

ЖУРНАЛ УВЛЕЧЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

№2 сентябрь 2011

# Я ЛЕОНАРДО



Распространяется бесплатно

УЗНАЛИ  
ВСЁ!

стр. 24



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО



# В НОМЕРЕ

## 6 ПРЯМАЯ СВЯЗЬ

Председатель правления ОАО «РОСНАНО» Анатолий Борисович Чубайс – человек крайне занятой. Однако он специально выделил время для того, чтобы ответить на вопросы читателей нашего журнала. И даже признался, что в школе был вредным учеником.

## 10 В ГОСТИ К УЧЕНЫМ

Мы посетили лабораторию алгоритмической биологии, где не обнаружили ни одной колбы, но зато поговорили с одним из самых авторитетных ученых-биоинформатиков в мире.

## МИРОВАЯ НАУКА

Нам надоело смотреть новости и не понимать, что такое Большой адронный коллайдер. Если тебе тоже, то читай наш материал.

## 18 МОЛОДАЯ НАУКА

Три ученицы лицея ФТШ отправились на школьную научную конференцию и постарались выяснить у членов жюри, приносят ли детские работы какую-либо пользу науке. Мнения разделились.

## САМ СЕБЕ ЛАБОРАНТ

День за днем твои скрепки томятся в маленькой душной темной коробочке. Прояви милосердие и дай им возможность хоть раз в жизни принять участие в физическом эксперименте. Заодно поймешь, почему не тонут водомерки.

## ПОГРУЖЕНИЕ

Вполне возможно, что в этой рубрике ты найдешь материал, над которым сам работал весной, когда в десяти регионах России прошла замечательная деловая игра «Журналист».



## 32 ШКОЛА

В конце июня под Пензой был основан Наноград, куда съехались ребята со всей страны. Работа в Корпорации, занятия в мастерских, лекции известных ученых, раскрашивание мансард и городских автобусов, ночные дискотеки... Это лето запомнится им надолго.

## 42 НОМО UNIVERSALIS

После того, как знаток игры «Что? Где? Когда?» Михаил Скипский так и не смог ответить, куда два месяца назад пропал наш коврик для мышки, мы решили задать ему более простые вопросы.

## 46 БИЗНЕС-КЛАСС

После беседы с генеральным директором компании «e-Legion» Александром Зверевым наш редактор тут же сделал себе визитки и купил несколько книг по бизнесу. Надеемся, что ты пойдешь дальше него и после прочтения интервью откроешь собственную компанию.



## 50 НА ЧИСТУЮ ВОДУ

Хочешь узнать, болен ли ты трискайдекафобией, и что это вообще такое? Тогда скорее читай материал про нумерологию, пока не заразил кого-нибудь еще!

## 52 НЕСКУЧНЫЙ МУЗЕЙ

Честно говоря, мы отправились в петербургский музей оптики, потому что хотели потрогать Кубок УЕФА. Кто же знал, что он там голографический?

## 56 ФОТОКОНКУРС

Что общего между бабочкой, сидящей на дольке апельсина, и человеком, надувающим гигантский мыльный пузырь? Благодаря тебе у них всегда есть шанс попасть в наш журнал!

## 58 ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

Если через десять лет твоя новая машина произнесет «трансформируюсь» и убежит прочь, не говори, что мы тебя не предупреждали.

# Я ЛЕОНАРДО



ЖУРНАЛ УВЛЕЧЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

## ПРИСОЕДИНЯЙСЯ!



На обложке – Ирина Юрченко, участница деловой игры «Журналист» из Санкт-Петербурга  
Фото: Евгения Кирпичникова

В создании данного номера приняли участие десятки школьников – наших читателей. Одни прислали свои фотографии для фотоконкурса, другие придумали вопросы для Анатолия Чубайса, третьи приняли участие в нашем опросе, а кто-то даже сам подготовил материал. Не говоря уже о том, что в номере опубликованы целых пять материалов, созданных школьниками в рамках деловой игры «Журналист». Если ты хочешь принять участие в создании следующего номера журнала «Я Леонардо», напиши нам на [leonardo@schoolnano.ru](mailto:leonardo@schoolnano.ru), и мы обязательно свяжемся с тобой. Давай делать журнал вместе!

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](mailto: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](mailto:izd_lemma41@mail.ru)

Заказ № \_\_\_\_\_  
Тираж \_\_\_\_\_  
Подписано в печать \_\_\_\_\_

Главный редактор:  
Тимофей Федотов

Выпускающий редактор:  
Александр Колоев

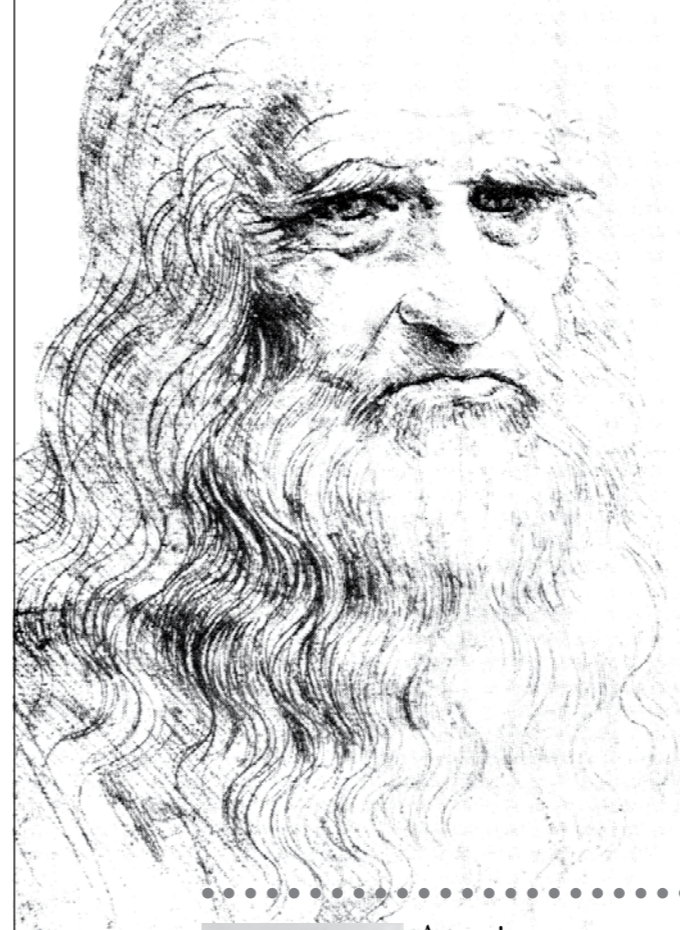
Корректор: Любовь Пичурина

Дизайнер: Александр Черноскулов

Художник: Таисия Питыко

Фотограф: Евгения Кирпичникова

Над номером работали:  
Эля Мельцина (лицей «ФТШ»),  
Александр Киракозов, участники деловой игры «Журналист» из Москвы, Новосибирска, Санкт-Петербурга, Ульяновска.



«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!

В конце июня-начале июля прошла Летняя школа, в которой приняли участие более 150 старшеклассников и учителей из школ, участниц Школьной Лиги РОСНАНО. На страницах этого номера вы сможете найти материалы, рассказывающие об этом событии. Хочу акцентировать ваше внимание на следующем.

Летняя школа длилась неделю. За это время общими усилиями детей и взрослых на территории загородного лагеря под Пензой развернулся Наноград со своими органами управления, улицами, площадями; собственной Академией, в рамках которой проходили лекции, мастерские и другие занятия; Фестивальным центром, организующим досуг жителей; Корпорацией, где жители Наногграда «работали».

Над чем трудились наноградцы? Каждая из 12 «рабочих групп» (отделов), по которым разошлись все взрослые и юные жители, работала над кейсом – пакетом материалов, представляющим ситуацию одной из реально действующих российских компаний, осваивающей те или иные нанотехнологии.

Перед отделами стояла задача разобраться в используемых технологиях, их естественно-научной основе, оценить эффективность предлагаемых компаний решений, предложить свои ходы в маркетинговой и рекламной политике.

Все приезжающие в гости взрослые отмечали, что школьники включены в непростые процессы проникновения в основы нанотехнологий, поглощены этой задачей. Вплоть до того, что в любые возможные свободные минуты вновь и вновь возвращались к обсуждению вариантов, продолжали работу даже ночью (с чем боролись сопровождавшие детей взрослые: поскольку спать тоже нужно).

Многие взрослые задавались вопросом – почему в школе детей не заставить серьезно заниматься, а здесь не оторвать от текстов?

Вероятно, могут быть разные ответы, предложу один из возможных вариантов.

Одной из причин этого «энтузиазма» было то, что здесь ребята чувствовали, что все «настоящему», что они занимаются не просто учебной, а реальным делом, востребованным другими людьми.

К каждой из таких рабочих групп приезжали в гости сотрудники тех компаний, с кейсами которых работали ребята. Молодые, увлеченные своим делом специалисты проводили мастер-классы для ребят, отвечали на их вопросы, экспертировали их предложения, думали вместе над обозначенными проблемами.

И вот эти два эффекта – ощущение настоящего дела и участие увлеченных взрослых – привели к тому, что дети вовлекались в работу с большим интересом и активностью. Увлеченные взрослые и увлеченные дети, совместно работающие над настоящими, значимыми современными проблемами – потрясающее зрелище!

Почему я решил обратить ваше внимание на эту историю? Потому что она иллюстрирует главную мысль нашего журнала – только увлеченные люди могут решать самые серьезные задачи, которые ставит перед нами наука, создавать современные технологии и развивающий их бизнес.

Журнал, обращенный к таким увлеченным школьникам и взрослым, во многом делается их руками, и мы надеемся, что он будет способствовать вовлечению в интересную, полезную, осмысленную жизнь и деятельность новых современников. Считаем важным поддержать людей, разносторонне увлекающихся, рискнувших пойти путем великого Леонардо да Винчи – путем увлеченного поиска решений, радостного труда изобретений и открытий.

Ведь опыт – в том числе, и опыт Наногграда Школьной Лиги РОСНАНО – показывает, что встреча людей увлеченных чаще всего способствует появлению новых идей, проектов, заражению этими идеями новых единомышленников.

Интересных и полезных встреч на страницах журнала, уважаемые читатели!

Руководитель проекта «Школьная Лига РОСНАНО»

Михаил Эпштейн

## ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ ОАО «РОСНАНО» АНАТОЛИЙ ЧУБАЙС: МЫ ТОЛЬКО НАЧИНАЕМ

Анатолий Борисович Чубайс поделился с читателями «Я Леонардо» своим взглядом на перспективы развития нанотехнологий, рассказал, что думает о нынешних реформах образования, и вспомнил свои школьные годы.

**Анатолий Борисович, я очень интересуюсь нанотехнологиями, и в связи с этим мой вопрос: в какой из отраслей (медицина, военное дело, техника, строительство, электроника, искусство (а вдруг!)), по вашему мнению, будут активнее всего использоваться нанотехнологии?**

*Даниил Бровин,  
Санкт-Петербург, лицей № 179*

– Ответ на этот вопрос сегодня мы знаем лишь отчасти. Есть отрасли, про которые можно сказать наверняка, что их развитие напрямую связано с применением нанотехнологий. Возьмем светотехнику. Лампы накаливания и газоразрядные лампы уходят в прошлое. Будущее – за новыми способами получения света, которые

открывают для нас нанотехнологии. Например, неорганическими светодиодами. Они представляют собой «слоеный пирог» из полупроводников. Когда электрон проходит через эти слои, появляется свет. При этом эффективность в несколько раз выше, чем у любого другого известного процесса получения света: КПД светодиода в 7 раз выше, чем у обычной лампы накаливания, а срок службы – в 50 раз. Уже сегодня светодиоды используются в автомобилестроении при производстве фар. Уверен, что завтра они найдут применение при освещении жилых помещений и офисов, дорожном освещении, электронике и др.

Другой пример – медицина. Мы собираемся в ближайшее время совершить рывок в такой отрасли,

как «ядерная медицина». Нанотехнологии позволяют, во-первых, обнаружить тяжелое заболевание, в том числе раковое, на очень ранних стадиях, а во-вторых – успешно бороться с ним даже на поздних стадиях.

Наконец, новые материалы – еще одно направление, новый виток развития которого будет связан с использованием нанотехнологий. Это касается и специальных материалов для авиации, и космонавтики, и так называемых массовых материалов. Я имею в виду нанокompозиты, которые могут быть прочнее, чем самые прочные из используемых металлов и сплавов, но при этом значительно легче. Уже сегодня они начинают широко внедряться: фюзеляж нового Boeing Dreamliner состоит из них на 52%.

Но еще более впечатляющий результат может дать использование нанотехнологий при изготовлении обычных материалов. Как вам, наверное, известно, в минувшем году двое россиян, в

настоящее время работающих в Манчестере, Константин Новоселов и Андрей Гейм получили Нобелевскую премию по физике за открытие графена. Этот материал обладает целым рядом потрясающих свойств. Его называют самым прочным материалом во Вселенной, хотя его толщина – всего один атом углерода. По электропроводности он во много раз превосходит медную нить. Широко известны другие углеродные материалы – нанотрубки и фуллерены. Если в ближайшее время появятся промышленные технологии их использования, нас ждут революционные изменения. Скажем, мосты и дома можно будет делать в разы легче и намного прочнее.

Убежден, что это – лишь верхушка айсберга. Но ведь и мы только начинаем. Думаю, что расширяя свои знания в сфере нанотехнологий, мы будем открывать все новые и новые сферы их применения.

**В какой школе вы учились? На какие отметки? Были ли у вас любимые и нелюбимые уроки?**

*Егор Антунюв,  
Санкт-Петербург, лицей ФТШ*

– В петербургской школе №88, которую заканчивал, я проучился четыре года. Это была совершенно обыкновенная школа в обыкновенном районе, в новостройках, где учились обыкновенные разгильдяи и хулиганы. Я, скорее, относился к первой категории, чем ко второй. Учился неплохо, но отличником не был – бывали и «тройки», и «двойки».

Как-то раз получилось, что за одну неделю я умудрился нахватать штук пять «двоек» и даже одну «единицу». Так совпало, что эта неделя пришлась как раз на ту страничку в середине дневника, которая постоянно норовила вывалиться. И она действительно вывалилась. Но я заменил скрепки в дневнике и с гордостью вернул страницу, испещренную

«двойками» и «единицей», на ее законное место.

Были ли у меня любимые уроки? Да были, но я думаю, что это больше определялось не содержанием уроков, а самими учителями. Например, у нас была замечательная учительница литературы Раиса Абрамовна Фридман – очень интересный и глубокий человек. Стоит ли говорить, что литературу я очень любил?

Великолепный был в школе и преподаватель английского языка. Благодаря ей я и выучил английский язык так, что даже в институте был по этому предмету одним из лучших. Правда, именно поэтому в институте я по английскому не делал ничего. В результате по окончании вуза забыл язык вообще. Потом, опять же благодаря хорошей учительнице в школе, я его восстановил.

Мне была интересна математика, но я был вредным учеником. Как правило, решал задачи по математике быстрее всех, а потом пытался указать учительнице на ошибки, ▶

В ближайшее время собираемся совершить рывок в такой отрасли, как ядерная медицина



Мне кажется, что в сегодняшней жизни, в отличие от советского времени, гораздо менее важны "корочки"

которые она сделала. Что ей совсем не нравилось. Была интересна физика, но «физику» мы не любили. Она постоянно обращалась к нам «детки», особенно в десятом классе это нас доводило до истерики. Мы даже устраивали бунты против нее. Видимо, поэтому мои физические знания до сих пор не очень глубокие.

**Что вы думаете о нынешней молодежи? Чем она отличается от молодежи вашего времени? Каким вы видите будущее современной российской молодежи?**

*Дарья Чернецова,  
Пенза, гимназия №44  
Мария Мухина,  
Старый Оскол, лицей №3*

– Я думаю, что сегодняшняя и завтрашняя жизнь страны очень сильно отличаются от той, что была двадцать лет назад при советской власти. Мне кажется, что главное отличие для молодежи в том, что значительно увеличивается разнообразие вариантов выбора жизни. В нашей школьной,

да и студенческой жизни было два основных пути, и оба предельно ограниченные. Путь номер один – на завод инженером. Путь номер два – в научно-исследовательский институт младшим научным сотрудником. Сейчас разнообразие вариантов возросло в десятки и сотни раз. Хочешь – идешь по этому пути, хочешь – создавай собственный бизнес или ищи применения своим навыкам в корпоративной среде. Правда, это означает, что существенно возрастают и требования к себе. Ведь теперь собственное будущее очень сильно зависит от того, что ты сам из себя сделаешь и в школе, и в институте.

Мне кажется, что в сегодняшней жизни, в отличие от советского времени, гораздо менее важны «корочки», то есть аттестат об окончании школы или вузовский диплом. Куда важнее, что сам из себя содержательно представляет человек. Это означает, что если ты в состоянии сам себя организовать, «построить», если у тебя есть какие-то интересы, то в результате ты можешь оказаться в ситуации, когда за тебя развер-

нется конкуренция. И перед тобой откроются десятки самых разных и захватывающих вариантов жизни, из которых надо выбирать. В этом смысле, наверное, сегодняшняя жизнь и завтрашняя гораздо более сложны, чем вчерашняя, но мне кажется, они намного интереснее.

**Как вы относитесь к тем изменениям, которым сейчас подвергается система российского образования?**

*Эля Мельница,  
Санкт-Петербург, лицей ФТШ*

– Изменения, которые сейчас происходят в российском образовании, стали предметом очень горячих дискуссий. Кроме прочего, это означает, что образование впервые за последние десятилетия попало в центр интересов страны и общества. И я считаю сам этот факт очень позитивным. Не стоит и говорить, что в советское время никаких изменений в системе образования, ни тем более их широкого обсуждения не было и быть не могло.

Другой вопрос, что абсолютное большинство участников дискуссий по теме реформирования системы образования оценивают нововведения негативно. Моя же точка зрения по многим обсуждаемым вопросам прямо противоположна точке зрения этого большинства.

Например, ЕГЭ. Я убежден, что само по себе введение единого государственного экзамена – это большой шаг вперед. Оценка, полученная по итогам ЕГЭ, открывает возможности талантливым выпускникам нестоличных школ оказаться в таких вузах, о которых раньше они бы и мечтать не могли. Я знаю цифры: в московских и петербургских вузах после введения ЕГЭ соотношение поступивших на первый курс столичных и нестоличных

выпускников кардинально изменилось. Если раньше доля выпускников региональных школ составляла 40%, то сейчас 60%. Считаю это блестящим результатом, который дает возможность оценивать человека не по тому, в какой престижной школе он учился, а по тому, каковы его знания. Тот факт, что ты окончил школу в Москве или в Питере не должен давать никаких специальных преимуществ. ЕГЭ именно этому и содействует.

По сути дела, это восстановление справедливости или, говоря специальными терминами, упрощение вертикальной миграции, то есть таких условий жизни, при которых продвижение вверх определяется способностями человека, а не местом его проживания. Полагаю, что для нашей колоссальной страны это несомненный плюс.

Кроме этого, ЕГЭ убирает необходимость еще одних экзаменов. Зачем второй экзамен, если у тебя только что проверили знания? Лучше готовиться к одному и настоящему его сдать.

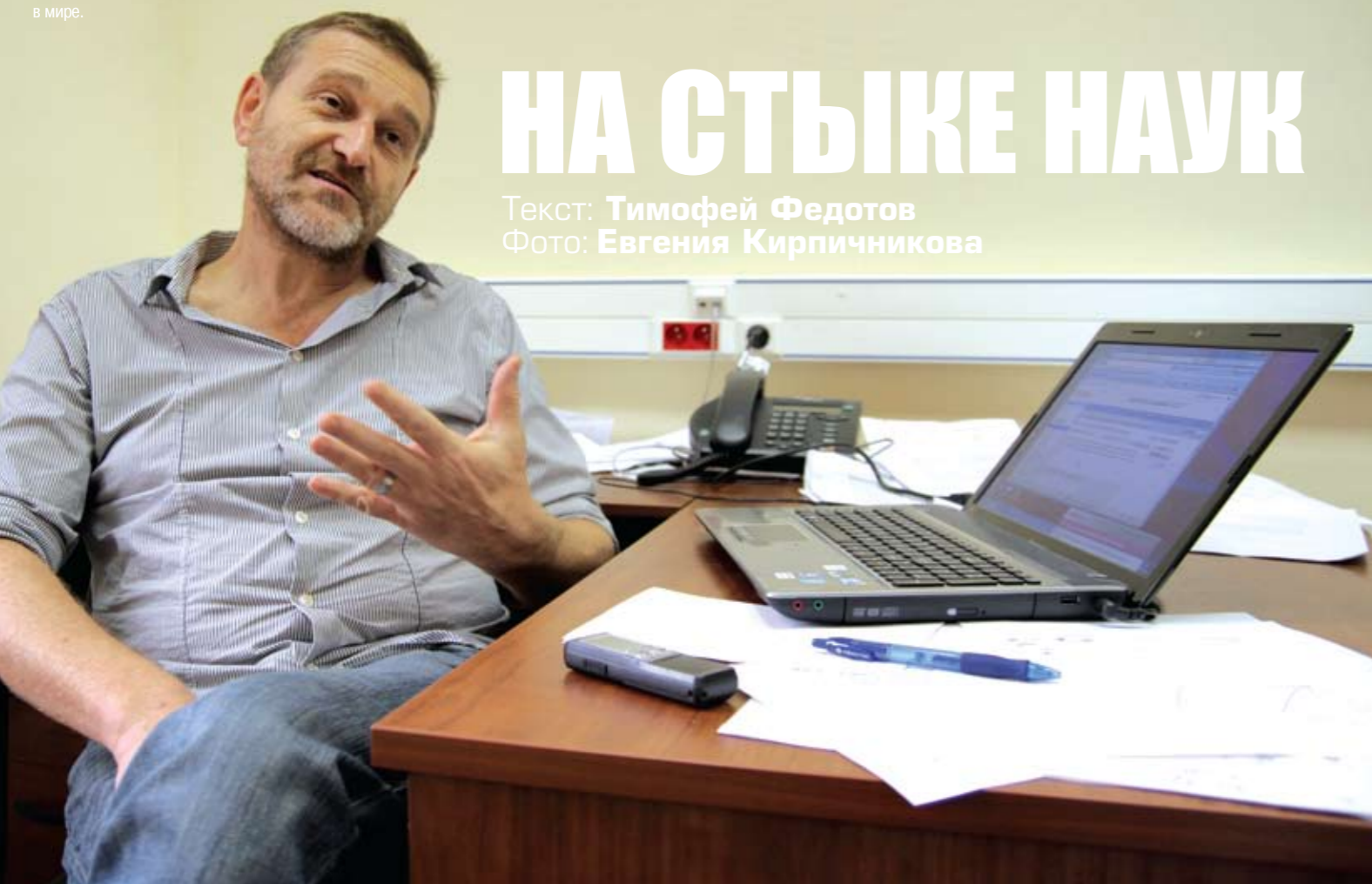
Считаю, что и другие изменения в образовании, например, введение бакалавриата и магистратуры в вузах, сближает российское образование с европейским и тем самым делает нашу страну частью мировой интеллектуальной элиты.

Искажения, в том числе коррупция, при ЕГЭ действительно есть. Но давайте посмотрим на ситуацию шире и зададим вопрос: что стало с коррупцией при поступлении в вуз после введения единого государственного экзамена? И тут нам придется признать, что это явление если и не исчезло совсем, то значительно уменьшилось. Совсем не исключаю, что ожесточенная критика ЕГЭ связана в том числе и с тем фактором, что большое количество людей потеряло существенный источник доходов. ●



# НА СТЫКЕ НАУК

Текст: Тимофей Федотов  
Фото: Евгения Кирпичникова



Мы решили выяснить, что такое биоинформатика и почему она считается одной из самых перспективных современных наук, и отправились в лабораторию алгоритмической биологии Санкт-Петербургского Академического университета, где поговорили с одним из самых крупных ученых-биоинформатиков в мире Павлом Певзнером и его молодыми коллегами.

**К**огда ученые научились расшифровывать геномы различных организмов, стало ясно, что обработать и проанализировать колоссальные объемы информации вручную невозможно. Ведь геномы состоят из миллионов, а в случае некоторых организмов даже миллиардов «букв» – нуклеотидов. Тогда и возникла биоинформатика – наука об использовании компьютеров для обработки и анализа экспериментальных дан-

ных по структуре биологических молекул – белков и нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).

С помощью программ, разработанных биоинформатиками, можно «собрать» геном из маленьких кусочков, сравнить геномы различных организмов (что очень важно для эволюционных исследований), найти функционально важные участки в геноме (например, гены, кодирующие белки), предсказать структуру белков и решить еще множество других задач.

В последнее время в России появляется все больше лабораторий, которые занимаются биоинформатическими исследованиями.

Полгода назад лаборатория алгоритмической биологии была создана в Санкт-Петербургском Академическом университете, а возглавил ее ученый мирового уровня Павел Певзнер (его h-индекс равен 55, а что это такое, читай в разделе «Для справки»), до этого более 20 лет работавший в США. В Россию он вернулся благодаря программе по привлечению ведущих ученых в российские вузы, которая была принята Правительством страны в прошлом году. Согласно ей, приглашенные ученые должны организовать в вузах по всей стране лаборатории мирового

уровня, и для этого им выделяются гранты размером до 150 миллионов рублей, которые сразу прозвали «мегагрантами».

## ГЕНОМ ЗА СУТКИ

Центрифуги, рН-метры, колбы с реактивами, шкафы, ломящиеся от лабораторной посуды, столы, заваленные инструментом и книгами, – весь этот стандартный лабораторный интерьер в лаборатории алгоритмической биологии отсутствует. В чистых и практически пустых помещениях стоят лишь столы с ноутбуками, да на стенах висят маркерные доски, изрисованные схемами и, как это ни странно, героями мультфильмов.

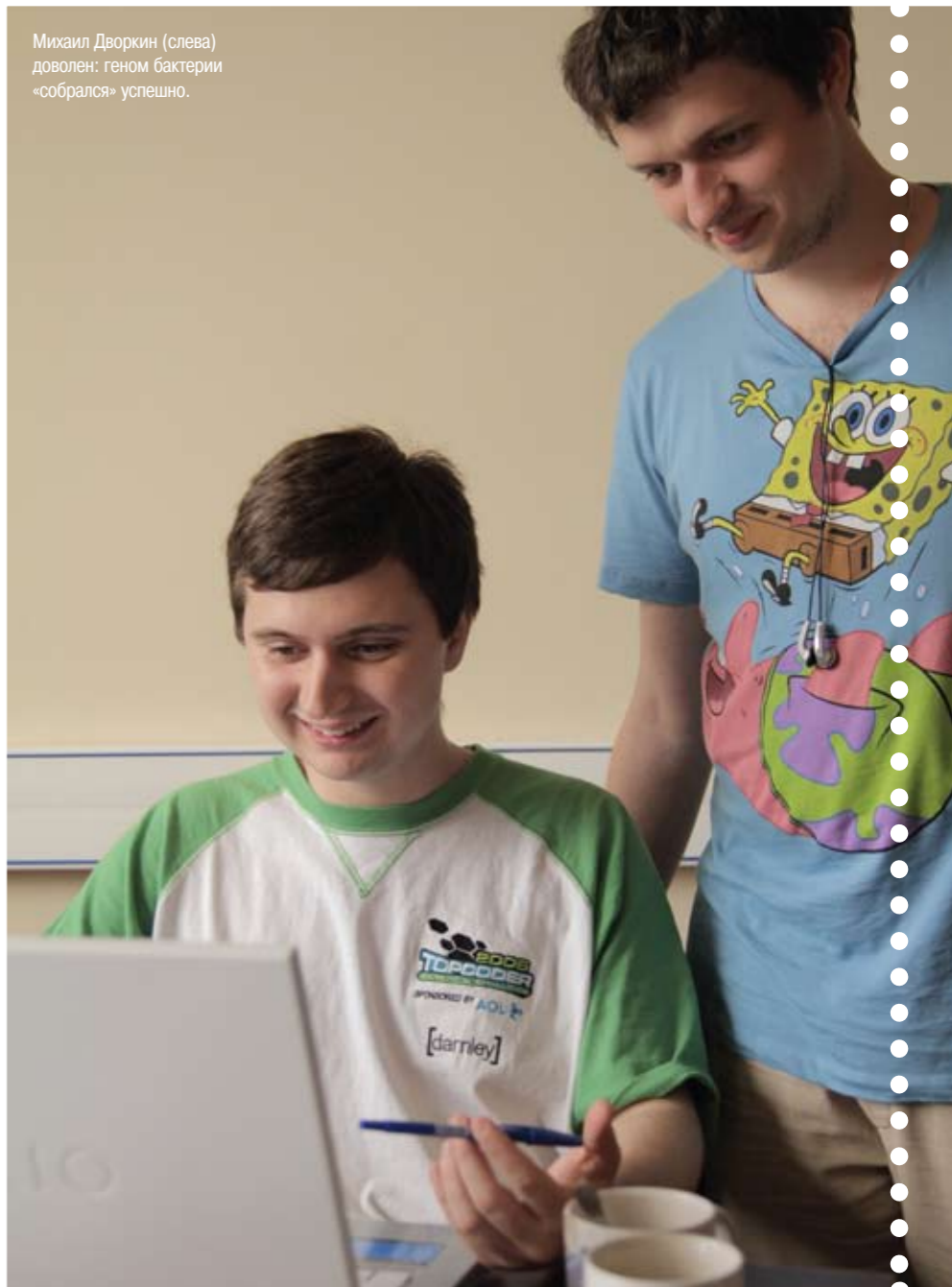
– Действительно, ничего кроме ноутбуков у нас и нет. Даже непонятно, что вам тут фотографировать, – говорит сотрудник лаборатории Михаил Дворкин, выступающий в роли нашего экскурсовода. – Собственно, для работы нам ничего больше и не нужно. Мы тут все программисты. Кодим на C++. Кстати, у нас сейчас будет собеседование в форме семинара, если хотите, можете присоединиться.

Присоединяемся. Приглашенный докладчик около часа рассказывает о комбинаторной задаче, связанной с поиском слов в таблице с буквами. Оказывается, что в таблице 15 на 15 можно спрятать более четырех тысяч английских слов (если читать их в восьми направлениях: слева направо, сверху вниз, по двум диагоналям и в четырех обратных направлениях). Разумеется, тема доклада никак не связана с деятельностью лаборатории: кандидат на работу рассказывает о том, чем занимался раньше. Его речь то и дело прерывается короткими обсуждениями. Активно участвует в дискуссии и руководитель лаборатории Павел Певзнер. Иногда все собравшиеся дружно смеются, однако понять, почему именно, очень трудно: шутки носят чисто профессиональный характер.

Семинар окончен, и слово вновь берет Михаил.

– Итак, полгода назад Павел Певзнер организовал шикарную лабораторию биоинформатики...

– Простите, что прерываю. Как правило, под «шикарной лабораторией» подразумевают наличие современного оборуду-



Михаил Дворкин (слева) доволен: геном бактерии «собрался» успешно.

## ДЛЯ СПРАВКИ

Существует несколько показателей, по которым принято оценивать эффективность работы ученого. Одним из наиболее популярных на сегодняшний день является **индекс Хирша**, или h-индекс, разработанный в 2005 году американским физиком Хорхе Хиршем. Индекс h показывает, что на каждую из h работ ученого (при этом всего публикаций у него может быть гораздо больше, чем h) сослались не менее h раз. У Павла Певзнера на момент создания данного материала h-индекс равнялся 55, что означало, что на каждую из 55 его работ другие ученые сослались как минимум 55 раз. По h-индексу Павел входит в первую сотню ученых всего мира, работающих в области «computer science» («компьютерных наук»). При этом нужно учитывать, что лишь некоторые из них посвятили себя биоинформатике.



Действительно, ничего кроме ноутбуков у нас и нет. Даже непонятно, что вам тут фотографировать



дования. Что имеется в виду в данном случае?

– В первую очередь интеллектуальная составляющая. Команды из таких умных и интересных сотрудников, думаю, в Питере больше не найти. Создан совершенно фантастический коллектив, членов которого набирали из самых разных мест. Ребята согласились присоединиться к лаборатории, несмотря на то, что все они имели хорошую работу.

– Почему они решили это сделать?

– Потому что здесь дико интересно! Любая дисциплина, которая возникает на стыке двух наук – это что-то свежее. А биоинформатика вообще развивается совершенно невероятными темпами! Так, например, если мы видим статью 2003 года, то относимся к ней с пренебрежением: мол, это уже старье. Не представляю, в какой еще науке наблюдается такой темп развития.

– Чем занимается лаборатория?

– В течение первого полугодия основной упор делался на сборку генома. Как известно, в ДНК живых организмов миллионы нуклеотидов (у человека около трех миллиардов). К сожалению, не существует экспериментальной методики, позволяющей секвенировать (то есть «считать») всю молекулу целиком. Сначала ее случайным образом разрезают на множество маленьких кусочков длиной в сотни нуклеотидов и уже их «читают». Получают множество перекрывающихся кусочков. Наша задача – выявить перекрытия и в итоге «собрать» целую молекулу. При этом возникают интереснейшие комбинаторные задачи.

– Но ведь геном человека был расшифрован более десяти лет назад, а значит, эта задача уже была решена.

– На расшифровку первого генома ушло много лет и были потрачены миллиарды долларов! А сегодня вы можете получить



Сотрудники лаборатории алгоритмической биологии во время семинара.



Сегодня вы можете полугнать свой геном на компакт-диске всего за сутки, заплатив за это 6 тысяч долларов

свой геном на компакт-диске всего за сутки, заплатив за это шесть тысяч долларов. Правда, в России такая услуга пока не предоставляется. Такое удешевление произошло в том числе и благодаря усовершенствованию алгоритмов его сборки. Но это не значит, что их нельзя сделать еще более быстрыми и эффективными – собственно, этим мы и занимаемся. Важным параметром алгоритма являются компьютерные ресурсы, необходимые для его работы. Для сборки генома млекопитающих нужны суперкомпьютеры с огромной оперативной памятью (порядка терабайта). Но в идеале хотелось бы иметь возможность «собрать» их и на обычном ноутбуке. Кстати, на своем компьютере я как раз сегодня за ночь «собрал» геном бактерии – это четыре миллиона нуклеотидов. То есть на три порядка меньше, чем в геноме человека.

#### КАК СТАТЬ ГУРУ?

Поблагодарив Михаила, отправляюсь к Павлу Певзнеру. Несмотря на свою занятость (даже во время семинара ему несколько раз приходилось отрываться на телефонные звонки), руководитель лаборатории согласился уделить нам немного времени.

– Павел Аркадьевич, почему в лаборатории биоинформатики одни программисты и нет ни одного биолога?

– Я бы хотел, чтобы в нашей лаборатории работали биологи. Однако мне нужны эксперты в области геномики и протеомики. А таких у нас в стране очень мало. Честно говоря, я даже не знаю, есть ли они вообще, и где их искать. Россия настолько отстает в этой области, что нам приходится сотрудничать с учеными из-за рубежа и ориентироваться на данные, которые они генерируют.

– В интернете вас называют не иначе как «гуру биоинформати-

ки». Как начинающему ученому дорасти до гуру?

– Начнем с того, что я не принимаю определение «гуру», и уж точно не я его придумал, – Павел улыбается. – Чтобы стать заметным в мире ученых, необходимо в первую очередь рано понять, где находится интересная задача. До того, как туда двинулись толпы людей. Думаю, в каких-то областях биоинформатики мне удалось прийти первым на полбрани. Это очень важно. Кроме того, должна быть возможность работать с ведущими специалистами. Должна быть хорошая команда: талантливые сотрудники и студенты. После этого автоматически все получается.

– Но не у всех. Иначе «гуру» было бы много...

– Еще все-таки приходится время от времени работать (смеется).

– Как вам ребята из университета?

– Очень талантливые. Если пойдут по правильному пути, то некоторые из них могут превратиться в настоящих звезд науки.

– В вашей лаборатории нет никакого оборудования, кроме компьютеров. Однако я читал интервью, в котором вы

говорили про необходимость объемного финансирования исследований.

– Биоинформатика – одна из самых дешевых современных научных дисциплин. Дешевле, наверное, только математика. Правда, нам нужны суперкомпьютеры, которые стоят дорого, но даже это – не такие уж большие траты. Самый главный ресурс, который нам необходим, – это мозги. Причем очень хорошие мозги. А они всегда стоят денег. Вот поэтому нам и нужна хорошая финансовая поддержка.

#### ПОИСК РЕШЕНИЯ

Следующим моим собеседником становится Сергей Нурк. Для того чтобы присоединиться к лаборатории, ему пришлось оставить работу в «Яндексе».

– Когда мне только предложили должность исследователя, первое время я сомневался. Мне нравилось предыдущее место работы, покидать его совсем не хотелось. Но чуть ближе познакомившись с тематикой, я понял, что это безумно интересно!

– Расскажите, как строится работа лаборатории?

– Первые месяцы мы потратили на чтение статей. Теперь мы знаем все результаты, полученные в мире в области геномики. Конечно, иногда выходит что-то новое, но это происходит не каждый день. Так что теперь в основном занимаемся непосредственно программированием. Часто проходят семинары, на которых мы обсуждаем результаты. Скоро мы надеемся начать тестировать наши алгоритмы на геномах млекопитающих. Пока работали только с геномами бактерий.

– Я правильно понимаю, что конечной целью всех исследований является получение хороших алгоритмов, рассчитанных на сборку именно человеческого генома?

– Не совсем. Приведу пример. Стандартный метод секвенирования подразумевает, что у вас есть большой объем материала – другими словами, у вас много молекул ДНК. Поэтому при секвенировании геномов

бактерий их сначала клонируют, чтобы получить необходимое количество ДНК. Однако есть такие бактерии, которых ученые клонировать не умеют. Причем среди них есть и очень опасные бактерии, возбудители смертельных заболеваний. Например, так называемые бактерии MRSA (methicillin-resistant staphylococcus aureus), устойчивые к действию антибиотиков. Для расшифровки геномов таких бактерий был разработан специальный метод «single cell»-секвенирования, позволяющий работать с малым количеством ДНК. Однако в результате этого секвенирования получаются такие данные, которые невозможно обработать существующими алгоритмами. Знание же генома помогло бы биологам создать эффективное лекарство. Думаю, практическая польза для человека в данном случае очевидна. В дальнейшем мы собираемся заняться и проблемами «single cell»-секвенирования.

Уже на выходе из лаборатории я встречаю интернов – так в этой лаборатории на западный манер называют практикантов.

– Меня зовут Андрей Гржибельский, я закончил пятый курс Академического университета, – представляется один из них. – Нам нужно было выбрать практику на лето. Можно было пойти в программистскую компанию или лабораторию биоинформатики. Мне интересно что-то похожее на научную деятельность, поэтому я здесь. А вообще, как говорят некоторые ребята, у которых есть опыт работы в обычных IT-компаниях, по сравнению с нашей лабораторией там «тухлячок».

– А в чем основная разница?

– В том, что здесь перед тем как начать кодировать, нужно прочесть несколько научных статей, подумать несколько дней, поговорить с руководителями. В чистом программировании происходит иначе: собрались, обсудили задачу, написали план на ближайщие месяцы – и вперед! Здесь же нужно постоянно пробовать разные подходы, и что получится в итоге – заранее сказать невозможно. Такой поиск решения и есть самое интересное. ●



# БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР

## В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

Текст: Александр Колоев, Эля Мельцина

### ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

Большой адронный коллайдер (БАК) – самый крупный ускоритель элементарных частиц в мире. Представляет собой несколько кольцевых туннелей, залегающих на глубине 50–175 метров под Швейцарией и Францией, недалеко от Женевы. Пучки частиц разгоняют в этих туннелях до скоростей, близких к скорости света, а затем сталкивают в самом большом кольце.

### ПОЧЕМУ ТАК НАЗВАН?

Большим назван из-за своих размеров – длина основного кольца ускорителя превышает 26 киломе-

тров. Адроны – название класса элементарных частиц, участвующих во взаимодействиях в масштабах атомных ядер. Коллайдер (от англ. collide – сталкиваться) – специальный ускоритель, в котором изучают столкновение частиц, разогнанных до высоких скоростей.

### КТО ЕГО ПОСТРОИЛ?

БАК построил Европейский центр ядерных исследований (CERN). Более 10 тысяч ученых и инженеров из 100 стран принимали участие в строительстве БАК и задействованы сейчас в проводимых исследованиях. Руководитель проекта – британский ученый-физик

Лин Эванс. За руководящую роль в исследованиях пресса прозвала его «Атомный Эванс». Затраты на коллайдер уже составили около 10 миллиардов долларов.

### КАК ДАВНО СУЩЕСТВУЕТ?

В начале 1980-х годов в CERN был предложен проект ускорителя, осуществляющего столкновения электронов и их античастиц (позитронов) – Большого электрон-позитронного коллайдера. Его построили в 1989 году.

Ускоритель неоднократно перестраивался для достижения все больших энергий частиц. За 11 лет работы коллайдер подарил

физикам много ценных результатов. В частности, были всесторонне изучены частицы бозоны, участвующие в слабом ядерном взаимодействии. Современные представления о природе этого типа взаимодействия сложились именно благодаря результатам работы электрон-позитронного коллайдера.

В 2000 году ускоритель демонтировали, а в том же туннеле через год началось строительство БАК. Он был запущен осенью 2008 года, однако из-за аварии эксперименты начались только в ноябре 2009 года, а на проектную мощность он вышел лишь в марте 2010 года. ▶

## НЕВЕРОЯТНО, НО ФАКТ

- Столкновения частиц фиксируются специальными детекторами в виде цифровых фотокамер с разрешением в 150 мегапикселей, способных делать 600 миллионов кадров в секунду.
- В коллайдере была получена материя, которая значительно горячее Солнца и плотнее недр звезд. Плазма, рожденная в ходе столкновений ионов свинца, имела температуру 10 триллионов градусов. Если бы этот материал занимал всего лишь один кубический сантиметр, то он бы весил 40 миллиардов тонн!
- Некоторые ученые считают, что эксперименты в БАК могут привести к созданию машины времени. Правда, пока речь идет всего лишь о микроскопических машинах времени, при помощи которых путешествовать в прошлое смогут только отдельные элементарные частицы.





**ЗАЧЕМ ОН НУЖЕН?**

В начале XX века в физике появились две теории – общая теория относительности Альберта Эйнштейна, которая описывает Вселенную на макроуровне, и квантовая механика, которая описывает материю на микроуровне. Объединить эти теории не получилось – они во многом противоречат друг другу.

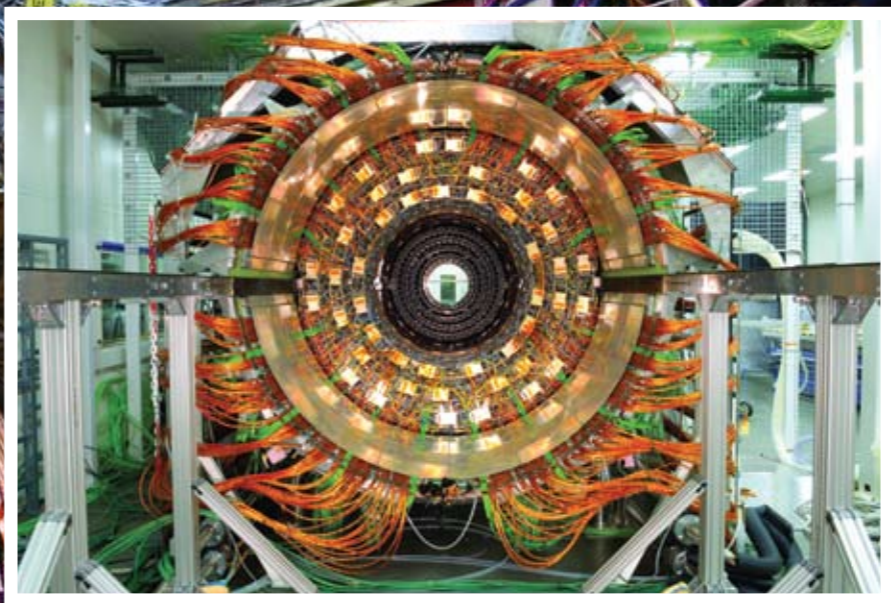
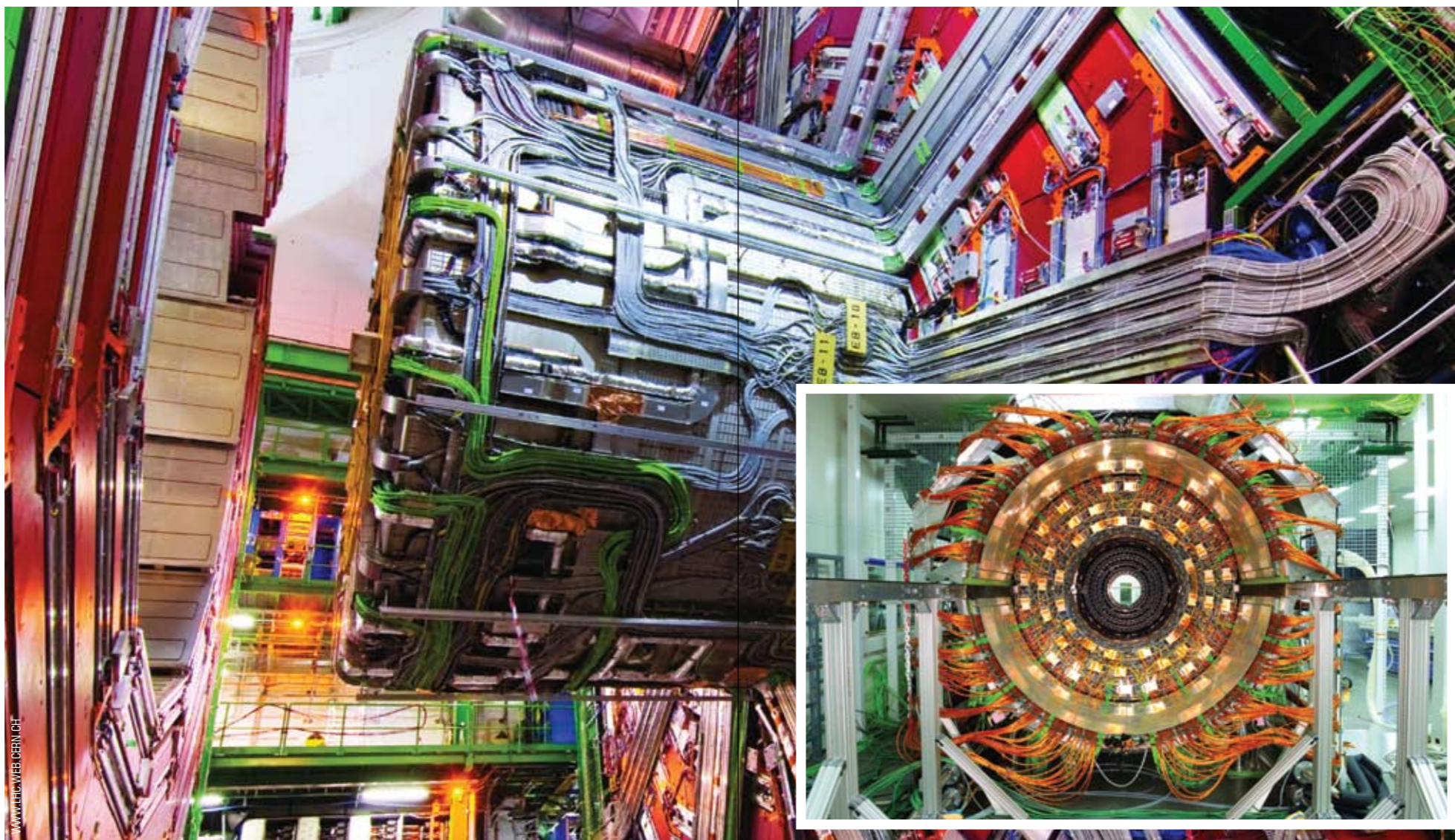
Однако в конце 1960-х годов физики разработали Стандартную модель, классифицирующую все известные элементарные частицы и описывающую три из четырех фундаментальных взаимодействий частиц: электромагнитное (между частицами, обладающими электрическим зарядом), слабое (проявляется на расстояниях, значительно меньших размера атомного ядра) и сильное (действует в масштабах атомных ядер). Но эта модель оказалась неидеальной, поскольку она не включила в себя гравитацию (взаимодействие между всеми материальными телами) и не объяснила многие физические явления.

Для дальнейшего объединения фундаментальных взаимодействий в одной теории сегодня используются различные подходы, но у них пока нет экспериментального подтверждения. Необходимые эксперименты как раз и проводятся в БАК.

**ЧТО ИМЕННО ИЗУЧАЮТ?**

Одна из главных задач – экспериментальное доказательство существования бозона Хиггса. Существование этой частицы было предсказано еще в 1960 году британским физиком Питером Хиггсом. Согласно Стандартной модели, бозон Хиггса фактически создает всю массу во Вселенной, однако для того, чтобы его обнаружить, необходима очень высокая энергия, которая и будет достигнута на БАК. Если эта частица не будет найдена, то потребуются серьезные пересмотры всей Стандартной модели.

Также при помощи БАК физики, возможно, смогут ответить на вопрос, почему видимая материя составляет всего около 4% Вселенной, в то время как остальная часть – это таинствен-



ная «темная материя» и «темная энергия».

И самое интересное – физики хотят разобраться, что происходило в первые мгновения после Большого взрыва, породившего 14 миллиардов лет назад, согласно космологической теории, из некой сверхплотной точки (сингулярности) всю Вселенную.

**КАКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УЖЕ ПОЛУЧЕНЫ?**

Пока собранных на БАК данных немного. Работу детекторов в течение этого времени можно охарактеризовать как «переоткрытие Стандартной модели».

Зато обработка первых данных уже заставила физиков усомниться в верности теории суперсимметрии, гласящей, что любая элементарная частица имеет гораздо более тяжелого партнера-двойника («суперчастицу»). На коллайдере

пока не удалось получить тяжелых копий частиц при предсказанных энергиях.

При этом ученым сопутствовал успех в удержании античастиц – «двойников» элементарных частиц, отличающихся от них знаками некоторых характеристик взаимодействия (например, заряда). Около ста атомов антиводорода удалось удержать в ловушке на рекордные 16 минут. Раньше речь шла всего лишь о тысячных долях секунды.

**ОН НЕ ОПАСЕН?**

Запуск коллайдера привлек внимание не только физиков, но и простых людей, опасавшихся, что научные эксперименты могут выйти из-под контроля и привести к концу света. Родился даже анекдот: «У физиков есть традиция – один раз в 14 миллиардов лет собираться и запускать коллайдер».



*Черные дыры, даже если и возникнут, тут же испарятся, не успев долететь до стенок коллайдера*

Поводом для страхов стали слухи о том, что в результате столкновений частиц могут образоваться микроскопические черные дыры, которые разрастутся и поглотят Землю, обнаружение бозона Хиггса приведет к неконтрольному росту массы во Вселенной, а эксперименты – к появлению «странной» материи – стрепелек («странных капелек»), которые посредством цепной реакции преобразуют всю обычную материю в себе подобную.

Однако ученые успокаивают: вероятность подоб-

ных событий настолько мала, что и говорить об этом нет смысла. Физики говорят, что столкновения частиц в БАК не опаснее, чем столкновения космических лучей со скафандрами космонавтов. Черные дыры, даже если и возникнут, тут же испарятся, не успев долететь до стенок коллайдера. Впрочем, физики только обрадуются, если БАК начнет производить черные дыры – ведь это экспериментально подтвердит некоторые теории. Существование стрепелек и вовсе не доказано, да и если их все же обнаружат, то они, скорее всего, нестабильны. ●

**МНЕНИЕ**



В 2010 году учителя петербургского лицея «Физико-техническая школа» съездили на БАК. Чем запомнилась эта поездка, нам рассказал учитель физики **Олег Игоревич Румянцев:**

– Я увидел и узнал там больше, чем даже мог представить. Правда, сам коллайдер посмотреть не удалось. В шахту никого не пускали, поскольку тогда шли испытания. Зато удалось попасть на фабрику антиматерии и в наземные цеха, в которых изготавливают, а потом тестируют составные части коллайдера. Больше всего запомнилась Камера Вильсона. Мы ее делали своими руками. Это камера, в которой видно, как пролетают частицы. Она заполнена переохлажденным газом. Частица пролетает, начинается конденсация, и виден след от полета частицы. А еще понравилось, что улицы в CERN названы в честь знаменитых физиков – Фейнмана, Борна, Эйнштейна.



# ЧТО ЗА ПОВОРОТОМ?

Текст: **Эля Мельцина**  
Фото: **Лада Лашкевич, Анастасия Люлина**

Более двухсот школьников из разных городов России и мира собрались в мае в Санкт-Петербурге, где в лицее «ФТШ» уже в двадцать первый раз прошла школьная научная конференция «Сахаровские чтения». Вооружившись диктофоном и фотоаппаратами, три ученицы лицея отправились на конференцию, чтобы пообщаться с членами жюри (а по совместительству авторитетными учеными) и запечатлеть происходящее на камеру, после чего подготовили и прислали нам этот материал.

**П**римерный ход конференции устоялся уже давно. После одновременно торжественного и совсем не помпезного открытия, недлинных вступительных речей председателя оргкомитета, Нобелевского лауреата Жореса Ивановича Алферова и директора «ФТШ» Михаила Георгиевича Иванова официальная часть заканчивается, и все расходится, чтобы послушать и обсудить десятиминутные доклады участников (или выступить самим) на секциях физики, математики, информатики и биологии. Помимо устных докладов проходят еще и очень интересные стендовые сессии. На мой взгляд, представлять свое исследование на стенде труднее, потому что условия совсем уж

непривычные. Они, в отличие от устных докладов, даже отдаленно не напоминают выступления с презентациями, которые иногда проходят в школе на уроках. Но с другой стороны, у них есть и свой плюс – менее жесткий регламент. Особенностью этой «детской» конференции является состав жюри: работы школьников оценивают настоящие профессионалы в своей области – ученые из академических и университетских центров Санкт-Петербурга. Вот им мне и захотелось задать несколько вопросов, чтобы узнать, как серьезные ученые смотрят на такую «молодую» науку.

#### **ВАЖНО ПРОЧУВСТВОВАТЬ АТМОСФЕРУ**

Первыми на вопросы согласились ответить председатель жюри

секции биологии Александр Николаевич Князев и член жюри этой же секции Татьяна Ивановна Иванова.

**– Александр Николаевич, расскажите, что вы думаете об этой школьной конференции? Насколько она серьезна?**

– Я уже более пятнадцати лет участвую в организации и работе секции биологии. За эти годы «Сахаровские чтения» и по форме, и по содержанию, и по атмосфере приблизились к полноценной научной конференции. Также постепенно формировалось отношение к ней в России, в ближнем и дальнем зарубежье. В результате эта конференция приобрела современный облик, который отличен от других школьных конференций и тем

более от олимпиад. Важно, что работы школьников, представленные на Чтениях, отражают самые современные направления развития биологической науки.

**– Татьяна Ивановна, на ваш взгляд, чем отличаются эти «Сахаровские чтения» от предыдущих?**

– За последние пять лет я отмечаю только одно – работы у детей становятся чрезвычайно интересными. Они понимают, что делают. По крайней мере, стараются это понимать, а не просто работают «в помощь» руководителю. Сами ставят задачи исследования, сами изучают литературу, сами проводят эксперименты. Замечу также, что в последние годы все больше становится работ, связанных с прикладной медициной.



**Дети сами ставят задачи исследования, сами читают литературу, сами проводят эксперименты**



**– Бывает ли, что мнение о работе меняется после уточняющих вопросов?**

– При обсуждении работы многое становится понятным. Если докладчик не знает литературы, объекта своего исследования, как это было сделано, то сразу видно, что он не сам это делал. А работу за него кто-то написал, из клюва в клюв передал, и он в результате «не в теме». Хотя чаще бывает, что человек просто боится – выступает-то он в качестве докладчика в первый раз. Если же выступающему удастся прочувствовать атмосферу, ему задают интересные вопросы, то он, наоборот, рассказывает обо всем, что знает. – И, к удивлению самого докладчика, выясняется, что знает он на самом деле довольно много, – добавляет Александр Николаевич.

#### **ЭТО ТОЛЬКО НАЧАЛО!**

Следующей моей «жертвой» стал председатель жюри секции физики Михаил Ефимович Левинштейн.

**– Как вы думаете, работы, представленные на «Сахаровских чтениях», приносят больше пользы школьникам, которые учатся представлять свои идеи и исследования, или науке?**

– Конечно, ребятам. Очень смело думать, что науке. Дело в том, что науке нужно учиться, и это очень долгий путь, требующий больших усилий. И участники конференции находятся только в начале этого пути.

**– А вы в курсе, что потом происходит с удачными работами после выступления?**

– Вас интересует, были ли какие-то работы, которые потом по- ▶



Автор материала Эля Мельцина и председатель жюри секции биологии Александр Николаевич Князев.



Открывает конференцию Нобелевский лауреат по физике Жорес Иванович Алферов.



Неуловимое жюри секции математики.



Участник конференции из Сингапура.



лучили практическое применение или просто дальше развивались? Просто развивались многие. Но вот чтобы было практическое применение, я не слышал. Надо понимать, что даже не школьные, а вполне взрослые научные разработки реализуются в очень малочисленных случаях. Но задел из большого количества работ науке необходим. Без большого задела она погибает. Никакие новые данные не пропадают впустую, но реализация конкретной научной работы очень сложна.

#### НИЧЕГО СТРАШНОГО НЕТ

Дальше все мои силы ушли на поиски жюри секции программирования – и мне повезло. Со мной согласился поговорить золотой медалист международной студенческой командной олимпиады по программированию 2007 года Михаил Эдуардович Дворкин.

– Как вы считаете, могут работы школьников принести пользу науке?

– К сожалению, развитию науки эти работы не помогают никак, не тот уровень, – соглашается Михаил Эдуардович с моим предыдущим собеседником. – Но самим ребятам работы, конечно, пользу приносят. Подросток получает полезный навык выступления на конференции, здесь

очень доброжелательная обстановка. Школьник понимает, что ничего страшного в этом нет, надо просто рассказать, что ты сделал, ответить на вопросы, и все будет тебе искренне аплодировать. Особенно, если работа хорошая.

– Часто ли мнение о работе меняется после уточняющих вопросов?

– Зачастую то, что работа слабая, понятно из темы – если тема не интересна, то и результат будет плохой. Иногда школьник представляет сильный результат, но потом, задавая вопросы, мы выясняем, что не весь результат получил он сам. Например, он использовал результаты своего научного руководителя, или уже имеющиеся в интернете, и это, конечно, ухудшает впечатление. Но это редкая, исключительная ситуация. Если уж работа хороша, и докладывается хорошо, то на вопросах впечатление обычно только улучшается.

#### БУДУЩЕЕ ЗА ИНТЕРНЕТОМ

Взяв интервью у представителей жюри почти всех секций (только математики оказались неуловимыми), я направилась к директору лицея.

– Михаил Георгиевич, а как вы думаете, приносят ли работы,

представленные на «Сахаровских чтениях», какую-то пользу науке?

– Разве что косвенно. Например, у кого-то могут возникнуть идеи в связи с той или иной работой. Вообще наука далеко не всегда приносит пользу. Наука существует потому, что такова природа человека. Человеку интересно то, что там за поворотом. Поэтому он поворачивает, а не продолжает идти прямо. О какой-то практической пользе в данном случае говорить сложно.

– А вам известны случаи, когда работы, представленные на чтениях, получали развитие?

– Да. Редко, но бывает, что кто-то из школьников докладывает работу на «Сахаровских чтениях», а потом поступает в университет и продолжает заниматься той же темой.

– Любые традиции со временем хоть немножко, но меняются.

Какими вы видите «Сахаровские чтения» в будущем?

– В будущем я вижу изменения, связанные со способами распространения информации, с интернетом, с дистанционным участием в секциях. Например, недавно благодаря интернету наша школа участвовала в математическом бое с испанскими ребятами из

Вальядолида. Возможно, что-то подобное удастся реализовать и на Чтениях.

#### ПОЛЬЗУ ПОЛУЧИЛИ ВСЕ

Под конец моего пребывания на конференции совершенно неожиданно появилась возможность взять интервью у научного руководителя школьников из Сингапура, которые тоже принимали участие в конференции, – Николая Леопольдовича Яковлева. Он, в отличие от остальных моих собеседников, предположил, что работы школьников все же могут принести пользу науке.

– Я предложил своим ребятам

поработать над проблемой, которая находится на переднем крае науки – магнитными материалами, – рассказывает Николай Леопольдович. – Ребята берут, очень внимательно и аккуратно все разбирают и в итоге все-таки получают какой-то результат. Я думаю, что пользу получили все – и сами школьники, и наука.

– А что вы думаете о работах других школьников, которые услышали сегодня?

– Есть работы, где интересна сама постановка вопроса. Но видно, что ребята поставили вопрос,

а ответить на него не смогли. А бывает, что вопросы уже кажутся и так изученными – непонятно, что в них еще можно сделать. Но ребята берут, очень внимательно и аккуратно все разбирают и в итоге все-таки получают какой-то результат.

– Для сингапурских школьников побывать на конференции в России – наверное, вообще что-то особенное?

– Конечно! Здорово, что такая конференция проводится в Петербурге. Побывать в самом красивом городе России, да еще и в сезон белых ночей – просто замечательно! Мы вчера ездили на экскурсию, ребята были потрясены. Обратил внимание на одного мальчугана – было ощущение, будто птичка вырвалась из клетки: он смотрел с таким удивлением! Казалось, до сих пор не верил, что находится в Санкт-Петербурге.

Закончить же материал о «Сахаровских чтениях» мне хочется словами самого Андрея Дмитриевича Сахарова: «Человеческому обществу необходима интеллектуальная свобода – свобода получения и распространения информации, свобода непредвзятого и бесстрашного обсуждения, свобода от давления авторитета и предрассудков». ●

## ДЛЯ СПРАВКИ



**Андрей Дмитриевич Сахаров (1921–1989)** – физик, политический деятель, правозащитник. Один из создателей советской водородной бомбы. Основные научные достижения им совершены в области физики плазмы, элементарных частиц, управляемого термоядерного синтеза, магнитной гидродинамики, астрофизики. В 1975 году был удостоен Нобелевской премии мира «за бесстрашную поддержку фундаментальных принципов мира между людьми и мужественную борьбу со злоупотреблением властью и любыми формами подавления человеческого достоинства». За свою общественную деятельность в 1980 году был отправлен в ссылку в город Горький, откуда был освобожден в 1986 году с началом Перестройки. В 1974 году в статье «Мир через полвека» предсказал появление интернета.

# ПОЧЕМУ НЕ ТОНУТ ВОДОМЕРКИ

Текст: **Александр Колоев**  
Иллюстрации: **Таисия Питько**

Иногда законы физики позволяют делать то, что на первый взгляд кажется невозможным. Например, бегать по воде. Правда, для этого нужно быть водомеркой.

## ВСПОМНИМ ФИЗИКУ

Молекулы жидкости притягиваются друг к другу. Внутри жидкости молекулы испытывают силы притяжения со всех сторон. Молекулы же на поверхности не имеют «соседей» сверху. Поэтому она стремится сжаться. Этот эффект приводит к появлению силы поверхностного натяжения, которая образует нечто вроде тонкой натянутой пленки.

Любая жидкость, если бы не сила тяжести, принимала бы всегда шарообразную форму, поскольку сферические тела имеют наименьшую площадь поверхности среди всех тел равного объема. Чем меньше объем

жидкости, тем большую роль играют поверхностные силы по сравнению с тяготением. Вот почему капли воды близки по форме к шарикам.

Поверхностная «пленка» жидкостей настолько прочна, что может удерживать те предметы, которые плотнее самой жидкости и, как следствие, должны тонуть. Предметы способны «плавать» на поверхности жидкости, если их вес меньше сил поверхностного натяжения.

## ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ?

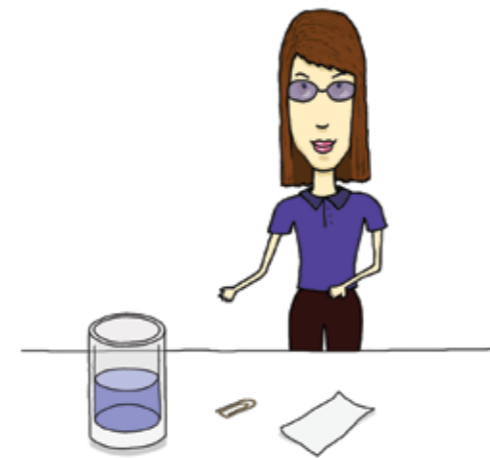
Поверхностное натяжение жидкостей приходится учитывать во многих технологических

процессах в промышленности. Например, при отливке различных форм из металла, разделении мелких твердых частиц на основе их различной смачиваемости, нанесении покрытий, изготовлении моющих средств, производстве жидкокристаллических мониторов и струйных принтеров.

Разумеется, силы поверхностного натяжения очень важны в природе. В живых организмах они удерживают в целостности клетки. И если бы не поверхностное натяжение воды, не существовали бы водомерки. Эти насекомые с легкостью бегают по воде, поскольку их вес меньше силы поверхностного натяжения воды.



Ты можешь убедиться в существовании сил поверхностного натяжения у воды, если сделаешь несложный опыт.



# 1.

Тебе понадобятся: стакан с водой, металлическая скрепка и листочек бумаги.

# 2.

Брось скрепку в стакан с водой. Скрепка, разорвав поверхностный слой воды, утонет.



# 3.

Теперь положи скрепку на бумагу и опусти кончик бумаги на воду. Дождись, пока бумага намокнет и утонет, либо осторожно вытащи бумагу из-под скрепки.



# 4.

Скрепка останется лежать на воде (нам самим, правда, потребовалось на это несколько попыток). Поверхностное натяжение воды не дает ей утонуть.





# УЗНАЛИ ВСЁ!

Принять участие в эксперименте над ДНК улитки, познакомиться с десятками настоящих ученых и даже сыграть в бильярд в офисе «Яндекса» — лишь немного из того, что удалось сделать ребятам из 10 регионов России, которые весной приняли участие в дистанционной деловой игре «Журналист: наука и технология в регионах», проводимой в рамках проекта «Школьная Лига РОСНАНО».

**У**частники игры — обыкновенные школьники — посетили места, где «живут» наука и современные технологии, а после создали на основе своих впечатлений настоящую газету. Ребята выступили в роли профессиональных научных журналистов. По условиям игры каждая команда (а всего их было 29) подготовила по одной газетной полосе. К сожалению, все материалы, созданные в рамках игры, не поместились бы в наш журнал, поэтому мы публикуем лишь некоторые из них. Все остальные тексты и фотографии ты можешь найти на портале Лиги ([www.schoolnano.ru](http://www.schoolnano.ru)).

А вот что думают об игре ее создатели и организаторы:

— Игра выявляет ребят неравнодушных, стремящихся узнавать мир вокруг себя и делиться этим знанием с другими, — считает координатор игры Александра Тесакова. — Судя по прошедшей игре, по количеству участников, по созданным ими текстам и фотографиям, в нашей стране таких ребят очень много.

— Хотя бы изредка смотреться в зеркало важно не только людям, но и городу, — говорит Михаил Эпштейн, один из авторов игры. — И городу, по идее, должно быть интересно и полезно знать, как он видится глазами подростков. А

ребятам, в свою очередь, важно научиться на привычное смотреть непривычным способом; видеть в, казалось бы, простом и повседневном — необычное, таинственное, удивительное. Вдумчивая журналистика — один из таких способов. Кроме того, это возможность для молодого поколения встретиться с представителями реальной науки, производства, бизнеса и других сфер и, что не менее важно, попасть в эти пространства окружающей нас жизни. Игра позволяет детям на короткое время проникнуть внутрь реального производства и не просто так — а с заданием, с делом, с реальной ответственностью! ●

## ТАЙНА КОСМИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ

Текст и фото: Алла Баркова, Дарья Евсюк, Андрей Ким, Михаил Лобов, Николай Лозбенев, Марина Мельник, Никита Николаев

Десятиклассники столичного лицея № 1511 отправились в Московский инженерно-физический институт (МИФИ) на кафедру физики плазмы. Школьников встретил заведующий кафедрой Валерий Александрович Курнаев, добродушный и удивительно разносторонний человек, который с удовольствием показал ребятам лабораторию и ответил на их вопросы.

— Валерий Александрович, что такое плазма?

— Плазма состоит из положительно заряженных ионов и отрицательно заряженных электронов газа. Это четвертое агрегатное состояние вещества, о котором ученые узнали сравнительно недавно. Изучение горячей плазмы началось только в середине XX века. Кстати, одним из первых институтов, готовящих специалистов по плазме, стал именно МИФИ.

— Какова область применения плазмы?

— Видимая Вселенная на 99% состоит из плазмы, поэтому ее изучение очень важно и перспективно. Самым интересным применением плазмы, на мой взгляд, является управляемый термоядерный синтез. Это абсолютно новый вид ядерной энергетики, в которой невозможны такие опасные события, как, к примеру, случившиеся на Чернобыльской АЭС или после землетрясения в Японии. Возможно, в ближайшем будущем построят первый реактор-

токамак (тороидальная камера с магнитными катушками — прим. ред.), который был предложен учеными Сахаровым и Таммом еще 50 лет назад. Также плазму можно использовать в медицине. Например, холодная плазма обладает антибактериальными свойствами. А специалисты нашей лаборатории предложили способ получения «золотого руна» (золотая шкура барана в древнегреческой мифологии — прим. ред.).

— Неужели? Такое же только в мифе про Аргонавтов бывает!

— А вот смотрите, — Курнаев показывает «золотой» мех, — золото расплывается ионами плазмы и так глубоко внедряется в ворсинки, что его нельзя содрать.

— А чем еще интересным занимается ваша кафедра?

— Наша кафедра активно участвует в выполнении разных научных проектов. При этом главной особенностью обучения является не

только хорошее знание физики, но и умение создавать приборы, на которых студенты ставят различные эксперименты. Это очень эффективный метод с точки зрения развития новых направлений и инноваций. Именно оригинальные приборы и методы исследований позволяют открывать новые явления в области физики.

— А где работают выпускники кафедры?

— В основном в ведущих исследовательских центрах, в том числе и зарубежных, некоторые занимаются наукоемким бизнесом. Кафедра сотрудничает с научными институтами Японии, Швеции, Италии и международными организациями, занимающимися фундаментальными исследованиями в области ядерной энергетики.

— Какие качества исследователя особо ценятся?

— Креативность и любовь к делу, которым ты занимаешься. ●

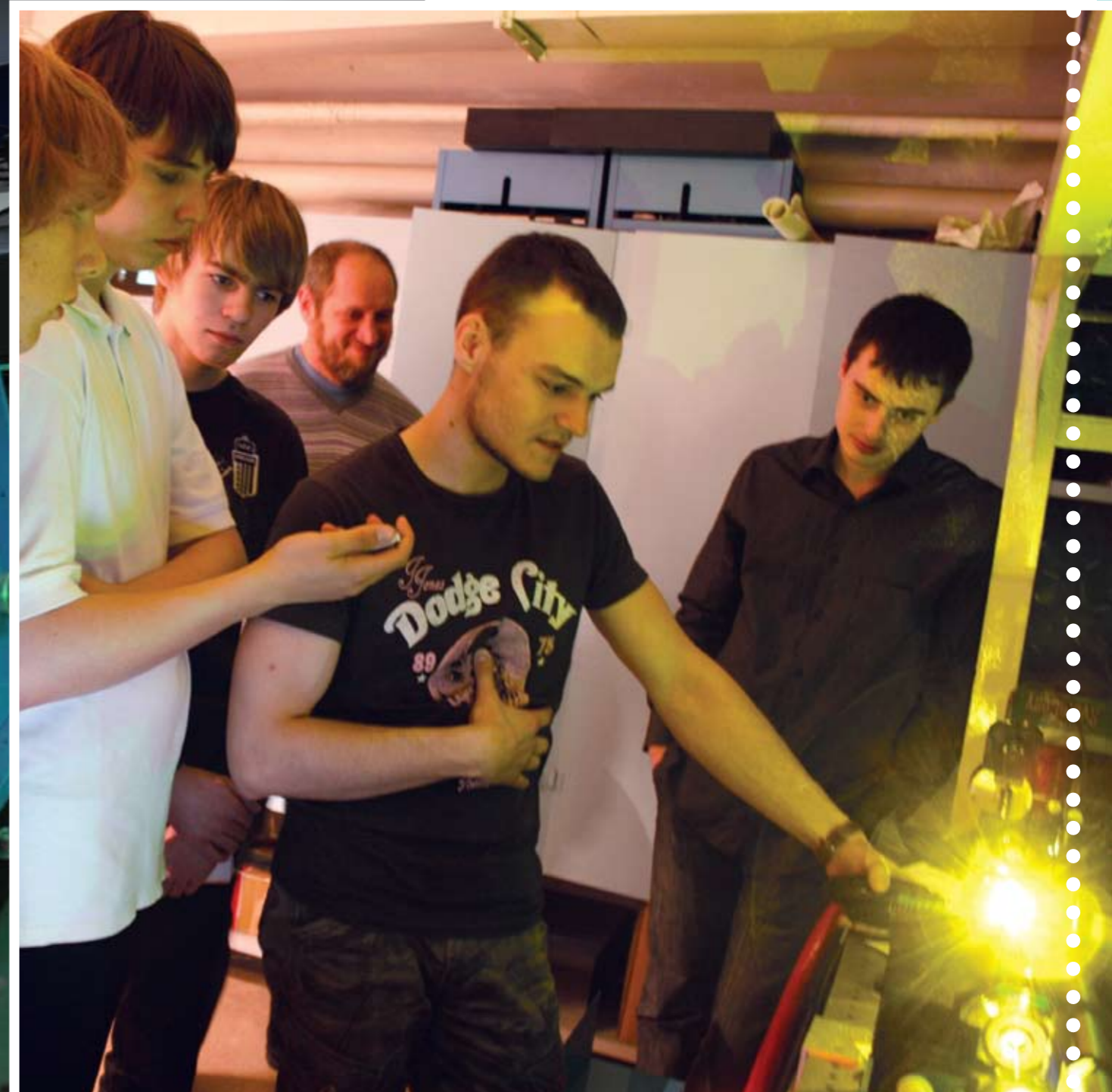


# ТУПИК – НАЧАЛО НОВОГО ПУТИ

Текст: учащиеся «Гимназии № 3 в Академгородке», г. Новосибирск



Команда гимназии №3 из Новосибирска побывала в лаборатории квантовой оптики и пообщалась с ученым в области квантовой физики, доктором физико-математических наук, профессором Новосибирского государственного университета Алексеем Владимировичем Тайченачевым, который является одним из самых цитируемых физиков в России.



**А**лексей Владимирович Тайченачев – теоретик, специализирующийся на квантовой оптике. Он сотрудничает со многими экспериментальными группами по всему миру. Алексей Владимирович оказался очень разносторонним человеком. Его любимые писатели – Достоевский, Толстой, Фолкнер и Хэмингуэй. Любит слушать джаз и рок. Кроме того, физик ведет здоровый образ жизни, считая, что ученому необходимо

поддерживать хорошую физическую форму.

– Скажите, Россия сильно отстает от Запада в плане развития науки? – Заграница ушла вперед, однако, например, в нашей лаборатории делают лазеры, в которых нуждаются за рубежом, что, конечно, радует.

– Какое будущее у российской науки?

– Понятно, что соревноваться с Америкой мы пока не можем, но своя определенная ниша у нас

есть. Я думаю, российская наука не умрет, и в дальнейшем она будет только развиваться.

– А где лучше получать техническое образование?

– Точно сказать не могу. Но у наших выпускников знания более глубокие, нежели у зарубежных. У иностранных студентов специальность начинается только после окончания университета, а у нас – с третьего курса, что позволяет нашим студентам основательнее погрузиться в изучаемую область.

– Какими качествами должен обладать физик?

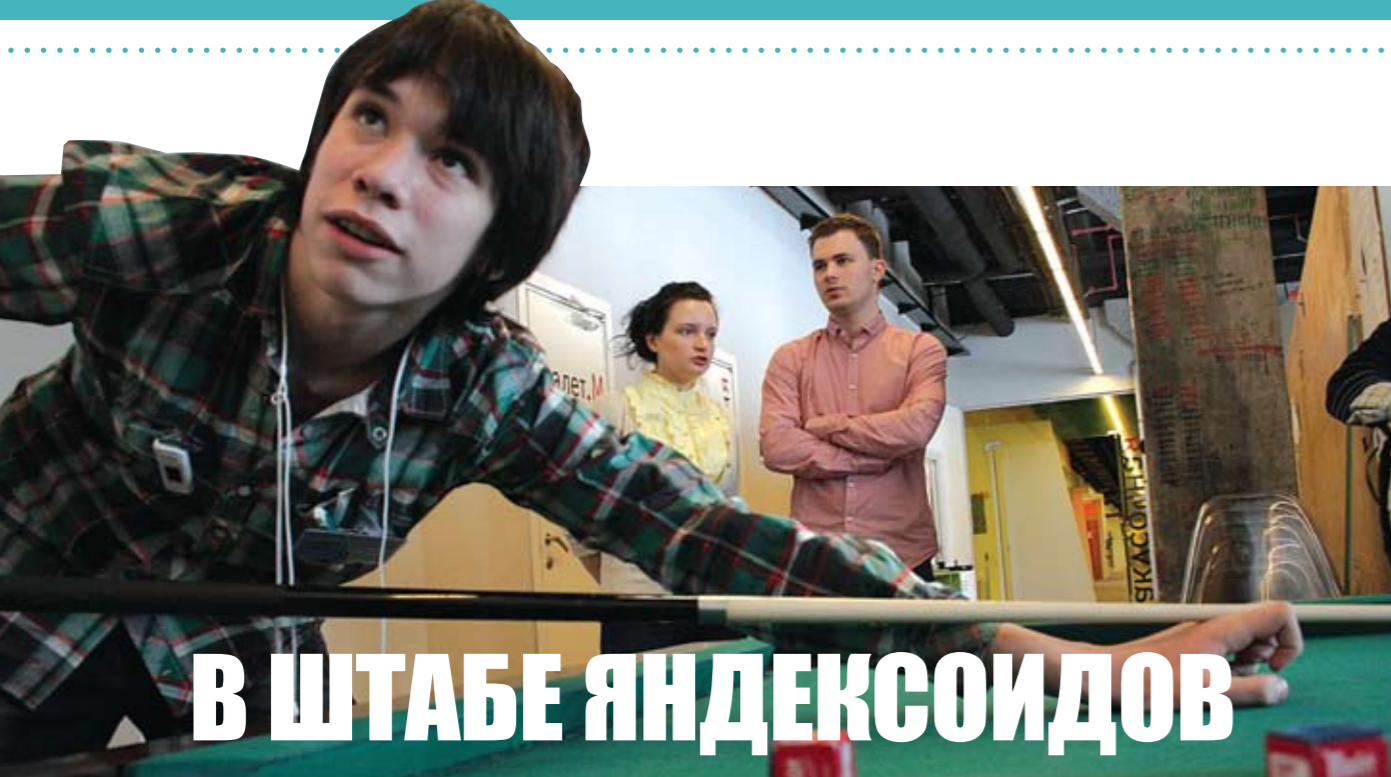
– Он должен быть любопытен, стремиться к получению знаний. Ведь ему нужно понять или узнать что-то такое, что до него никто не знал. Это главная мотивация к изучению любой науки. Ученый должен быть трудолюбивым, хотя про теоретиков и говорят, что «они ленивые и любят работать на диване». Конечно, отчасти это правда. А если у начинающего ученого что-то не получается, не надо волноваться, ведь тупик – это начало нового пути.

– Что можете сказать про нанотехнологии?

– Нанотехнологии – это всего лишь продолжение развития технологий прошлых лет. А вот фотоника (наука, изучающая излучение, состоящее из частиц света – фотонов – прим. ред.) – это действительно наука будущего, которая приходит на смену уже не такой перспективной электронике.

– Расскажите, пожалуйста, про атомные часы, которые есть в вашей лаборатории.

– При помощи высокоточных физических измерений мы можем проверять фундаментальные физические законы и устройство Вселенной. Один способ проверки этих законов создан в виде Большого адронного коллайдера, а другой – атомные часы, обладающие ультравысокой точностью. Коллайдер и атомные часы – это подходы к одной проблеме, но с разных сторон. Погрешность атомных часов составляет  $10^{-15}$  секунды. Это самые стабильные и точные из всех существующих часов на Земле. ●



## В ШТАБЕ ЯНДЕКСОЙДОВ

Текст и фото: Игорь Халфин, Александр Семенов, Эля Мельцина, Сергей Цуканов, Злата Лашкевич, Алина Шакирова, Антонина Богданова

Петербуржским школьникам посчастливилось заглянуть в офис компании, управляющей поисковой системой № 1 в России.

В уютном петербургском филиале компании «Яндекс» непринужденная обстановка, дружелюбное начальство, а философия работы основывается на доверии и заботе о работниках. Сотрудники называют друг друга «яндескойдами», а главную страницу любимого сайта – «мордой». Самая сложная и ответственная работа кипит в «пытошной». Здесь тестировщики программного обеспечения «пытают» «Яндекс», а «Яндекс», в свою очередь, «пытает» тестировщиков. И еще в офисе можно писать на стенах все, что угодно. Отличная возможность для самовыражения и креатива! А в столовой помимо «Яндес-еды» есть бильярдный стол, рядом с которым на бетонной колонне нарисованы результаты турнира, проводимого между сотрудниками. Именно там во время перерыва куратор академических программ «Яндеса» в Петербурге Павел Вотчицев ответил на несколько наших вопросов.

– Какие сервисы могут появиться на «Яндесе» в ближайшее время?  
– Сотрудники сами подают идеи, поэтому мы постоянно обсуждаем новые сервисы, которыми будем скоро заниматься. Мы предпочитаем рассказывать о достижениях, а не о планах. Сервис должен соот-

ветствовать четырем критериям: достаточное количество заинтересованных пользователей, сочетаемость с уже существующими сервисами, новизна и оригинальность, а также возможности монетизации. Например, уже создана «тетрадка», связанная с сервисом «словари». Если вы переводите целую интернет-страничку и вдруг вас заинтересовало какое-то слово, то вы его записываете в «тетрадку», к которой можете потом вернуться. Также совсем недавно был создан «Яндекс-решеник»: предположим, если вы введете «как решить квадратное уравнение», то в ответ на такой запрос «Яндекс» сразу выдаст нужную формулу для решения. Можете попробовать!

– Возможно ли распознавание картинок и поиск по ним?

– Мы не только работаем в данном направлении, но и активно привлекаем пользователей: «Яндекс» запустил специальный конкурс – интернет-математика. Участникам надо научить компьютер выбирать одну из пяти фотографий, которая не вписывается в панораму. Работа идет полным ходом.

– В компании есть специальный человек, который отвечает за слоганы, или вы все придумываете вместе?

– Конечно, вместе. Если у кого-то появляется идея, он ее рассказывает, и все обсуждают, чтобы довести ее до конца. ●

## 5 ФАКТОВ О «ЯНДЕКСЕ»

1. Поисковая система была запущена в 1997 году.
2. В 2000 году образована компания «Яндекс».
3. По посещаемости сайт [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru) занимает в России 1 место, а в мире – 23 место (на момент создания материала).
4. Слово «Яндекс» придумали в 1993 году, а слоган «Найдется все» появился в 2000 году.
5. Средняя длина запроса в Яндесе – три слова.



## УЛИТКА ХОТЬ МАЛА, НО ДВА МЕТРА ДНК!

Текст и фото: Дарина Шурыгина, Дарья Педан, Анна Плясова, Арина Евстигнеева, Дарья Степанова, Виктор Урушкин, Роман Французов, Данил Ерохин, Даниил Уласевич

Группа пятиклассников-журналистов из новосибирской «Гимназии № 3 в Академгородке» отправилась в Институт цитологии и генетики.

Институт цитологии и генетики существует уже больше 50 лет, это один из первых институтов в Академгородке. Здесь работает около 900 человек. Сотрудники занимаются изучением молекулярной и общей генетики, клеточной биологии, эволюции живых систем. При этом исследования ученых известны не только в России, но и за рубежом.

Изначально институт был открыт для того, чтобы ученые смогли разобраться, как появился и устроен человек, из чего состоят его клетки. Сегодня же ученых интересует, как изменяется наш организм под воздействием внешней среды. В частности, проводятся исследования, меняется ли генетический фон человека от употребления тех или иных продуктов, как уберечь себя от болезней, как выбирать лекарства и какие последствия оставляют заболевания в организме человека после излечения.

Одно из важных научных направлений – исследование наследственности. Как известно, наследственность передается благодаря ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоте). В ней каждый участок отвечает за какой-то признак организма. Если знать эти участки (иными словами, расшифровать последовательность), то можно понять,

какой организм получится из этой ДНК. В институте ученые изучают строение ДНК, из которой состоят наши гены. Эти исследования позволят более точно ответить на вопрос, как же все-таки на Земле зародилась жизнь.

Мы побывали в разных лабораториях. В одной сотрудники в белых халатах следили за размножением клеток, в другой – измеряли ДНК, а в третьей – работали с паразитами и улитками. Во всех лабораториях стояло специальное оборудование: нагреватели, центрифуги, холодильники, роботы и другие аппараты. Везде строго соблюдалась стерильность. Нам показали установку для электрофореза белков, которая позволяет анализировать их состав, а также опытные образцы ДНК в пробирках.

Но самое интересное, что нам самим разрешили поставить опыт с ДНК улитки! Мы налили в емкость с ячейками раствор, добавили ДНК улитки в эти ячейки, накрыли крышкой и вставили два провода, соответствующие цвету и стороне емкости. А специальный аппарат сфотографировал движение ДНК. Было увлекательно наблюдать за происходящим.

Наконец, мы поговорили с молодым ученым Константином Романовым, который изучает улиток.

– Скажите, почему вы пошли работать именно в Институт цитологии?

– Мне просто очень нравилась генетика. А разве вам было бы неинтересно узнать происхождение человека и увидеть клетки под микроскопом?

– А человек еще эволюционирует?

– Да, несомненно. К примеру, человек стал выше, его мозг увеличивается, человек становится умнее.

– Почему от современных обезьян не происходит человек?

– Потому что у человека с обезьянами общие предки.

– А как получают генно-модифицированные продукты?

– Один из самых простых способов – переопылить разные растения. Другой способ посложнее – выделенный ген из ДНК одного вида пересадить в ДНК другого вида.

– А ДНК у улитки какого размера?

– Целых два метра в длину!

– Вам Правительство давало когда-нибудь задание?  
– А вот на этот вопрос я не могу ответить... (Смеется.) ●



# СМОТРИТЕ, ЭТО НАНО!

Текст и фото: Александр Батраков, Алексей Полбин, Ольга Севостьянова, Сергей Комлев



В конце марта в Ульяновске открылась выставка «Смотрите, это – НАНО». Ее посетили десятиклассники ульяновского лицея №40.

**В**ряд ли кто из наших горожан мог ожидать, что им покажут (и даже дадут потрогать) современные изобретения. Зачем в Ульяновск привезли чудеса нанотехнологий, мы решили узнать у куратора выставки Ольги Лобановой.

– Ольга, расскажите, на кого рассчитана выставка.

– Прежде всего, на старшеклассников. Однако сюда приходят и люди гораздо более старшего возраста. Мы, экскурсоводы и организаторы выставки, стремимся донести до каждого посетителя идеи нанотехнологий, стараемся объяснять

доступным языком, чтобы нас поняли представители разных поколений.

– Какова цель выставки?

– «Смотрите, это – НАНО» призвана показать, как невидимые частицы способны облегчить жизнь каждого из нас.

– Вы думаете, нанотехнологии будут иметь успех?

– Да, будущее именно за «нано». Заметьте, не за «микро», а именно за «нано».

– А почему?

– Микротехнологии – прошлый век. Вспомните названия: микро-

чип, микроскоп. Характеристики наносистемной техники кардинально отличаются от показателей устройств аналогичного назначения, где нет нанотехнологий. Разумеется, в лучшую сторону. Например, производительность выше в сотни раз. – Ольга подводит нас к одному из экспонатов. – Вот солнечная батарея. Она может обогревать две комнаты, а ее мощность всего-то 185 Вт. Но солнечные батареи можно использовать не только в быту. Если покрыть ими крышу, скажем, вокзала, то экономия энергии будет колоссальной.

Потом Ольга нас подвела к следующему экспонату – наноасфальту:

– Он состоит из измельченной до наноуровня резины автопокрышек. Одно из главных его свойств – «пружинистость». Представьте себе: едет груженный КАМАЗ по такой дороге – асфальт под ним проседает, а потом принимает естественную форму, тем самым спасая дорогу от коррозии и экономя бюджетные деньги на ремонт.

Другие наноэкспонаты представляли не меньшую ценность. Мы увидели светодиодную лампочку, потребляющую 15 Вт, но ничем не уступающую современным стоваттным. Потрогали карбоновое покрытие, используемое при конструировании машин, для того чтобы при аварии пассажира

не зажало в стальные тиски. И даже взвесили наночастицы, напоминающие растение перекати-поле. Шары на вес легкие, сделаны из тончайших нитей, но по прочности не уступают закаленной стали.

Кроме того, мы познакомились с работой зондового микроскопа, поучаствовали в исследовании поверхности CD-диска, увидели современное углеволокно, позволяющее создавать не только прочные конструкции для мостов, но и необычные арт-объекты в виде экзотических рыб.

Благодаря выставке мы не только заглянули в глубину наномира, но и оценили его удивительную красоту. ●

## ОПРОС

Мы решили задать прохожим на улице вопрос: «Нужны ли нанотехнологии?». Вот что ответили горожане.

**Олег Сизов, 42 года, водитель:**

– Нет, не нужны. Это бесполезная трата денег. К тому же еще неизвестно, окупятся ли они.

**Илья, 20 лет, студент:**

– Я думаю, что нужны. Если нанотехнологии найдут применение в области медицины, то появятся лекарства для безнадежно больных людей.

**Владимир, 30 лет, наладчик станков:**

– Это опять нам переучиваться придется? А кто оплатит учебу? Где будут проходить курсы переподготовки? Нет уж, спасибо, мы привыкли по старинке.

**Ольга, 35 лет, бухгалтер:**

– Главное, чтобы наши дети понимали, что мы живем в XXI веке. На новые технологии придется тратить большие суммы, чтобы потом получить и прибыль, и качество. Вспомните, ведь в космонавтику в свое время не верили, а потом начали вкладывать в нее колоссальные суммы – и теперь мы уже планируем лететь на Марс!

**Рашид Рустямович, 61 год, пенсионер:**

– Я считаю, что развитие не должно останавливаться. В моей молодости я и предположить не мог, что буду общаться со своими внуками по телефону, не имеющему провода.

**Игорь, 14 лет, школьник:**

– Нано? Это что, микрочастицы? Нужны. Только вот зачем, не знаю. Но если их исследуют так активно, то наверное это необходимо.





# НАНОГРАД

Текст: Тимофей Федотов  
Фото: Марина Изюмова



Вручение флага победителю Спартакиады Наногграда.



Наногградцы покрывают пензенский автобус слоем «фуллеренов».



Товарищеский матч новоселов (с голым торсом) против старожилов.

Этим летом в детском лагере под Пензой в рамках проекта «Школьная Лига РОСНАНО» всего за одну неделю вырос настоящий новый город Наноград: со своими мэрией и Корпорацией, Академией и фестивальным центром, советом города и музеем, улицами и площадями, старожилами и новоселами.

**Н**е успели приехавшие со всей страны школьники – новоселы Наногграда – поселиться в шести районах города (биотехнологий, машиностроения, медицинских технологий, наноматериалов, энергетики и электроники), как тут же стали сотрудниками Корпорации «Граднано». Половина ребят получили должности разработчиков, половина – экспертов.

Первые должны были за неделю разработать высокотехно-

логичное решение той или иной реальной проблемы, вторые – проанализировать кейс (описание организации) одной из компаний, поддерживаемых РОСНАНО, и дать по нему свое экспертное заключение (убедиться в том, что задачи перед ребятами стояли серьезные, можешь заглянув в таблицу на стр. 34). При этом разработчикам для решения своей задачи предлагалось использовать опыт одной из компаний, поддерживаемых РОСНАНО.

Итогом их работы должен был стать кейс, включающий в

себя следующие разделы: образец нанопродукта (или технологии), естественно-научная основа продукта (или технологии), производственная цепочка, расчет себестоимости, ресурсы, маркетинг и реклама. Экспертам же предстояло принять решение о дальнейшем инвестировании в проект, который они рассматривали.

Помимо работы в Корпорации каждый житель Наногграда обучался в Академии (что подразумевало посещение лекций и участие в деятельности мастерских).

В результате день рядового наноградца строился примерно следующим образом: после зарядки и завтрака ребят ждал просмотр видеоролика с новостями за прошедший день (подготовленного посетителями одной из мастерских). Затем – актовая лекция. Для их проведения в Наноград специально прибыли такие известные ученые, как, например, президент нанотехнологического общества России Виктор Александрович Быков и профессор МГУ, член-корреспондент РАН Евгений Алексеевич Гудилин. По-

сле лекции ребята расходились по районам, где и работали над своими проектами. К ним для консультаций приходили сотрудники тех самых компаний, чьи кейсы ребята разбирали, или компаний, занимающихся схожими проблемами. В гостях у наноградцев побывали сотрудники компаний «Уралпластик», «Нитол», «Оптоган», «Мединж», «Гемакор» и некоторых других. Стоит ли говорить, что они сразу попадали под град вопросов, как со стороны экспертов, так и со стороны разработчиков.

– Честно говоря, после общения с детьми испытал в хорошем смысле культурный шок, – признался сотрудник «Оптогана» Антон Карасев. – Я был крайне удивлен их конструктивным подходом, знанием дела и пониманием темы. Сегодня во время семинара звучали смыслообразующие, очень правильные вопросы, которые доказывают, что ребята толковые и крайне заинтересованные!

Короткая передышка на обед – и вновь в Корпорацию, за работу! ▶



Главным событием всей летней школы стала защита проектов, над которыми жители города трудились всю неделю напролет



Защита проектов.

Зал бурно реагирует на очередную шутку ведущего всех фестивалей Наногграда Леонида Илюшина.



Сотрудник «Оптогана» Антон Карасев демонстрирует продукцию своей компании.

РАЙОН	РАЗРАБОТЧИКИ (разрабатывали решение проблемы)	ЭКСПЕРТЫ (осуществляли экспертизу кейса компании)
Биотехнологии	загрязненность воздуха летучими активными реагентами в помещении	компания «Митотех» (адресная доставка лекарств)
Машиностроение	разрушение деталей механизмов при контакте с абразивными материалами	компания «ЕСМ» (прецизионная размерная обработка деталей)
Медицина	ускорение процесса оздоровления пораженных тканей на клеточном уровне	компания «Мединж» (протез сердечного клапана из пироуглерода)
Наноматериалы	хранение и транспортировка материалов (реагентов) в условиях химического производства	компания «Препрег-СКМ» (препреги – полуфабрикаты полимерных композиционных материалов)
Энергетика	обеспечение освещения в условиях невозможности постоянного подвода энергии	компания «Нитол» (солнечные батареи на основе поликремния)
Электроника	носитель информации на материале любой природы с высокой скоростью чтения и записи без необходимости непосредственного контакта с устройством	компания «Оптоган» (энергоэффективная светотехника на основе сверхъярких светодиодов)

Чуть позже – учеба в мастерских (подробнее о них читай на стр. 36). Немного времени на подготовку к вечернему событию (работа в Фестивальном центре), ужин, и, наконец, сам фестиваль. В один из вечеров, к примеру, в Наногграде прошел Фестиваль рэп-музыки. Каждый из районов представил собственную композицию. В своей песне жители района медицины пообещали, что «наноробот нам поможет сделать из любого человека чудо века», а «электронщики» предупредили: «на месте не стой, пойми, не бывает науки простой». Победитель определялся по громкости аплодисментов: никакой субъективности, ведь измерения проводились шумомером. В другие вечера в Наногграде проходили Кинофестиваль нанофильмов, Фестиваль

интеллектуальных игр, Ночь нанорекламы и даже аукцион – чего только не было! Ну а завершился насыщенный день дискотеккой – с настоящей цветомузыкой и профессиональным диджеем.

А еще в этом напряженном графике наноградцы успевали найти время для участия в Спартакиаде – в городе прошли соревнования между районами по футболу, баскетболу, волейболу, настольному теннису, а также товарищеский футбольный матч между новоселами и старожилами (организаторами лагеря), в котором победу со счетом 4:3 одержали более опытные спортсмены.

Однако не все дни проходили одинаково – в середине недели жители города отправились в командировку в Пензу, где по-

сели сразу 12 инновационных объектов города (институты, предприятия, музеи, бизнес-инкубаторы), по результатам чего даже составили собственный путеводитель по инновационной Пензе! А еще при помощи баллончиков с краской и трафаретов разукрасили два автобуса в нанотехнологической манере, сделав, таким образом, свой подарок городу.

Однако самое интересное, безусловно, произошло в последний день. Во-первых, результаты своей работы представили мастерские Наногграда. Экспонаты, сделанные руками жителей города, с интересом рассматривал даже губернатор Пензенской области Василий Бочкарев, приехавший в гости на закрытие смены. Главным же событием

всей летней школы стала защита проектов, над которыми жители города трудились всю неделю напролет. Десятиминутный рассказ ребят о проекте завершался показом специально подготовленного рекламного ролика. А затем начиналась дискуссия – и, нужно признаться, собравшиеся слушатели (ученые и сотрудники компаний) не щадили докладчиков, задавая отнюдь не простые вопросы и даже указывая на имеющиеся недостатки. Впрочем, ребята держались стойко, и в итоге все работы заслуженно получили высокую оценку жюри.

Город жители Наногграда покидали со слезами на глазах и обещали друг другу обязательно собраться вновь (о впечатлениях ребят читай на стр. 40). ●



Учитель из Москвы Артем Верстаков за изготовлением бабочки в мастерской «Модульного оригами».



# ГАЛОПОМ ПО МАСТЕРСКИМ

Текст и фото: Тимофей Федотов

В насыщенном расписании летней школы для занятий в мастерских (а их было целых 22 (!) – все от диджеинга до зондовой микроскопии) отводилось всего около полутора часов в день. Побывав, пусть и недолго, на половине из них, я увидел биты на CD-дисках, научился ночевать зимой в лесу и узнал, как выманить хомяка из автомобиля.

## ВОЛШЕБНОЕ ДЕЙСТВО

**Мастерская:** Биомолекулы невооруженным взглядом

**Автор мастерской:** Лопатина Анна Васильевна, аспирантка Института Молекулярной Генетики РАН

На столе стоят чашки Петри, пробирки и различный лабораторный инструмент.

– Сегодня здесь будет происходить волшебное действие! – интригует собравшихся ведущая мастерской Анна. – Мы будем надевать живые организмы свойствами, которыми они не обладают. Мы будем вводить в них чужеродную ДНК!

С этими словами она раздает чашки Петри. Ребята с интересом крутят их в руках.

– В чашках находится штамм бактерии *Escherichia coli*. Иначе говоря,

кишечной палочки, – объясняет ведущая.

Некоторые из детей тут же с опаской откладывают чашки в сторону. – Не бойтесь: это безопасный лабораторный штамм, – улыбается Анна.

Далее начинается лекция о ДНК прокариотов.

А через несколько дней участники мастерской будут хвататься мне маленьким флакончиком с выделенной и визуализированной собственной ДНК.

## SOSНЫ

**Мастерская:** Азбука выживания

**Автор мастерской:** Капкаева Татьяна Михайловна, учитель биологии и географии Октябрьского сельского лицея Ульяновской области

На столе перед посетителями мастерской лежат разные травы и

ветки деревьев. Татьяна Михайловна предлагает ребятам угадать, что за растения перед ними.

– Так, это тысячелистник, это клевер, а вот это одуванчик, – сходу распознает листки один парень. – Я недавно работу писал по лекарственным травам, – объясняет он свою осведомленность остальным.

Далее автор мастерской рассказывает, как можно использовать то или иное растение в экстремальных условиях. За десять минут, которые я провожу в качестве слушателя, успеваю узнать, что благодаря смолке обыкновенной можно получить мыльный раствор, на раны нужно накладывать березовые листки, а на ожоги – сосновую смолу (предварительно размочив ее горячей водой). Наконец, перед тем как заночевать зимой в лесу, необходимо расчистить снег, а на землю положить сосновые ветки. Шишки же сосны

Первые шаги в диджеинге.



*Ребята, вероятно, землетрясения, все-таки научились. По крайней мере, на финальной дискотеке презентовали вполне качественный собственный сет*

целесообразно использовать для розжига костра.

## ТЯЖЕЛЫЙ ТРУД ДИДЖЕЯ

**Мастерская:** Введение в DJ-ing  
**Автор мастерской:** Ашичев Виталий Александрович, студент Санкт-Петербургского государственного университета

Чего только не было на этой летней школе! В следующей мастерской ребята стоят за настоящим профессиональным диджейским пультом! Диджей Виталий объясняет посетителям, для чего используется та или иная ручка или кнопка на пульте. Сразу спешу разуверить тех, кто думает, что быть диджеем очень просто. Внимательно вслушиваясь в слова Виталия на протяжении десяти минут, я так почти ничего и не

запомнил: уж больно много на пульте различных «штуковин».

Ребята, вероятно, чему-то все-таки научились. По крайней мере, на финальной дискотеке презентовали вполне качественный собственный сет.

## ПОЧЕМУ БУШ СТАЛ ПРЕЗИДЕНТОМ?

**Мастерская:** Современная математика для всех  
**Автор мастерской:** Михельсон Сергей Станиславович, учитель математики (Нью-Йорк)

В этой мастерской разговор идет о различных системах выборов. Оказывается, что основных систем – пять. Большинство из них базируются на рейтинговой расстановке кандидатов, однако на государственном уровне (напри-

мер, на выборах президента) они не применяются из-за излишней сложности.

Ребята обсуждают самый справедливый метод выборов: сходятся на методе Кондорсета, который как раз требует создания рейтинга кандидатов.

Под конец занятия Сергей Станиславович рассказывает о том факте, что если бы в 2000 году в США применялся другой метод выборов, то президентом бы стал не Джордж Буш-младший, а Альберт Гор.

## БУМАГА ИЗ БУМАГИ

**Мастерская:** Изготовление бумаги своими руками... и не только  
**Автор мастерской:** Полуновская Наталия Анатольевна, педагог АНО «Образовательный центр «Участие» (Санкт-Петербург)

– Из чего делаете бумагу? – спрашиваю у немногих ребят, собравшихся в мастерской (еще самое начало занятий, а потому некоторые опаздывают).

– Из макулатуры.

– То есть делаете бумагу из бумаги? ▶

Зачем рисовать кисточкой, если существуют ватные палочки – считают в мастерской «Рисуем, чем хотим».



Посетители мастерской «Азбука выживания» обсуждают, как в экстремальных условиях можно использовать то или иное растение.



Мастерская «Нанорадуга». На двух из этих рисунков «зашифрована» белка.

Работы, созданные руками посетителя мастерской «Секреты гравюры».



## Мои несколько минут посещения мастерской выпадают на обсуждение проблемы, которая появилась у владельца машины «Мерседес», когда внутрь автомобиля забрался хомяк

– А почему вы удивляетесь? 43% всей бумаги в мире делают именно из макулатуры, – объясняет мне Наталия Анатольевна.

– Методика изготовления бумаги такова, – рассказывает один из посетителей. – Сначала макулатура нарывается как можно мельче, затем опускается в таз с водой и там вымачивается. Затем получившийся раствор целлюлозы взбивается миксером и разводится в два раза водой. Потом мы зачерпываем целлюлозу металлической сеточкой и аккуратно переносим на тряпочку, и, наконец, несколько раз проглаживаем ее через ткань – и бумага готова! Бумага получается серого цвета с различными светлыми включениями. Но зато сделана своими руками – здорово!

### ЗВЕЗДЫ ЭКРАНА

#### Мастерская:

Телецентр «KeyFrame»

#### Автор мастерской:

Дуленина Ирина Евгеньевна, генеральный директор ООО «Медиа студия Спектр»

Посетителям этой мастерской все остальные могут завидовать сразу по двум причинам. Во-первых, именно они ежедневно срывают бурю аплодисментов, когда по уграм в

актовом зале демонстрируются великолепные видеовыпуски новостей вчерашнего дня, в которых ребята выступают в качестве ведущих. Во-вторых, именно в помещении данной мастерской стоит единственный встречный мною на территории всего лагеря вентилятор.

Помимо него в комнате также много различных светоосветительных приборов, штативов, а на стену натянута зеленая ткань.

Я попадаю на редакционную планерку: собравшиеся обсуждают, кто какие тексты подготовил, и что они будут делать дальше.

Дело серьезное, а потому, чтобы не мешать, надолго я здесь не задерживаюсь.

### БИТ ИЛИ НЕ БИТ

#### Мастерская:

Зондовый микроскоп FemtoScan – ключ к миру НАНО

#### Автор мастерской:

Смирнов Сергей Юрьевич, инженер ЗАО «Центр перспективных технологий», студент МГУ

В комнате над зондовым микроскопом «колдует» Сергей. Что-то не работает.

– Только что все было хорошо.

Тонкая техника! – объясняет ведущий.

Еще несколько минут его стараний, и все, наконец, в порядке. – Сейчас на экране мы увидим поверхность CD-диска. Вот, черная точка – это один бит, «единичка». Черная полоска – несколько «единичек» подряд. А пустое место – это нули.

Выясняется, что размер одной точки – всего 300 нанометров, а на всем экране изображен кусочек диска размером 16 на 16 микрон.

Затем каждый из ребят получает возможность научиться настраивать сложный прибор самостоятельно. А через несколько дней посетители мастерской создадут тот самый портрет Анатолия Чубайса со страницы 9.

### КОРОЛЬ И ШУТ

#### Мастерская:

Практическая математика

#### Автор мастерской:

Кужель Ольга Анатольевна, учитель математики МОУ «Лицей №3» (Старый Оскол, Белгородская область)

В мастерской готовятся к итоговой презентации. По этому поводу ее посетители решили сделать большой бумажный куб («математика-то практическая: нужно показать, что умеем работать не только головой, но и руками»). На кубе разместятся их любимые задачки.

Прошу рассказать мне хотя бы одну. Мне не отказывают: «У короля был ловкий шут, который любил показывать фокусы. Но так как король был очень суеверным, то шута побаивался, а потому

однажды отправил того в тюрьму. Шут сумел выломать пруттик из решетки окна (он упал вниз). Но вот беда: окно находилось слишком высоко. Шуту удалось раздобыть веревку, однако она была в два раза короче, чем необходимо. Тогда он разрезал веревку пополам и выбрался наружу. Как ему это удалось?»

Я решение, честно говоря, так и не придумал.

### ХОМЯК В «МЕРСЕДЕСЕ»

Мастерская: Как решать макси-, мини-, и нано-проблемы в современном мире

#### Автор мастерской:

Валерий Павлович Гальетов (Чебоксары)

Преподаватель предлагает к обсуждению различные жизненные проблемы, а ребята пытаются предложить удачное решение. Мои несколько минут посещения мастерской выпадают на обсуждение проблемы, которая появилась у владельца машины «Мерседес», когда внутрь автомобиля забрался хомяк (уж не знаю, вымышленная это история или реальная).

Все усилия выманить хомяка наружу не увенчались успехом. В результате при помощи автомехаников машина была разобрана чуть ли не на отдельные запчасти, но хомяк по-прежнему мастерски прятался где-то внутри. Решение придумала жена владельца авто: она предложила купить в ближайшем магазине хомячиху и отнести ее к автомобилю. Долго хомяка ждать не пришлось. Запоминайте, вдруг пригодится!

### НАНОРОБОТ ПРОТИВ АМЕБ

#### Мастерская:

Создание компьютерных игр

#### Автор мастерской:

Шперх Анатолий Альбертович, учитель информатики школы «Механем» (Санкт-Петербург)

Занятие проходит в лагерьном информационном центре. Каждый посетитель сидит за отдельным компьютером. Подхожу к одному из ребят, на экране у которого нарисован баскетбольный мяч и корзина.

– Проект NBA-2014?

– Что-то вроде, – улыбается парень.

– Работаем в программе Scratch. Особых навыков в программировании здесь иметь не надо. Игра собирается, как мозаика, из готовых скриптов.

– А у меня игра про наноробота, который собирает красные кровяные тельца, а еще должен убегать от амёб, – включается в разговор сосед «баскетболиста». – Я вообще мечтаю стать программистом и посвятить свою жизнь созданию компьютерных игр!

### 100\$ ЗА ШЕДЕВР

#### Мастерская:

Нанорадуга

#### Автор мастерской:

Шарова Мария Александровна, преподаватель «Международного Финансового Центра»

– Мужской пол нашего искусства не поймет, – сохodu «приветствует» меня полностью женская аудитория мастерской.

– Сегодня мы работаем в технике отлипа, – все-таки решает посвятить меня в курс дела преподаватель. «Техника отлипа» означает, что

сначала художницы наносят на половину листа бумаги разноцветную «кляксу», а затем сгибают лист, получая две «кляксы» вместо одной. Справедливости ради замечу, что узоры и правда получаются симпатичными.

– Говорят, такие картины продаются очень дорого, – замечает одна из посетительниц. – Могу вам продать один из своих шедевров по символической цене – всего 100 долларов!

Позавидовав художнице (вокруг нее уже скопилось картин на несколько тысяч) и пожаловавшись на отсутствие наличных денег, отправляюсь к стенду, где висят работы с прошлых занятий.

– Задание было за короткое время на маленьком листке буквально с помощью нескольких мазков изобразить ассоциации. Например, с семьей, счастьем, любовью. А еще с белкой! Попробуйте угадать, у нас тут две белочки! – предлагают мне девушки.

Ткнув наугад в два рисунка, на которых присутствует рыжий цвет, дважды бью точно в цель.

Довольный, что сумел «понять искусство», ухожу отдыхать. ●

Также в летней школе работали и другие замечательные мастерские: «NeoDesign» (автор – Рогожина Ксения Леонидовна), «Основы создания фотосторий» (Илюшин Леонид Сергеевич), «Школа бизнеса XXI» (Ахметзянов Ильяслав Дмитриевич), «Секреты гравюры» (Изомова Марина Викторовна), «Генератор творческих идей или новый софт для мозга» (Казакова Елена Ивановна), «Модульное оригами» (Дронова Елена Петровна), «Рисую, чем хотим» (Истакова Лиана Александровна), «WebJournal» (Горбачева Ирина Андреевна), «Дебаты» (Крупская Надежда Степановна), «Многоликий углерод» (Моисеева Надежда Ленстовна), «Просто о НАНО» (Гандрабура Екатерина).

# ОСОБЕННАЯ НЕДЕЛЯ

В последний день летней школы мы попросили ребят поделиться своими впечатлениями.



**Айдар Минигулов**  
Давлеканово

— Когда приехал, был сразу шокирован: нам дали много красок, баллончиков, и разрешили разукрасить стены на мансардах. Было просто супер! В лагере я узнал много нового. Безумно понравилась лекция Северинова. На этой лекции даже не спал никто! Он рассказал нам про бактерии, про то, как вирусы заражают организмы. Мне захотелось стать таким же успешным ученым, как и наши гости. Маленький минус: очень уж мало свободного времени. А ведь хочется и побегать, в футбол поиграть. Только по утрам отрывались. И на дискотеках! Цветомузыка была просто идеальной. Такого классного оборудования я никогда не видел.



**Дарья Конопля**  
Заречный

— Много работы, мало отдыха, но мне все равно понравилось! В начале было много непонятного, но потом я втянулась в процесс. Жаль, что времени хватало на посещение только одной мастерской — хотелось бы походить и в другие. Понравился аукцион, ведущий очень смешно его вел. А еще утренние выпуски новостей. Я даже взяла визитку у представителей телестудии, слышала, у них есть в Пензе школа для детей. Было бы здорово попробовать самой.



**Алексей Рябоконт**  
Санкт-Петербург

— Школа замечательная! И очень специфичная. Никогда не думал, что летнее обучение может быть настолько занимательным. Редкий школьник может похвастаться такими знаниями, которые мы здесь получили. Самым же ярким событием недели лично для меня стал футбольный матч между «старожилками» и «новоселами» — между взрослыми и детьми, хотя мы и проиграли 4:3. Нисколько не жалею, что сюда приехал. Такое бывает раз в жизни!



**Маргатита Гиоргадзе**  
Санкт-Петербург

— Когда я познакомилась со своими сверстниками, то была потрясена, какие они все сообразительные! Жизнь у нас была очень напряженной. В следующий раз я бы посоветовала организаторам ввести тихий час. И, если совсем честно, на некоторых лекциях было скучновато. Но это ни в коем случае не относится к лекциям Михаила Пантелеева и Константина Северинова — они рассказывали жутко увлекательно!



**Полина Кравчук**  
Санкт-Петербург

— Особенная неделя. Здесь я занималась тем, о чем раньше даже и не думала никогда. Я говорю о теле-съемках в мастерской. А те навыки, которые я приобрела при работе над проектом, уверена, пригодятся мне, даже если я не буду заниматься нанотехнологиями.



**Ринат Казеев**  
Пенза

— Я узнал много интересного про удивительный мир наночастиц! Очень хочется углубиться в него в будущем. Моя профессия обязательно будет связана с нанотехнологиями. А вообще я мечтаю реализовать свой проект: хочу построить в России большую электростанцию из солнечных батарей, чтобы снабжать энергией целые города.



**Екатерина Кублик**  
Железногорск

— Неделя прошла просто великолепно! Мне понравилось буквально все, начиная от лекций, заканчивая спортивными мероприятиями и интеллектуальными играми. Все было здорово, с юмором. Запомнился Кинофестиваль нанофильмов. Я познакомилась с ребятами из Москвы, Питера, других городов. Теперь всех найду в интернете. Вообще люди здесь какие-то особенные: такие вежливые, культурные, интересные. Я в восторге!



**Владимир Берлизев**  
Белгород

— В первый день было непривычно: приехали в летний лагерь, а тут столько работы! Однако быстро привыкли к заданному темпу, и в итоге все очень понравилось. Особенно результат, который мы сегодня презентовали. Я получил бесценный опыт общения с людьми, которые связаны с серьезными науками. Я и до этого планировал связать свою жизнь с наукой. А теперь я уже и не сомневаюсь.



**Ксения Горбунова**  
Новосибирск

— Я не верила, что мы сможем справиться с заданием. Не понимала, как можно работать с материалом, в котором совершенно не разбираешься. Но в конце концов выяснилось, что можно! Можно и нужно! Огромный опыт! До лагеря я планировала заниматься математикой, но теперь хочу стать биологом. Если бы можно было продлить школу! Хотя бы на три недели...



**Александр Малков**  
Заречный

— Честно говоря, я не люблю лагеря. А этот меня порадовал. Нам выдали очень интересные задания, и итоговый результат принес удовлетворение. Очень понравилась работа в мастерских! Мы работали с биомолекулами: выводили ДНК из собственного тела, а потом делали ее видимой. В следующем году я бы предложил сделать лагерь подольше. Две, три, четыре недели. Да хоть на все лето! Здесь же просто рай на земле: природа хорошая, чистый воздух!



**Андрей Злобин**  
Новосибирск

— Мне запомнились лекции про нанофотонику и про то, как развить свой нанопроект — от заявки до победного конца. У меня много собственных идей, их все нужно развивать. Чуть-чуть отдохну после лагеря и начну. Мне очень хочется стать известным ученым — геохимиком. А самое яркое впечатление от лагеря — это то, как мы красили автобусы в Пензе. Возможно, это был лучший день в моей жизни! Такое запомнится надолго: как мы делали эти трафареты со словами, наклеивали их, помогали друг другу. Такая коллективная работа здорово поднимает настроение. Обратно в лагерь мы ехали, может, и уставшие, но такие радостные и счастливые! А еще мне очень понравилась мастерская «Многоликий углерод». Я узнал так много нового про фуллерены!



**Наталья Шарина**  
Лесной

— Раньше я представляла ученого, как маленького полненького человека в очках с ноутбуком, который вечно смотрит в монитор. Конечно, некоторые из них действительно носят очки. Но почти все они веселые, живые люди, а не скучные, как я думала раньше. На некоторых лекциях я даже начала задумываться о том, чтобы связать свою жизнь с наукой, хотя раньше об этом и не помышляла.



**Ксения Севастьянова**  
Лесной

— Было очень интересно работать в Корпорации и оценивать продукцию компании «Оптоган». Поняла, что светодиоды — это очень крутая штука! Хочу купить целую коробку и установить их дома везде-везде. В лагере я научилась плотно работать с научным материалом, а еще сниматься на телевидении, в камеру улыбаться.



## ЗНАТОК «ЧТО? ГДЕ? КОГДА?» МИХАИЛ СКИПСКИЙ:

# ГЛАВНОЕ – НЕШАБЛОННО МЫСЛИТЬ!

Текст: **Александр Колоев**

Участник телевизионной программы «Что? Где? Когда?» Михаил Скипский рассказал нам, как люди становятся знатоками, почему современные школьники не любят географию и по какой причине коровы пасутся у железных дорог.

– Михаил, расскажите, как вы стали играть в «Что? Где? Когда?».

– В начале 90-х годов, когда я учился в девятом классе, у нас в городе проводились турниры по интеллектуальной игре «крестики-нолики». На поле «три на три» в каждой клеточке стояли вопросы из определенной области знаний. Если отвечаешь – ставишь свой знак, затем ходит команда соперника. Завуч нашей школы посоветовала ребятам туда сходить. Все желающие, в том числе и я, пошли на турнир. И как-то втянулись в игру. Потом мы стали самостоятельно тренироваться и участвовать в соревнованиях. А в одиннадцатом классе мне удалось попасть на спортивную версию игры «Что? Где? Когда?».

– Чем отличается спортивная версия от телевизионной игры?

– В 1975 году появилась телеигра «Что? Где? Когда?». У передачи сразу нашлось много фанатов, которые в разных городах России и даже за рубежом стали открывать клубы. Люди сочиняли вопросы, копировали правила телеигры, воссоздавали атмосферу телеэфира и сами устраивали соревнования. В 1989 году была создана Международная ассоциация клубов «Что? Где? Когда?». Все клубы объединили в единую структуру, унифицировали правила. Так появилась спортивная

версия игры. В отличие от телевизионной, в ней играют несколько команд сразу, отвечая на одни и те же вопросы. Выигрывает та, которая дала больше правильных ответов. Многие сильные знатоки из спортивных игр со временем становятся игроками телевизионного клуба «Что? Где? Когда?».

– И как это происходит?

– Проходят отборочные туры. Довольно часто знатоков телеклуба просят порекомендовать для отбора способных игроков из разных городов. Вот кто-то и за меня замолвил словечко. Я ездил на несколько отборов. Мне говорили: «Ты, Миша, молодец, хороший игрок, но в команде мы тебя пока не видим. Приезжай еще раз на отбор через годик». Приехал через год – и снова то же самое. А потом мне позвонили и сказали: «Команда Блинова. Через неделю – тренировка, а через две – игра». Так я и попал в «телевизор». Правда, долго в команде Блинова не играл, меня взяли в команду молодых игроков Балаша Касумова. Вот уже около пяти лет играю в ней. Но и спортивную игру не бросаю: играю в составах команд «ЮМА» и «Город утрат».

– Каково было первый раз играть в телеэфире?

– Страшно (*улыбается*). Представляете, ты находишься за

одним столом со знатоками, которых до этого видел по телевизору. Сидишь и думаешь: зачем ты тут, когда рядом с тобой люди, которые и без тебя смогут ответить на любой вопрос?

– А сейчас волнуетесь, когда играете?

– Я обычно приезжаю в Москву в пятницу утром. Вечером – тренировка. А в субботу просыпаюсь и понимаю, что сегодня будет

ФОТОГРАФИЯ ЮРИЯ ФИЛИПОВА



Ты находишься за одним столом со знатоками, которых до этого видел по телевизору. Сидишь и думаешь: зачем ты тут, когда рядом с тобой люди, которые и без тебя смогут ответить на любой вопрос?

Помимо того, что Михаил Скипский сам играет в «Что? Где? Когда?», он еще и тренирует детей. Тренер он, говорят, строгий и эмоциональный, но справедливый.

игра в прямом эфире. И весь день живу с мыслью, что сегодня я должен играть, что я должен быть в хорошей форме, что на меня будет смотреть вся страна. Волнуюсь, конечно. Тем более что по вечерам мне сложно играть, я по режиму дня «жаворонок». В одиннадцать вечера мне хочется не играть, а спать. Вот если бы «Что? Где? Когда?» начиналось в 6 утра, то я был бы, наверное, чемпионом мира!

**ЗРУДИЦИЯ  
НЕ ТРЕНИРУЕТСЯ**

– Раскройте секрет: как знатоки умудряются отвечать на сложные вопросы, зачастую требующие энциклопедических знаний?

– Некоторые игроки действительно обладают энциклопедическими знаниями. Хотя в игре редко встречаются вопросы, требующие знания малоизвестных фактов. На самом деле все вопросы основаны на логике и умении нестандартно

мыслить. В условиях стресса человек начинает мыслить по-другому, в такие моменты мозг выдает фантастические результаты. Высший пилотаж – это, не зная чего-то, умудриться догадаться, логически вывести правильный ответ. Кроме того, не надо забывать, что команда игроков – коллективный разум. Один хорошо знает историю, второй – физику, третий – поэзию. Очень важно наладить правильное взаимодействие в команде. ▶



## ЛЮБИМЫЕ ВОПРОСЫ ВОРОШИЛОВА

Вопросы из книги «Феномен игры» Владимира Ворошилова, основателя и легендарного ведущего телеигры «Что? Где? Когда?».

### 1 Почему кошка умывается чаще, чем собака?

**Ответ:** В отличие от собаки, которая на охоте догоняет жертву, у кошки другой способ добывания пищи – засада и прыжок. Что же может выдать кошку, сидящую в засаде? Ну, конечно, только запах! Вот почему кошки и ее собратья из семейства кошачьих все время моются, смывают свой запах.

### 2 В эпоху парусных судов моряки, особенно английские моряки, отправляясь в плавание, часто брали на борт корабля свинью. Зачем?

**Ответ:** Моря, окружающие берега Англии, буквально пронизаны туманом. Недаром эту страну называют «Туманным Альбионом». Корабли, чтобы не столкнуться друг с другом в тумане, вынуждены подавать непрерывно звуковые сигналы. Парусные суда не имели мощных гудков. Свинья – единственное животное, способное визжать по нескольку часов подряд, и визг ее слышен за многие километры.

### 3 Что общего между передачей «Что? Где? Когда?» и художником Иеронимом Босхом?

**Ответ:** Во всех передачах «Что? Где? Когда?» фигурирует сова, она же присутствует во всех картинах Босха.

– Как вы тренируетесь?

– Сразу скажу: эрудиция не тренируется. Нужно развивать логическое мышление. Полезно решать задачки на связи между объектами и ассоциации. Можно даже тренироваться на вопросах, в принципе не имеющих однозначного правильного ответа. Например: «Почему коровы лобят пастись возле железных дорог?» Кстати, этот вопрос создатель игры Владимир Яковлевич Ворошилов очень любил задавать на отборочных турах. На самом деле неизвестно, лобят ли там коровы пастись или нет. Но накидать версии возможно, начиная с того, что запах креозота, которым пропитывают шпалы, отпугивает насекомых, заканчивая тем, что далекий гул паровоза напоминает рев быка. Главное – научиться мыслить нестандартно. Можно еще заставить себя больше читать. Я вот осознанно читать книги начал в шестнадцать лет, а осознанно читать книги, чтобы лучше отвечать на вопросы – только в студенческие годы.

– Что это за книги?

– В основном научно-популярные. Хотя про художественные тоже не стоит забывать. В «Что? Где? Когда?» часто попадают вопросы, требующие знания таких известных произведений, как, к примеру, «Мастер и Маргарита» Булгакова, «Евгений Онегин» Пушкина, «Двенадцать стульев» и «Золотой теленок» Ильфа и Петрова, романы Стругацких. Есть знатоки, которые читают книжные новинки. Например, книги Акунина. Потому что часто после прочтения телезрители на их основе составляют вопросы для передачи.

– На улице вас часто узнают?

– Бывает – один-два раза в месяц. Чаще всего узнают на следующий день после игры, когда стою на вокзале. Подходят и говорят: «О, я знаю, вы Скипский, вчера хорошо сыграли. Когда следующая игра?» Просят автограф. А во-



обще, узнать человека в футболке, которого ранее видел по телевизору в смокинге, очень сложно.

– Кстати, о смокинге. Вам их выдают перед съемками?

– Да. Но у некоторых знатоков есть свои смокинги.

– Если не секрет, где храните «Хрустальную сову»», которую получили по итогам зимней серии игр – 2010?

– Дома стоит на рабочем столе. Когда провожу турниры в регионах России, меня часто просят взять «Сову» – показать ребятам. Вожу ее с собой, как хоккеисты Кубок Стэнли (смеется).

**ГЕОГРАФИЮ ВОСПРИНИМАЮТ НЕПРАВИЛЬНО**

– На своей страничке в социальной сети вы написали, что у вас «сто работ по три копейки каждая». Какой же у вас распорядок дня?

– В первой половине дня я веду уроки географии и различные кружки в двух школах. Основное место работы – Дворец детского творчества Выборгского района Санкт-Петербурга. Вторая половина дня занята тренировками в области интеллектуальных игр со школьни-

ками и студентами. Есть заказы от корпоративных клиентов, которые хотят поиграть в духе телеигры.

– Как к вам относятся ученики?

– Уважают, воспринимают меня не просто как учителя, но и человека, которого видят по телевизору. Непривычно то, что с одной стороны, я для учеников – учитель географии. А с другой – с теми же ребятами я после уроков провожу кружок, где у нас неформальная обстановка, меня надо называть на «ты». А вот географией школьники не очень интересуются.

– Почему?

– Потому что есть интернет, электронные карты, сервис Google Земля. И все воспринимают географию как науку о том, что и где находится на карте. Это восприятие географии XIX века. Очень тяжело сломать этот общественный стереотип. А ведь на самом деле, география – это наука о взаимосвязи объектов, которые находятся на поверхности земли, под землей и над землей.

– Какое будущее ждет тех школьников, которые все-таки глубоко интересуются географией? Куда лучше им поступать?

– Сам я окончил факультет географии педагогического университета имени Герцена. Если бы сейчас был школьником, то, наверное, пошел бы в вуз на какую-нибудь прикладную специальность. Например, в Горный институт. Сегодня востребованы такие специальности, связанные с географией, как, к примеру, регионалистика и картография.

– Наверное, любите путешествовать?

– Конечно! Очень люблю путешествия – сам процесс перемещения будит во мне географа. Нравится горный и пешеходный туризм. Облазил Крым, Хибин, Ленинград-

## ДЛЯ СПРАВКИ



**Сова** – символ мудрости, знания, эрудиции. Первой почетной наградой клуба «Что? Где? Когда?» был «Знак совы». Приз «Хрустальная сова» учредили в 1984 году. До 1990 года приз вручался один раз в год лучшему игроку года в команде телезрителей и в команде знатоков. С 1991 по 2000 год приз вручался два раза в год. С 2001 года «Хрустальная сова» вручается четыре раза в год в финальной игре весенней, летней, осенней и зимней серии. Приз получает лучший игрок победившей команды – знаток или телезритель. С 2002 года лучшему игроку или телезрителю финальной игры года вручается главный приз – «Бриллиантовая сова».

скую область, Центральную Россию. Был в Европе и странах СНГ.

– Чем еще увлекаетесь?

– Потихоньку разбираюсь в операционной системе Linux. Постоянно играю в футбол. Болею за «Зенит». Раньше еще играл в настольный теннис и баскетбол. А еще пытаюсь изменить мир с помощью Loesje. Это международное движение, члены которого по всему миру сочиняют черно-белые плакаты с короткими креативными слоганами, заставляющими людей задуматься и в то же время улыбнуться. Например: «В точно такой же день Марко Поло отправился в свое путешествие. Какие планы на сегодня?» ●



Если бы сейчас был школьником, то, наверное, пошел бы в вуз на какую-нибудь прикладную специальность



Эрудиция не тренируется. Нужно развивать логическое мышление



Клиенты искренне думали, что нас в разы больше, потому что днем мы работали с одним клиентом, вечером с другим, ночью с третьим, а утром с четвертым



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР «E-LEGION»  
АЛЕКСАНДР ЗВЕРЕВ:

# БОЙТЕСЬ! НИЧЕГО НЕ СДЕЛАТЬ

Текст: Тимофей Федотов

Как основать компанию в 25 лет, почему для бизнеса выгодно быть общительным и как с помощью удачной визитки бесплатно получить новую красную «Феррари», нам рассказал Александр Зверев – основатель и генеральный директор петербургской компании «e-Legion», занимающейся разработкой программного обеспечения. Несмотря на относительную молодость компании (осенью ей исполнится 6 лет), у нее уже есть клиенты в Израиле, Германии, Франции, Бразилии, США, Канаде и на Кипре, а в штате трудятся более 50 сотрудников.

## РАБОТАЛИ БЕЗ ВЫХОДНЫХ

– После окончания института два года учился в аспирантуре, – рассказывает Александр. – Искренне думал, что буду защищать кандидатскую диссертацию. Мне нравилась тема, которой я занимался. Однако параллельно с учебной работой программистом и к окончанию вуза уже возглавлял команду: у меня было несколько подчиненных. И вот на втором курсе аспирантуры решил, что пора открывать собственное дело. Для этого выкупил права на сделку с клиентом у фирмы, в которой работал (пришлось даже занять денег у знакомых), и организовал свою собственную компанию, которая занималась, по сути, тем же самым, что и мой бывший работодатель.

## – Трудно было начинать?

– Долгое время работали без выходных. Клиенты искренне думали, что нас в разы больше, потому что днем мы работали с одним клиентом, вечером с другим, ночью с третьим, а утром с четвертым. В самом начале компания состояла из пяти человек. Но уже через полгода нас было восемнадцать. Мы очень быстро росли.

## – Наверное, особые хлопоты доставляли разные юридические вопросы?

– Особенно в начале. Все-таки образование у меня техническое. А тут надо счет открыть, юридическое лицо зарегистрировать... Помню, как мне пришлось шесть раз переписывать банковские карточки! Впрочем, сильно бояться этого не стоит.

## – В Питере много компаний, разрабатывающих программное обеспечение, однако ваша считается одной из лучших. В чем секрет успеха?

– Очень сложный вопрос. Несмотря на то, что IT-компаний в Петербурге много, мы чувствуем конкуренцию только в одном: в борьбе за новые кадры. Современные программисты – работники, в каком-то смысле «избалованные». Отчасти это связано с тем, что несколько лет назад в город пришло сразу несколько крупных IT-компаний, которые резко взвинтили зарплату и переманили работников других фирм к себе. Мы, например, с удовольствием берем на работу студентов. Обычно с четвертого-пятого курса. Но есть и прецеденты, когда к нам приходят работать второкурсники. ▶





# 5 СОВЕТОВ

от бизнесмена

## 1

### РАЗВИВАЙТЕСЬ

Ходите на семинары, тренинги, читайте литературу. Попробуйте по всем направлениям бизнеса прочитать хотя бы по одной книге: по тайм-менеджменту, менеджменту, управлению продажами, мотивации сотрудников, бухгалтерии и так далее.

## 2

### ЗАНИМАЙТЕСЬ ФРИЛАНСЕМ

Начинающим программистам и дизайнерам очень советуем. Это очень хорошая школа, через которую я и сам прошел. Здорово учить основам менеджмента. Ты понимаешь, что значит сделать готовый продукт. Учишься деловому общению, учишь правильно продавать свой труд и оценивать время, которое тебе нужно потратить на выполнение той или иной работы. Я, например, однажды взялся за заказ стоимостью 200 долларов: думал, что справлюсь максимум дней за десять. А в итоге проработал три месяца.

## 3

### УЧИТЕСЬ БЫТЬ ПУБЛИЧНЫМ

Связи решают все. Бизнесмен отличается от других людей тем, что он всегда может найти нужного человека. Всегда записывайте все контакты.

Чем больше у вас друзей, знакомых, чем шире первый круг общения, тем лучше. Бизнес-возможности всегда приходят не от тех людей, с которыми ты каждый день общаешься. Ты и так про них все знаешь, ничего нового у них не происходит за редким исключением. Обязательно нужно быть общительным. Это качество, которое можно и нужно развивать. Я тоже был когда-то очень застенчивым. Очень помогают в этом плане публичные выступления: будь то музыкальные концерты, спектакли или какие-то презентации.

## 4

### СДЕЛАЙТЕ ВИЗИТКИ

Даже если написать на них особенно нечего. Напишите хотя бы: школьник, студент, хочу стать программистом, хочу на Луну. Чтобы был телефон и имя. Если сделать визитку креативно и прикольно, ее заметят. Придумай, что ты хочешь, и напиши об этом. Напиши «я хочу красную «Феррари» и раздавай всем. Если у кого-то вдруг окажется ненужная запасная красная «Феррари», то он ее отдаст. Когда я прихожу на какое-то событие, то обязательно раздаю по 30–40 визиток.

## 5

### ТРАТЬТЕ БОЛЬШЕ

Кому-то данный совет может показаться неочевидным, но я позитивно отношусь к теории, что тратить нужно как можно больше. Нужно постоянно ставить себя в ситуацию, когда тебе чего-то не хватает. Потому что когда тебе чего-то не хватает, ты точно будешь что-то предпринимать. Если тебе нечего есть, ты пойдешь и что-нибудь придумаешь. Только не думайте, что я пропагандирую теорию материальных ценностей. Ни в коем случае. Это скорее такая своеобразная игра с самим собой в поддавки.

И не бойтесь вкладывать куда-то деньги, не жадничайте. Потеряли? Что делать, ничего страшного! Если не рисковать, то никогда ничего не добьетесь. Бойтесь ничего не сделать!

– Про секрет вы так и не ответили...  
– Честно говоря, я просто не знаю ответа на этот вопрос. У меня есть опыт ведения бизнес-семинаров, на которые приходят студенты и школьники. Пытаюсь им рассказать, как нужно делать бизнес. Полтора-два часа что-то рассказываю. А потом кто-нибудь встает и говорит: «Александр, все, что вы говорите, замечательно: мотивация, менеджмент, разные истории. Все здорово. Но вы знаете, все, кто к нам приходят, рассказывают одно и то же». Тогда я отвечаю: «А почему они рассказывают одно и то же? Потому что они считают, что это действительно важно. Нет какой-то палочки-выручалочки, нет никакого секрета».

– Вы достаточно молоды, а у вас уже более 50 подчиненных. Ответственность не давит?

– На самом деле, психологически это действительно не просто. Фишка в том, что я до конца и сам не верю в то, что получается. Где-то в глубине души постоянно приходится бороться со страхом: а как же я буду платить в следующем месяце зарплату? Сейчас фонд зарплат разросся до психологически больших сумм. И где-то эти деньги надо брать. А что будет, если разом позвонят все клиенты и скажут: «до свидания»? Конечно, есть контракты, но все же...

### ИДЕЮ НЕ УКРАДУТ

– Вопрос к вам как к эксперту в области IT-бизнеса. Допустим, у меня есть идея IT-проекта. Скажем, новой социальной сети. Что мне делать?

– В IT-мире происходит много специальных мероприятий, которые призваны помогать людям с идеями. На этих мероприятиях вы рассказываете свою идею инвесторам, которые могут заинтересоваться вашим проектом. Там же вы можете получить консультации экспертов. Есть ряд вопросов, которые всегда задают потенциальные инвесторы. Чтобы их узнать, достаточно сходить хотя бы на одно мероприятие, благо проводятся они довольно часто.

– Насколько я знаю, выступления на таких мероприятиях часто носят публичный характер. А что если мою идею просто украдут?

– Когда наша компания запускала первый собственный проект «e-Штаб»,

Я считаю, что интернет – это своего рода шоу-бизнес. И сколько бы социальных сетей и сервисов уже не было придумано, людям постоянно будет хотеться чего-то нового

у меня были такие же опасения: сейчас мы расскажем нашу идею всему миру, ее тут же украдут, и злые люди с деньгами сделают на ней миллионы. Забавно, но почти все стартаперы так думают! Как раз недавно был бизнес-семинар, на который приезжал американский эксперт. Он спросил зал: кто боится, что вашу идею украдут? Половина собравшихся подняли руки. Тогда американец сказал: не бойтесь.

Идея – не главное. Главное – ее реализация. Вот послушайте внимательно. Я придумал проект: можно писать сообщения длиной в 140 символов и рассылать это через мобильный телефон. Ведь звучит как полный бред, правда? А ведь это Twitter, в котором сейчас полмира «сидит».

– У вас есть мечта реализовать какой-то глобальный проект?

– Сейчас наша компания занимается реализацией собственного проекта под названием «Goozu». На мой взгляд, он как раз попадает под определение «глобальный». Это плагин для браузеров, позволяющий пользователям оставлять «стикеры» с комментариями на любом сайте. В ближайшие несколько месяцев станет ясно, сможем ли мы что-то серьезное предложить общественности. Все началось с того, что наш сотрудник Юра Буянов однажды сказал: «А кто-нибудь слышал про сервис, с помощью которого на самом сайте можно было бы обсуждать сайт?» После этого мы потратили много часов на обсуждения, чтобы полностью продумать концепцию проекта и, в частности, предложить саму метафору с желтым стикером, который «крепится» на сайт. В итоге проект получил крупные американские инвестиции. Лично я искренне верю в успех «Goozu». А вообще я считаю, что интернет – это своего рода шоу-бизнес. И сколько бы социальных сетей и сервисов уже не было придумано, людям постоянно будет хотеться чего-то нового. ●



## ЧТО ПРОЧИТАТЬ?

Александр Зверев рассказал нам о пяти книгах, которые помогли достичь успеха ему самому.

**1. Роберт Кийосаки «Богатый папа, бедный папа»**  
Если у ваших родителей отсутствует предпринимательская жилка – исключительно рекомендую. Отличная книга в плане самомотивации. Но только не увлекайтесь книгами Кийосаки, одной будет достаточно! А то есть люди, которые, прочитав очередную книжку Роберта, пишут в статусе в социальной сети: «Я учусь думать как миллиардер». И этот процесс обучения у них длится бесконечно.

**2. Дарси Резак «Связи решают все»**  
Замечательная книжка про нетворкинг (установление деловых контактов). Как подойти к незнакомому человеку и дать визитку? Ах, что он обо мне подумает! Может, он вытащит нож и зарежет на глазах у публики? Или крикнет громко: что ты мне суешь, ты мне не нужен! Если вы размышляете примерно таким образом, то обязательно прочитайте книгу.

**3. Игорь Манн «Маркетинг на 100%»**  
Базисная книга. Ее обязательно нужно прочитать всем. В бизнес-литературе она примерно как «Три мушкетера» Дюма в художественной.

**4. Эй Райс, Джек Траут «Маркетинговые войны»**  
Про маркетинг конкурентной борьбы. Будет полезна на стадии, когда человек уже немножко поиграл в бизнес.

**5. Эдвард Йордан «Путь Камикадзе»**  
Классическая история о том, что, чтобы вы ни делали, как хорошо бы все ни начиналось, проекты все равно иногда погибают. У меня самого была подобная ситуация, и мне книга очень помогла. В ней дается ответ на вопрос, что делать, когда все плохо.



# НУМЕРОЛОГИЯ

## ИЗ-ЗА НЕЕ МЫ БОИМСЯ БИЛЕТА № 13

Текст: Тимофей Федотов

В прошлом номере мы рассказали, почему не стоит верить астрологическим предсказаниям. Сегодня на очереди другая лженаука — нумерология.

Почти каждый из нас в случае чего не преминет посту- чать по дереву — и обязательно три раза. Все мы дарим букеты ис- ключительно из нечетного количества роз и настораживаемся, если в классном журнале напротив нашей фамилии оказывается ни больше ни меньше, а ровно тринадцать «двоек» подряд. Оказывается, что большинство подобных суеверий, связанных с числами, своим появлением обязаны древней науке о магии чисел — нумерологии.

**МАГИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ НА 9**  
Если не вдаваться в подробности, то суть нумерологии заключается в следующем: по определенному принципу каждому слову (например, имени человека) или набору чисел (например, дате его рождения) сопоставляется одно число — чаще всего от 1 до 9. За каждым таким числом в нумерологии закреплены определенные свойства и значения. Большое влияние на

присвоение тому или иному числу определенных свойств всегда оказывали религиозные верования. Так, например, всем хорошо известно, что в христианстве особенное значение придается числу три — это отражено в многочисленных пословицах. Основным способом превращения большого числа в однозначное является суммирование его цифр. В случае если сумма превышает 9, цифры суммируются повторно. На самом деле эта операция есть не что иное, как поиск остатка от целочисленного деления исходного числа на 9 — как видите, никакой магии.

Превратить слово в однозначное число тоже не сложно: сначала нужно сопоставить каждой букве ее порядковый номер в алфавите, а уже дальше заниматься суммированием. Немного вычислений, рисования схем и других действий, производимых по строго прописанному алгоритму, — и по паспорту человека каждый из нас может смело про-

гнозировать его судьбу, советовать супругу и даже угадывать отделение милиции, выдавшее документ.

### ВЕЛИКИЕ ТОЖЕ ЗАБЛУЖДАЮТСЯ

Лженаука астрология в свое время поспособствовала развитию настоящей науки — астрономии. На протяжении многих столетий люди исследовали движение небесных объектов во многом потому, что оно сулило предсказание будущего. Развитие математики также отчасти связано с попытками людей найти в числах ответы на терзающие их вопросы. Математик и философ много веков назад работали рука об руку, и нумерология была областью пересечения их интересов.

Свою современную форму нумерология приобрела в VI веке до н. э. благодаря знаменитому греку Пифагору, который был одновременно и философом, и математиком. В свободное от кройки штанов с равными сторонами время, великий мыслитель путешествовал по миру, собирая различные знания

и верования. Соединив их с математикой, ученый сформулировал основные принципы нумерологии. Пифагор считал, что все явления, наблюдаемые во Вселенной, могут быть описаны с помощью чисел. Подкреплял его веру тот факт, что через числа ему удалось выразить систему музыкальных интервалов. Другой известный греческий математик и теоретик музыки Никомах жил на восемь веков позднее Пифагора и также оставил богатый след в математике, положив начало одному из ее современных разделов — теории чисел, но при этом совершенно искренне верил в магические свойства каждого числа.

Разумеется, древние ученые, пытаясь описать мир, во многом заблуждались и придумывали множество теорий, которые впоследствии оказывались ошибочными. Даже самые великие умы в истории выдвигали такие предположения, что любому мало-мальски образованному современному человеку они должны показаться абсурдными.

# 13 фактов о 13

- 1 Согласно библейскому преданию на тайной вечери Иуда сидел за тринадцатым столом. Многие исследователи полагают, что именно благодаря этому стечению обстоятельств некоторые народы стали считать 13 несчастливым числом.
- 2 Во многих высотных зданиях США и Европы нет 13 этажа, зато есть этажи 12А и 12В.
- 3 В американских пассажирских самолетах, как правило, отсутствует 13 ряд.
- 4 Болезнь, связанная с боязнью числа 13, называется трискайдекафобией. Она и делает число 13 опасным, так как люди акцентируют свое внимание не на реальных проблемах, а на выдуманных.
- 5 Частный случай трискайдекафобии — параскайдекатрифобия (загадай это слово, когда будешь в следующий раз играть с друзьями в «крокодила»). Эта болезнь связана с боязнью пятницы тринадцатого. На такую дату многие люди и организации стараются не назначать никаких важных мероприятий. Кто-то посчитал (честно говоря, не очень понимаем, как), что в каждый такой день из-за излишней мнительности американцы теряют 750 миллионов долларов.
- 6 Несмотря на такую нелюбовь американцев к числу 13, на флаге США именно 13 полос. Они символизируют 13 британских колоний, подписавших Декларацию независимости в 1776 году.
- 7 В некоторых странах действуют «Клубы тринадцати». Его члены собираются 13 числа и устраивают обеды на 13 персон — по возможности в комнате № 13. На своем примере они пытаются доказать бессмысленность боязни числа 13.
- 8 Спортсмены и футболисты в частности редко выбирают себе тринадцатый номер. Однако есть и исключения. Например, бывший капитан сборной Германии Михаэль Баллак и чемпион мира 2006 года, итальянец Алессандро Неस्ता.
- 9 В Китае число 13 не считается несчастливым. Зато в этой стране боятся четверки. А все потому, что слова «четыре» и «умирать» созвучны друг другу.
- 10 В сериале «Доктор Хаус» красавица Оливия Уальд играет доктора Реми Хадли, однако сам Доктор Хаус и остальные врачи называют ее Тринадцатой. По сценарию Тринадцатая несет гены неизлечимой болезни Хантингтона.
- 11 В английском языке «13» иногда называют «baker's dozen», то есть дюжиной булочника. Дело в том, что в Средние века булочники, боявшиеся сурового наказания за обман покупателя, перестраховывались и добавляли лишнюю булочку к каждой отпускаемой дюжине товара.
- 12 Существует сразу несколько фильмов с названием «13».

Ну что ты будешь делать!  
Опять тринадцатый пункт слетел при верстке!



# ОПТИКА НА ОЩУПЬ

Текст: **Александр Колоев**  
Фото: **Евгения Кирпичникова**

В петербургском музее оптики можно увидеть причудливые голограммы, побывать в зеркальной комнате и даже сыграть на лазерной арфе. Экскурсоводы здесь увлекательно расскажут об истории оптики и объяснят сложные оптические явления не хуже школьного учителя. При этом часть экспозиции — интерактивная, экспериментировать с оптикой можно самим.

**С**теллажи с древними оптическими приборами, старинными лампами, зеркалами, лупами, очками, биноклями, голограммами, фотоаппаратами, телескопами. Кажется, в музее есть все, что касается оптики, — от свечи и обычного стекла до лазера и солнечных батарей. При этом знакомься ближе с экспонатами и внимательно слушая экскурсовода, узнаешь много нового и необычного о привычных явлениях и повседневных окружающих нас предметах.

## ЛЕЧЕБНЫЕ ШАРЫ

Взять хотя бы хрустальные шары. Знаете ли вы о том, что у хрустала высокая теплопроводность, за счет чего его можно запросто отличить от куска стекла? Если приложить образцы к щеке, хрусталь дольше остается холодным, а стекло сразу

же нагревается. Не зная физики, это свойство обнаружили еще в Древнем Египте. Чтобы фараоны легче переносили жару, им под руки подставляли хрусталь. А вот тибетские монахи в Средние века заметили, что хрустальный шар за счет своей сферической формы собирает ультрафиолет. Они выводили больного кожными заболеваниями на солнце и катали шары по его телу. Ультрафиолет, обладая бактерицидным свойством, заживлял раны. Сегодня, как известно, это свойство широко используется в медицине.

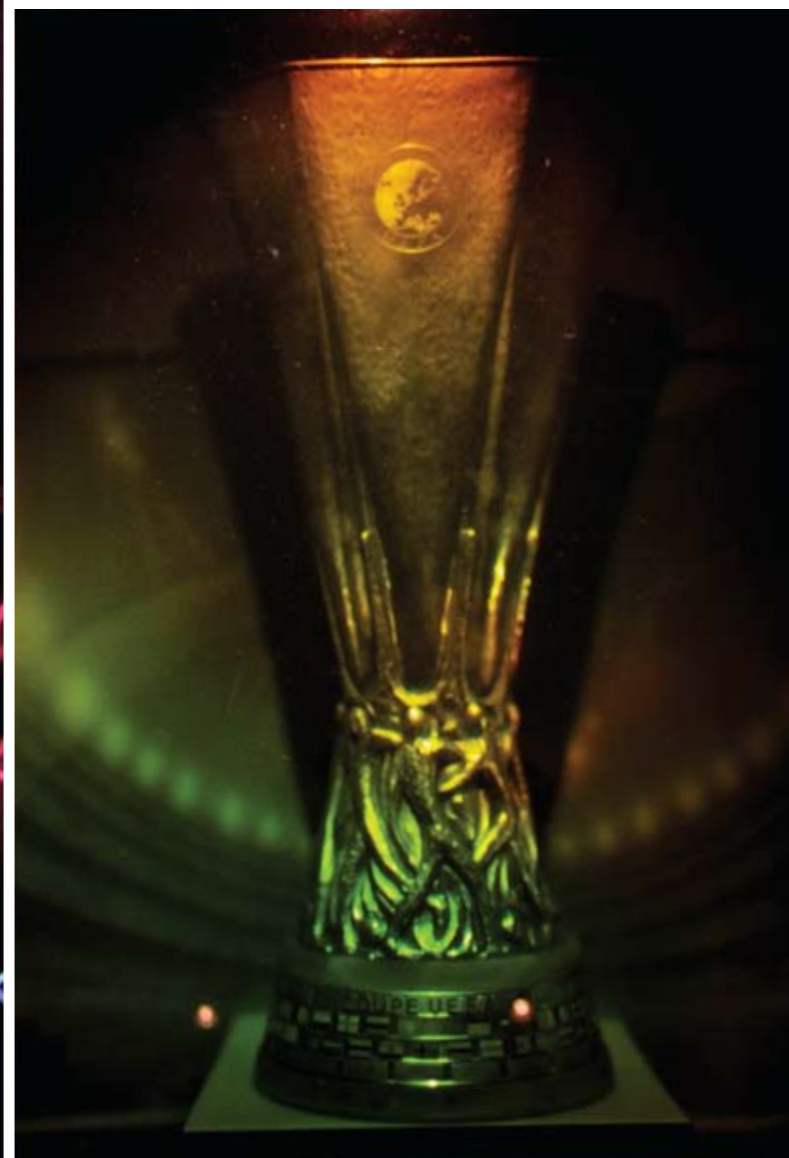
Ультрафиолету посвящен целый зал в музее. В нем демонстрируется явление люминесценции — свечение некоторых веществ под действием ультрафиолетового излучения. Здесь можно узнать о том, как отличить безвредные люминесцентные краски от не очень полезных фосфоресцентных, научиться рисовать светящиеся

в темноте картины и запомнить на всю жизнь, что загореть дома от солнца, сидя на подоконнике, через стекло невозможно.

## ОЧКИ — ЭТО РОСКОШЬ

Или вот еще пример — очки. Стекла для очков (линзы) изобрели в Италии в XII веке. Слово «линза» происходит от латинского «lens» — чечевица. Дело в том, что первая линза была двояковыпуклой, и она напоминала зернышко чечевицы. Линзы получили широкое использование лишь с появлением очков примерно в 1280-х годах в Италии. Первыми стали носить очки дальнозоркие (кто плохо видит объекты вблизи), поскольку для их глаз нужны как раз двояковыпуклые линзы. А вот близоруким (кто плохо видит дальние объекты) повезло меньше: двояковогнутую линзу изобрели лишь почти столетие спустя. Но изготовление

В честь еврокубковой победы «Зенита» в 2008 году лаборатория института оптики изготовила голограмму Кубка УЕФА.



линз тогда было очень дорогостоящим, поэтому очки носили лишь те, кто мог позволить себе их купить. По наличию оптики в то время даже судили о благосостоянии владельца. Точно так же, как богачи во дворцах хвастались первыми венецианскими зеркалами, появившимися как раз в то же время.

Кстати, о зеркалах. На одной из витрин в музее выставлены китайские зеркала, которые обладают поистине волшебными свойствами. Если направить луч фонарика на зеркальную поверхность, то можно увидеть изображение на обратной стороне зеркала. Секрет изготовления таких зеркал китайские мастера до сих пор хранят в тайне. Известно лишь, что дело в особой шлифовке.

Не менее удивительна зеркальная установка, демонстрирующая стереоскопический эффект получения объемного изображения

при помощи двух параболических зеркал, расположенных горизонтально. Если на дно нижнего зеркала положить предмет, то сверху конструкции будет «парить» в воздухе его отражение. Благодаря системе световых волн, которые по законам физики отражаются определенным образом, и получается такой оптический эффект. То, что наверху всего лишь отражение, а не сам предмет, не поверишь, пока не потрогаешь пальцем.

В музее есть и зеркальная камера. Если зайдешь внутрь — попадаешь в окружение восьми зеркал и видишь бесконечное число собственных отражений со всех сторон. Или такая оптическая игра: двое садятся друг напротив друга, а перед ними нарезанные полоски зеркал. Каждый увидит свое лицо, изрезанное отражениями лица соседа. ▶

## МУЗЕЙ «ЭКСПЕРИМЕНТАНИУМ» г. Москва

В музее посетителей ожидают иллюзии и головоломки, возможность самостоятельно провести опыты и изучить разные механизмы и устройства, наглядно показывающие возможности науки и техники. Здесь можно увидеть, как образуются торнадо, самому создать облако, порулить настоящим грузовиком, подурачиться с кривыми зеркалами, погугать друг друга в темной комнате, побыть в роли профессиональных рок-музыкантов и почувствовать на себе, каково йогам спать на гвоздях. Есть особое развлечение — симулятор беременности. Все прелести беременности он, безусловно, не передает, но о нагрузке на тело дает довольно полное представление. Слоган музея: «Запрещается не трогать, не чувствовать и не думать!» [www.experimentanium.ru](http://www.experimentanium.ru)

## ДОМ ФИЗИКИ г. Красноярск

«Бегство от удивлений, или красноярские открытия» (Дом физики) — интерактивный музейно-образовательный проект по физике на базе Красноярского краеведческого музея. В экспозиции есть как исторические экспонаты, так и действующие демонстрационные модели с возможностью проведения обучающих экспериментов. Один из самых впечатляющих экспонатов — трансформатор Тесла. С его помощью можно увидеть, как благодаря сильному электромагнитному полю электричество передается без проводов, и загораются даже перегоревшие лампочки. А самый ценный экспонат — орнитоптер. Это реконструкция летательного аппарата, который пытался создать еще Леонардо да Винчи. В мире всего два таких экземпляра — в Лувре и здесь, в Красноярске. [www.kkkm.ru](http://www.kkkm.ru)



**МУЗЕЙ  
«ЭКСПЕРИМЕНТАРИЙ»  
г. Иркутск**

Экспериментарий – это место, где проводят эксперименты, подобно тому, как в планетарии изучают космос. Здесь посетители становятся участниками десятков удивительных экспериментов и таким образом в доступной и увлекательной форме знакомятся со сложными физическими процессами и природными явлениями. Например, создают рукотворное землетрясение, а затем с помощью сейсмографа фиксируют удары и чертят график амплитуды колебаний. Или запускают установку, демонстрирующую ультразвуковые волны. Под их воздействием в чайнике кипит холодная вода. Обычные же весы в музее превратили в космические. Можно измерить свой вес не только на Земле, но и на других планетах, на Солнце и даже за пределами Солнечной системы. А из старой стиральной машины сотрудники музея сконструировали необычный прибор, который измеряет громкость звука в децибелах. У аппарата всегда очереди – посетители любят соревноваться, чей крик пронзительнее. Кроме того, в музее можно провести зрелищные эксперименты с лазерами, зеркалами и дымовыми кольцами.

[www.experimentary.ru](http://www.experimentary.ru)



В зеркальной комнате можно увидеть себя со всех сторон одновременно!



Голографический портрет Юрия Денисюка – создателя трехмерной голографии.



Зал источников и приемников света.

**МИФ О БРИЛЛИАНТАХ**

Есть такое выражение: «бриллиант чистой воды». Считается, что настоящий дорогой бриллиант будет не виден, если его кинуть в стакан с водой. На самом деле – это миф. У воздуха показатель преломления равен почти 1, а у воды он равен 1,3. Поэтому, мы видим воду в воздухе или воздушные пузырьки в воде. Если в воду опустить стекло с показателем преломления 1,3, то оно станет невидимым. У бриллианта показатель преломления равен 2,4. Поэтому его должно быть видно в воде, примерно как стекло в воздухе. Конечно, в музее нет бриллианта, чтобы убедиться в этом, зато есть много образцов материалов, с которыми можно поэкспериментировать: видно – не видно.

Еще один интересный экспонат – камера-обскура. Это светонепроницаемый ящик с крошечным отверстием в одной из стенок и матовым стеклом на противоположной стенке внутри. Лучи света, проходя сквозь отверстие, создают перевернутое изображение на экране. Оказывается, об этом свойстве еще знали до нашей эры. Первые камеры-обскуры представляли собой затемненные помещения во дворцах, в которых, словно в кинотеатре, сидели вельможи и наблюдали за работой рабов. После изобретения светочувствительной пленки в XIX веке принцип работы камеры-обскуры лег в основу устройства фотоаппарата.

А вот самый уникальный экспонат музея – это каталог Аббе. Он представляет собой коллекцию из 144 образцов оптических стекол различных марок и размеров. Подобной по размерам стеклоблоков и полноте

представления коллекции нет нигде в мире. Желающие глубже изучить вопросы оптического материаловедения могут воспользоваться компьютерным киоском с сенсорным экраном и плазменной панелью для визуализации классификационной диаграммы Аббе. На ней каждое стекло коллекции обозначено отдельной точкой и сопровождается сведениями о рефракционных и дисперсионных свойствах, химическом составе и физико-механических параметрах.

**ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ КУБОК УЕФА**

Один из залов посвящен голографии. На объемных картинках – животные, бюст Пушкина и даже Кубок УЕФА. Чтобы рассмотреть динамические голограммы, надо воспользоваться фонариком: тогда балерина затанцует, лев раскроет пасть, а компьютерная мышь неожиданно превратится в белую лабораторную.

В центре зала выставлен макет голографической установки. Глядя на него, можно понять суть записи голограмм. Все просто: чтобы получить голограмму, надо пустить на фотопластинку две световые волны, частоты которых должны совпадать. Первая волна – от источника света (опорная) и вторая – от самого объекта записи (отраженная). В результате интерференции на пластинке возникает сложная картина полос. Если теперь эту пластинку осветить волной, близкой к опорной, то она преобразует эту волну в волну, близкую к объектной. Таким образом, мы будем видеть почти такой



Посетители могут на собственном примере ознакомиться с устройством сигнализации: зал пересекают лазерные лучи, если их задеть – раздается пронзительный звук

же свет, какой отражался бы от объекта записи – так и получается подобие нашего реального трехмерного видения предметов. Бум голографии начался в 1960-х годах после изобретения лазеров, поскольку именно лазерное излучение идеально подходит для записи точной интерференционной картины.

Все музейные голограммы сделал в 1960-х годах петербургский физик Юрий Денисюк, внесший существенный вклад в развитие голографии. В музее висит его голографический портрет собственного изготовления. Трехмерная картинка выглядит живой: кажется, ученый вот-вот оживет и заговорит. Кстати, на изобретение стереоизображений молодого ученого вдохновила научно-фантастическая повесть «Звездные корабли» Ивана Ефремова, по сюжету которой в одном зеркале появляется трехмерное отображение головы.

В другой комнате демонстрируется еще одно применение лазера. Здесь посетители могут на собственном примере ознакомиться с устройством сигнализации: зал пересекают лазерные лучи, если их задеть – раздается пронзительный звук.

**ЛАЗЕРНАЯ МУЗЫКА**

На выходе из музея ждет настоящее чудо всех любителей науки и музыки – лазерная арфа. Вместо струн у арфы – лазерные лучи. Проводишь по ним рукой – и звучит музыка. Современный музыкальный техноинструмент делала петербургские ученые и инженеры около девяти месяцев. У кого есть музыкальный слух, запросто сыграет любую мелодию.

А рядом – еще одно современное изобретение. Плазменные светильники. Они заполнены разреженным инертным газом, в котором образуются видимые лучи плазмы. От центрального электрода к стенкам сферы идут лучи миниатюрных молний. Когда прикасаешься к шару, лучи концентрируются в точке контакта.

Глядя на происходящее, в полной мере осознаешь, что такое чудеса науки. Шары в темной комнате выглядят таинственно. Впрочем, в них действительно есть что-то волшебное, ведь в них можно увидеть будущее. Будущее науки и техники. ●

Адрес музея: Санкт-Петербург, Биржевая линия, д. 14. Экскурсии проводятся по предварительным заявкам. Сайт музея: [www.optimus.edu.ru](http://www.optimus.edu.ru)



**МУЗЕЙ «ФИЗИЧЕСКАЯ КУНСТКАМЕРА»  
Московская область,  
г. Троицк**

Здесь много необычных инсталляций и научных фокусов, которые в игровой форме рассказывают о самых разных физических явлениях. Можно запустить «антигравитационный» волчок, висящий в магнитном поле, покрутить на стуле, проверяя закон сохранения момента импульса, посидеть без вреда здоровью на доске, утыканной гвоздями, пройтись по обыкновенным электрическим лампочкам, не раздавив ни одной, залезть внутрь камеры-обскуры, побыть в роли батарейки и удивиться тому, как эффект стробоскопа позволяет увидеть зависшую в воздухе каплю воды.

[www.du.troitsk.ru](http://www.du.troitsk.ru)

# ФОТОКОНКУРС

В прошлом номере мы попросили читателей, увлекающихся фотографией, прислать нам свои любимые снимки для участия в фотоконкурсе, пообещав, что лучшие из них будут опубликованы. Отбор фотографий мы доверили нашему эксперту, профессиональному фотографу и биологу Михаилу Иошпе. Но поскольку предела совершенству нет, мы попросили Михаила дать еще и короткие советы, как, с его точки зрения, можно было улучшить каждый снимок:

1. на стадии фотографирования;
  2. на стадии компьютерной обработки.
- Мы благодарим всех участников за присланные фотографии и надеемся, что рекомендации Михаила окажутся им полезны.

Кобелева Надежда  
Лесной, МОУ «Лицей»,  
9 «Б» класс



Агниашвили Роман  
Чебоксары, лицей № 2,  
9 «И-1» класс



## Интересный, динамичный сюжет.

1. При съемке следовало поработать с композицией.
2. Можно значительно улучшить фото, поработав с установкой контраста и яркости, уделив особое внимание более объемной «прорисовке» мыльного пузыря с помощью этих параметров. Также можно поэкспериментировать с кадрированием снимка.

Лада Лашкевич  
Санкт-Петербург, лицей ФТШ,  
9 «Б» класс



Курилов Федор  
Ульяновск, лицей № 40,  
10 «А» класс



## Прекрасно схваченный момент! Хорошая цветовая гамма.

1. Кадру не хватает «воздуха», то есть пространства наверху: возникает ощущение «придавленности». Кроме того, на заднем плане косая горизонтальная и светлая вертикальная линии создают некоторую дисгармонию.
2. Можно улучшить фото, удалив вышешумянувшие линии и поработав с установкой контраста и яркости.

Кобелева Надежда  
Лесной, МОУ «Лицей»,  
9 «Б» класс



## Прекрасный зимний пейзаж!

1. При фотографировании надо было уделить внимание линии «горизонта»: она «завалена» вправо. Можно поработать с расположением солнца, это помогло бы повысить выразительность кадра.
2. Можно улучшить фото, поработав с установкой контраста.

## Интересный, динамичный сюжет: похоже, что по селу идет огненный человек!

1. При съемке следует уделять больше внимания композиции снимка: оставив немного места справа, можно было бы улучшить ощущение «движения» в кадре слева направо.
2. На небе много портящих снимок точек — их можно убрать в программе Photoshop. Кроме того, желательно слегка откорректировать цвета: небо и дома выглядят сиреневыми.



# ТРАНСФОРМЕРЫ СРЕДИ НАС

Текст: Александр Колоев

Когда-то трансформеры были всего лишь игрушками. Сегодня же созданием роботов-трансформеров всерьез занимаются лучшие инженеры мира. Пищу для изобретательских фантазий подбрасывают режиссеры. Этим летом в прокат вышел фильм «Трансформеры-3: Темная сторона Луны» об очередных приключениях отважных роботов, лихо трансформирующихся в навороченную технику. Фантастика? Считаете, что киношные трансформеры абсолютно нереальны? Ошибаетесь.

## ОПТИМУС ПРАЙМ РЕАЛЕН?

Конечно, пока ученые работают над созданием весьма небольших роботов-трансформеров, делаю мобильные части легкими, маленькими и недорогими. К примеру, на японских соревнованиях Robo-Opе четыре года назад демонстрировался настольный трансформер, который ходил на ногах, а затем

превращался в колесного робота-тележку. А в прошлом году в США создали плоского робота, разбитого на множество квадратов. Такая конструкция дает роботу-листу максимальную пластичность. По команде устройство может складываться, как оригами, в «бумажный» кораблик или в крохотный самолетик. Или вот еще пример: iMobot – интел-

лектуальный мобильный робот. Он может, словно гусеница, преодолевать препятствия и способен принимать различные формы, чтобы соединиться с другими роботами подобного вида.

В случае же с Оптимусом Праймом (предводителем автоботов – добрых трансформеров, если ты не в курсе), мы имеем дело с роботом, чьи отдельные модули слишком велики. Если воплотить в реальность такую конструкцию, цена вопроса будет колоссальной. Кроме того, потребуются немало изобретательских усилий, чтобы заставить механизмы подобных размеров слаженно работать. Но даже если бы инженеры выяснили, как делать самоперестраивающиеся модули в таком масштабе, снабжение их

энергией для движения представляло бы еще большие проблемы.

## БУДУЩЕЕ ЗА СУПЕРБОТАМИ!

В реальности уже создано много различных перестраивающихся роботов, которые могут выполнять несколько разных полезных задач. Например, вездеход на Марсе. Он при работе сменяет модули, благодаря которым может ездить, сверлить камни, фотографировать, использовать приборы для записи параметров окружающей среды и, наконец, отсылать полученные данные на Землю. Конечно, марсоходу пока далеко до способностей Оптимуса, но, возможно, все еще впереди.

Три года назад ученые из десяти университетов Европы приступили к созданию сотен роботов-трансформеров. Цель проекта – создать к 2013 году прототип слаженной группы самоорганизующихся мини-роботов, способных менять свою форму. В будущем эти роботы будут использоваться для поисковых и спасательных миссий, для космических изысканий и медицинских исследований.

Тем временем американские инженеры под руководством военных разрабатывают необычную машину Superbot. Инженеры надеются создать трансформера, который будет состоять из сотни блоков, позволяющих ему превращаться из самолета в вездеход для передвижения по пустыне и из вездехода в человекоподобного робота, либо вообще в защитную конструкцию для охраны какого-либо ценного груза. Superbot может стать первым реально существующим образцом адаптивного механизма, умеющего подстраиваться под меняющиеся условия без внешнего вмешательства. Авторы идеи говорят, что на базе таких суперботов можно будет создавать большие космические станции и даже отправлять их в звездолетах на изучение других планет.

Что ж, кто знает, может на этих далеких планетах земляне-трансформеры повстречают себе подобных инопланетян, и тогда сюжеты фантастических фильмов станут реальностью. ●

WWW.TRANSFORMERSMOVIE.COM



Три года назад ученые из десяти университетов Европы приступили к созданию сотен роботов-трансформеров

## ДЛЯ ТЕХ, КТО НЕ СМОТРЕЛ

«Трансформеры» – американский фантастический боевик, снятый в 2007 году по мотивам серии игрушек и одноименного мультсериала. Фильм повествует о войне автоботов и десептиконов – разумных роботов с планеты Кибертрон, способных трансформироваться в разную технику. Глава автоботов – смелый Оптимус Прайм, который сражается с Мегатроном – предводителем десептиконов, стремящихся установить свое господство во Вселенной.

