бы вчера так не посыпался после трехчасового семинара на НК. Зато ознакомился с инновациями, у Капицы одна трубка была — и он стал нобелевским лауреатом, а были бы у него современные технологии — мог бы номинироваться еще не раз.



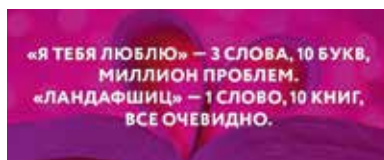
ДЕВУШКА СПРОСИЛА О НАШЕМ БУДУЩЕМ.
РАССКАЗАЛ ЕЙ ПРО РОБОТОВ
И КВАНТОВУЮ ТЕЛЕПОРТАЦИЮ.
ОКАЗАЛОСЬ, Я НЕ ПОНЯЛ ВОПРОСА.





**** ДЕНЬ ****

10:45 На лабах определяли энергию гамма-излучения, работа интересная, но смущали значки радиации и лысина преподавателя. Гамма-кванты считаются на электронном компьютере, а рука механически записывает значения — физика во всем многообразии. За экспериментальные данные не переживаю, заметил, что они положительно зависят от времени: чем ближе к сдаче работы, тем точнее результат (принудительный закон больших чисел). Поэтому ушел пораньше, что не записал — экстраполирую.



13:45 Окно. Решил пожертвовать духовной пищей лекции по физике ради материальной. Пока ел комплексный обед, ностальгировал по СССР, в котором никогда не жил, спасибо нарезанной капусте, названной салатом. Суп напомнил первичный бульон благодаря одинокому грибу, плавающему на поверхности.

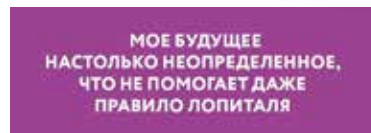


14:30 Заметил науча, хотел с ним поговорить, но он ускорил шаг и скрылся за поворотом, догнать не удалось. Ну ничего, когда-нибудь мы обязательно встретимся, Саске вернется в деревню. Еще заметил, что чем больше ешь — тем уже коридор ГК, когда-нибудь придется через него туннелировать.

15:20 Английский — предмет фундаментальный, обсуждали глобальное потепление. Холодный спор перешел в жаркую дискуссию — убедился в реальности global warming. Позаботился о природе: вместо бумажного учебника использовал ноутбук, а чтобы не думать о трагичной судьбе планеты, смотрел мемы. Приятно, что английский любит тебя. Сильнее тебя любит только кафедра вышмата.

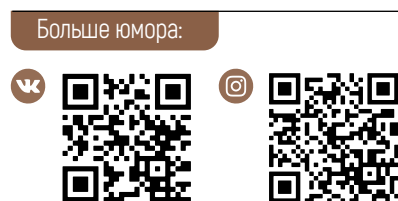


17:05 Возвращаясь в общагу, думал о вечном. Почему у меня вечно много долгов? Я и сам все делал, и напололам с соседом, и у абрамовца катал (списывал) — а КПД все равно как у солнечных батарей. На Физтехе Ахиллес тратил бы время не на черепаху, а на решение домашки. Впав в уныние, купил шаурму, уныние сменилось изжогой.



**** ВЕЧЕР ****

Вечером пошел в качалку, был впечатлен видом ботанов-качков — людей без слабостей. В 22:00 отправился на футбол. Как всегда перед нашим матчем «ветер с дождем усилился стократно». Играли с откромленными факишниками, которые всегда хорошо бегут, хоть и не всегда за мячом. Победили, победу отпраздновали, как полагаются, светлым. Чтобы не разрушать энергию инь-янь, в общаге переполнился темным. Сразу полезли темные мысли о сдачах и науке, решил взяться за ум после просмотра мотивационных видео на ютубе, смотрел и решался три часа. Решил, что практика невозможна без теории. А как понять, что теории уже достаточно? Сомнения закрадывались и шуршали, как тараканы, слышал их все отчетливее — вот уже ползут по стене... Из окна видно, как кто-то бежит по стадиону: неужели науч? Приближается и отдаляется. Из соседних комнат зовут Халяву. Нестройные голоса поют «Батарейку» — надеюсь, сегодня не сядет. Начинают другую... И все-таки Физтех — это праздник: устремлен в светлое технологическое будущее и нас с собой затягивает.





**Для тех из нас, кто верит в физику,
линия раздела между прошлым,
настоящим и будущим –
это только иллюзия,
какой бы прочной она ни была.**

Альберт Эйнштейн