

Я ЛЕОНАРДО

Распространяется бесплатно



ЛАЗЕРНЫЙ ПИНЦЕТ

стр. 6

ХИМИК-БАРАБАНЩИК

стр. 10

**СОВЕТЫ ОТ ЧЕМПИОНА МИРА
по программированию**

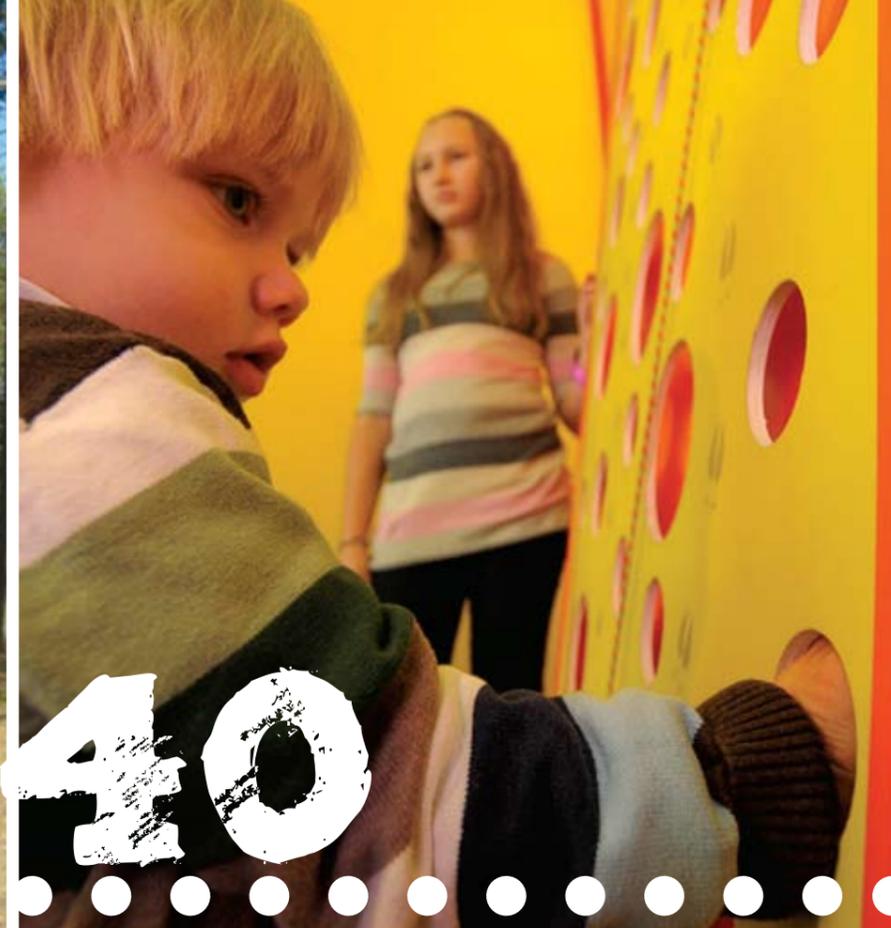
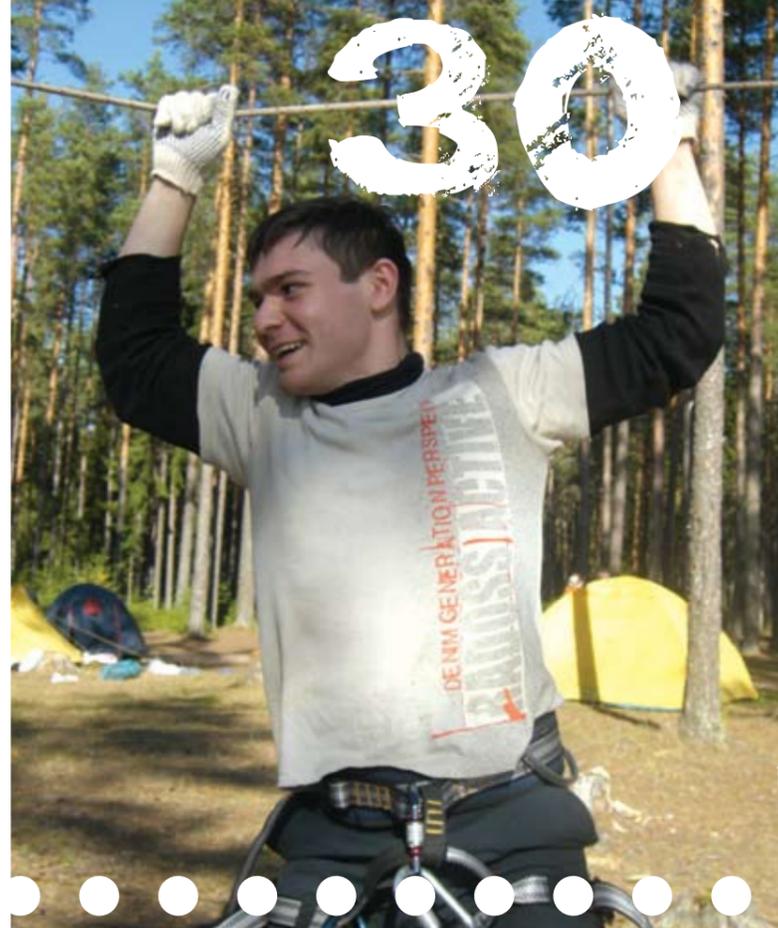
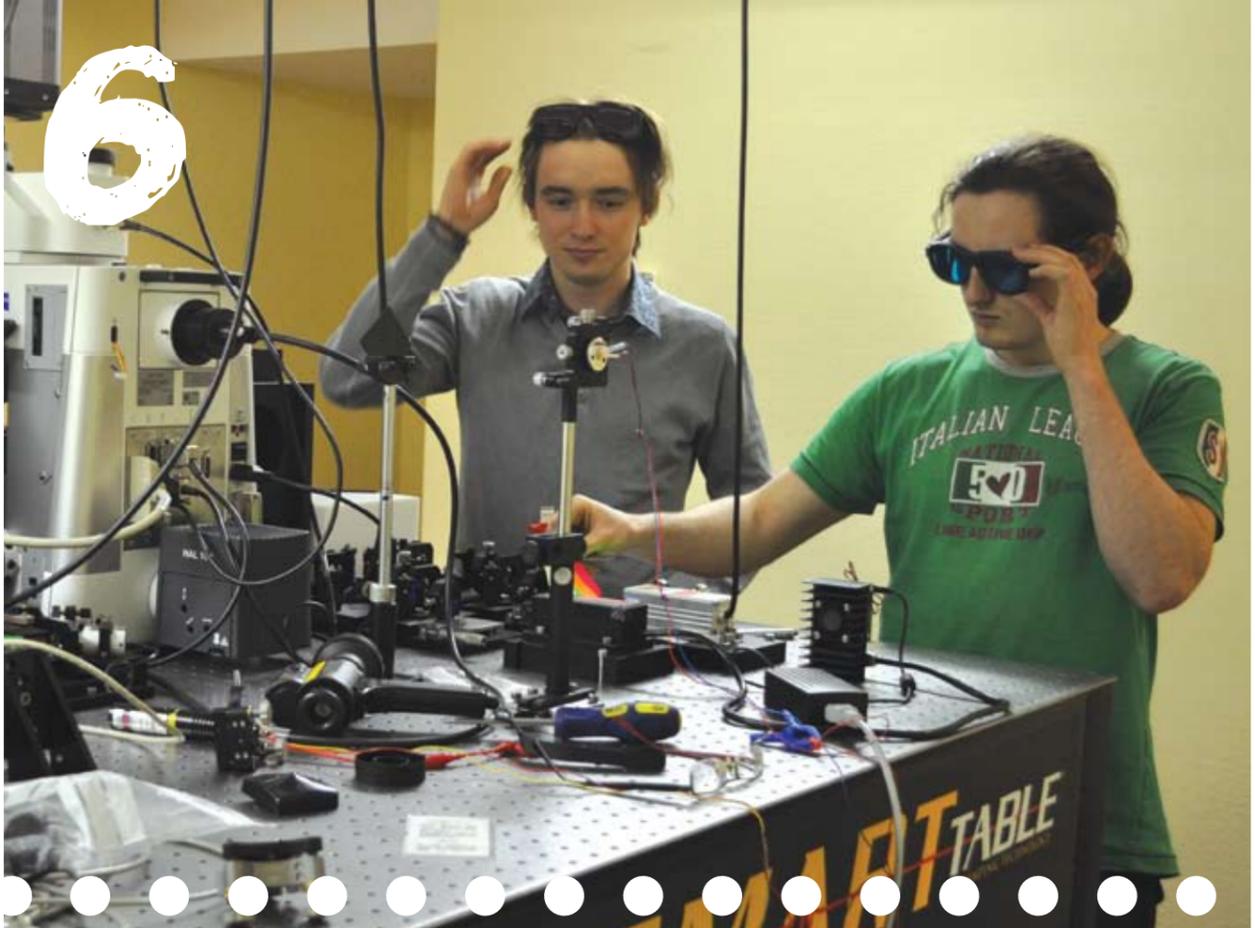
стр. 19

САМЫЙ БОГАТЫЙ ДВОЕЧНИК В МИРЕ

стр. 44



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО



В НОМЕРЕ

НАУЧНЫЙ РАЗДЕЛ

6 В ГОСТИ К УЧЕНЫМ

Мы посетили Центр «Нанобиотехнологии», где увидели единственный в стране лазерный пинцет. И пообщались с молодыми учеными (к счастью, не единственными в стране), которые с его помощью наверняка сделают множество важных открытий.

10 HOMO UNIVERSALIS

Раньше мы думали, что в России нет ни одного химика – лауреата президентской премии, который профессионально играет на барабанах. Как же мы заблуждались! Прочитай интервью с Алексеем Бобровским, чтобы понять, почему.

МИРОВАЯ НАУКА

Мы попытались разобраться, зачем ученые со всего мира более десяти лет работали над расшифровкой человеческого генома. И что это вообще такое.

УЧЕНЫЙ СОВЕТ

Два доктора физико-математических наук рассказали о перспективных направлениях в физике на тот случай, если ты подумываешь пойти по стопам Эйнштейна.

МОЛОДОЙ И УСПЕШНЫЙ

После разговора с чемпионом мира по программированию Федором Царевым мы очень расстроились из-за того, что не работаем в области ИТ. Эх, были бы мы сейчас абитуриентами...

САМ СЕБЕ ЛАБОРАНТ

Если верить одному популярному в Интернете ролику, то из пластиковых бутылок можно сделать отличные шлепанцы-вьетнамки. Однако мы предлагаем тебе поступить иначе и провести с помощью такой бутылки красивый физический эксперимент.

ШКОЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

МОЕ МНЕНИЕ

Твои коллеги (кто-то из них, возможно, твой одноклассник) на страницах нашего журнала рассказали о том, чего им не хватает на уроках естественно-научных дисциплин. Кстати, сыворотка правды нам даже не понадобилась.

ПОГРУЖЕНИЕ

Целую неделю ребята из петербургских школ, участниц Школьной Лиги Роснано, жили полноценной жизнью итальянцев эпохи Возрождения. Однако не спешите завидовать: мало того, что им пришлось целыми днями решать непростые задачи, ставить эксперименты, работать в мастерских и общаться, так они еще и пропустили целую неделю школьных занятий! Вот теперь завидуй.

МОЯ ШКОЛА

Алена и Катя, ученицы петербургского Лицея «Физико-Техническая Школа», написали материал о любимых школьных традициях. А их одноклассница Эля взяла интервью у собственного учителя – Валерия Адольфовича Рыжика. Вполне возможно, что ты видел его имя в своем учебнике геометрии.

МОЕ УВЛЕЧЕНИЕ

Яна из Новосибирска рассказала о том, как собаки породы русский той стали, возможно, главным увлечением ее жизни.

ОКОЛОНАУЧНЫЙ РАЗДЕЛ

ФОТОКОНКУРС

Уже в следующем номере мы опубликуем лучшие из фотографий, который ты нам пришлешь. А пока своими снимками делится ведущий конкурса, профессиональный фотограф и биолог Михаил Йошпа.

НА ЧИСТУЮ ВОДУ

После того, как обещанные в гороскопе «успехи на личном фронте и прорывы на работе» в очередной раз обошли нас стороной, мы с досады написали разоблачительный материал об астрологии.

НЕСКУЧНЫЙ МУЗЕЙ

Знакомо чувство, когда уже жутко болят ноги, время тянется о-о-очень медленно, а экскурсовод не провел еще и половину экскурсии? В интерактивном музее науки «ЛабиринтУм» ты его ни за что не испытаешь!

ИСТОРИЯ УСПЕХА

Если друзья называют тебя «ботаником», не унывай. Когда-нибудь они пожалеют. По крайней мере, так считает Билл Гейтс – один из самых богатых людей в мире.

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

Мы выяснили, скоро ли нам удастся повторить путешествие героев фильма «Аватар». Оказалось, что не очень.

Я ЛЕОНАРДО



ЖУРНАЛ УВЛЕЧЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

ПРИСОЕДИНЯЙСЯ!

Уже в этом номере ты найдешь несколько материалов, самостоятельно написанных школьниками. Мы надеемся, что в следующем выпуске журнала таких материалов станет еще больше.

Если ты знаешь, о чем бы ты мог рассказать ребятам из других школ, пиши нам на leonardo@schoolnano.ru, и мы обсудим возможность публикации. Не так важно, чему будет посвящен твой материал. Главное, чтобы он мог заинтересовать остальных читателей. Мы ждем!

Специальный выпуск журнала «На стороне подростка»
Рег. свид. ПИ №2-5276 от 22.06.2001 г. выдано Северо-Западным окружным межрегиональным территориальным управлением
Учредитель: Эпштейн М.М.
Издатель: АНО «Образовательный центр «Участие»
Адрес: 195196, Санкт-Петербург, ул. Стахановцев, 13а
Тел./факс: (812) 444-38-62
e-mail: epimail@mail.ru

Отпечатано в ООО «Издательство «Лема»
Адрес: 199004, Санкт-Петербург, ул. Жуковского, 41
Тел.: (812) 468-11-04
e-mail: izd_lemma41@mail.ru

Заказ № _____
Тираж _____
Подписано в печать _____

Главный редактор:
Тимофей Федотов

Выпускающий редактор:
Александр Колоев

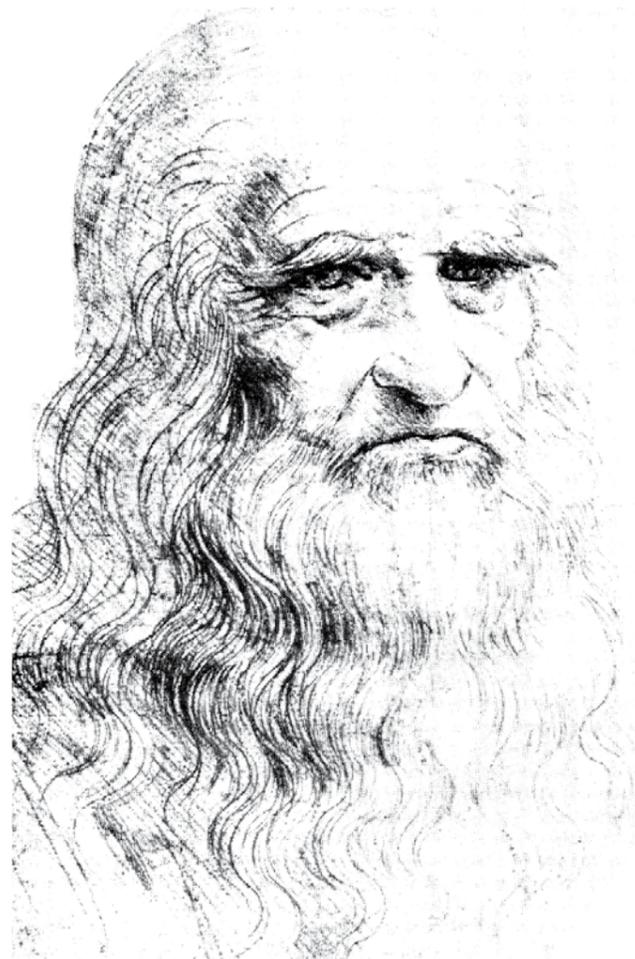
Дизайнер: Александр Чернокулов

Корректор: Любовь Пичурина

Художник: Таисия Питыко

Над номером работали:
Екатерина Величко, Эля Мельцина, Алена Платонова (все трое – лицей «ФТШ»), Яна Исабемян (Гимназия №3 в Академгородке, Новосибирск), Дмитрий Остряков (преподаватель астрономии в лицее «ФТШ»), Александр Киракозов.

Журнал издается в рамках проекта «Школьная Лига Роснано», который объединил школы из различных регионов страны, стремящиеся к обновлению педагогических подходов в области естественно-научного образования.



«Так же, как поглощение еды без удовольствия превращается в скучное питание, так занятие наукой без страсти засоряет память, которая становится неспособной усваивать то, что она поглощает».

Леонардо да Винчи



Друзья!
Журнал, который вы держите в руках, посвящен людям увлекающимся – взрослым и школьникам.

Почему мы такое внимание уделяем увлеченности? Потому что в основном сегодняшняя массовая культура несет в себе предложение развлечения. Это

относится в первую очередь к телевидению, но и основная масса рекламы и печатной прессы эксплуатирует те же идеи.

Развлечение – это хорошо, но основной минус такого подхода к жизни, предлагаемого масс-медиа, – не самостоятельность, неактивность, личностная невключенность участников этого «шоу».

«Общество потребления» – это именно то, что нужно «рекламщикам» и «производителям», но совсем не то, что нужно человеку и обществу для развития.

Для развития необходимы личный интерес, личная позиция, личное эмоционально включенное активное участие. Это возможно, когда у человека есть увлечение.

Увлечение как явление человеческой жизни появляется именно в подростковом в возрасте. Подросток, который ничем не увлекается, у которого ни от чего не загораются глаза, не здоров. Опыт показывает, что увлеченный подросток может «свернуть горы». Увлечение воспитывает в нем интерес к жизни, познавательные навыки, умение общаться с другими, силу воли. Причем практически не так важно, какое у человека увлечение – собирание марок, игра в футбол, учеба в школе, рок-музыка,

скейтбординг, свой маленький бизнес. Главное, что сильно увлекшись, человек захочет в этом своем деле достичь максимума. И, тем самым, станет личностью.

Мы знаем, что существует множество подростков, которые, несмотря на «усилия» масс-медиа, увлекаются чем-то и ищут себе подобных. При этом увлечения эти могут активно меняться («драмкружок, кружок по фото, а еще мне петь охота...»), и это нормально.

Особенность нашего журнала в том, что он делается не только взрослыми для школьников, но и самими ребятами – теми, кто увлекается.

Для нас важно, чтобы в списке возможных увлечений оказались и наука, и современные технологии, и бизнес.

В том числе и поэтому журнал наш связывает себя с именем великого Леонардо да Винчи. Леонардо был человеком чрезвычайно разносторонним и очень увлекающимся. Среди его дел и увлечений были и наука, и искусство, и инженерные разработки.

Уверены – каждый современный школьник может пойти путем Леонардо. И увлекшись чем-то, достигнуть в своем деле определенных успехов. Конечно, не каждый в итоге сможет добиться весомых результатов в стольких разноплановых областях. Но совершенно точно каждый может в какой-то момент испытать чувство восторга от открытия, изобретения или найденного решения – вслед за великим Леонардо!

Руководитель проекта «Школьная Лига Роснано»
Михаил Эпштейн



ИГРА С МОЛЕКУЛАМИ

Текст и фото: Тимофей Федотов

Чтобы воочию увидеть, как идет работа над нанотехнологиями, о которых так много говорят вокруг, я отправился в Научно-образовательный центр «Нанобиотехнологии» Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета. Там я увидел единственный в России лазерный пинцет и познакомился с молодыми ребятами, чьи будущие открытия, будем надеяться, принесут немало пользы человечеству.



Мы главные "спецы" по этой установке. С одной стороны, это большая ответственность, но с другой – перед нами открываются хорошие перспективы. »

ЛИКБЕЗ

ЯМР-спектроскопия – метод исследования молекулярной структуры химических объектов, использующий явление ядерного магнитного резонанса. Данное явление представляет собой резонансное поглощение электромагнитных волн веществом, помещенным в постоянное внешнее магнитное поле.

Масс-спектроскопия – метод исследования вещества путем определения масс ионов (или отношений масс ионов к их зарядам) этого вещества и их количеств. Совокупность значений масс и их относительных содержаний называется масс-спектром.

Хроматография – динамический метод разделения и анализа смесей, основанный на распределении их компонентов между двумя фазами – неподвижной и подвижной.

Газовая хроматография – разновидность хроматографии, при которой подвижной фазой служит инертный газ, протекающий через неподвижную фазу.

«СТУДЕНТОВ НЕ БОИМСЯ»

Вхожу в главное помещение центра. Огромный зал заполнен всевозможным оборудованием. Туда-сюда снуют молодые люди. Лица у всех сосредоточенные. Некоторые сидят у компьютеров, другие колдуют над приборами.

– **Что здесь происходит?** – задаю вопрос директору центра Михаилу Ходорковскому.

– Игра с молекулами, – улыбается ученый в ответ. – А если серьезно, то, чем мы занимаемся, я бы назвал

структурно-молекулярной биологией и динамикой наномашин.

– **Расскажите про ваш центр, пожалуйста.**

– Центр работает третий год. За это время только-только освоили приборы. Дело в том, что центр оснащен самой современной и в то же время чрезвычайно сложной техникой. В общей сложности на нее было потрачено около 250 миллионов рублей. С помощью такого оборудования мы просто обязаны готовить публикации

уровня «Nature» (один из самых старых и авторитетных научных журналов в мире, – прим. ред.). Слева вы видите ЯМР-спектрометр (ЯМР – ядерно-магнитный резонанс, – прим. ред.) с очень высоким разрешением, – Михаил Алексеевич проводит экспресс-экскурсию по помещению. – С его помощью изучается структура молекул. Вплоть до того, как один атом расположен относительно другого. Мы исследуем структуры белков, важных для жизнедеятельности человека. Дальше, там, где сидит наша молодая

сотрудница Татьяна, находится большой блок масс-спектрометрии. А на нижнем этаже стоит лазерный пинцет – удивительный прибор! С помощью него можно проследить за динамикой поведения отдельно взятой молекулы! В России другой подобной установки на данный момент нет.

– **Кто работает в вашем центре?**

– В основном здесь работают физики: специалисты в области физики плазмы, элементарных процессов в газовой фазе, физики

твердого тела, оптики. Но задачи нам ставят биологи.

– **Существует ли какая-то практическая польза от ваших исследований?**

– Разумеется. Приведу пример: студент 6 курса Антон Сабанцев сейчас пишет проект, как с помощью лазерного пинцета осуществлять диагностику клетки, исследуя текучесть ее мембраны. В ходе реализации данного проекта мы будем сотрудничать с медиками, которые занимаются ▶



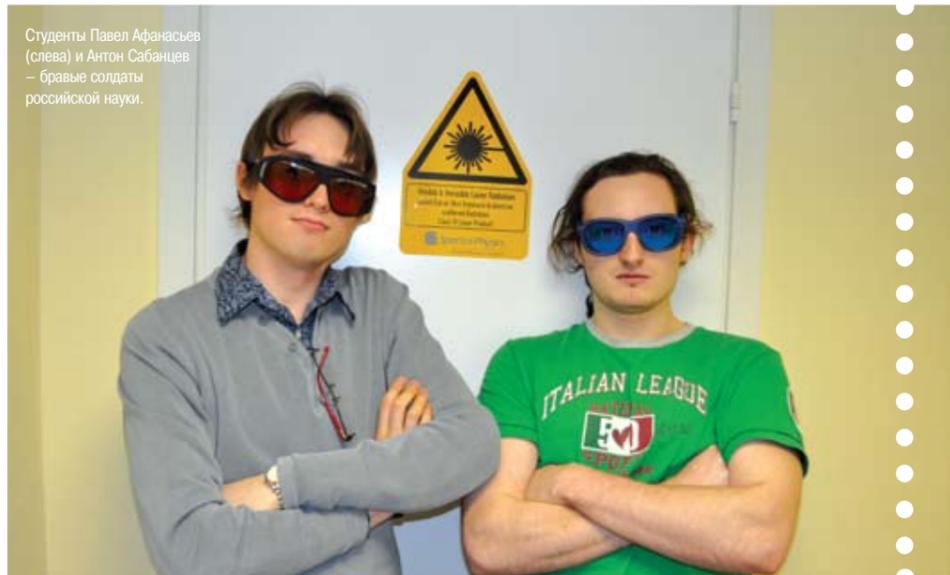
Директор Центра «Нанобиотехнологии» Михаил Ходорковский.



ЯМР-спектрометр. С его помощью можно изучать структуру молекул.



Стол, в буквальном смысле летающий в воздухе.



Студенты Павел Афанасьев (слева) и Антон Сабанцев – brave солдаты российской науки.

Я считаю, что в идеале у каждого сотрудника должно быть три-четыре студента и один-два аспиранта.

сердечно-сосудистыми заболеваниями. Как видите, это прямая и очевидная дорога помощи людям. И подобные проекты у нас появляются постоянно.

– Последний вопрос. Не страшно такое дорогое оборудование отдавать в руки студентам?

– А чего бояться? У нас работают замечательные ребята. Пока у нас шесть студентов. Самые младшие – с четвертого курса. Но уже в следующем году мы собираемся взять третькурсников. Хочется, чтобы был постоянный приток молодежи. Я считаю, что в идеале у каждого сотрудника должно быть три-четыре студента и один-два аспиранта.

Поблагодарив директора центра за уделенное время, подхожу к Татьяне, работающей на масс-спектрометре.

– Татьяна Орлова, в прошлом году окончила химфак СПбГУ, – представляется собеседница.

– Чем занимаетесь?

– Исследуем, что происходит с лекарством, когда оно попадает в кровь пациента. Пробы получаем от медиков. Если в общих чертах, то мы следим за изменением концентрации лекарства (и различных метаболитов) в плазме

крови пациента в зависимости от времени, пройденного после принятия препарата. Алгоритм следующий: сначала делаем пробу пригодной для изучения, затем с помощью жидкостной хроматографии разделяем ее на отдельные фракции и, наконец, с помощью масс-спектропии проводим более глубокий анализ отдельных фракций.

– Вам нравится тут работать?

– Думаю, мне повезло, что я сюда попала. Во-первых, здесь есть возможность работать на самом современном оборудовании. А во-вторых, задача, которой я занимаюсь, мне очень интересна.

СТОЛ НА ВОЗДУШНЫХ ПОДУШКАХ

– Честно говоря, я не ожидал найти в России возможность работать на приборах такого уровня, – вторит Татьяне Антон Сабанцев (тот самый студент, про которого рассказывал Ходорковский). – Например, не так давно на установке, подобной нашему лазерному пинцету, были измерены сила, которую развивает моторный белок кинезин, и величина его шага. То есть получены важнейшие фундаментальные результаты!

Антон ведет меня на нижний этаж центра, где в отдельном и специально оборудованном помещении находится тот самый «удивительный прибор» – лазерный пинцет.

– Основная идея лазерного пинцета такова: при помощи сильно сфокусированного луча лазера за счет силы светового давления удерживается маленькая диэлектрическая части-

ца, размером от 30 нанометров до десятков микрон. В нашей нынешней работе в качестве частиц мы используем маленькие шарики из стекла или полистерена. Эти шарики покрываются белками. Далее мы берем отдельную молекулу ДНК и один ее конец прикрепляем к шару, а другой – к поверхности стекла. Мы можем «растягивать» молекулу ДНК и измерять силу, которую при этом прикладываем к ней.

– Зачем это нужно?

– С помощью данной методики мы собираемся определить механизм взаимодействия с ДНК двух ДНК-связывающих белков, – отвечает на вопрос одноклассник и коллега Антона Павел Афанасьев, которого мы застали за протиранием десятка световых фильтров и линз, используемых в установке. – Пока механизм действия этих белков не понятен. Зато известно, что они участвуют в очень многих клеточных процессах, связанных с ДНК. Кроме того, показана связь нарушения в этих белках с возникновением некоторых видов рака.

– А почему лазерный пинцет находится в отдельной комнате?

– Причин сразу несколько. В пер-

вую очередь, пол данного помещения изолирован от всего остального здания. Здесь специально вырыли яму и залили ее цементом. Кроме того, видите этот стол? На самом деле, он в буквальном смысле парит в воздухе! У него нет механического контакта с опорами.

Слегка надавливаю на столешницу: тут же слышится шипение и стол спустя мгновение вновь принимает идеально горизонтальное положение.

– Здесь используется принцип воздушных подушек, – объясняет Павел. – Все это нужно для того, чтобы минимизировать вибрации. На установке мы рассчитываем проводить измерения с точностью порядка нескольких нанометров. Если опустить этот стол на опоры и использовать его в обычном помещении, то появятся вибрации порядка один микрон, которые сделают все измерения бессмысленными.

– Другая проблема – пыль, – слово вновь перехватывает Антон. – Входить сюда можно только в сменной обуви. Мы здесь убираемся каждый день, постоянно протираем все поверхности. Потому что пыль в оптическом пути приводит к колебаниям лазера, что также для нас недопустимо.

– Наконец, здесь установлен специальный кондиционер, – Павел ведет меня в угол комнаты. – Он обеспечивает плавный поток воздуха. Даже незначительные флуктуации воздуха для нас крайне нежелательны. Как и малейшие колебания температуры.

– Ваш руководитель сказал, что не боится отдавать дорогое оборудование в руки студентов. А вам самим не страшно на нем работать?

– «Накосячить» действительно страшновато, – смеется Антон. – Однажды я очень испугался, подумав, что испортил объектив. А он один стоит десять тысяч долларов! Меня фокусное расстояние, я пытался вдавить объектив в образец, не заметив, что уже и так опустил его до предела. К счастью, вовремя заметил свою оплошность, и все обошлось.

– Трудно было начинать работу, – говорит Павел. – Ведь никто здесь на этом приборе работать не умел. Поэтому нас с Антоном послали перенимать опыт зарубежных коллег сначала в США, а потом и во Францию. Теперь мы главные «спецы» по этой установке. С одной стороны, это большая ответственность, но с другой – перед нами открываются хорошие перспективы.

На прощание прошу ребят попозировать для фотографий. Паша и Антон тут же надевают защитные очки. У одного они синие, у другого – красные. Из ученых парни превращаются в героев фантастического фильма.

– Наверное, нас здесь засмеют, когда увидят снимки, – Павел широко улыбается. – Дело в том, что очки разного цвета поглощают лучи различных длин волн, поэтому никто не надевает разные очки во время одного и того же эксперимента. Зато фотографии получатся веселее! ●



Сотрудница центра Татьяна Орлова.



Текст: Александр Колоев

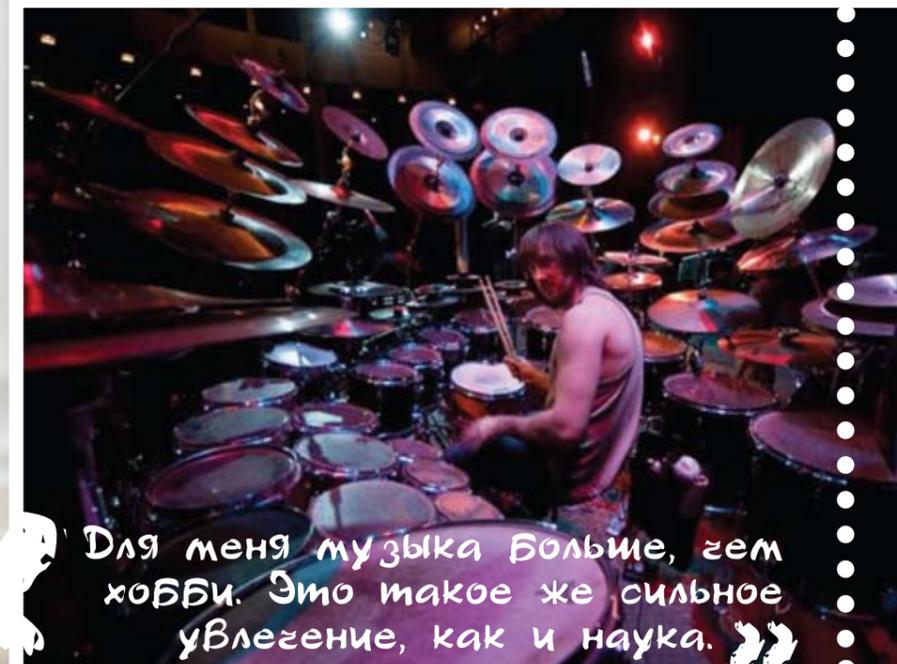
УДАРНАЯ ХИМИЯ

Если бы президентскую премию давали не только за научные открытия, но и за талантливое исполнение мелодий на ударных инструментах, то ее все равно бы получил Алексей Бобровский. Ученый-химик уже двадцать лет умудряется сочетать в себе спокойствие исследователя и страсть барабанщика-виртуоза.

ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА АЛЕКСЕЯ БОБРОВСКОГО



Президент России Дмитрий Медведев поздравляет Алексея Бобровского с получением премии за достижения в области науки и инноваций.



Для меня музыка больше, чем хобби. Это такое же сильное увлечение, как и наука.

Тридцатилетний ученый является старшим научным сотрудником кафедры высокомолекулярных соединений химического факультета МГУ. Год назад он удостоился премии Президента в области науки и инноваций за «крупные научные достижения по созданию многофункциональных фотохромных жидкокристаллических полимеров для информационных технологий».

УПОРЯДОЧЕННАЯ ЖИДКОСТЬ

– Алексей, расскажите о том, чем увлечены. Что такое жидкие кристаллы?

– Кристаллы – это твердые тела, в которых атомы расположены закономерно, образуя трехмерно-периодическую пространственную укладку – кристаллическую решетку.

Поэтому можно сказать, что жидкие кристаллы представляют собой упорядоченные жидкости. Они обладают интересными свойствами. Поляризованный свет распространяется в них с разной скоростью в зависимости от направления. Благодаря этой особенности жидкие кристаллы можно использовать в переключаемых системах. Переориентация молекул жидкого кристалла обыч-

но происходит за миллисекунды, и при этом возникают колоссальные изменения оптических свойств.

– Ученые давно занялись изучением этих явлений?

– Первое сообщение о необычном состоянии вещества – жидкокристаллическом – появилось еще в 1888 году. Правда, тогда этого термина еще не было. Всерьез ученые заинтересовались жидкими кристаллами только в конце 1960-х, когда поняли, что их можно использовать в технике.

– Как именно?

– Жидкие кристаллы стали использовать в дисплеях электронных часов и калькуляторов, а позже – телевизоров, компьютеров и мобильных телефонов. Пик активности исследований пришелся на 80-90-е годы. Сейчас есть огромный простор как для фундаментальных исследований, так и для возможных «недисплейных» применений. Например, в оптоэлектронике, в биологии, медицине. Используя их свойства, можно проводить визуализацию температурных полей. Дело в том, что некоторые жидкие кристаллы меняют свою окраску при изменении температуры. Новые возможности получили врачи: жидкокристаллический индикатор на коже больного быстро диа-

гностирует скрытое воспаление и даже опухоль. На основе жидких кристаллов созданы измерители давления, детекторы ультразвука.

– А какие открытия сделали вы?

– Я разработал новые подходы к созданию многофункциональных жидкокристаллических полимерных систем, которые могут чутко реагировать на свет и электрическое поле. В ходе такого воздействия меняется структура таких систем и, соответственно, их оптические свойства.

– Где это может найти применение?

– В различных областях науки и техники, включая информационные технологии. Например, для записи и хранения информации. Вообще создание так называемых «умных» материалов, способных изменять свою форму, смачиваемость, цвет и другие характеристики под действием разных внешних воздействий, – одна из актуальных задач, стоящих перед химиками.

– А над чем еще работают ученые-химики?

– Пожалуй, сейчас самые актуальные прикладные задачи химии – это альтернативные источники энергии. Например, биоэнергетика, материалы для солнечных батарей.

ТО В МИКРОСКОП, ТО В ТЕЛЕСКОП

– Когда у вас появился интерес к науке?

– Когда я был совсем маленьким, мне очень нравилось листать школьные учебники. Особенно красочным был учебник астрономии. Позже я увлекся наблюдательной астрономией, соорудил небольшой телескоп.

– Потом интерес к астрономии пропал?

– Нет! Регулярно читаю научно-популярные статьи по астрономии. Наблюдаю в телескоп планеты в Москве. А летом езжу в Крым смотреть звездные скопления, туманности, галактики, люблюсь пятнами на Солнце. Удивительно красивое зрелище!

– Почему же вы не стали астрономом?

– В старших классах главной моей страстью стала химия. Астрономия – все-таки наблюдательная наука, невозможно своими руками сделать эксперимент. А в химии можно самому создавать новую природу, если можно так выразиться. У меня была даже домашняя лаборатория. Я побеждал на всероссийских и всесоюзных олимпиадах школьников. И к одиннадцатому классу понял,

что хочу поступить на химический факультет МГУ.

– И на химфаке поняли, что хотите стать ученым?

– Исследователем я мечтал стать еще в школе, но по-настоящему осознал, что такое наука, мне довелось позже. На четвертом курсе посчастливилось исследовать абсолютно новые соединения – жидкокристаллические дендримеры, молекулы которых имеют красивую сверхразветвленную структуру. Впервые они были синтезированы в нашей лаборатории. Пожалуй, именно тогда я сильно заинтересовался кристаллами и понял, насколько увлекательна и прекрасна наука.

УТРОМ – БАРАБАНЫ, ВЕЧЕРОМ – КРИСТАЛЛЫ

– «Утечка мозгов» на Запад – большая тема для ученых, но все-таки: у вас возникало желание уехать за границу?

– На Западе рано или поздно придется бороться за место профессора, а получив его, заниматься исключительно бумажной работой. Этим мне и сейчас приходится заниматься, однако времени для экспериментальной работы вполне хватает. Удерживают меня и музыканты, с которыми я играю. Не хочется их бросать.

– Музыка давно стала вашим хобби?

– Для меня музыка больше, чем хобби. Это такое же сильное увлечение, как и наука. Учиться играть на барабанах я начал еще на втором курсе. Музыкой занимаюсь ежедневно.

– Какой же у вас распорядок дня?

– Просыпаюсь на репетиционной базе в девять утра. Затем часа два-три играю на барабанах. Потом еду в лабораторию, где захожу до десяти вечера. А потом снова еду репетировать, играю до двух ночи.

– Что играете?

– Несколько лет назад стал развивать идею мелодической игры на барабанах. Для этого постепенно собрал большую ударную установку, включающую более 25 барабанов, 17 педалей, а также других шумовых и тональных инструментов. Хочу играть в одиночку ритмически-мелодические композиции, которые сам же и сочиняю. Уже есть сольная часовая программа. Пока я играю ее в основном для друзей. Кроме того, являюсь участником двух групп – VuZero (джаз-кор) и «Органика» (прогрессивный рок). Выступаем в московских и питерских клубах. ●



КОД ЧЕЛОВЕКА

Текст: **Александр Колоев**

Редкая задача требует для решения более десяти лет работы. Особенно если за дело одновременно берутся ученые из сотен лабораторий по всему миру. Однако расшифровка человеческого генома оказалась именно такой.

С ЧЕГО ВСЕ НАЧАЛОСЬ

Впервые ДНК была обнаружена швейцарским биологом Иоганном Мишером еще в середине XIX века, который назвал вещество нуклеином (от лат. nucleus – ядро).

Биологическая функция открытого вещества долгое время была неясна. Ученые считали, что оно является хранилищем фосфора в организме. Только ближе к середине XX века было доказано, что именно ДНК, а не белки, как считалось ранее, является носителем генетической информации.

Однако строение нуклеиновой кислоты до сих пор оставалось неизвестным.

Лишь в 1953 году американские биологи Френсис Крик и Джеймс Уотсон на основании рентгеноструктурных данных предположили, что молекула ДНК имеет вид двойной спирали. Позже предложенная ими модель и ее описание были доказаны, а их работа отмечена Нобелевской премией по физиологии и медицине. Так началась эпоха молекулярной генетики.

В 1977 году английский биохимик Фредерик Сэнгер разработал метод чтения нуклеотидных последовательностей. И его лаборатория вскоре расшифровывала геном вируса. А в конце 80-х годов США анонсировали амбициозный проект по расшифровке генома человека.

КАК ЭТО БЫЛО

Проект «Геном человека» был запущен в 1990 году Министерством энергетики США и Национальным институтом

здравоохранения. Американские ученые совместно с генетиками из Китая, Франции, Германии, Японии и Великобритании приступили к «чтению» человека. Донорами ДНК стали десятки людей. Правда, их имена до сих пор хранятся в секрете.

Параллельно биологи со всего мира расшифровывали геномы других живых организмов. В 1995 году Институт изучения генома в Роквилле (США) опубликовал полную последовательность генома бактерии. А через год был

определен первый геном эукариотической клетки – пекарских дрожжей. Дрожжами занимались сотни ученых из Европы, США и Японии. И, наконец, в 1998 году ученые опубликовали геном многоклеточного организма – плоского червя. Эта работа окончательно убедила даже самых закоренелых скептиков, что расшифровка генома человека не только возможна, но и достижима в ближайшие годы.

В 2000 году было объявлено, что расшифровка в целом закон-

ЛИКБЕЗ

Нуклеотиды – соединения, из которых состоят нуклеиновые кислоты. Каждый нуклеотид построен из азотистого основания, углевода и остатка фосфорной кислоты.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – один из типов нуклеиновых кислот, обеспечивающий хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

Ген – это участок ДНК, несущий какую-либо целостную информацию – о строении одной молекулы белка или одной молекулы РНК (рибонуклеиновой кислоты).

Геном – совокупность всей наследственной информации в организме. Образно геном можно представить в виде некоего кода или «текста», написанного всего лишь четырьмя «буквами». Они обозначают сокращенные названия нуклеотидов – аденина, тимина, цитозина и гуанина. Геном человека содержит более 3 миллиардов «букв» – примерно столько же, сколько 10 тысяч книг.

WWW.ALDOX.RU



«МУСОРНАЯ» ДНК

На расшифровку генома было потрачено около 3 миллиардов долларов. Получается, что примерно по доллару на каждую прочитанную генетическую «букву». Каковы же итоги столь грандиозного проекта?

Пожалуй, самой большой неожиданностью для ученых стал тот факт, что количество генов в наследственной программе человека оказалось не 100 тысяч, как предполагалось, а лишь около 25 тысяч. Это примерно столько же, сколько и у большинства других эукариотических организмов.

Кроме того, в ДНК было обнаружено очень много участков, функции которых не установлены. Их даже назвали «генетическим мусором». Причем смущает генетиков даже не факт их наличия, а количество: более 95% последовательностей ДНК генома человека является «мусорной»! Есть версия, что «ДНК-спам» может оказаться «черным ящиком» эволюции и поведасть о миллионах лет нашего существования.

Также ученым удалось определить около двух тысяч мутаций, ответственных за болезни. А еще узнать, что любые два человека на Земле отличаются друг от друга всего лишь одной тысячной частью генома.

ВЗЛАМЫВАЯ ГЕНЫ

Впрочем, работа над интерпретацией полученной информации пока находится в начальной стадии. Для анализа огромного массива данных ученые используют специально разработанные компьютерные программы.

Кстати, биоинформатика (именно так называется использование методов компьютерного анализа в геномике) – сравнительно молодое и очень перспективное научное направление на стыке IT и биологии.

Несмотря на то, что анализ данных по большому счету только начинается, уже получены первые практические результаты. Так, например, несколько американских компаний уже предлагают клиентам генетические тесты, которые могут показать предрасположенность к различным патологиям, включая рак



«ДНК-спам» может оказаться «черным ящиком» эволюции и поведасть о миллионах лет нашего существования.»

Организм	Величина генома, пар нуклеотидов, млн	Количество генов, кодирующих белки, тыс
Бактерия Escherichia coli	4,6	4,3
Почкующиеся дрожжи	12	6,3
Нематоды (круглые черви)	97	20
Дрозофила (плодовая мушка)	137	14
Человек	3200	24

По данным *Molecular biology of the cell* (Пятое издание), Альбертс.

груди, нарушения свертываемости крови, заболевания печени.

Американский генетик Крейг Вентер считает, что расшифровка геномов поможет лучше понять истинные причины наших заболеваний. По его словам, это открытие позволит в недалеком будущем устранять наследственные недуги, а также создавать «персональные лекарства», которые будут компенсировать функции «сломанных»

белков. При подобном индивидуальном подходе к каждому человеку, возможно, даже удастся значительно продлевать жизнь.

Ученые открыли странную и пока не совсем понятную книгу на генетическом языке. Теперь им предстоит долгая и скрупулезная работа по прочтению длинного рассказа. Рассказа о нас самих. И у каждого из вас есть шанс принять участие в этой увлекательной работе. ●

ИНТЕРЕСНЫЙ ФАКТ



Молекула ДНК представляет собой длинную цепочку, составленную из нуклеотидов. Если расплести все молекулы ДНК, находящиеся в клетках человека, и сложить цепочки одну за другой, то общая длина нуклеотидов превысит расстояние от Земли до Солнца в тысячу раз. А если попросить человека прочитать свой геном со скоростью один нуклеотид в секунду с условием, что он будет делать это 24 часа в сутки, то ему потребуется 100 лет.

ГЕНОМ И НАНО

Недавно американским ученым удалось разработать метод, позволяющий расшифровывать последовательности цепочек ДНК с помощью нанотехнологий. В основе метода лежат нанопоры, взятые из микобактерий. Диаметр пор составляет около одного нанометра, что позволяет нити ДНК пройти сквозь пору. При прохождении через пору нуклеотидов происходят электрохимические реакции, которые фиксируют чувствительные приборы. Таким образом по «электрическому портрету» можно описать структуру ДНК.

ОТ ГЕНОМА К ПРОТЕОМУ

Протеом (от англ. protein – белок) – совокупность всех белков в нашем организме. Идея «пересчитать» все белки появилась сразу после окончания проекта «Геном человека». Координацию научных групп, работающих над этой проблемой, осуществляет Международная организация протеома человека. Каждая страна-участница изучает белки, кодируемые определенными хромосомами. В отличие от «Генома человека» в новом проекте Россия принимает участие. Нашей стране предстоит «просканировать» белки, кодируемые 18-й хромосомой, с дефектами в которой связаны раковые заболевания, шизофрения, диабет и гепатит В. Протеом для «чтения» гораздо сложнее, чем геном, поскольку последовательность ДНК относительно стабильна, а белковый состав меняется каждую секунду. Однако если анализ генома позволяет понять механизмы зарождения заболеваний, то анализ протеома даст возможность по-новому подойти к профилактике, диагностике и лечению болезней.



ДОСЬЕ

ОМЕЛЬЧЕНКО

Александр Владимирович

Доктор физико-математических наук

РОДИЛСЯ: 1973, Ленинград

ПРОФЕССИЯ: Специалист в области прикладной математики, математической физики, газовой динамики, исследований операций, маломерной топологии

ДОЛЖНОСТЬ: Заместитель директора центра высшего образования АУ по учебной работе, заведующий кафедрой математических и информационных технологий

Одного взгляда на здание Академического Университета достаточно, чтобы начать завидовать его студентам.

ФОТО ФИЛИППА ОЛЕННИКА



Текст: Тимофей Федотов

ФИЗИКА БУДУЩЕГО

Несколько лет назад в Петербурге по инициативе Нобелевского лауреата по физике Жореса Ивановича Алферова был создан Академический Университет (АУ), призванный готовить физиков (и не только) высшей квалификации. Мы встретились с руководителями центра высшего образования АУ – Александром Владимировичем Омельченко и Алексеем Евгеньевичем Жуковым,

чтобы узнать, чем новый вуз отличается от остальных, и какие направления физики считаются сегодня наиболее перспективными. А заодно выведать у них секреты успешной научной карьеры: ведь они стали докторами физико-математических наук в возрасте 30 и 34 лет соответственно – гораздо раньше, чем большинство их коллег. К сожалению, секрет оказался всего один: нужно пахать.

ОБ ОСОБЕННОСТИ АУ

Александр Омельченко:

– Мы говорим студентам: «Вы приходите в АУ не ради диплома, а для того, чтобы учиться. Диплом гораздо проще купить в метро. Мы находим для вас лучших преподавателей в городе, которые могут сделать из вас профессионалов». Учеба в нашем университете нужна ребятам, которые могут пожертвовать двумя годами жизни ради получения знаний (*В АУ нет бакалаврской подготовки, речь идет о двух годах магистратуры.* – Прим. ред.).

У нас очень мало студентов. Мы считаем, что у нас не должно быть на одном курсе больше ста человек. Я как заместитель центра высшего образования по учебной работе должен знать всех студентов по имени-отчеству. В отличие от больших университетов, где

идет потоковое производство кадров, мы, по сути, занимаемся с каждым студентом индивидуально. И в этом наша особенность.

О ВЫПУСНИКАХ АУ

Александр Омельченко:

– Далеко не все наши выпускники должны идти в фундаментальную науку. Большинство направлений в современной физике являются прикладными. Поэтому физики-практики могут работать на производстве, участвовать в разработке новых продуктов. Проблема в том, что компаний, где бы наши выпускники могли найти достойное применение своим умам и знаниям, пока в России крайне мало. Поэтому зачастую ребята идут в аспирантуру потому, что не нашли для себя место в подходящей высокотехнологичной компании.

ОБ ОТЪЕЗДЕ УЧЕНЫХ ЗА РУБЕЖ

Александр Омельченко:

– Некоторые наши выпускники поступают в аспирантуру за рубежом. И это неплохо. Хорошо, когда человек не варится в одной каше всю жизнь. Конечно, еще лучше, если он потом возвращается в Россию. Но даже те наши ребята, которые остаются за рубежом, приносят пользу российской науке. Мы обмениваемся с ними опытом, проводим совместные исследования, вместе готовим публикации.

О ФИЗИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Алексей Жуков:

– Физическое образование имеет ценность само по себе. Конечно, лучше, когда ты закончил вуз и работаешь по специальности. Од-

нако есть много людей, которые получили физическое образование, но работают, например, финансистами. Причем работают очень успешно. А вот обратного примера, чтобы экономист вдруг стал физиком, я не встречал.

О ТОМ, КАК ДОБИТЬСЯ УСПЕХА В НАУКЕ

Александр Омельченко:

– Если же вы хотите добиться успеха именно в науке, вы должны пахать. Вы должны заниматься наукой с самого раннего студенческого возраста и работать не останавливаясь. Да, вы можете защитить магистерскую, а иногда даже и кандидатскую диссертацию, не прикладывая каких-то сверхусилий. Однако настоящий успех в науке состоит не в формальных защитах и в приобретении званий. Он состоит в ►

ДОСЬЕ

ЖУКОВ

Алексей Евгеньевич

Доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН

РОДИЛСЯ: 1968, Ленинград

ПРОФЕССИЯ: Специалист в области молекулярно-пучковой эпитаксии, гетероструктур, квантовых точек, лазерных диодов

ДОЛЖНОСТЬ: Проректор АУ по высшему образованию, директор центра высшего образования АУ, заведующий лабораторией нанофотоники





Дипломы выпускникам Академического Университета вручает лично Нобелевский лауреат по физике Жорес Алферов.

ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА АЛЕКСАНДРА ОМЕЛЬЧЕНКО

Скажу жестко: Будучи студентом на практику я ходил без всякого удовольствия. Хотя учился на одни "пятерки".

получении серьезного научного результата. И для того, чтобы его получить, необходимо быть фанатиком своего дела.

О СОБСТВЕННОЙ КАРЬЕРЕ

Александр Омельченко:

– Мне в каком-то смысле повезло. В начале девяностых, когда мне было двадцать, многие ученые или уехали за границу, или ушли в бизнес. Конкуренция в научной среде была минимальной. С направлением работы я определился на третьем-четвертом курсе. Тогда же получил первые научные результаты. После этого мне было достаточно просто выигрывать различные персональные гранты. Благодаря этому я мог относительно спокойно заниматься наукой, не особо заботясь поиском средств к существованию. Проблемы начались, когда я стал кандидатом наук: мои доходы упали раз в двадцать. А все из-за того, что грантов для кандидатов наук оказалось гораздо меньше, чем для студентов и аспирантов. В тридцать лет, сразу после защиты

докторской, меня пригласили на административную должность. Однако наукой я занимаюсь до сих пор – хотя времени на нее остается бесконечно мало. Приходится работать по выходным и по ночам.

Алексей Жуков:

– Скажу честно: будучи студентом на практику я ходил без всякого удовольствия. Хотя учился на одни «пятерки». Попал в очень сильную группу, где ребята тянули друг друга. Реально увлекся наукой только тогда, когда начал работу над дипломом на шестом курсе. Мне повезло, я попал на передний край науки. Работал в лаборатории под руководством Алферова. Правда, более-менее плотно лично общаться по рабочим вопросам я с ним начал, когда защитил кандидатскую. Как раз тогда наша группа первой в России начала заниматься квантовыми точками. Довольно быстро был создан первый лазер на квантовых точках. Мы стали инициаторами появления нового

направления в физике полупроводников. В 2002 году я защитил докторскую, а еще через шесть лет стал членом-корреспондентом РАН. Кроме того, в 2006 году Жорес Иванович предложил мне участвовать в создании университета. Я думал, что с началом административной работы моей научной карьере придет конец. Однако оказалось, что их можно совмещать.

О ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ФИЗИКИ

Александр Омельченко:

– Так как мы создаем университет практически с нуля, то пытаемся выбирать самые перспективные направления. С нашей точки зрения, сейчас это физика и технологии наноструктур, микро- и наноэлектроника, физика полупроводников, квантовая и оптическая электроника, физика конденсированного состояния, нейтронная физика, астрофизика. Надеемся, что вскоре мы начнем набор студентов на биофизику и нанобиотехнологии.

Алексей Жуков:

– По-прежнему актуальна ядерная физика – как с военной, так и с энергетической точки зрения. Благодаря появлению нанопокрывтий новые перспективные направления появились в трибологии – науке об уменьшении трения. Сам я занимаюсь полупроводниковой физикой, практические применения которой крайне разнообразны, и которая в свою очередь может быть разделена на несколько областей: кремниевая электроника, лазерная физика, преобразование солнечной энергии и много других.

Сейчас в физике активно развиваются прикладные направления, например, материаловедение. Изобретаются новые методы формирования наноструктур, благодаря которым создаются новые материалы с управляемыми характеристиками.

Очень перспективны направления, находящиеся на стыке разных наук – например, биофизика. Одним словом, перспективных направлений в физике очень много: даже трудно перечислить их все. ●



Да как же включается этот компьютер?

ЧЕМПИОН МИРА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ ФЕДОР ЦАРЕВ: ВСЕ НАЧАЛОСЬ С ФУТБОЛА

Текст: Тимофей Федотов

ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА ФЕДОРА ЦАРЕВА

О том, как любовь к футболу может помочь стать хорошим программистом, нам рассказал Федор Царев. В 2008 году в составе команды своего университета (СПбГУ ИТМО) он завоевал титул чемпиона мира по олимпиадному программированию.

Федор, расскажи, как ты начал программировать.
– Первые уроки программирования нам с братом дал отец. Я тогда учился в младшей школе. Мне было, наверное, лет восемь. С папиной помощью мы стали писать программы, помогающие управлять футбольной командой, за которую мы сами с братом в

детстве играли. Это было очень интересно! Так что можно сказать, что все началось с футбола.

– Ничего себе! Честно говоря, с трудом представляю, как программы могут помочь футболистам и тренерам.

– Первый наш проект заключался в следующем: после всех тренировок и игр тренер заносил в программу оценки каждого футболиста по

пяти критериям (ведение мяча, точность ударов, выбор позиции и так далее). Спустя некоторое время он мог наглядно в виде графиков видеть динамику развития мастера каждого игрока.

Чуть позже мы разработали программу, которая позволяла тренеру нажатием нескольких клавиш составлять расписание занятий на целый год; в зависимости от количества групп, занято- ▶



Команда чемпионов мира по программированию в полном составе (слева направо - декан факультета Информационных технологий и программирования Владимир Парфенов, Дмитрий Парашенко, Дмитрий Абдрашитов, тренер команды Андрей Станкевич, Федор Царев, заведующий кафедрой Технологии программирования Анатолий Шальто).

ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА ФЕДОРА ЦАРЕВА

сти помещений, выходных дней и так далее. Это очень удобно!

Но одной из самых интересных была программа, которая помогала тренеру определять состав на игру в зависимости от задач на матч и от того, насколько хорошо каждый игрок проявлял себя на той или иной позиции в прошлых встречах. Навероятно, но некоторые тренеры детских питерских команд на самом деле использовали наши программы!

– Папины уроки явно не прошли даром: два года назад ты стал чемпионом мира по олимпиадному программированию. Объ-

ясни, что такое вообще олимпиадное программирование?

– На соревнованиях по олимпиадному программированию команды из трех человек пишут программы, которые решают задачи. Команда, решившая наибольшее количество задач за определенный отрезок времени, становится победителем. Впервые я участвовал в олимпиаде, будучи студентом первого курса, но тогда мы выступили неудачно и на всероссийские соревнования не пробилась. На втором курсе уже с новыми партнерами мне удалось попасть на всероссийское первенство, где мы стали 20-ми. Через год мы заняли десятое место,

затем – седьмое, и, наконец, будучи уже пятикурсниками выиграли олимпиаду. Благодаря этому мы получили право участвовать во всемирной олимпиаде, которую тоже выиграли неожиданно для всех нас.

– Почему неожиданно?

– Даже сейчас, когда после победы прошло больше двух лет, мне кажется, что пробиться в финал чемпионата мира очень сложно, а выиграть его просто невозможно. И даже не потому, что задачи очень сложные. Просто потому, что в чемпионате участвуют очень много команд из лучших университетов мира. Обойти их все – это что-то невероятное!

– Я слышал мнение, что олимпиадное программирование – довольно своеобразное занятие. Мол, людей натаскивают на решение специфических задач, но

при этом в реальной работе эти навыки оказываются бесполезны.

– Я не согласен. И могу объяснить, почему. Что важно в олимпиадном программировании? Первое: умение работать в команде. Это самое главное! Я видел много команд, которые состояли из очень индивидуально сильных людей, но никаких успехов при этом они не добивались. Второе: умение работать под прессингом временных ограничений. Третье: серьезные знания по языкам программирования, алгоритмике, математике.

Очевидно, что все эти пункты важны и в обычном программировании. Ведь работа, как правило, идет в командах, пусть и больших, нежели три человека. И точно так же время разработки продукта ограничено, ведь существуют конкуренты, которые стремятся выйти на рынок первыми. О необходимости знаний я и не говорю.

– Чем ты занимаешься сейчас?
– Я работаю в родном институте и занимаюсь исследованиями в области искусственного интеллекта. Мы постоянно выигрываем различные конкурсы и гранты. Кроме того, иногда я внештатно сотрудничаю с различными компаниями. Признаюсь, у меня вполне достойная зарплата. К тому же я занимаюсь тем, что мне интересно.

– Ты чемпион мира, поэтому неудивительно, что твой труд достойно оплачивается. А на что может рассчитывать сегодня рядовой программист? И вообще имеет ли смысл сегодняшнему школьнику идти в вашу профессию?
– В целом работа программистов оплачивается довольно хорошо. Причем проблем при трудоустройстве специалистов в области информационных технологий нет и не предвидится. И вот почему. Простая математика. Возьмем

для примера Петербург. В городе сейчас существует от 200 до 400 компаний по разработке программного обеспечения. В них работает от 20 до 40 тысяч человек. Эти компании растут примерно на 10% год. Значит в год им нужно от 2000 до 4000 новых сотрудников. А питерские вузы если и дают человек 300 – это уже неплохо.

Вот еще одно соображение. Недавно выступал министр образования и науки и сказал, что в целом России нужно 1,5 миллиона специалистов в области ИТ. То есть 1% населения должен работать в данной области! И это еще скромные оценки, как мне кажется. Потому что в Америке в области ИТ работают 5% населения! В России же сейчас есть всего около 300 тысяч специалистов. То есть их количество нужно увеличить в пять раз. Так сколько лет молодые программисты еще будут востребованы? Ответ: очень много! ●

5 СОВЕТОВ ОТ ЧЕМПИОНА

1 УЧИТЕ АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
Жизнь и работа – это взаимодействие между людьми, общение. Для того чтобы общаться со специалистами в области информационных технологий (а большинство из них живет за границей), необходимо знание английского. К тому же практически вся документация написана на английском языке.

2 РЕШАЙТЕ ЗАДАЧИ-ГОЛОВОЛОМКИ
Чтобы успешно программировать, нужно развивать логическое, математическое мышление. В этом плане очень полезны различные задачки-головоломки, задачки на смекалку. Книг с такими задачками существует очень много. Лично от себя я бы посоветовал книги Мартина Гарднера. Очень интересно написано. Разумеется, нельзя не порекомендовать и «Занимательную физику» Перельмана. Попробуйте почитать, скорее всего, не пожалеете.

3 ПРОГРАММИРУЙТЕ
Чтобы научиться программировать, нужно программировать. И не так важно, на каком языке. Практически все они похожи друг на друга. Для новичка я бы посоветовал язык Pascal.

4 СТАВЬТЕ ЦЕЛИ
Нужно ставить цели и последовательно их добиваться. Лучше поставить много маленьких целей, чем одну большую. Так шансов достичь успеха будет намного больше.

5 КАЖДОЕ ДЕЛО ДОВОДИТЕ ДО КОНЦА
Незаконченное дело хуже того, которое не было начато, потому что на него было потрачено время.



Признаюсь, у меня вполне достойная зарплата. К тому же я занимаюсь тем, что мне интересно.



ПОСЛУШНЫЙ ЛУЧ

Текст: Тимофей Федотов
Иллюстрации: Таисия Питько

Удивительно, но факт: старые добрые лазерные указки можно использовать не только для того, чтобы издеваться над прохожими под окном (что довольно глупо!) или над учительницей в классе (глупо вдвойне!), но и для проведения красивого физического эксперимента, который объясняет принцип передачи сигнала через оптоволоконные кабели.

ВСПОМНИМ УРОКИ ФИЗИКИ

Большинство из вас наверняка прошли эффект полного внутреннего отражения на уроках физики (а кто-то даже получил «двойку» за его незнание), но на всякий случай напомним: внутренним отражением называется явление отражения электромагнитных волн от границы раздела двух сред при условии, что волна падает из среды с большим показателем преломления. Если же волна падает под углом, превосходящим некоторый критический угол (еще его называют «предельным»), то она отражается полностью — это явление и называется

полным внутренним отражением. Кстати, синус предельного угла можно вычислить по формуле $\sin \alpha_{\text{кр}} = n_2/n_1$, где n_1 и n_2 — показатели преломления двух сред. Благодаря этому эффекту свет распространяется внутри оптического волокна.

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ОПТОВОЛОКНО?

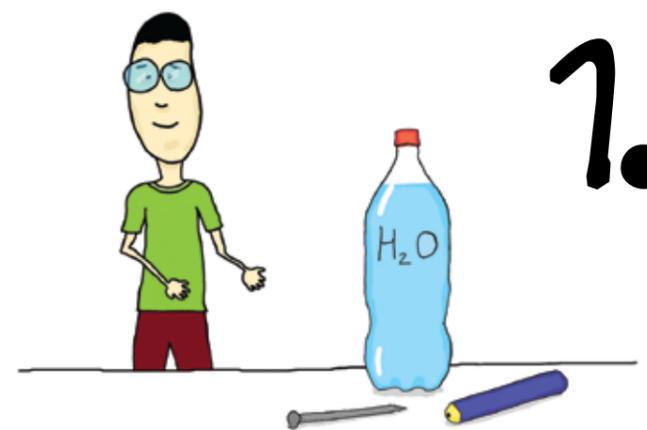
Оптическое волокно представляет собой нить из прозрачного материала (стекла или пластика) и состоит из двух частей — сердцевины и оболочки. Для обеспечения полного внутреннего отражения показатель преломления сердцевины, как вы уже знаете,

должен быть выше показателя преломления оболочки. Луч света, направленный в сердцевину, распространяется по ней, испытывая многократные переотражения от границы раздела «серцевина — оболочка».

ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ?

Прежде всего, в области телекоммуникаций. Сигналы (используемые, генерируемые лазером) передаются по оптоволоконным кабелям с очень высокой скоростью. Сегодня оптоволоконно применяется повсеместно: начиная с межконтинентальных магистралей и заканчивая домашними компьютерными сетями.

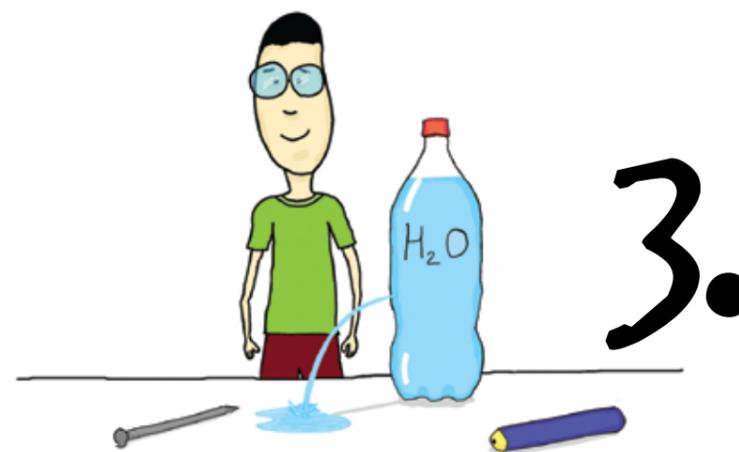
Чтобы увидеть эффект полного внутреннего отражения своими глазами, предлагаем провести простой, но очень красивый опыт.



Тебе понадобится пластиковая бутылка с водой, гвоздь (или шило) и лазерная указка.

2.

Проткни гвоздем бутылку в том месте, где она не имеет изгибов.



Немного открути крышку, чтобы из отверстия потекла струя воды.

4.

Направь луч лазерной указки сквозь бутылку в проколотое отверстие. Ура! Послушный луч бежит точно внутри струи воды. Учти, что опыт будет смотреться значительно эффектнее, если проводить его в полной темноте. Кстати, похожий опыт еще в XIX веке поставил английский физик Джон Тиндаль.



ХОЧЕТСЯ ВИДЕТЬ И ЩУПАТЬ ТО,

ЧТО ИЗУЧАЕМ НА УРОКАХ



Даниил Бровин, 10 «А» класс
(медицинский)
Лицей №179
Санкт-Петербург

— Я зверски хочу посетить научные центры по исследованию ДНК! Меня очень интересует генетика! Нам как-то рассказывали про нанотехнологии, я даже на одной из конференций с докладом выступал. Но пока все разговоры в общих чертах, нет никакой конкретики, а хотелось бы...

Старшеклассники из девяти разных учебных заведений Школьной Лиги Роснано рассказали, что им нравится в преподавании естественно-научных дисциплин в их школах, а что они бы хотели изменить.



Антон Васильев, 10 «А» класс
(естественно-научный профиль)
Лицей №1586
Москва

— Меня всем уроки устраивают. У нас в школе одни из самых лучших преподавателей не только в Москве, но и во всей России. И у каждого преподавателя индивидуальный подход к обучению. В школе есть много дополнительных занятий и кружков, в том числе и по нанотехнологиям. А насчет экскурсий в музеи, институты и на производства, то мне кажется, что это лишнее. Идти куда-то в обязательном порядке всем классом — не очень эффективно.



Геннадий Стерхов, 9 «М» класс
(медицинский)
Лицей №2
Чебоксары

— Хочется видеть, как знания применяются в жизни. Теорию без экспериментов усваивать тяжело. Недавно наш класс посетил анатомическую выставку — смогли увидеть то, что изучали на уроках, собственными глазами. Но такая возможность предоставляется редко. Мне интересно все, что связано с медициной. Хотел бы походить по больницам. Как-то нам рассказывали о формировании команд для проведения исследовательских работ по нанотехнологиям. Я записался в команду, меня заинтересовало это предложение.



Любовь Федорова, 10 «А» класс
(физико-математический)
Лицей физики, математики, информатики №40
Ульяновск

— У нас в школе есть уроки специального физического практикума, на которых мы проводим лабораторные работы. Эти занятия очень помогают понять многие физические процессы и хорошо усвоить пройденный материал. Скоро мы посетим лабораторию Ульяновского государственного университета, где ведутся исследования в области нанотехнологий. Еще было бы здорово сходить на предприятия, выпускающие нанопродукцию.



Евгений Могиленских, 10 «А» класс
(физико-математический)
Лицей
Лесной

— Изучать все предметы в нашей школе очень интересно, учителя излагают материал увлекательно и доступно. Много экспериментов и лабораторных работ, которые закрепляют теорию. В школе есть кружок по нанотехнологиям, где с помощью сканирующих зондовых микроскопов проводятся опыты. Но экскурсии на различные производства и научные институты проводятся редко, хотелось бы чаще видеть живую практическую сторону знаний.



Анастасия Зорина, 9 «Б» класс
Гимназия №44
Пенза

— Уроки физики, биологии и химии каждый раз поражают своей информативностью, но примеров конкретного применения знаний не хватает. Нам очень редко куда-либо водят. На уроках стали рассказывать о нанотехнологиях, но довольно обобщенно, не вдаваясь в подробности. Было бы неплохо узнать о них больше, раз это такая развивающаяся сфера.



Мария Скородумова, 11 «Г» класс
(физико-математический)
Лицей №3
Старый Оскол

— На уроках слишком много теории, быстро бежим по программе, готовимся к ЕГЭ. Учителей загрузили бумажной работой, у них нет даже лишней минуты, чтобы поговорить с учениками. А интерес к предметам, где есть только теория, быстро исчезает. Хотелось бы своими глазами видеть, как, где и почему применяются научные знания.



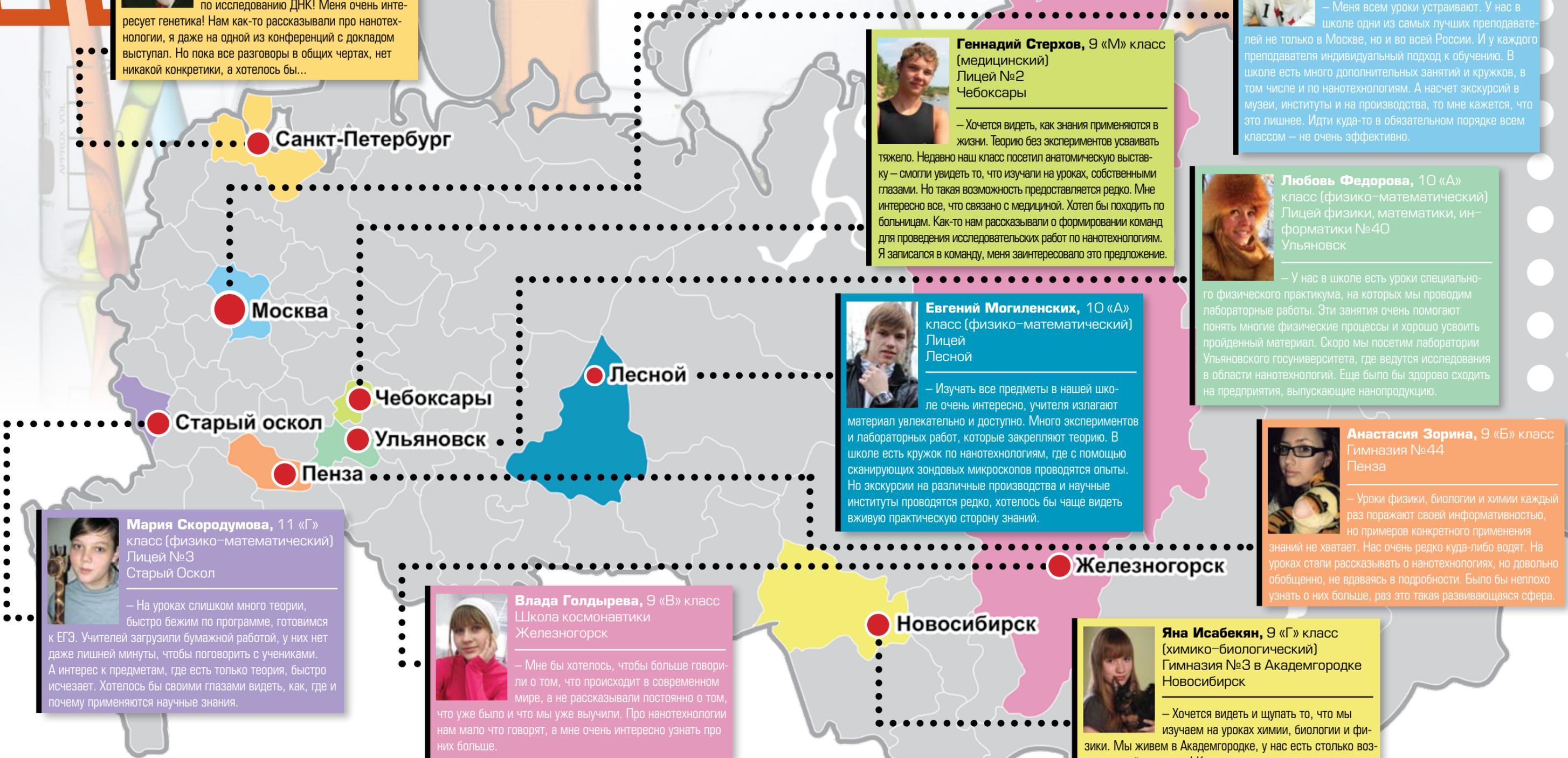
Влада Голдырева, 9 «В» класс
Школа космонавтики
Железногорск

— Мне бы хотелось, чтобы больше говорили о том, что происходит в современном мире, а не рассказывали постоянно о том, что уже было и что мы уже выучили. Про нанотехнологии нам мало что говорят, а мне очень интересно узнать про них больше.



Яна Исабекян, 9 «Г» класс
(химико-биологический)
Гимназия №3 в Академгородке
Новосибирск

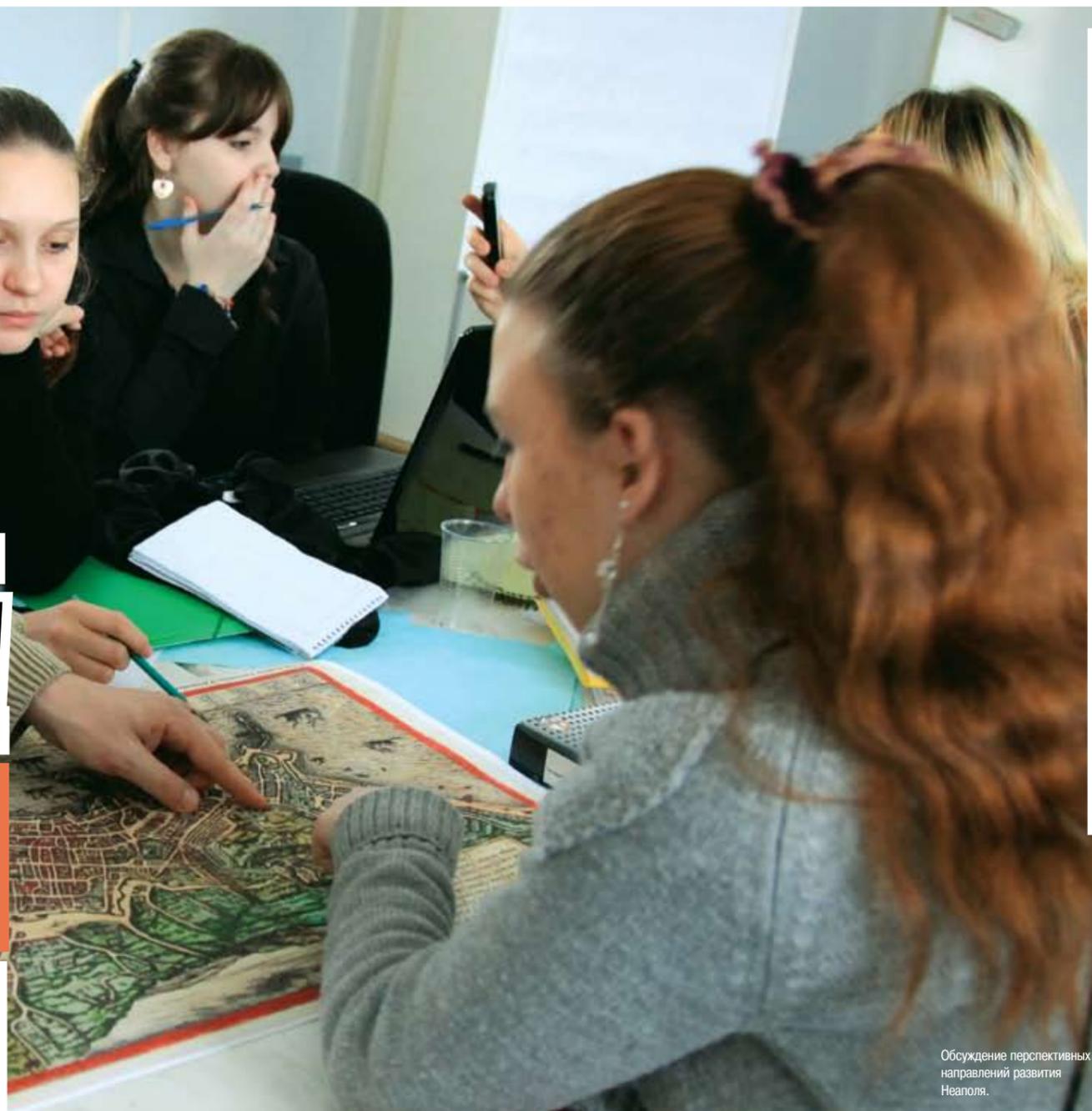
— Хочется видеть и щупать то, что мы изучаем на уроках химии, биологии и физики. Мы живем в Академгородке, у нас есть столько возможностей для этого! Конечно, в школе существуют часы практикума, но на них нам обычно дают давно изученные темы. Поэтому мало кто заинтересован в работе.





ОНИ УЖЕ ПОЧУВСТВОВАЛИ СЕБЯ ЛЕОНАРДО!

В марте в городе Пушкине ученики трех петербургских школ, участниц Школьной Лиги Роснано, в течение недели участвовали межпредметном интегративном погружении «Я, Леонардо...». В итоге ребятам удалось почувствовать себя жителями одного из итальянских городов эпохи Возрождения, понять, как можно использовать школьные знания на практике, и даже найти новых друзей.



Обсуждение перспективных направлений развития Неаполя.



Проект университета в Амбуазе.

Первым делом все участники были разбиты на команды. Каждому коллективу был вверен в управление один из итальянских городов: Венеция, Флоренция, Генуя, Милан, Амбуаз, Неаполь и Рим. Казалось бы, гуляй по красивым улочкам, загорай на ласковом итальянском солнышке, кушай пиццу (которая, к слову, была изобретена как раз в Неаполе ближе к концу эпохи Возрождения).

Но не все так просто! «Горожанам» нужно было решить множество проблем, опираясь, в том числе, на сведения из различных наук – физики, химии, математики, истории, географии.

В первую очередь, ребята должны были обеспечить оборону города: спланировать, как и где построить оборонительные башни, как расположить бастионы, рассчитать, какова площадь «мертвых зон», какое предпочесть оружие и какие ресурсы для этого необходимы. Другой важнейшей задачей стало обеспечение города питьевой водой. Для ее решения ребятам понадобилось ломать голову над



Жители Генуи в поисках информации о своем городе в эпоху Ренессанса.



Инквизиция выясняет, почему мост, построенный в Милане, выстоит.



Коренной римлянин Ян Медведев рассказывает о проекте акведука.



Только что жителями Амбуаза был изобретен воздушный шар.

ОТРЫВОК ИЗ ДНЕВНИКА ЖИТЕЛЯ ГОРОДА МИЛАН

...Идет четвертый день погружения. В Милане прогресс! Жители города почти закончили решение основных проблем и завершают расчеты. Вчера нам удалось запатентовать чертежи храма, моста, фонтана и насоса. Также мы сделали маски для карнавала и витражи для украшения храма. Но не все так просто, нам еще надо сделать макет храма и моста. И все это надо сделать сегодня. У нас полно дел!..



Венецианцы обсуждают макет купола храма.



Ярмарка, на который жители городов представляют свои изобретения и предметы, сделанные в мастерских.

физическими, конструкторскими, математическими задачами по проведению водопровода, распределению воды по территории города, очистке воды, созданию водохранилищ и фонтанов. Не менее трудоемким стал процесс планирования дорожной сети. Ведь помимо чисто технических вопросов перед проектировщиками стояли еще и политико-экономические, например, как убедить руководство соседнего города разделить затраты на строительство.

Помимо этого участники погружения регулярно спасали себя от стихийных бедствий (наводнений, извержений вулканов, землетрясений) и суровой инквизиции, карающей за пропаганду научных знаний, решали социальные проблемы (например, обеспечение города медикаментами) и даже участвовали в карнавале.

Вернувшись через неделю в XXI век, ребята еще долгое время вспоминали, как пользоваться электронной почтой. А когда, наконец, вспомнили, то прислали нам эти фотографии. ●



Молодое поколение амбуазцев представляет свое видение перспектив развития родного города.



Проект водоснабжения Рима подвергается критике.



ФОТО ИЗ АРХИВА ЛИЦЕЯ «ФТШ»



У каждой школы есть свои традиции. Мы хотим рассказать вам о трех наших самых любимых традициях Лицея «Физико-Техническая Школа»: туристических слетах, школьных праздниках и театральных представлениях. Вы спросите: что тут интересного? Праздники отмечают во всех школах, да и в слетах со спектаклями нет ничего необычного. Но не торопитесь с выводами.

ТРАДИЦИИ НАШЕЙ ШКОЛЫ

Текст: Алена Платонова, Екатерина Величко



На подготовку дров для костра уходит несколько часов. Но результат оправдывает усилия!

ФОТО СЕРГЕЯ ПОДРЕВА

«Далеко не каждая школа может похвастаться выездом всех учащихся на природу на два дня, приезд два раза в год.»

СЛЕТЫ

Туристические слеты знакомы многим школьникам. Точнее, выезды на турбазу или поездки в лес на один день, чтобы пожарить на костре сосиски и провести парутройку конкурсов. Однако далеко не каждая школа может похвастаться выездом всех учащихся на природу на два дня, причем два раза в год: весной и осенью. ФТШ может. Вы думаете, ученики нашей школы просто собираются с палатками в лесу, а спустя ночь расходятся? Ошибаетесь. Не все так просто. Для начала до места слета еще нужно добраться – то есть пройти маршрут с огромным количеством контрольных пунктов с различными конкурсами и заданиями. Затем обустроить лагерь: выбрать подходящее место, поставить палатки, запастись дровами, повесить котелок, приготовить еду. Вечером всех ждет большой костер, торжественное поднятие знамени слета ФТШ, песни под гитару, конкурсы и

призы. Утром начинаются новые соревнования: полоса препятствий, футбол, спортивное ориентирование, поиск клада, лесной гольф и многие другие. А еще на слете собираются десятки и даже сотни выпускников школы.

ТЕАТР

Школьный театр также не редкость. Но вряд ли во многих школах руководителями являются профессиональные актеры, а сами спектакли проводятся в специальном зале для театральных постановок. В ФТШ все это именно так. Художественный руководитель театра – Владимир Борисович Воловик, профессиональный актер с многолетним опытом, а также школьный учитель химии. Он и создал театр.

– Театр «Хобби-Т» образовался в феврале 2002 года, – вспоминает Владимир Борисович. – Собственно, «Хобби-Том» он тогда не был, имя появилось позже, а был просто маленьким школь-

ным театром. Я бы даже сказал, театриком. Сейчас театр разросся до полноценного почти профессионального театра.

Другой учитель химии Иван Александр Юрьевич также играет в театре и кино, например, в сериале «Ментовские войны-2». При этом художественная деятельность не мешает преподавателям обучать школьников химии.

Спектакли проходят раз в год. Именно столько времени уходит на подготовку новой постановки. Это настоящий труд для школьников и их наставников, зато спектакли всегда выдерживают критику даже самых взыскательных зрителей и собирают полный зал.

ПРАЗДНИКИ

В ФТШ, как и в большинстве других школ, отмечают День знаний, Новый год и объединенный праздник двадцать третьего февраля и восьмого марта. Однако у



ФОТО ФИЛИППА ОЛЕЙНИКА

В «ФТШ» самым младшим классом является восьмой. Его ученицу и поднимает одиннадцатиклассник первого сентября.

школы есть и свой личный праздник – день рождения лицея.

Каждый праздник состоит из торжественной части в актовом зале, чаепития в классах и дискотеки. Ничего необычного? Это так, только если не вдаваться в подробности. Потому что не везде на привычном школьном капустнике выступает нобелевский лауреат. А ученики ФТШ могут видеть Жореса Ивановича Алферова почти на каждом мероприятии, как и многих других влиятельных людей из мира науки. Различные компании торжественно вручают премии нашим ученикам. Но не думайте, что это скучные действия с пафосными речами важных людей! Художественная самодеятельность – песни, танцы и конкурсы – у нас тоже есть. ●

ФТШ В ЦИФРАХ

Школа основана в **1987** году. В ней обучается около **200** человек. С **1989** по **2008** год учащимися завоевано **1255** дипломов и медалей предметных олимпиад по физике, математике, программированию, химии, литературе, истории, биологии, в том числе городских олимпиад Санкт-Петербурга – **894**, Всероссийских олимпиад – **193**, Международных олимпиад – **14**. Среди учителей школы **16** докторов и кандидатов наук, **8** обладателей звания «Соросовский учитель», **2** заслуженных учителя РФ, **5** учителей отмечены знаками «Почетный работник общего образования РФ» и «Отличник народного просвещения». **12** учителей являются выпускниками лицея.



ДОСЬЕ

РЫЖИК
Валерий Адольфович

Работает в Лицее «ФТШ» с момента его основания. Преподавал в 239-ой школе

Заслуженный учитель Российской Федерации

Соавтор 23 учебников по геометрии для общеобразовательных и математических школ

Чемпион Санкт-Петербурга по шахматам среди непрофессионалов (1998)

Создатель туристического клуба «Шаги»



Рыжик – чемпион города по шахматам среди непрофессионалов.

ФОТО СЕРГЕЯ ЛОСБЕВА

Учит не сама школа как таковая – учит в школе учитель, которые там работают.

кто работает. Школа существует не сама по себе, а благодаря тем учителям, которые там работают. Вот если они учат, то ребенок учится, если не учат, то ничего не происходит.

– В ФТШ часто приходят преподавать ее выпускники. Как при этом меняется общение с человеком, если еще вчера он был вашим учеником, а сегодня уже коллега?

– Только в лучшую сторону. Перестраиваться, конечно, приходится, потому что статусы другие. Одно дело – статус ученика, другое – статус студента, третье – коллеги. И, конечно, надо учитывать статус человека, который стоит перед тобой, это же очевидно.

– На ваш взгляд, какие должны быть качества у человека, чтобы он мог стать учителем?

– Качеств не слишком много: ему должно нравиться общение с детьми как таковое, и он должен владеть предметами на достаточно хорошем уровне, вот и все. Больше ничего не нужно.

– Предполагаю, что вы написали учебник, потому что тот, который был, вас чем-то не устраивал. Можете ответить – чем?

– Нужно понимать, что когда мы начали работать над учебником для специализированных школ по геометрии в Советском Союзе, другого просто не было. В этом смысле

наша книжка – первая, которая хоть как-то соответствовала этому статусу. Не было с чем сравнивать, грубо говоря.

– А вы не пытались записать свои воспоминания?

– Нет, никогда. Какой-то преподавательский опыт есть в книжке, которую я написал – «Тридцать тысяч уроков математики» называется, но это не совсем воспоминания. Скорее профессиональные заметки.

Я считаю, за пределами профессиональной деятельности, то, что происходит с людьми – это их личное, и, я даже сказал бы, интимное. Не уверен в том, что это стоит афишировать. Впрочем, все зависит от человека. Если кто-то хочет афишировать собственную жизнь, он будет писать воспоминания, а если не хочет – не будет. Я думаю, что за пределами профессии у всех примерно все одно и то же. Да, об этом Толстой написал: «Все счастливые семьи похожи друг на друга, каждая несчастливая семья несчастлива по-своему». Оно, в общем-то, так и есть.

– Какой бы вопрос вы задали сами себе?

– Это очень серьезный вопрос. Сколько мне еще осталось сделать, совершить, узнать? Сколько мне осталось всего? ●

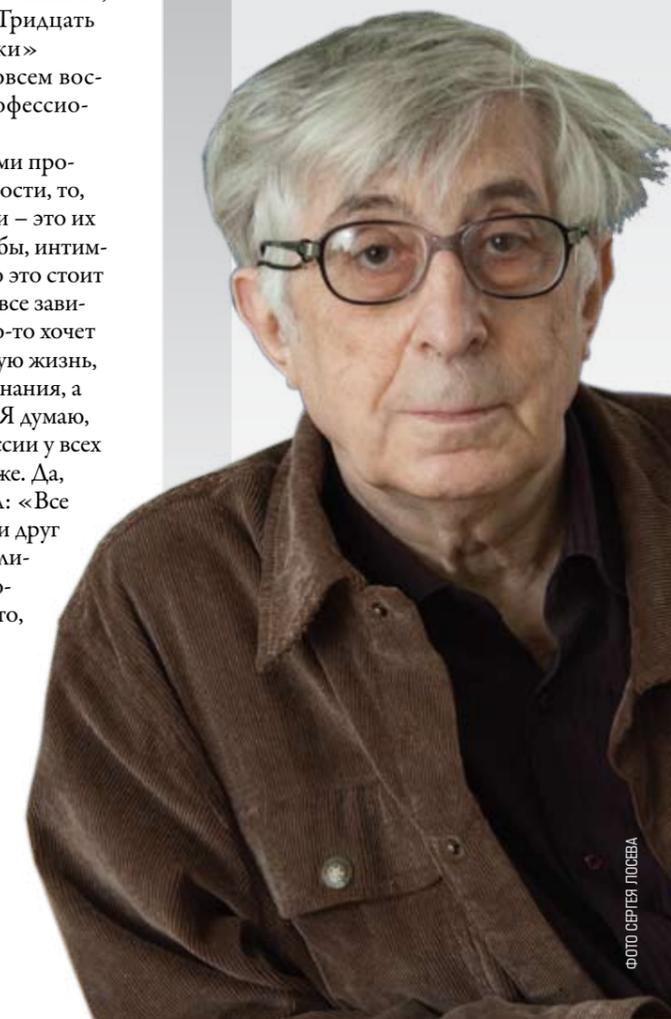


ФОТО СЕРГЕЯ ЛОСБЕВА



ФОТО СЕРГЕЯ ЛОСБЕВА

Текст: Эля Мельцина

30 тысяч уроков математики после

Ученица Лицея «ФТШ» задала несколько вопросов своему учителю Валерию Адольфовичу Рыжику. Многие школьники и учителя знают его как одного из авторов учебника по геометрии.

– Только технического образования без знания литературы и искусства недостаточно для того, чтобы человек мог считаться образованным. А как вы считаете, достаточно ли только гуманитарного образования?

– Конечно, нет. Образованный человек – это человек, который усвоил существенный опыт предыдущих поколений. Существенный опыт в разных отношениях, ну а если в разных отношениях, то как-то странно не понимать, что вокруг чего крутится – Земля вокруг Солнца или Солнце вокруг Земли. Не понимать, что Земля – это шар, почему самолеты летают именно так, как они летают; почему, когда нажимаешь какой-то выключатель на стене, загорается лампочка. Так тоже можно жить, как можно жить и без литературы. Всегда привожу один примерчик: если взять египетского крестьянина, то он не знает ни физики, ни математики. Но ему надо кормить семью, и он

этим занят всю жизнь. Крестьянин может быть очень хорошим человеком, просто замечательным, но образованным его назвать нельзя. Образование – это интегральная штука, нужно все знать – по возможности, конечно.

– Посоветуйте, пожалуйста, как школьникам получить хорошее образование в условиях проводимых государством реформ. Как понять поэзию геометрии, если для литературы в школе времени не останется?

– Литература все равно будет. Она никуда не денется. Но я не про это. Слова Марка Твена: «Я учился всю жизнь, за исключением десяти лет, проведенных в школе». Что это означает? То, что когда человек начинает осознавать сам себя, он учится. У своих родителей, знакомых, читает книги. Учеба – это процесс, который идет независимо от того, учимся ли мы в школе. Вся жизнь. Совсем необязательно, что

люди, которые никогда не учились в школе, необразованные. Если мы возьмем дворянскую культуру девятнадцатого столетия – там были частные учителя. И я думаю, ребенок вне школы может прочитать гораздо больше, чем это требуется согласно школьной программе.

– Если бы вас попросили помочь с решением проблемы нынешнего образования, что бы вы предложили?

– То, что я сейчас скажу, это утопия. Учит не сама школа как таковая – учат в школе учителя, которые там работают. Точнее, должны учить учителя, которые там работают. А дальше все зависит от этих учителей. Если они учат тому, что происходит в мире, то ребенок так или иначе будет учиться. Но если учитель не способен выполнять эту миссию, то ребенок и не будет учиться, он будет так просто время проводить. Все время надо помнить о том,



Накануне 2009 года моя одно-

классница подарила всем подружкам по календару на выбор. Все девочки на один календарик смотрели с отвращением, и мне стало любопытно узнать, что же там изображено. Я увидела русского тоя.

Эта была сумасшедшая любовь с первого взгляда! Моя жизнь поделилась пополам – до (когда я занималась всем, чем угодно, лишь бы занять себя) и после (когда я стала дни и ночи напролет собирать информацию о породе и готовиться завести «тойку»).

Два года назад я приступила к разговорам мамы, которая ни в какую не хотела покупать собаку. Изо дня в день я пыталась заинтересовать ее породой, доказать, что если мы заведем «точку», то неудобств она ей не доставит, а только скрасит жизнь. Я копила на собаку, эконо-



ФОТО ИЗ ЛИЧНОГО АРХИВА ЯНЫ ИСАБЕКЯН

Текст: Яна Исабекян

ЛЮБОВЬ С ПЕРВОГО ВЗГЛЯДА!

Девятиклассница из Новосибирска рассказала нам, как благодаря любви к собственным собакам она заинтересовалась генетикой и даже стала лауреатом научной городской конференции.

Уровень моей работы сильно возрос. В этом году я уже участвовала на городской конференции и стала лауреатом. Моя работа, несомненно, будет иметь продолжение. В планах – провести еще несколько опросов, написать о тоях нашего города, а также углубиться в генетику.

После окончания школы буду поступать в Институт ветеринарной медицины при Новосибирском аграрном университете. Параллельно с учебной планирую ходить на курсы кинологов и стажироваться экспертом на выставках. Конечно, если бы у нас в России был кинологический институт (с уклоном не на служебников), я бы пошла туда, не раздумывая. В будущем я хочу открыть питомник русских тоев. Я считаю, что владелец питомника обязан иметь ветеринарное образование, поэтому, думаю, это будет максимально приближенная к моей деятельности специальность. ●

В планах – провести еще несколько опросов, написать о тоях нашего города, а также углубиться в генетику.

мила, а на свой день рождения попросила всех дарить мне деньги. Все прекрасно понимали, что я мечтаю о собаке. Когда я накопила нужную сумму, мама наконец-то поняла серьезность моих намерений.

Так в моей жизни появилась Нотка, а спустя год – Така. Я сразу записалась на собаководческие курсы Юного Хендлера и Юного Кинолога, которые проводятся у нас в школе. На курсах я узнала очень много познавательной и интересной информации: откуда произошли собаки, как их воспитывать, как выбрать щенка, что такое выставки, каких они бывают рангов.

А вскоре начала писать научно-практическую работу «Микроэволюция породы Русский той в городе Новосибирске». Я знакома с заводчиками и владельцами тоев нашего города, проводила опросы на выставках и в Интернете, изучала историю породы. Со своей работой первый раз я выступила на школьной

конференции среди восьмых классов и заняла первое место!

Разумеется, я решила продолжать свою работу, так как тема для меня очень интересна. В этом году к нам в школу пришла новая учительница по биологии, с ней мы решили сделать часть работы, посвященную генетике. Я изучила наследование генов длины шерсти и окрасов, составила родословную схему по этим генам для второй моей собаки. Также я собирала акты рождения щенков с кинологических клубов нашего города, знакомилась с родоначальниками породы и дополнила свою статью информацией о первых тоях нашего города.

ДЛЯ СПРАВКИ

Русский той – порода собак, относящаяся к группе той-терьеров. Маленькая декоративная порода собак, подвижная, высоконогая, с тонким костяком и сухой мускулатурой. Бывают как гладкошерстные, так и длинношерстные. Характер – активный, жизнерадостный, не злобный. Обладает весьма громким голосом.



Болотный крокодил, ферма крокодилов, окрестности г. Мамалапурам, Индия

ФОТОКОНКУРС



Вам нравится фотографировать отражение Луны на воде, звездное небо или любимого кота, измазавшегося сметаной? Отлично, тогда вы смело можете участвовать в нашем конкурсе! Тематика ваших фотографий совершенно не важна. Главное, чтобы вы сами ощущали, что не просто нажимаете на кнопку фотоаппарата, а делаете осознанные снимки, имеющие для вас художественную ценность. Лучшие фотографии попадут на страницы нашего журнала! Отбирать, оценивать и комментировать ваши работы будет ведущий фотоконкурса Михаил Иошпа – ученый (магистр биологический наук, доктор фармакогнозии и медицинской химии) и фотограф, путешествующий по всему миру в поиске интересных сюжетов для собственных фотографий. В этом номере Михаил делится с вами снимками животных, сделанных им в трех далеких странах: Индии, Таиланде и Перу.

Свои фотографии присылайте на наш электронный ящик leonardo@schoolnano.ru

Лама, окрестности
г. Куско, Перу.



Микро-богомол,
г. Пондичерри, Индия.



Ящерица калот кровопийца,
Национальный парк
Кхао Сок, Таиланд.



Лангур североравнинный серый,
г. Даулабад, Индия. Широко
распространен в Пакистане и Индии, где
почитается как священная обезьяна под
названием «Хануман».



Древесная лягушка,
г. Кхао Лак, Таиланд.





ПОЧЕМУ МЫ ВЕРИМ АСТРОЛОГАМ?

Текст: Тимофей Федотов

В этой рубрике мы будем обсуждать мифы и заблуждения, связанные с различными лженауками. Первая в нашем списке — астрология — старинная псевдонаука, которая умудрилась выжить даже в наш продвинутый век высоких технологий!

ЦИТАТА



Виталий Лазаревич Гинзбург (1916–2009), лауреат Нобелевской премии по физике, в интервью радиостанции «Эхо Москвы»

— Я считаю, что астрология — это лженаука и надувательство трудящихся. Поэтому я борюсь с астрологией. Всего 400 лет назад было неизвестно, как движутся планеты. Почему не предположить, что явления на небе влияют на человека? Если бы я тогда жил, то тоже бы в это верил. Но теперь доказано, что никакого влияния нет. Любой человек, у которого есть хотя бы одна извилина в мозгу, должен понимать лживость астрологических прогнозов.

МИФ №1.

ПРЕДСКАЗАНИЯ АСТРОЛОГОВ ЧАСТО СБЫВАЮТСЯ

Во-первых, каждый астролог старается дать как можно больше прогнозов: разумеется, некоторые из них действительно иногда сбываются (согласно теории вероятностей). Примерно с тем же успехом вы можете пытаться угадывать корни уравнений, если вдруг не умеете их решать. Рано или поздно вам повезет. Правда, к тому времени в журнале уже будет красоваться ряд заслуженных двоек. У астрологов такой проблемы нет: никто не ведет скуппулезный подсчет их промахов. Зато о своих попаданиях они сами с гордостью заявляют в интервью.

Во-вторых, астрологи для своих предсказаний подбирают максимально размытые формулировки с обилием же выдуманных терминов. Благодаря этому впоследствии они могут растолковать их так, как им будет выгодно. Казалось бы, как просто! Но ведь работает!

МИФ №2.

ПО ЗНАКАМ ЗОДИАКА МОЖНО СУДИТЬ О ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ ЛЮДЕЙ К ОПРЕДЕЛЕННОЙ РАБОТЕ И ДАЖЕ О СОВМЕСТИМОСТИ СУПРУЖЕСКИХ ПАР

Многочисленные статистические исследования и эксперименты четко доказывают нам обратное. Мы перечислим лишь несколько из них:

1. Психолог Силверман сравнил предсказания астрологов о совместимости знаков зодиака с данными о трех тысячах супружеских пар. Никакой связи между предсказаниями и реальностью исследователь не обнаружил.

2. Физик Мак-Джерви изучил зависимость выбора профессии от знака зодиака на примере двадцати тысяч видных политиков и ученых. Естественно, распределение оказалось абсолютно случайным.

3. Психолог Мак-Гру решил проверить астрологов в деле. В его эксперименте на свою беду согласились участвовать шесть опытных предсказателей. Кроме них Мак-Гру пригласил в свой

кабинет и шестерых случайных прохожих. Всем было предложено по дате и месту рождения незнакомых людей попробовать угадать их увлечения, профессии и т.д. Как и следовало ожидать, догадки всех двенадцати участников оказались в равной степени неточными. Самое же смешное заключалось в том, что шесть признанных гуру астрологии по многим пунктам противоречили друг другу!

МИФ №3.

ЛЮДЯМ РАЗНЫХ ЗНАКОВ ЗОДИАКА ПРИСУЩИ РАЗЛИЧНЫЕ ЧЕРТЫ ХАРАКТЕРА

Чрезвычайно распространенное заблуждение! Даже те люди, которые скептически относятся к гороскопам, все равно часто верят в то, что Львы не похожи на Дев, а Козероги на Овнов. И только потому, что принадлежат к разным знакам зодиака!

Во-первых, все мы склонны фиксировать свое внимание, пусть на редких, но замечательных совпадениях, пропуская все остальные случаи мимо себя.

Во-вторых, люди очень высоко оценивают точность описаний личности, созданных, как они думают, индивидуально для них (или их знакомых). Несмотря на то, что эти описания являются весьма размытыми и обобщенными. Ученые называют это эффектом Форера — психолога, который еще в 1948 году провел среди студентов показательный эксперимент.

По просьбе преподавателя студенты прошли психологический тест. После его проверки Форер раздал всем индивидуальные портреты. Он попросил ребят оценить точность описания по пятибалльной шкале. Средняя оценка оказалась очень высока — 4,26. Несмотря на то, что всем студентам он дал один и тот же текст, взятый из гороскопа!

МИФ №4.

АСТРОЛОГИЯ УЧИТЫВАЕТ РЕАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ЛЮДЕЙ

Это не так. Начнем с того, что еще в начале XVII века знаменитый

физик и астроном Галилео Галилей шутил следующим образом: «Интересно, а влияли ли спутники Юпитера на жизнь людей до того, пока я их не обнаружил?» Ирония ученого понятна: как можно проводить расчеты о влиянии небесных тел на человека, если тебе еще не известны все из них? Стоит ли упоминать о том, что с момента зарождения астрологии до сегодняшнего дня знания человечества о космических объектах претерпели, мягко говоря, серьезные изменения. В отличие от основных принципов астрологии.

Тем не менее, космические объекты на нас действительно влияют — через гравитационное поле. Проще говоря, они нас притягивают. Вот только сила этого взаимодействия настолько мала (из-за огромного расстояния), что сосед по парте притягивает нас с куда большей силой, чем, допустим, Марс. Впрочем, влияние соседа по парте в гороскопах, почему-то, не учитывается.

МИФ №5.

РАЗ ГОРОСКОПЫ ПОКАЗЫВАЮТ ПО ТЕЛЕВИЗОРУ И ПЕЧАТАЮТ В ГАЗЕТАХ, ЗНАЧИТ, ЧТО-ТО ПРАВДИВОЕ В НИХ ВСЕ-ТАКИ ЕСТЬ

Развенчать этот миф мы попросили Валерию С., сотрудницу одного из российских телеканалов (по понятным причинам мы не публикуем фамилию Валерии и название телеканала):

— Гороскоп — это то, что смотрит зритель. Рекламу до и после гороскопа легко продать. Вы посмотрите на людей с газетами в метро: гороскопы — это первое, что они читают! Обращаемся ли мы к услугам астрологов? Нет, конечно! Зачем?

Обычно я сама делаю некую компиляцию гороскопов из Интернета — сегодняшних, или старых — не важно. Иногда что-то сама придумываю. Оболваниваем ли мы зрителя? Мне кажется, всегда найдутся люди, которые хотят и будут верить во всякую чепуху. А мы лишь даем то, что им нужно. ●



ТРОГАТЬ РАЗРЕШАЕТСЯ

Текст: **Александр Колоев**

Однообразные залы, скучный голос экскурсовода, строгие бабушки-смотрительницы, оберегающие экспонаты от прикосновений посетителей, — такие ассоциации слово «музей» порождает у многих. Вы спросите: а разве может быть иначе? Оказывается, может. Не верите? Я тоже не верил, пока не посетил «ЛабиринтУм» — петербургский музей занимательной науки.

Переступая порог музея — и тут же попадаю в праздничную атмосферу. Стены пестрят сочными красками — желтой, красной, оранжевой. Но это не главное. Самое примечательное, что музей интерактивный. Экспонаты не только можно, но и нужно трогать!

Отовсюду слышатся восторженные возгласы. Больше всего шума возле необычного

стола, окруженного группой посетителей.

«Это — воздушный хоккей», — рассказывает молоденькая девушка-экскурсовод. — Сев на подвижный стул со встроенным насосом, можно забить воздушной струей гол сопернику».

Игра вызывает у всех собравшихся искренний смех. Ведь управлять потоком воздуха надо... ну в общем, тем местом, на котором мы сидим.

Территория музея состоит из нескольких тематических зон:

«Детский мир», «Зеркальный мир», «Мир физических экспериментов», «Черная комната», «Водный мир» и «ЛабораториУм». Каждая из них включает экспонаты, которые в игровой форме демонстрируют законы физики, химии, механики, оптики. Те самые, которые порой так сложно даются на уроках. Тут нет строгих учителей, норовящих поставить кол за незнание законов Ньютона. Зато много добрых и отзывчивых экскурсо-

водов. У всех есть техническое образование. Если что кому непонятно, объяснят не хуже родной учительницы.

НИКАКОГО ШЕПОТА!

Повсюду в зале висят цветастые плакаты, рассказывающие о возникновении великих изобретений. Начинается экскурс с колеса, заканчивается — лазерным телевизором. У плакатов стоят любопытствующие школьники. Я подхожу ближе и подслушиваю:

— Смотри, Санек, оказывается, цифровой фотоаппарат изобрели еще в 1988 году.

— Слушай, — перебивает его удивленный одноклассник, — а ты хорошо понимаешь, для чего нужен адронный коллайдер?

«Иногда к нам приходят гипертурные детки, — говорит мне экскурсовод. — Поражают своими знаниями и интересами! Например, пару дней назад пришел семиклассник и удивил всех глубокими познаниями в области квантовой физики». ▶

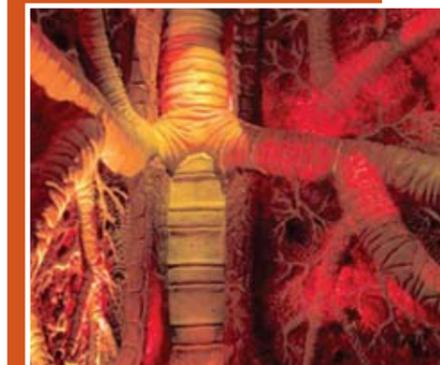
Никакого «Фотошопа», чистая магия!



НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ЭВРИКА».

Финляндия, г. Вантаа

Выставочный комплекс познавательных аттракционов, которые знакомят посетителей с тайнами математики, астрономии, физики, химии и анатомии человека. Посетители центра могут решать математические задачи с лентой Мебиуса и бутылкой Клейна, настраивать телескоп и определять температуру звезд, ставить опыты в химической лаборатории и даже проверять свои лингвистические способности.



МУЗЕЙ «КОРПУС».

Нидерланды, г. Ухстхейст

Хотите прогуляться внутри человека и посмотреть на работу организма изнутри? Это возможно в уникальном музее человеческого тела. «Корпус» представляет собой стальную фигуру сидящего человека высотой 35 метров. Посетители внутри тела передвигаются мимо внутренних органов или сквозь них, рассматривают в увеличенном размере мышцы, кости, сердце, почки, легкие, пищеварительные органы, глаза, уши и мозг. Эффект присутствия усиливает звуковое сопровождение.

ФОТО ИЮС АРМИВА МУЗЕЙ «ЛАБИРИНТУМ»



МУЗЕЙ «НЕМО».
Нидерланды,
г. Амстердам

Музей рассказывает о том, как устроен и функционирует окружающий мир. В «Немо» можно узнать, как вы будете выглядеть через 30 лет, почему вы похожи на своих родителей, как очищают воду, что происходит во время поцелуя, как работают спутники и многое другое. Все выставки интерактивны: посетителям разрешается трогать, дергать, нажимать все что угодно. Не научить, но вдохновить – девиз музея.



МУЗЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ТОМА ТИТА.
Швеция, около
г. Стокгольм

Большой комплекс, состоящий из двух зданий, вокруг которых раскинулся парк с аллеями и сотнями аттракционов. Для посетителей открыты химическая лаборатория, зал оптических иллюзий и парк с демонстрацией растительной и водной жизни. Здесь можно увидеть захватывающее мыльное

Тем временем в зал входят две группы школьников – пятый и девятый класс.

«Как вы думаете, один метр кубический – это много или мало?» – спрашивают детей, а потом предлагают проверить.

Юркие пятиклашки ловко залезают в стеклянный куб со стороной один метр. В кубе умещается почти полкласса. Зал наполняется залихватским детским смехом и радостными криками. В любом другом музее на ребяташек посыпались бы раздражающие нравоучения в духе: не шумите, ведите себя прилично. В «ЛабиринтУме» же, как говорят экскурсоводы, разговаривать шепотом просто не принято.

Пятиклассники с азартом замыкают нажатием ладоней электрическую цепь, активизируют велосипедными педалями динамо-машину и цепляют гайки на магнит. Тем временем их старшие товарищи раскручивают различные маятники, двигают предметы с помощью воздушной пушки, с легкостью управляют при помощи рычагов с двухсоткилограммовым сейфом и даже, воплощая мечту барона Мюнхгаузена, поднимают самих себя.

ПЛАЗМЕННЫЙ ШАР

Музей привлекает не только родителей с детьми или группы школьников. Экскурсоводы говорят, что сюда частенько заглядывают взрослые. И кивают мне, мол, обернись. Я оборачиваюсь и вижу интеллигентного дедушку. Он внимательно разглядывает колыбель Ньютона.

– Здравствуйте, – подхожу я к нему. – Нравится музей?

– Еще бы! Физика – это вся моя жизнь. Я работал в школе учителем физики 40 лет.

Дедушка аккуратно отклоняет один из пяти висящих на нитях шариков и отпускает. Шарик с другого края системы отскакивает, а шарики в середине остаются неподвижными.

– Закон сохранения импульса и энергии. Я его объяснял школьникам не меньше тысячи раз.

Кстати, только сегодня узнал, что самая большая Колыбель Ньютона в мире находится в США, –



В «ЛабиринтУме» можно не только узнать что-то новое, но и просто весело провести время.

ФОТО ИЗ АРХИВА МУЗЕЯ «ЛАБИРИНТУМ»

пензионер кивает на пояснительную табличку.

О табличках стоит рассказать подробнее. У каждого экспоната в музее висит не только, как и полагается, его описание, но и интересные факты, а также «Слово профессора». «Профессор» доступно объясняет сложные физические явления. А из интересных фактов можно узнать, например, о том, что теорема Пифагора попала в книгу мировых рекордов за огромное количество ее доказательств или что 99% вещества во Вселенной – плазма.

Про плазму я узнал в «Черной комнате». В ней помимо многочисленных мерцающих и светящихся экспонатов располагается плазменный шар, производящий поистине магическое впечатление. Если прикоснуться пальцем к поверхности шара, лучи сконцентрируются в точке контакта.



В комнате «Водных чудес» можно построить плотину, понаблюдать за водоворотом, создать волну и даже заставить воду «танцевать» в медном тазу.

ловы посетителей. Не пугайтесь, все нормально: эффект достигается за счет особого расположения зеркал.

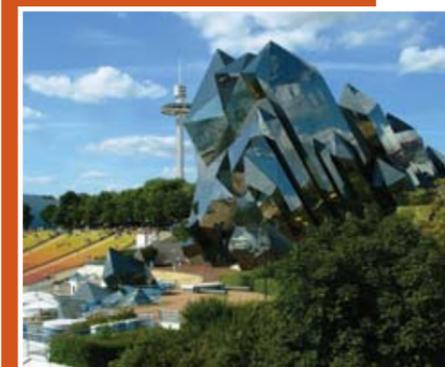
Но все же самый, пожалуй, эффектный аттракцион музея поджидает посетителей на выходе. Зеркальный лабиринт площадью тридцать метров. Без преувеличения: тут неумудрено заблудиться. Когда в него попадаешь, кажется, что сошел с ума. Не понимаешь, где лево и право, а видишь только бесконечное число собственных отражений. Чтобы выбраться, нужно вспомнить нехитрое правило: приложить правую руку к стене и идти, не отрывая пальцев.

На выходе я встречаю создателей музея – трех милых девушек. Выясняется, что идея объяснять сложные научные факты простым и занимательным способом пришла Екатерине Пустошной, Оксане Орловой и Екатерине Андреевской после поездки по Европе.

«Интерактивные музеи науки существуют практически во всех крупных европейских городах, – рассказывают девушки. – Мы не раз посещали музей «Эврика» в Хельсинки, «Том Тит» в Стокгольме, «Немо» в Амстердаме, «Зум» в Вене, «Городок науки» в Париже. Все эти музеи произвели на нас впечатление своей масштабностью. Например, в «Немо» даже есть своя кузница, где можно самостоятельно что-то выковать, а фонтаны и зеленые лабиринты «Тома Тита» расположены под открытым небом. Мы постарались создать в Петербурге что-то подобное».

Сейчас в музее 60 экспонатов. Но создатели «ЛабиринтУма» обещают, что экспозиция будет постоянно пополняться новыми, не менее удивительными предметами. ●

шоу, прокатиться на велосипеде по канату, посидеть на острых гвоздях, поблуждать по зеркальному лабиринту и даже увидеть движение потоков воздуха.



ПАРК «ФУТУРОСКОП».
Франция, г. Пуатье

Парк посвящен визуальным технологиям: динамическому, трехмерному, научно-популярному, приключенческому и просто интересному кино. «Футуроскоп» представляет собой некий город будущего, состоящий из огромных, величинной с многоэтажный дом, футуристических сооружений-кинотеатров – зеркальных кристаллов, огромной капли воды, сфер, пирамид, огромных труб. Все аттракционы благодаря мультимедийным технологиям волшебным образом превращают виртуальный мир в реальный. Например, аттракцион «Космические столкновения» отправит вас в путешествие сквозь пространство и время, позволяющее увидеть зарождение Вселенной, а «Путешественники неба и моря» перенесет в эпицентр морской бури.



КОНКУРИРОВАТЬ БЕССМЫСЛЕННО

Сначала у него все шло наперекосяк: в детстве чудачил и не слушался родителей, в школе интересовался только программированием, а в университете еле дотянул до второго курса. Но это не помешало ему с нуля создать корпорацию, изменившую мир, стать самым богатым человеком планеты и заставить нас ежедневно «ходить в окна». Разумеется, речь идет о Билле Гейтсе.

В детстве Билл был озорным ребенком. Кривлялся, хулиганил, прогуливал уроки. Невпопад отвечал у доски. Над неуклюжим мальчиком хохотали одноклассники.

В 12 лет он перестал слушать родителей и стал двоечником. Мать Билла была женщиной строгих нравов и церемониться не стала – отвела бедолагу к психоаналитику. Доктора удивили смелые и нестандартные ответы мальчика. Вечером в семье Гейтсов раздался звонок: «Не волнуйтесь, Билл – нормальный ребенок. Правда, очень погруженный в себя. Но это не страшно».

Настойчивые родители все равно заставили сына пройти годовой курс психотерапии. Деньги были выброшены на ветер: он изо всех сил стремился утвердить собственное «Я». Билл по-прежнему не замечал дырок на брюках и надевал наизнанку футболки. После пройденного курса психиатр заявил родителям: «Войну с сынишкой вы проиграете. С ним конкурировать бессмысленно». Родители Гейтса за такие слова чуть было не лишили психиатра зарплаты.

Конкурировать бессмысленно... Кто бы мог подумать, что эти слова через несколько лет будут повторять ведущие американские бизнесмены?

НЕДОУЧКА ГАРВАРДА

В восьмом классе Билл впервые показал незаурядные способности. На тесте по математике набрал 800 баллов из 800 возможных. У мальчика наконец-то к учебе появился стимул.

Стимул стоял в огромном школьном зале. Он подмигивал, урчал и жужжал. Это была гигантская ЭВМ, которую школа приобрела для занятий по программированию.

Билл вместе с одноклассником Полом Алленом проводил около громадного компьютера целые дни. И все время что-то писал в тетради. Вскоре у юных компьютерных гениев купили их программу управления светофорами в час-пик. Труды головастых школяров были оценены в 20 тысяч долларов.

Билл неожиданно закончил девятый класс на одни пятерки и вошел в десятку лучших учеников Америки при сдаче «теста на способность». А в десятом классе

ДЛЯ СПРАВКИ



Уильям Генри Гейтс III (род. в 1955 г.), более известный как просто Билл Гейтс, – американский предприниматель, один из создателей и акционер компании Microsoft, крупнейшей в мире корпорации по производству программного обеспечения. В период с 1996 по 2007 год и в 2009 году – самый богатый человек планеты. Сейчас его состояние составляет около 50 миллиардов долларов.

он уже не учился программированию, а преподавал его.

Следуя семейной традиции, примерный отличник поступил в Гарвард. Только не на юридический факультет, как требовал отец, а на математический. Но Билла отчислили через два года – слишком много времени он уделял программированию.

Однако он не расстроился и тут же вместе с тем самым Полом Алленом основал компанию Microsoft. Спустя десять лет в возрасте 31 года Билл Гейтс заработал первый миллиард, а компания стала всемирно известной. В 2007 году руководство Гарварда все-таки решило выдать Гейтсу, отчисленному 32 года назад, диплом за «особые заслуги».

БОТАНИК БИЛЛ

В молодости Билл был замкнутым и необщительным. Он редко посещал вечеринки. Как и все компьютерные гении, мало интересовался

противоположным полом. Людям он предпочитал компьютеры.

За спиной Билла язвили ровесники, называя его «cop», что в переводе с английского означает «зубрила», «ботаник».

Кстати, вы знаете о том, что на рабочем столе в системе Windows нельзя создать папку с именем «Cop»? И о том, что в своей книге Билл Гейтс написал: «Уважайте ботаников. Еще неизвестно, на кого вам предстоит работать в будущем?»

Билл женился в 38 лет. Его брак с Мелиндой Френч был, без преувеличения, предопределен архитекторами, построившими здание офиса компании Microsoft. Дело в том, что окно ее рабочего кабинета было видно из окна Билла Гейтса. На свою подчиненную, крупную шатенку, возглавляющую отдел продаж, он мог любоваться в течение всего рабочего дня. ▶



Билла отчислили через два года – слишком много времени он уделял программированию. ▶▶

Текст: **Александр Колоев**

Чему не учат в школе

Недавно в одной из американских школ Билл Гейтс рассказал ученикам об 11 вещах, которых не учат в школе.

1. Жизнь несправедлива – свыкнись с этим фактом.
2. Миру плевать на твою самооценку. От тебя ждут только достижений.
3. Ты не станешь президентом компании с лимузином и личным шофером, пока не заслужишь этого.
4. Думаешь, что твои учителя слишком строги? погоди, ты еще не видел своего начальника.
5. Работать в «МакДоналдсе» – не ниже твоего достоинства.
6. Не обвиняй в своих неудачах родителей.
7. Если родители тебе кажутся занудными, то помни, что они стали такими, зарабатывая на твоё беззаботное детство, стирая твою одежду и слушая твою болтовню о том, какой ты классный.
8. Возможно, в твоей школе нет победителей и лузеров, но в жизни так точно не будет.
9. Жизнь не делится на семестры. Тебе не дадут отдыхать все лето.
10. Не путай реальную жизнь с тем, что показывают по телевидению.
11. Не смейся над очкариками-ботаниками. Один из них может оказаться твоим начальником после окончания школы.

Тогда Билл работал по шестнадцать часов в сутки без выходных. Поэтому фраза «Билл Гейтс женился» воспринималась не иначе как «Буратино утонул». Медовый месяц влюбленная парочка провела на собачьих упряжках в Аляске при 30-градусном морозе.

Умный дом

Сейчас Гейтсы живут на берегу тихого американского озера в доме площадью около 4 тысяч квадратных метров. Его стоимость составляет чуть более 50 миллионов долларов. По меркам американских миллиардеров – это весьма скромно.

Однако внутри дом напичкан самой современной электроникой общей стоимостью 125 миллионов долларов! Дом полностью компьютеризирован. Около ста компьютеров объединены в локальную сеть и следят за каждым шагом хозяина и гостей, настраивают освещение, в нужное время включают музыку,

отправляют сигнал на приготовление пищи, регулируют температуру воды в ванной и т.п.

Гейтсы не являются светскими тусовщиками. Жена миллиардера не общается с прессой. В ресторанах она предпочитает сидеть так, чтобы прикрыть собой мужа, защитив его тем самым от навязчивых собирателей автографов и недовольных пользователей Windows.

Однажды в ресторане к столику, за которым сидели Билл и Мелинда, подошел один из посетителей. Гейтс недовольно отвернулся, предположив, что у него будут кланить автограф. Но незнакомец всего лишь попросил тише разговаривать и не мешать остальным. Билл до сих пор, как ребенок, любит дурачиться и громко болтать в общественных местах. ●



WWW.MICROSOFT.COM

СКОЛЬКО НАУКИ В «АВАТАРЕ»?

Текст: Александр Колоев, Дмитрий Остряков

Ученые не считают фильм «Аватар» (к слову, самый кассовый за всю историю кино) фантастикой. В звездной системе Альфа Центавра действительно могут существовать инопланетяне. Вот только слетать к ним в гости нам пока вряд ли удастся.

ГДЕ ИСКАТЬ ИНОПЛАНЕТЯН?

Альфа Центавра (в соответствии с принятыми в астрономии обозначениями α Centauri, сокращенно α Cen) – ближайшая к нам звездная система. Поэтому фантасты издавна связывали с ней начало эры межзвездных полетов. Кстати, эта система является одной из самых ярких на ночном небе и может наблюдаться невооруженным глазом южнее 29° северной широты.

Режиссер и сценарист фильма Джеймс Кэмерон последовал примеру фантастов. Только он поселил братьев по разуму не на планету вроде нашей Земли, а на Пандору – спутник газового гиганта Полифема, напоминающего Юпитер.

Что об этом думают астрономы? Оказывается, планеты Полифем и уж подавно ее спутника Пандоры не существует. Пока ученые не обнаружили ни одной планеты в упоминаемой системе. Но одна из ее звезд очень похожа на Солнце. И вокруг нее действительно могут обращаться каменные планеты, как и в нашей Солнечной системе. Причем с условиями на поверхности, пригодными для жизни.

Что же касается спутников этих гипотетических планет, то прогнозы также оптимистичны. Еще до выхода «Аватара» американские ученые объявили, что внеземную жизнь вероятнее всего обнаружат как раз на спутниках газовых гигантов, так называемых экзодунах, которые отнюдь не редки во Вселенной. Взять хотя бы нашу Солнечную систему. Титан – спутник Сатурна – имеет очень плотную атмосферу и рельеф земного типа. Европа – спутник Юпитера – под слоем льда скрывает многокилометровую толщу океана. И если бы эти планеты находились ближе к

ДЛЯ ТЕХ, КТО НЕ СМОТРЕЛ

Экспедиция людей прилетает на далекую Пандору, чтобы добыть сверхценный минерал. Инопланетное вторжение вызывает у аборигенов – дикарей недовольство. Чтобы лучше узнать синеккожих гуманоидов, мозг главного героя фильма копируют и внедряют в дистанционно управляемое тело аватара, похожего на облик пандорцев. Однако, повстречав местную красавицу, он решает покончить с земным прошлым...

Солнцу, то на их спутниках вполне могла бы зародиться жизнь.

КАК ДО НИХ ДОБРАТЬСЯ?

Сюжет «Аватара» разворачивается в 2145 году. Возникает вопрос: а смогут ли люди долететь до планет системы α Cen, если вдруг обнаружат там жизнь?

Альфа Центавра находится от нас на расстоянии 4,36 световых лет. Иными словами, свет из этой звездной системы идет до нас больше 4 лет. Для сравнения – луч Солнца доходит до нас за 8 минут.

Самый быстрый аппарат, построенный людьми, Вояджер-1, разогнался до 17 километров в секунду. Автоматический зонд исследует Солнечную систему и ее окрестности уже более 30 лет. Но даже если его отправить в путешествие к системе Альфа Центавра, то оно займет более 70 тысяч лет!

В фильме же земляне на космическом корабле благополучно добираются до Пандоры за 5 лет. Получается, они путешествовали со скоростью, близкой к световой.

Споры о том, как приблизиться к скорости света, не умолкают среди ученых не одно десятилетие. Но пока наши знания и технические возможности не позволяют удовлетворить космиче-

ские аппетиты. Возможно, исследования, которые сейчас ведутся на Большом адронном коллайдере, и другие масштабные проекты, которые будут реализованы в ближайшем будущем, позволят построить более адекватную теорию фундаментальных взаимодействий и подскажут, где искать ответ на вопрос о способах достижения столь высоких скоростей. ●



WWW.KINPOISK.RU

Медовый месяц влюбленная парочка провела на собачьих упряжках в Аляске при 30-градусном морозе.

