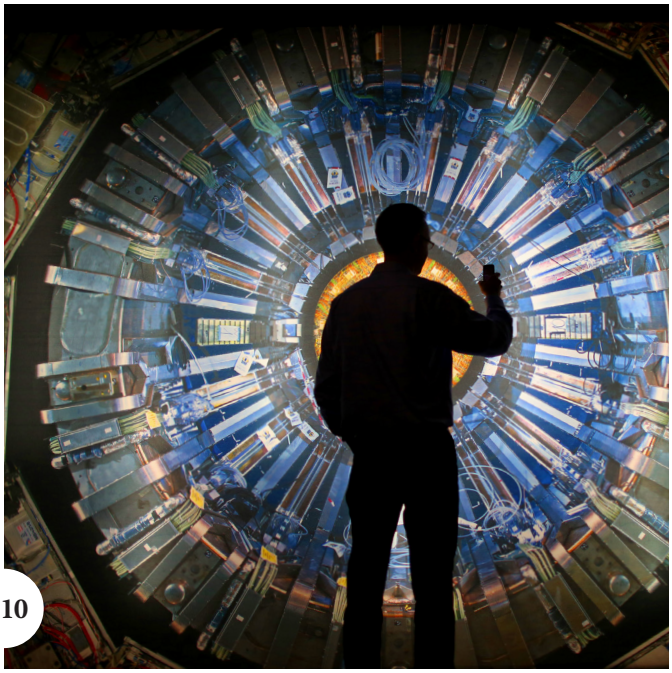
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ АЛЬМАНАХ НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА ГИМНАЗИИ «ASTRUM INCOGNITUM»

# БОЗОН ХИГГСА

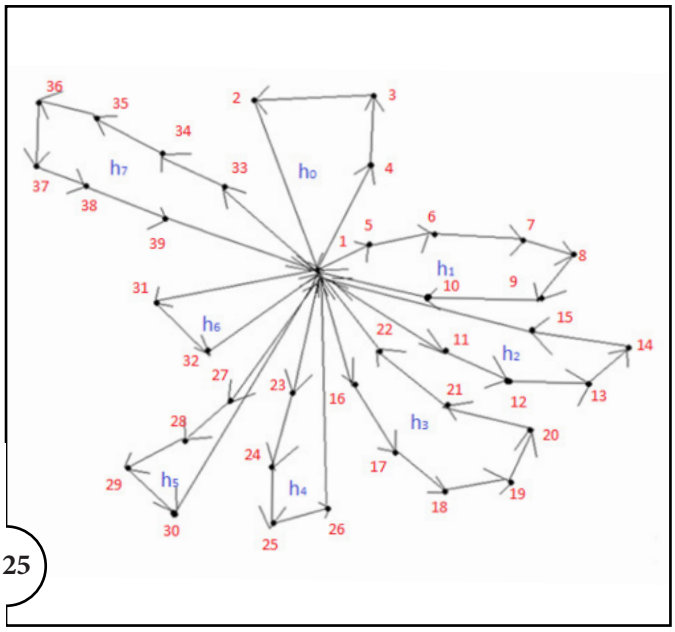
ВЫПУСК 14

МАЙ 2016

## Наука и ИННОВАЦИИ



10



25

30

# БОЗОН ХИГГСА

Май 2016, Выпуск 14


4 **Напутственное слово**

НАУКА И ИННОВАЦИИ

5 Интервью с гимназистами
6 10 инноваций, которые изменят мир
8 Феномен дауншифтинга как социальной инновации
10 Научные центры мира: CERN
16 Экзоскелет: фантастика или реальность?

ИНТЕРВЬЮ

18 Разговор о науке в масштабах государства
20 1С на Выставке BETT-show

НОУ

22 Загрязнение окружающей среды бытовыми отходами
25 Развитие теории шести рукопожатий от графов к гиперграфам

ВЫХОД В БОЛЬШУЮ НАУКА

30 Гимназисты на BETT-2016 в Лондоне
32 National Geographic

ОБЗОРНАЯ ЭКСКУРСИЯ

34 5 самых высоких зданий мира
35 Музей Матенадаран

36 **Новости Науки**

НАУКА ЭТО...

38 Тест Драйв: поколение Pagani Zonda
40 Химия будущего
40 Компьютер для химика
41 Голландия
41 Кремниевая долина

МАШИНА ВРЕМЕНИ

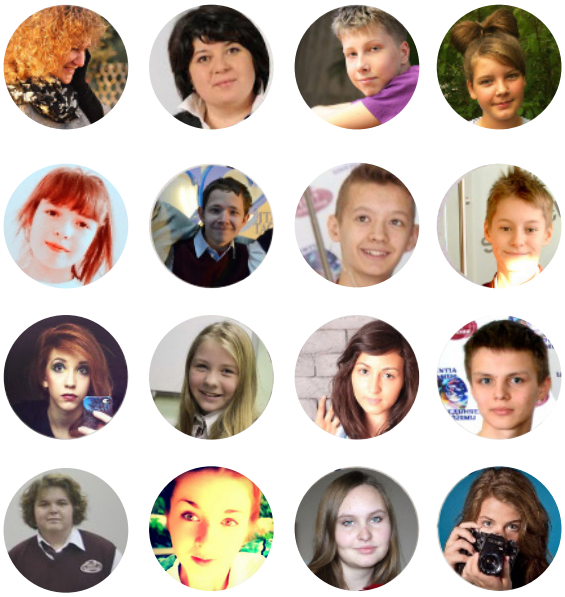
42 Тайны парижских катакомб

ПРОБА ПЕРА

43 Инновации

# НАУКА И ИННОВАЦИИ

*«Если у вас есть яблоко и у меня есть яблоко, и если мы обмениваемся этими яблоками, то у вас и меня остается по одному яблоку. А если у вас есть идея и у меня есть идея, и мы обмениваемся этими идеями, то у каждого будет по две идеи.»*
*Бернард Шоу*



В этот раз для нового номера Бозона редакция выбрала очень актуальную и современную тему. Тема инноваций буквально захватила весь мир и нас вместе с ним! Всех сильно увлекла тема и ученики писали и писали, не останавливаясь. Вся работа была выполнена активно и с большим энтузиазмом в самый короткий срок. Тема номера, еще и невероятно широкая, каждый видит в ней что-то новое и интересное. Поэтому каждая статья в этом выпуске не похожа на другую. Здесь собраны инновации в медицине, физике, химии и даже социальные инновации! Каждый автор нашел интересующую его тему и написал про инновации в ней, поэтому я думаю и вы, дорогие читатели, найдете здесь много интересного для вас!

## Над выпуском работали:

**Екатерина Коноплина** Главный редактор
**Мария Зюзюкова** Руководитель проекта
**Елена Давыдова-Мартынова** Руководитель проекта
**Анна Левина** Дизайнер-верстальщик

Ведущие авторы и члены редакции:
**Полина Авдеенко**
**Анастасия Глущенко**
**Егор Лопатин**
**Алена Петрочук**
**Ярослав Руфимов**

Авторы выпуска:
**Анна Исаева**
**Яна Матаненкова**
**Кристина Мкртычян**
**Валерия Ростовцева**
**Максим Соловьев**
**Анна Тучкова**

Консультант **Анна Вахнеева**

Обложка
Изображение создано специально для Бозона Хиггса

Отпечатано в типографии ГБОУ Гимназия №1517, 900 шт.

## Главный редактор
## **Коноплина Екатерина**

# Александр Грек

Главный редактор журнала National Geographic

1. Наверное самое яркое впечатление, это осознание того как наш мир меняется, всё за пару десятков лет жизнь человека преобразилась до неузнаваемости. То о чём раньше писали фантасты, сейчас реальность для многих миллионов людей. Телефоны, роботы, умные часы и т.д. это эволюция не только техническая, но и духовная т.к. мы начинаем по-другому смотреть на вещи, находим новые возможности например мы можем основываясь на прошлом опыте создать что то принципиально новое, что невозможно было представить до этого.
2. Она становиться проще, мы находим новый пути обучения и самореализации, а в будущем мы сами будем теми кто будет продолжать путь инноваций, это необратимый процесс.
3. Мне тяжело выделить одно страну так что вот мой список: Европа-Страны Европейского союза (ЕС) Швейцарская Конфедерация Азия-Китайская Народная Республика (КНР) Республика Япония Северная Америка-Соединённые Штаты Америки (США).

Я люблю рассказывать школьникам и студентам истории про то, что им повезло родиться в удивительной стране, где сбываются даже самые невероятные, самые смелые мечты. Надо просто очень хотеть осуществить мечту и много, очень много работать. Особенно мне нравится история про одного моего ровесника из города Сызрань, который, как и большинство мальчишек в 60-е, мечтал стать космонавтом. Но, как многие, закончил школу, пошел в армию, а вернувшись, устроился на работу в милицию. И как-то стоя на посту спросил себя: «Тем ли я занимаюсь, о этом ли я мечтал в детстве? И что я сделал для того, чтобы осуществить свою мечту?» После чего поступил на вечернее отделение Московского авиационного института, получил специальность инженера по жидкостным реактивным двигателям, поехал инженером на Байконур, потом перевелся инженером в РКК «Энергия» в отдел подготовки космонавтов, а позже зачислен в отряд космонавтов. И в апреле 2010 года, ровно через пятьдесят лет после своего рождения, он улетел в космос и провел там в общей сложности 516 суток 10 часов и 43 секунды.
Придумайте самую прекрасную мечту на какую способны, и засучив рукава приступайте к ее реализации. И когда будет казаться, что сил больше нет (а казаться обязательно будет) вспоминайте одно имя. Михаил Корниенко. Именно так зовут бывшего милиционера из Сызрани. И у вас все получится.

ЯРОСЛАВ РУФИМОВ

ВЛАДИСЛАВ БИКЧУРИН

ЕГОР ЛОПАТИН

1. Самое яркое впечатление – это видеть прямо сейчас то, что остальные люди увидят через несколько месяцев
2. Оно целиком влияет на будущее людей
3. Весь мир, что-то конкретное выделить нельзя

1. Мне очень понравилось, то, где я побывал, там представлены технологии школ и от разных компаний, которые делают для их для разных школ, для образования и множество интересного, в плане робототехники и разных интересных технологий, как 3Д принтеры.
2. Упрощает жизнь людей, хотя может быть в скором мы станем подопытными кроликами у роботов, но пока инновации и техника работают на нас, в нашу пользу.
3. Китай, Япония. Эти страны сейчас являются лидерами в разработке инноваций и современных технологий. Плюс сейчас по большей части все делается в Китае и она является мировым лидером.

ЕКАТЕРИНА КОНОПЛИНА

1. Самая последняя выставка на корой я побывала была образовательная выставка BETT-show в Лондоне. Там было представлено очень много интересных и полезных инноваций. Невозможно выбрать что-то одно!
2. Мы живём в мире новых технологий. Поэтому развитие инноваций неотъемлемо связано с жизнью современных людей.
3. Азия, Америка, Россия. В каждой стране сейчас появляются очень много инноваций.

# ВОПРОСЫ ЗАДАЮТ ПОЛИНА АВДЕЕНКО И АЛЕНА ПЕТРОЧУК :

**1. Ваше самое яркое впечатление с выставки технологий, на которой Вы были?**
**2. Как по Вашему мнению влияет развитие инноваций на жизнь людей?**
**3.Какую страну Вы считаете центром развития инноваций?**

# 10 новейших инноваций, которые изменят мир

– Это невозможно!
– Это наука!
Back to the Future

*Екатерина Коноплина*

## 1 КУРСЫ ОТКРЫТОГО ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЯ – MASSIVE OPEN ONLINE COURSES (MOOCS)

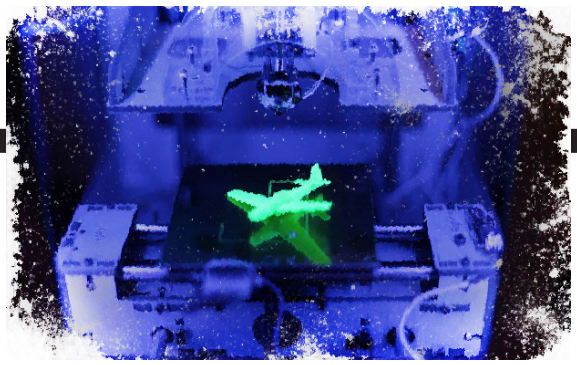
Курсы онлайн обучения с открытым доступом через интернет. Уже сейчас любой человек может получить доступ к обучающим материалам таких ведущих университетов мира как MIT (Массачусетский Технологический Институт). Ожидается колоссальное влияние на систему образования в мире и на научные исследования и разработке благодаря открытому доступу к передовым знаниям и идеям.

## 2 АВТОНОМНЫЕ АВТОМОБИЛИ (АВТОМОБИЛИ БЕЗ ВОДИТЕЛЯ) – DRIVERLESS CARS

Транспортное средство, оборудованное системой автоматического управления, которое может передвигаться без участия человека. Наиболее известный из существующих автомобиль – это GoogleCar. Считается, что автономные автомобили смогут радикально снизить смертность на дорогах.

## 3 ГРАФЕН – GRAGHENE

Искусственно сознанный нано-материал из молекул графита, обладающий невероятно выдающимися свойствами – он также прочнее алмаза, но при этом легкий и гибкий, обладает высокой электрической и тепловой проводимостью. Возможности использования графена практически безграничны.



## 4 3D-ПЕЧАТЬ – 3D-PRINTING

Промышленная технология, позволяющая производить трехмерные объекты практически любого вида на базе цифровой модели. Сферы применения технологии от машино– и ракетостроения до медицины.

## 5 ВИРТУАЛЬНАЯ ВАЛЮТА – BITCOIN

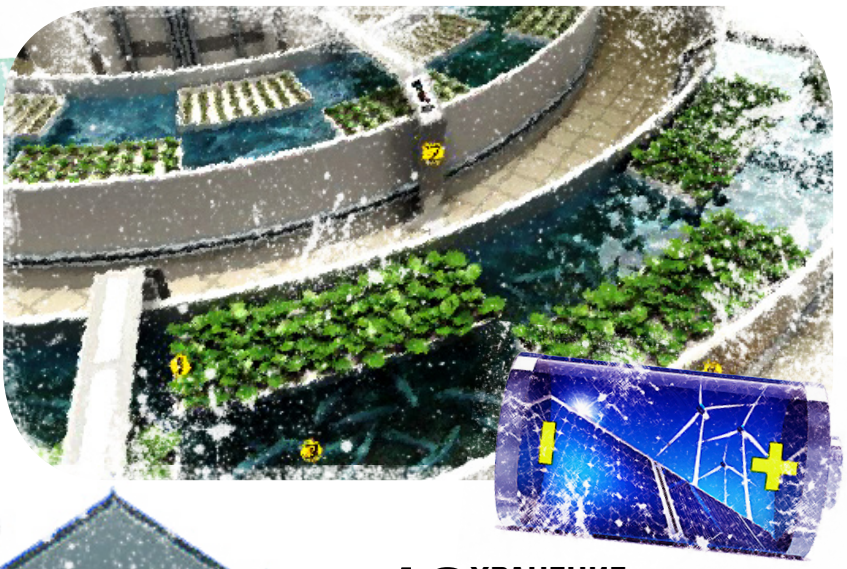
Виртуальная валюта – особый вид универсального платежного средства, не являющийся валютой конкретной страны. Что наиболее важно, учет транзакций производится через анонимное онлайн систему, не допускающую двойного использования денег и поэтому не требующее посредников для проверки платежей. Виртуальная валюта кардинальным образом изменит банковскую и финансовую системы в мире.

## 6 УМНАЯ ОДЕЖДА – WEARABLE TECHNOLOGIES

Одежда, которая может интерактивно взаимодействовать с окружающей средой, воспринимая сигналы, обрабатывая информацию и запуская соответствующие ответные реакции. Помимо специальных медицинских или военных костюмов, которые действительно могут отслеживать состояние человека и окружающей среды и соответствующе улучшать их условия для человека, умной также называют одежду которая взаимодействует с переносными устройствами используемыми человеком.

## 7 ДРОНЫ – DRONES

Управляемые беспилотные летательные аппараты, созданные для выполнения потенциально опасных для человека заданий. Сейчас спектр использования значительно расширился от доставки пиццы до тушения пожаров. В марте 2016 года в Дубае прошел первый чемпионат мира по гонкам дронов.



## 8 АКВАПОНИКА – AQUAPONIC SYSTEMS

Высокотехнологичный способ ведения сельского хозяйства, сочетающий аквакультуру (выращивание водных животных) и гидропонику (выращивание растений без грунта). Экосистема работает по замкнутому циклу: рыбы обеспечивают питание растениям, а растения очищают воду. Распространение технологии позволит производить продукты питания для возрастающего населения Земли более эффективным и экологически чистым способом.

## 9 УМНЫЙ ДОМ – SMART HOME

Система управления процессами и взаимосвязи всех устройств в жилом доме, позволяющая обеспечивать безопасность, комфорт и ресурсосбережение. Можно считать, что это наиболее прогрессивная концепция взаимодействия человека с жилым пространством, когда в автоматизированном режиме в соответствии с внешними и внутренними условиями задаются и отслеживаются режимы работы всех инженерных систем и электроприборов.

## 10 ХРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ – ELECTRICITY STORAGE

Новая технология хранения электроэнергии, позволяющая сохранить избыток электрической энергии, произведенной из возобновляемых источников в периоды низкого потребления для последующего использования в периоды пиковой нагрузки. В основном это химические системы хранения, основанные на производстве водорода с помощью электролиза, сохраненный таким образом газ можно в дальнейшем используют для повторного генерирования электроэнергии, позволяя более эффективно использовать ресурсы.

# Феномен Дауншифтинга как социальная инновация

Руфимов Ярослав

Тема дауншифтинга мне очень интересна. Люди, причисляющие себя к дауншифтерам, склонны отказываться от стремления к пропагандируемым общепринятым благам, наподобие постоянного увеличения материального капитала, карьерного роста и т. д., ориентируясь на «жизнь ради себя».

Итак, дауншифтинг – это социальное явление, суть которого заключается в осознанном спуске по социальной лестнице. Его мотивом является желание «жить для себя», отказаться от служения чужим целям.

Главное условие, порождающее дауншифтинг – это конфликт между целями, навязываемыми обществом – карьера, богатство, статус, и внутренними ценностями – самопознание, хобби, общение с близкими и т.д. Выбором дауншифтера является осознанный отказ от участия в вечной суете, что влечёт снижение материального дохода и зачастую плохо воспринимается близкими и обществом. В награду дауншифтер получает внутренне удовлетворение от жизни, возможность заниматься любимым делом, жить так, как хочется только ему.

Данное явление имеет богатую историю. Всегда существовали люди, находящиеся в меньшинстве, которые предпочитали жить согласно своим взглядам, а не идеям, доминирующим в обществе. Можно упомянуть писателя Л.Н. Толстого с его идеей опрощения, который старался вести образ жизни простого крестьянина; французского художника П. Гогена, который уехал на Таити, променяв карьеру успешного банкира на возможность писать туземные красоты.

Идеологически дауншифтинг связан с культурой хиппи. Именно в 60-е годы прошлого столетия стали развиваться идеи, что человек должен жить для познания себя, а не просто для материального поддержания своего тела.

Начиная с 90-х годов, это социальное и культурное явление стало активно распространяться во всём мире. На сегодняшний день особенно много дауншифтеров в Австралии, США, Великобритании. К примеру, в Австралии их доля составляет 26% населения. Границы явления дауншифтинга установить достаточно трудно и, во многом, они зависят от особенностей данной страны. Например, в Великобритании дауншифтинг тесно связан с экологическим движением (выращивание и потребление экологических продуктов). В США и Европе дауншифтинг проявляется в переезде из городов в деревню к размеренной и спокойной жизни в кругу семьи.

В России дауншифтеров значительно меньше. Считается, что виной этому, являются прежде всего, экономические факторы, ведь уровень жизни в России значительно ниже, чем в странах, лидирующих по количеству дауншифтеров, но наряду с материальными преградами и отрицательным общественным мнением, в России есть и другие факторы: зима в русских деревнях – это не зимы в Европе, а уровень комфорта и развития социальной сферы в них такой, что иногда ставит перед отшельниками проблему выживания. Но, несмотря на все перечисленные препятствия, дауншифтинг в России набирает обороты, причём среди мотивации к смене образа жизни важную роль играет желание больше времени уделять саморазвитию и воспитанию

**Что?**

**Дауншифтинг** (англ. downshifting, переключение автомобиля на более низкую передачу, а также замедление или ослабление какого-либо процесса) – термин, обозначающий человеческую философию «жизни ради себя», «отказа от чужих целей». Родственен понятиям «simple living» (англ. простая жизнь) и «опрощение».

детей вдали от пороков цивилизации. Некоторые россияне выезжают в Индию и Таиланд, чтобы заниматься духовными практиками или просто жить в своё удовольствие.
При своей богатой истории дауншифтинг видится мне социальной инновацией. Ведь дауншифтинг даёт человеку возможность лучше понять себя, свои истинные потребности и желания. Бросая высокооплачиваемую, но не дающего морального удовлетворения работу, человек находит себе дело по душе. Занимаясь им для себя, не преследуя никаких материальных интересов, он зачастую обнаруживает, что это дело даёт ему неплохой доход, так как всё, что делается искренне и с душой получается очень хорошо.
Дауншифтинг имеет не только индивидуальное, но и социальное измерение; он может касаться не только индивидуальной жизни, но и судьбы всего общества. Ведь для решения глобальных проблем и выживания человечества ему нужно искать новые парадигмы, которые соответствуют высокому уровню технического и духовного развития.

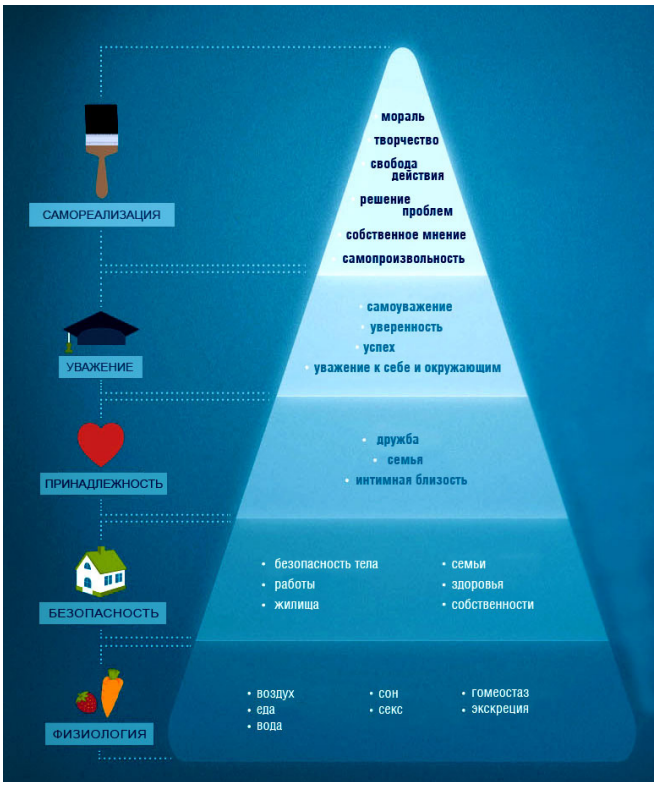
## Каковы научные основы данного явления?

Понять феномен дауншифтинга мне помогает изучение восточных культур. Я изучаю китайский язык и в качестве научного проекта занимаюсь исследованием восточной и западной цивилизаций, ценностей и личностного роста человека, как представителя той или иной цивилизации. Если исходить из определения дауншифтинга, как социального явления осознанной переориентации с социальных целей на истинные личностные и духовные ценности, отказ от внешних "потребительских" шагов в пользу шагов внутренних, наполненных смыслом и согласием с природой, то это явление во многом напоминает восточный жизненный путь человека, в отличие от западного более "потребительского".
Феномен дауншифтинга можно также рассмотреть с точки зрения некоторых известных психологических подходов. Так, в "Пирамиду потребностей» А. Маслоу явление дауншифтинга вписывается прекрасно. Человек, выбравший этот путь, прекрасно реализует все потребности, от биологических, через социальные и психологические, к самоактуализации. Более того, дауншифтинг позволяет "пройти" эту пирамиду гораздо эффективней, чем в случае удовлетворения своих потребностей человеком из общества "потребления". Дауншифтер удовлетворяет базовые потребности "экономным" способом, не фиксируясь на антураже. Социальные потребности также прекрасно удовлетворяются с помощью самого близкого круга людей. Все усилия можно направить на главное, определение собственной "миссии" и духовной цели, то, что во многом и определяет самоактуализацию.
Похожее понимание этого явления мы находим у К. Юнга в понятии "Индивидуация" (личностный и духовный рост). Свой "Грааль" не найдешь, пока не "окунешься" в свой внутренний мир, пока не сделаешь свою жизнь менее динамичной в социальном плане и более насыщенной в духовном.
В отечественной психологии мы наблюдаем также анализ человеческого сознания с позиции трех его уровней – бытийного, социального и духовного. Так, человек, живущий в обществе "потребления" и фиксирующийся на социальных целях, реализует только первый и немного второй уровни, человек же в условиях дауншифтинга – все три.
Исходя из вышесказанного, можно предположить, что помимо описанных социальных, политических и экономических причин данного явления, основными являются психологические причины. Ведь, в условиях ограниченных возможностей для личностного и духовного роста, либо явных препятствий возникает потребность минимизировать быт, социальные контакты и, довольствуясь малым, личностно и духовно расти. Оставаясь на той же территории или меняя место жительства, человек может стать дауншифтером на относительно короткий период времени или более продолжительный.

## Каковы "плюсы" и "минусы" этого явления для различных сфер общества?

Для экономической сферы общества "плюсом" является "экономия". Феномен дауншифтинга позволяет снизить экономические расходы на данную категорию населения (они мало зависят от экономических событий общества), "минусы" здесь связаны с "выпадением" значительного количества людей из разряда "потребителей".
Для политической сферы мы также наблюдаем и положительные и отрицательные моменты. Человек в условиях дауншифтинга – аполитичен (не антиполитичен), политические ценности, государственные цели в большинстве своем, ему малоинтересны, если они прямо не влияют на его жизнь (ограничение в правах, геноцид и т.д.). Он вряд ли будет "громко" поддерживать власть и становиться "активным гражданином". Это, наверное, "минус". "Плюс" же в том, что он не пойдет на активные и тем более агрессивные действия против государства.
В социальной сфере явление дауншифтинга, как ни странно, привносит больше положительных моментов – дауншифтеры меньше нуждаются в социальной защите, чем "потребители", т.к. более ответственно относятся к себе и своей жизни, больше поддерживая общественные организации, чем они их (благотворительность например).
Для духовной сферы общества я вижу только положительные моменты– дауншифтинг позволяет человеку, личностно и духовно расти, самоактуализироваться, создавать духовную жизнь общества.
Таким образом, дауншифтинг – это сложное явление, влияющее на различные сферы общества как негативно, так и позитивно. Я полагаю, что развитие общества для выживания человечества должно идти по пути расширения социальной и духовной сфер в большей степени, чем по политико-экономическому варианту, поэтому явление дауншифтинг – здесь большой помощник.

**Пирамида А.Маслоу**



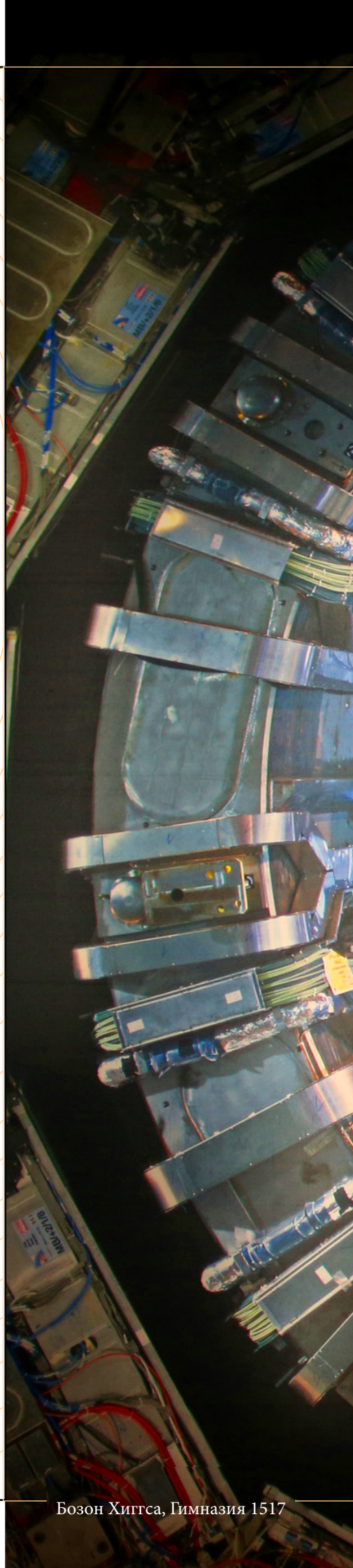
## Цикл статей:
## Научные Центры Мира

# CERN

ЦЕРН

При изучении материалов для написания статей в журнал Бозон Хиггса, я часто встречаюсь с упоминанием различных научных центров. Меня заинтересовала эта тема, и я решила сделать цикл статей “Научные Центры Мира”: про наиболее передовые научно-исследовательские комплексы, где происходит большинство современных открытий.
В этом номере журнала я расскажу вам про CERN (ЦЕРН).

*Екатерина Коноплина*



CERN находится на границе между Швейцарией и Францией вблизи города Женева. Он состоит из двух больших частей и самого исследовательского центра. LHC – большой адронный коллайдер, состоящий из кольца сверхпроводящих магнитов с рядом ускоряющих структур для повышения энергии частиц и SPS – протонный синхротрон-ускоритель для разгона протонов перед их вводом в большой ускоритель.

Название центра происходит от французского **Conseil Europйen pour la Recherche Nuclйaire** (Европейский Совет по Ядерным Исследованиям). Это крупнейшая в мире лаборатория физики высоких энергий, являющейся частью физики элементарных частиц, изучающий взаимодействия элементарных частиц и/или ядер атомов при энергиях столкновения, существенно выше, чем массы самих сталкивающихся частиц. Центр образован 21 страной-участницей, а также он имеет страны и организации, имеющие статус наблюдателей (среди них, например, Российская Федерация, ЮНЕСКО и США), вовлеченные в большинство проектов ЦЕРНа. Постоянно в научном центре работает свыше 3000 сотрудников. Более 600 международных научно-исследовательских института и университета пользуются оборудованием и лабораториями ЦЕРНа, более 12 000 ученых из 85 стран мира представляющие 120 разных национальностей (половина ученых занимающихся исследованием элементарных частиц в мире) приезжают в ЦЕРН для проведения научно-экспериментов.

**Глобус науки и инноваций** **Универсальный символ CERN**

## ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

**1.** Глубина, на которой находится детектор ATLAS недалеко от главного здания CERN достигает 100 метров.

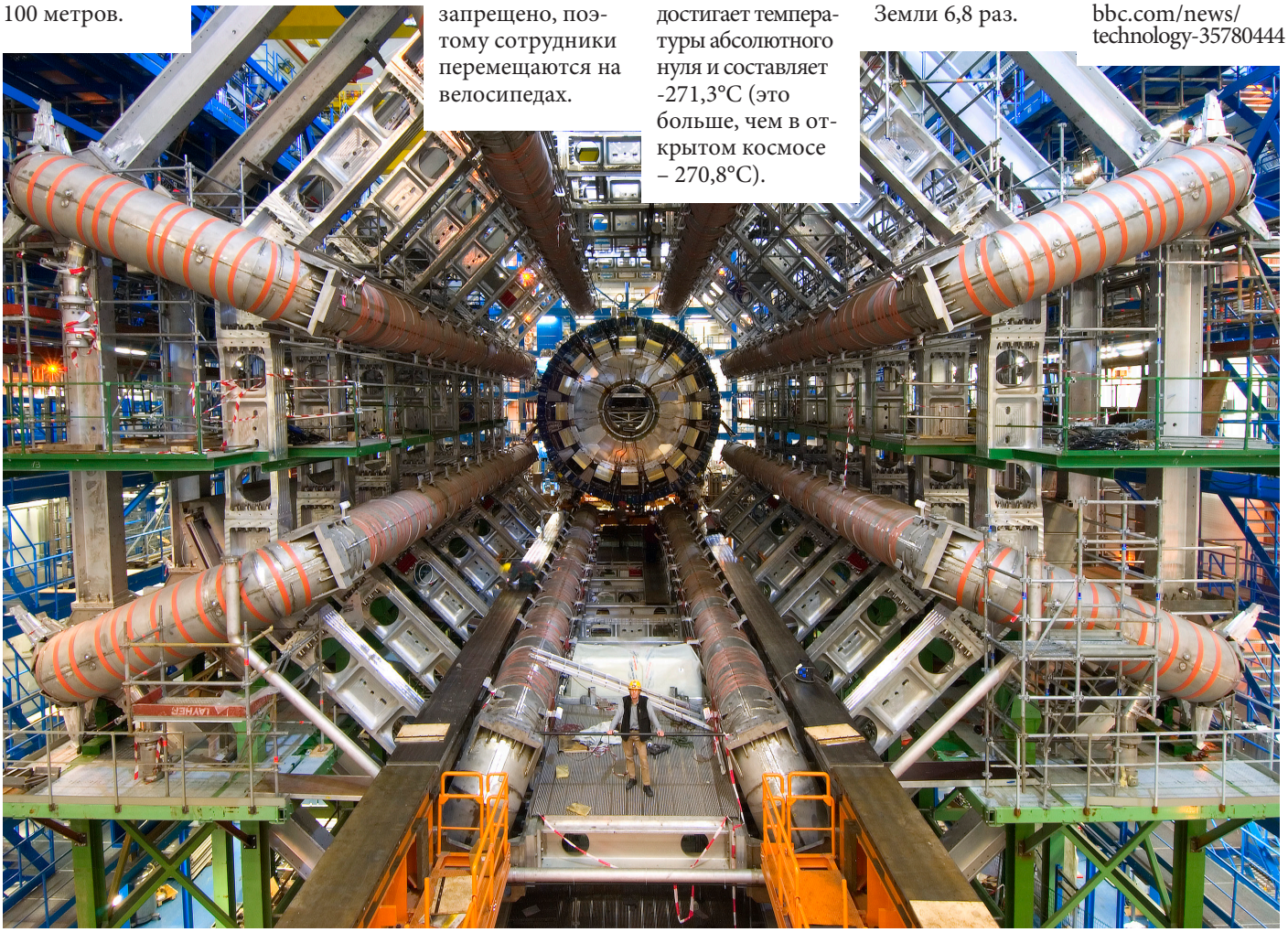
**2.** Вакуум в LHC (БАК) сопоставим с вакуумом в открытом космосе.

**3.** Передвижение в тоннеле Большого Адронного Коллайдера на крупногабаритном транспорте запрещено, поэтому сотрудники перемещаются на велосипедах.

**4.** Большой Адронный Коллайдер – самый мощный холодильник в мире, его температура практически достигает температуры абсолютного нуля и составляет -271,3°C (это больше, чем в открытом космосе – 270,8°C).

**5.** Длины сверхпроводящего кабеля LHC достаточно для того, чтобы обогнуть экватор Земли 6,8 раз.

**6.** Телекомпания BBC выпустила онлайн 3D тур по Большому Адронному Коллайдеру: http://www.bbc.com/news/technology-35780444



**LHC** Большой адронный коллайдер (БАК), состоит из кольца сверхпроводящих магнитов с рядом ускоряющих структур для повышения энергии частиц, длинна окружности БАК составляет 27 км

**SPS** Протонный суперсинхотрон – ускоритель для разгона протонов перед их вводом в большой ускоритель

**AD** Антипротонный замедлитель – замедлитель и накопитель антипротонов, для получения антивещества и использования его в ускорителе

**ISOLDE** Установка для исследования нестабильных ядер (редкие изотопы для медицины и промышленности)

**PSB** Протонный синхотрон-бустер (увеличивает энергию частиц)

**PS** Протонный синхотрон

**LINAC 2, LINAC 3** Линейные ускорители низкоэнергетических частиц

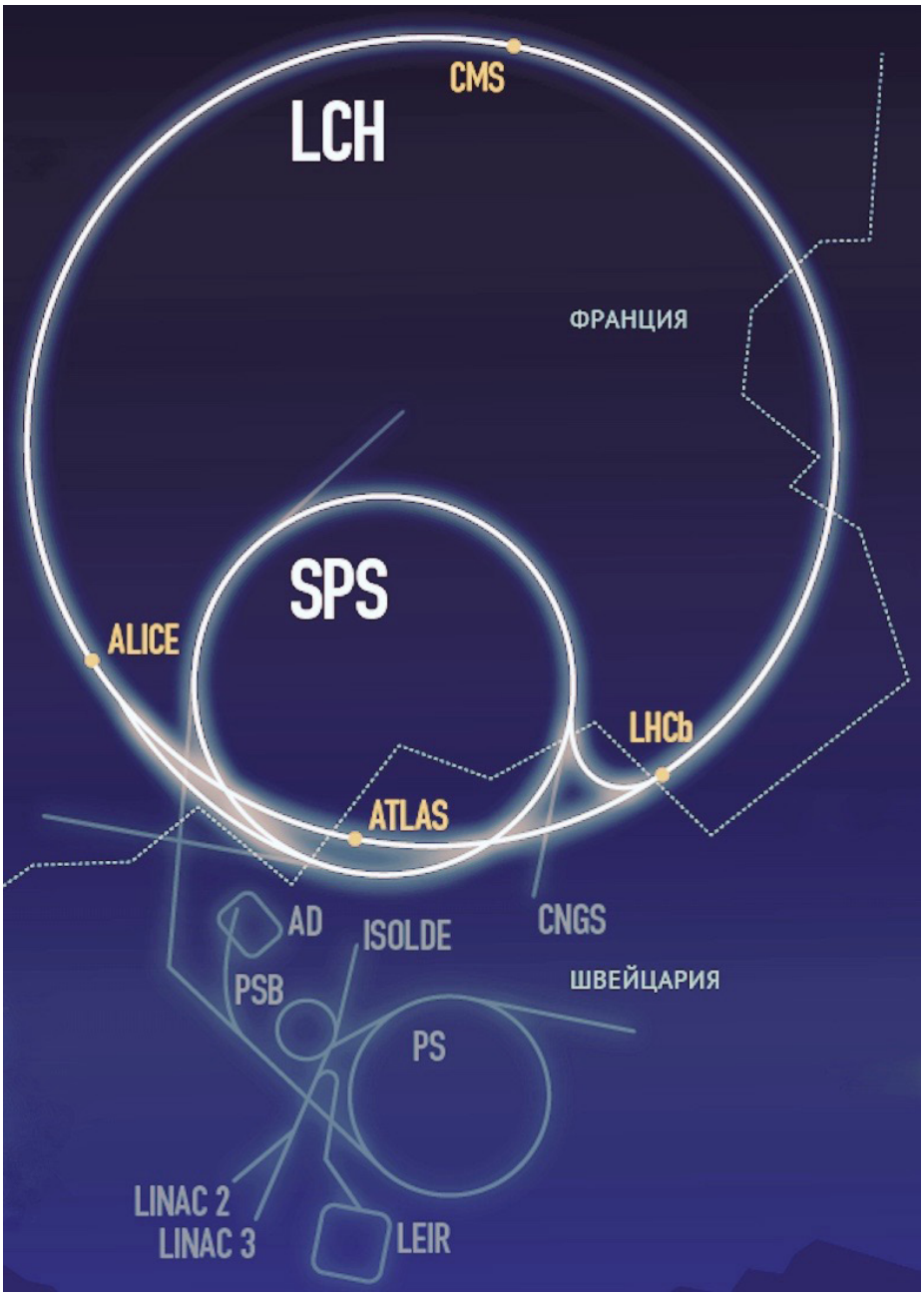
**LEIR** Кольцо-накопитель малоэнергичных ионов и протонов

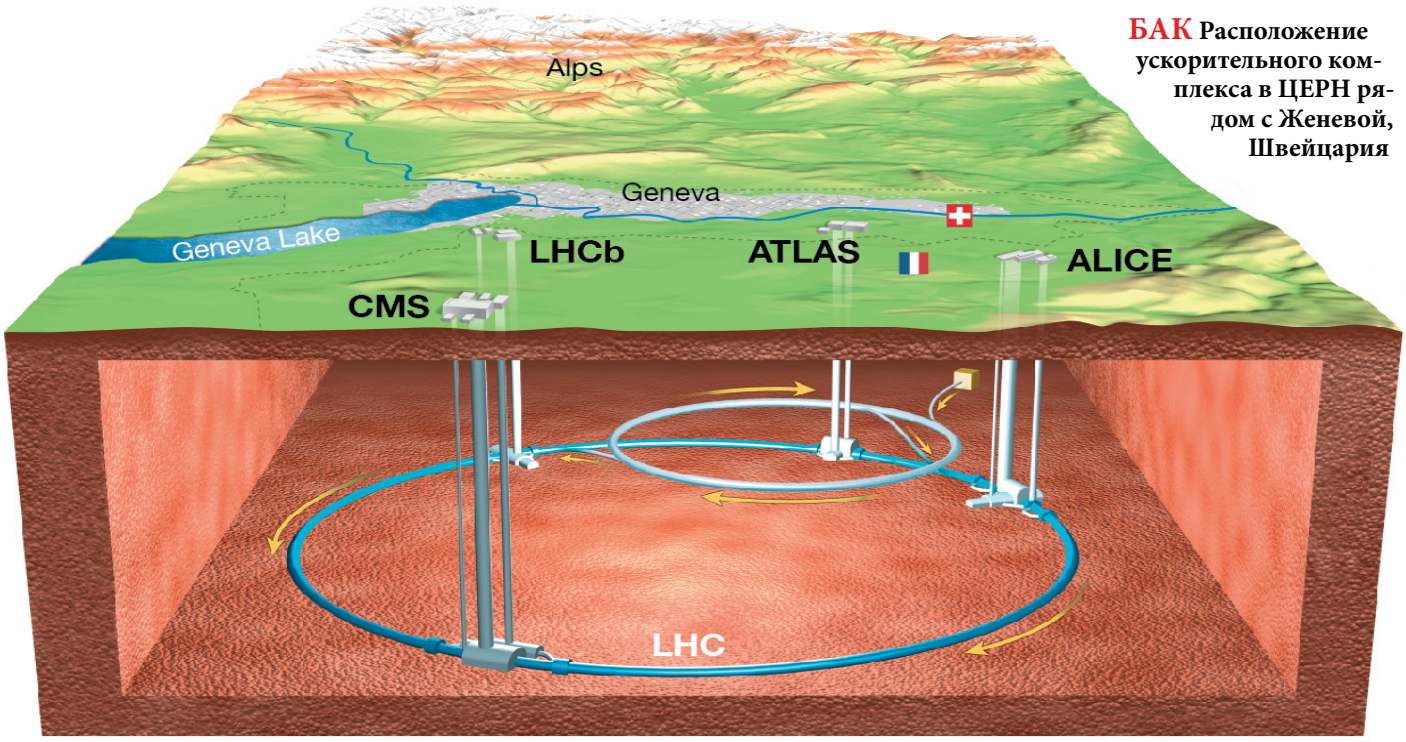
**CNGS** Пучок мюонных нейтрино создается в ЦЕРНе и регистрируется в лаборатории Гран-Сассо (Италия)

**ATLAS, CMS** Детекторы, предназначенные для поиска Бозона Хиггса и суперсимметричных частиц

**ALICE** Детектор, созданный для исследования физики b-кварков

**LHCb** Детектор поиска кварк-глюонной плазмы или кварк-глюонной жидкости в столкновениях ионов свинца

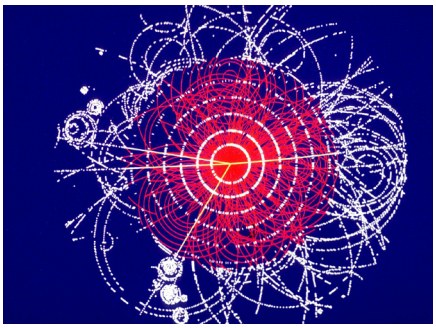



**БАК** Расположение ускорительного комплекса в ЦЕРН рядом с Женевой, Швейцария

## ПРОЕКТЫ CERN

ЦЕРН одновременно ведет много проектов. Наиболее значимые и известные из них ATLAS, CMS, ALICE и LHCb. ATLAS и CMS занимается поиском и исследованием Бозона Хиггса и других суперсиметрических частиц. ALICE изучает физику b-кварков, а LHCb предназначен для поиска кварк-глюонной плазмы или жидкости в столкновениях ионов свинца. Другие наиболее перспективные проекты включают в себя:



### ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ АНТИМАТЕРИИ

Ряд проектов ЦЕРНа направлен на изучение античастиц. Античастицы являются «двойниками» обычных частиц, взаимодействие частиц и античастиц приводит к их взаимному уничтожению (аннигиляции) с выделением колоссальной энергии и появлению других частиц.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТИЦ В КОСМОСЕ

Изучение космических лучей с помощью детектора, прикрепленного к внешней стороне Международной космический станции для доказательства существования антиматерии и темной материи.

### ОБНАРУЖЕНИЕ И ИЗЛУЧЕНИЕ КВАРК-ГЛЮОННОЙ ПЛАЗМЫ

Изучение состояния вещества, сформировавшегося после Большого взрыва. На сегодняшний день с помощью Большого Андронного Коллайдера ученые смогли получить кварк-глюонную плазму с температурой в 100 тыс. раз выше, чем в центре солнца.

### ПРИМЕНЕНИЕ АНТИПРОТОНОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА.

Цель проекта – оценить эффективность и пригодность для уничтожения клеток рака антипротонов (в настоящее время для этого используется лучевая терапия с протонами).

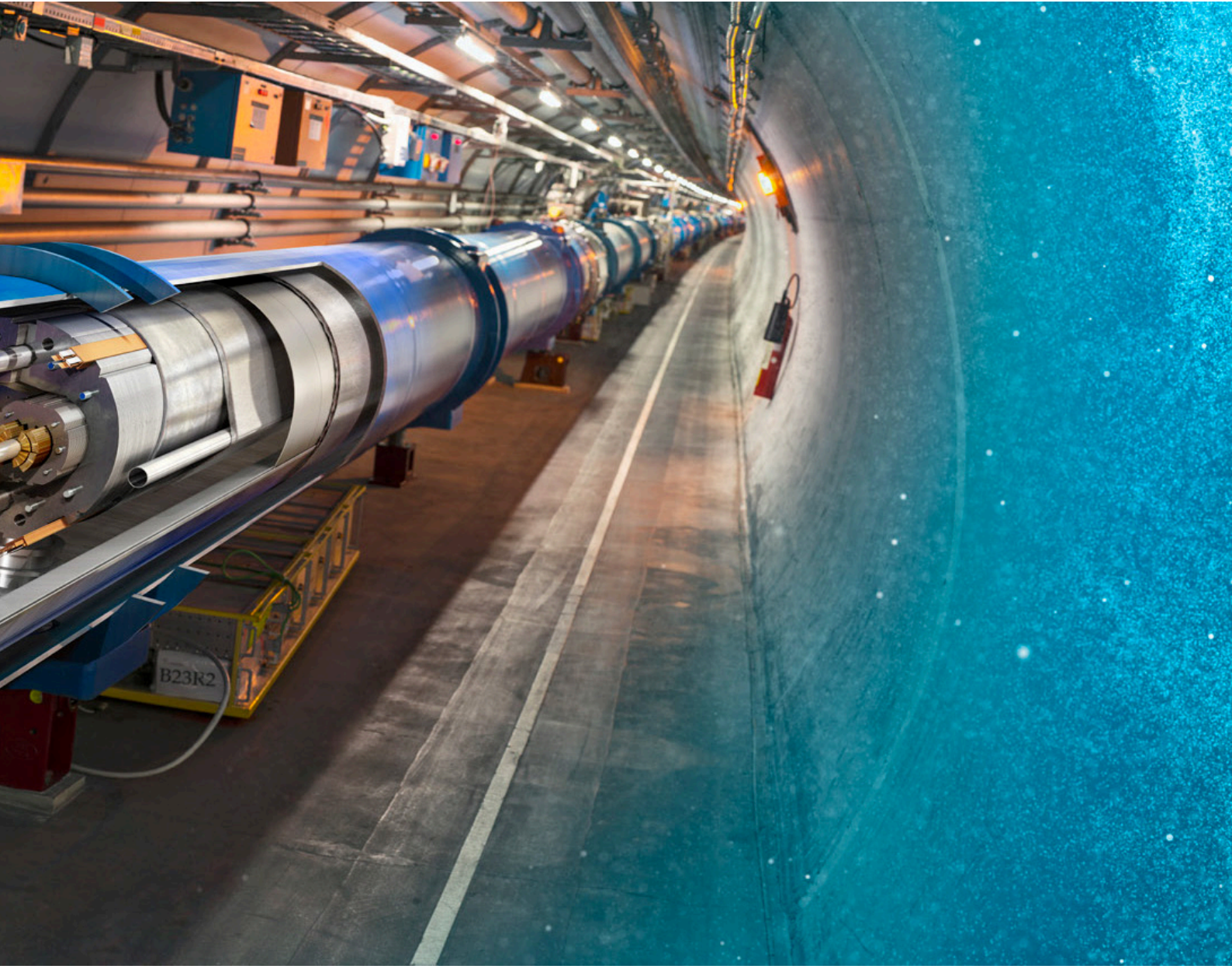
### ИЗМЕРЕНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО УСКОРЕНИЯ ЗЕМЛИ

Изучение гравитационного ускорения и поля Земли при помощи потока лучей антипротонов.

### ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТА И ФОРМИРОВАНИЯ ОБЛАКОВ

Имитация в стальной камере условий земной атмосферы для исследования связи между галактическими лучами и образованием облаков.

**Бозон Хиггса** **Модель ATLAS: два протона сталкиваются, производя Бозон Хиггса**




## Когда?

**1949** Первое официальное предложение о создании общеевропейской лаборатории ядерных исследований было сделано 9 декабря 1949

**1954** Официальное создание ЦЕРНа - 29 сентября 1954.

**1968** Открытие слабого взаимодействия. Проект ЦЕРНа, завершенный в 1968, целью которого было изучение одного из четырех фундаментальных взаимодействий природы, которое отвечает за термоядерную реакцию (основной источник энергии Солнца и других звезд).

**1983** Открытие W- и Z-бозонов – элементарных частиц, переносчиков слабого взаимодействия. Их открытие в 1983 считается одним из главнейших успехов в подтверждении Стандартной модели физики элементарных частиц. За эти исследования руководителю Карло Руббиа была вручена Нобелевская премия.

**1989** Всемирная паутина (World Wide Web) – система, разработанная в 1989 и предоставляющая доступ к связанным между собой документам, расположенным на различных компьютерах, подключенных к Интернету. Идея принадлежала Тиму Бернерсу-Ли и Роберту Кайо. Ее основной задачей было облегчить обмен информацией между учеными и в результате этого появились первые веб-серверы, браузеры и сайты.

**1995** Антиматерия – открытие потрясшее мир в 1995 году. В ходе исследования ученым удалось обнаружить первые атомы антиматерии – атомы антиводорода.

**2008** Запуск Большого Адронного Коллайдера.

**2012** Обнаружение элементарная частица Бозона Хиггса. Теоретически существование Бозона Хиггса уже было исследовано в 1964 году британским физиком Питером Хиггсом и его командой. В дальнейшем ему была вручена Нобелевская премия за это открытие, но на практике его существование удалось обнаружить только в 2012 году в Большом Адронном Коллайдере. Интересным фактом открытия бозона является то, что экспериментально доказать его удалось не только проекту ATLAS, но и CMS. Эта элементарная частица определяет происхождение такого физического понятия, как масса и считалась последним недостающим кирпичиком для подтверждения стандартной модели физики.

**2015** Открытие Пентакварка. Пентакварк – это не новая элементарная частица, он представляет совершенно новый механизм объединения кварков – именно из них состоят обычные протоны и нейтроны. Изучение пентакварка позволит лучше понять, как устроена материя.

**2016** Специалисты, работающие на Большом адронном коллайдере, получили данные, свидетельствующие о существовании сверхтяжелого бозона, не предсказанного Стандартной моделью физики. Многие ученые говорят, что возможно человечество стоит на пороге открытия новой модели физики.

# ЭКЗОСКЕЛЕТ ФАНТАСТИКА ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

*Алена Петрочук*

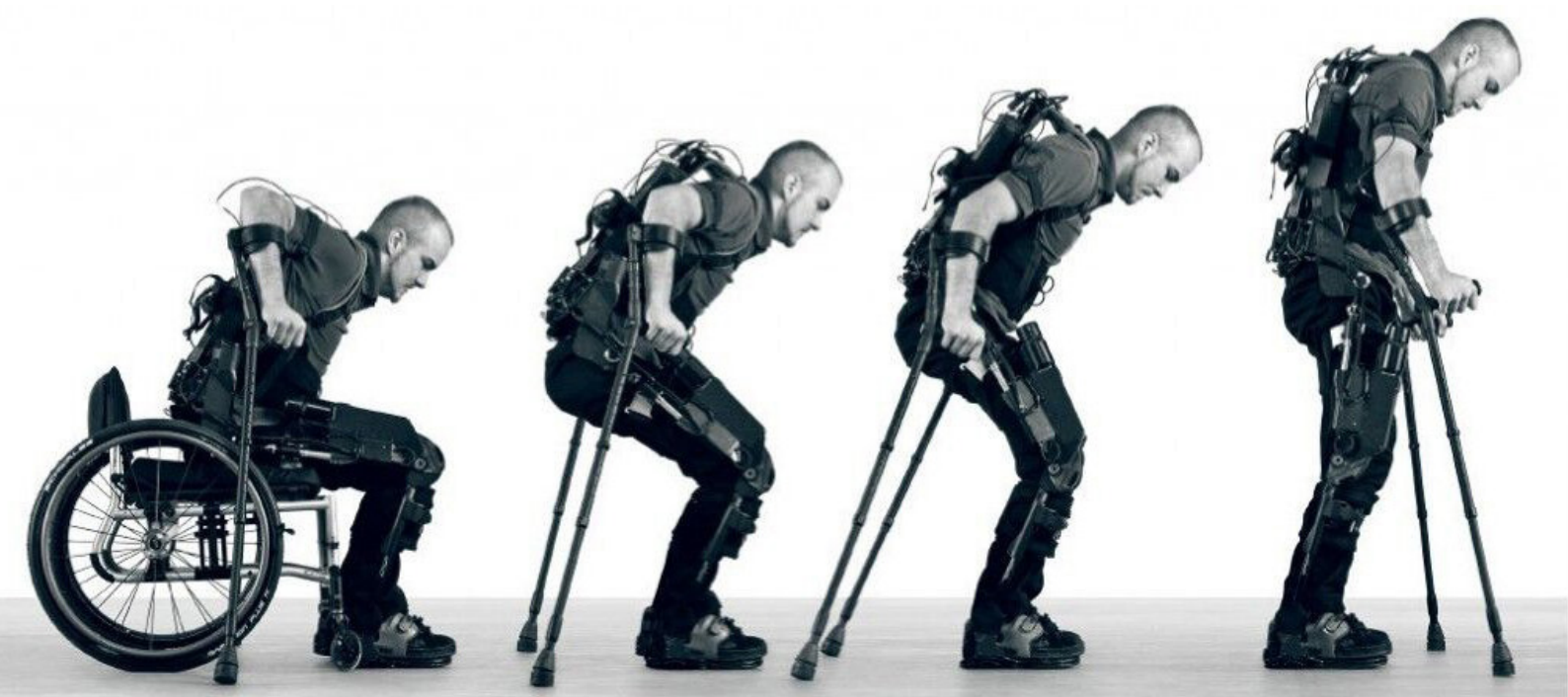
Очень многие любят фантастические фильмы и наверняка замечали необычные супер-машины, которые являются неотъемлемой частью сюжета. Но очень немногие знают, что такие машины существуют в реальной жизни. В своей статье я расскажу, что это за изобретения, которые фигурируют в общеизвестных фильмах, таких как «Аватар», «Терминатор», «Железный человек» и др.

Люди всегда хотели стать сильнее, чем они есть на самом деле. Эта мечта трансформировалась в образ, которому и дали это странное название – экзоскелет. Экзоскелет – это усилитель человеческих мускулов. Это такая штука, которая делает человека в сто крат сильнее. Что же представляет из себя экзоскелет? Это металлический каркас высотой до 2-2,5 метра с источником питания и программным обеспечением. Экзоскелетом можно управлять как физически, так и импульсом мозга. Такие машины в первую очередь используются в военных целях. Они помогают военным перетаскивать тяжелые орудия и снаряды, грузить самолеты, прикреплять ракеты и т.д. Экзоскелет также используется в гражданских целях. Он  может помочь людям-инвалидам вернуться к полноценной жизни. Например, если человек прикован к инвалидному креслу, то экзоскелет может заменить ему ноги.

Вначале экзоскелеты появились в научной фантастике, в таких романах, как «Туманность Андромеды» и др. Позже вышли фильмы, в которых также использовали экзоскелеты. Затем люди задумались над осуществлением проектов, позволяющих создать подобную конструкцию.

Первую конструкцию разработала компания General Electric. Эта неповоротливая машина получила название Hardiman. Но это оказалась не очень удачная разработка. Дальше проект не пошел, т. к. Hardiman имел ряд существенных недостатков. Во-первых, Hardiman наотрез отказывался ходить по-человечески. Во-вторых, из запланированных 700кг Hardiman смог выжать только 300. А если учесть, сколько энергии поглощала такая машина, то проект казался неперспективным. Следующую попытку сделала американская компания Sarcos. Экзоскелет XOS был разработан на заказ армии США. Это один из рабочих примеров экзоскелета, широкое применение которых пока невозможно.

Русский экзоскелет ExoAtlet разрабатывает команда ученых из проекта ExoAtlet. Русским разработчикам удалось создать экзоскелет не для военных целей, а для гуманитарных. ExoAtlet создан в помощь медицине.  Эта модель в основном будет использоваться людьми, у которых есть проблемы с функциями нижних конечностей.



Для людей-инвалидов больше всего подойдут экзоскелеты с управлением импульсом мозга. Инвалид подумал: «Мне надо идти». Эта информация тотчас проводится по электрическим проводам из мозга к нужной части экзоскелета (в данном случае к ногам), и человек идет. Активной продажи экзоскелетов пока нет. Однако в России уже выпускают рабочие модели ExoAtlet. Это глобально улучшит жизнь людей-инвалидов, т. к. разработчики говорят, что для тяжело-больных людей будут предоставлены бесплатные экзоскелеты.
Первыми создателями были американцы, но затем экзоскелеты стали производить во многих странах. В России прогресс достиг невероятных успехов. Но пока никто не останавливается, и все продолжает развиваться. Вскоре экзоскелет сможет приобрести любой желающий.

ОБРАЗОВАНИЕ

# Разговор о науке в масштабах государства

В конце декабря 2015 года состоялась встреча Елены Игоревны Давыдовой-Мартыновой, руководителя Лаборатории инновационных проектов ГБОУ Гимназия №1517, с Президентом Республики Абхазия – Раулем Джумковичем Хаджимба. В ходе беседы обсуждались проблемы, связанные с наукой и образованием в Республике Абхазия, а также вопросы, касающиеся участия в международных образовательных программах и проектах учащихся и студентов образовательных учреждений Абхазии. В частности, в предстоящей международной научно-практической конференции «Объединяемся Знаниями», которая состоится в Москве 1-3 апреля 2016 года

*Интервью Елены Давыдовой-Мартыновой*

***В положениях предвыборной Программы избранного Президента Абхазии существенное внимание уделяется науке и образованию. Каковы первые шаги, первые действия, которые новое правительство будет осуществлять в сфере науки и образования? Что принципиально новое предусмотрено в развитии абхазской науки в ближайшее десятилетие?***

Наиболее приоритетную задачу отечественной науки я вижу в том, чтобы она работала на преобразования, на повышение потенциала нашего государства, на идею реформ во всех отраслях. Примером плодотворного сотрудничества правительства и деятелей науки является целенаправленная и системная работа по разработке «Стратегии развития Абхазии до 2025 г.». Она проходила под руководством директора Института стратегических исследований при Президенте РА – известного ученого Олега Дамениа. Приятно осознавать, что в многогранной исследовательской работе, предполагающей изучение состояния и перспективы развития различных отраслей национальной экономики, принимали участие молодые ученые: юристы, экономисты, политологи, экологи, специалисты по демографическим проблемам. И в результате слаженного взаимодействия ученых и органов госуправления, мы получили документ, определивший приоритеты и векторы нашего дальнейшего развития во внутренней и внешней политике. Документ получил высокую оценку Советника Президента РФ Сергея Глазьева.

С нынешнего года государственный бюджет предусматривает грантовую систему поощрения ученых, чьи работы посвящены исследованию наиболее актуальных проблем развития науки, и представляющих ценность для строительства нашего государства.

В 2015 году состоялась моя встреча с молодыми учеными Абхазии. Общение с ними еще раз убедило меня, что у будущего абхазской науки имеется реальная перспектива. Тематика исследуемых ими вопросов- весьма многообразна. Многие из них успешно защищают кандидатские и докторские диссертации по историко-филологическим, этнографическим, физико-математическим , техническим специальностям и ряду других областей. Наши молодые специалисты выступают с интересными докладами и сообщениями в научных центрах не только Абхазии и России, но и далеко за их пределами. Мы будем изыскивать возможности для стимулирования научно-исследовательской деятельности наших ученых.

В образовательной сфере главную задачу видим в значительном обновлении учебных программ, преодолении идеологических стереотипов, в подготовке специалистов, владеющих современными научными знаниями, инновационными технологиями. Министерство образования , Абхазский государственный университет и НИИ Академии наук достаточно эффективно взаимодействуют в этом направлении.

Следует отметить, что Россия помогала и помогает нам готовить специалистов по самым разным профилям ,предоставляя лимиты через «Россотрудничество». Причем такая подготовка будущих высококвалифицированных кадров идет не только по гуманитарным , но и физико-математическим, естественнонаучным, техническим дисциплинам. И это очень важно, ибо наше государство не может развиваться однобоко, высокие показатели в развитии экономики и научно-технический прогресс могут быть достигнуты только в условиях обеспечения многогранного интеллектуального потенциала.

***Как известно, на протяжении последних 10—15 лет у конкурентоспособности появилось новое измерение: акцент делается на переход глобальной***

***экономики к новому качеству — «экономике знаний», что предполагает, в свою очередь, высокий уровень образования в стране. Есть ли такие направления в науке, в которых Абхазия сегодня конкурентоспособна или может стать конкурентоспособной в ближайшее время?***

Дело в том, что в Абхазии сегодня функционируют такие уникальные центры как Институт экспериментальной патологии и терапии, где проводятся глубокие исследования по проблемам онкологии, Сухумский физико-технический институт, сохранивший свой высокий научный потенциал, Гидрофизический Институт Академии наук Абхазиии (Институт акустики)… и др. В этих центрах в свое время работали люди, которые стали лауреатами Нобелевской и других международных премий. Это профессора Арденне, Герц, Риль и др. Мы делаем и будем делать все возможное при поддержке РФ, чтобы эти чрезвычайно востребованные отрасли науки развивались бы полноценно, взаимодействуя с аналогичными центрами в РФ и других государствах ближнего и дальнего зарубежья. Если мы сможем создать современные условия для усовершенствования деятельности этих мощных филиалов академии наук бывшего СССР– то, Абхазия вновь станет весьма привлекательным регионом для стимулирования фундаментальных научных исследований и выдержит любые требования международного стандарта и в этом будет заключаться ее конкурентоспособность.

***Раньше ученые были овеяны романтическим ореолом, о чем можно судить по книгам и фильмам. Теперь профессия научного сотрудника не в почете. Как поднять престиж ученого? Какие конкретно меры Вы предполагаете реализовать для повышения уровня престижа абхазского ученого?***

Абхазия сегодня шаг за шагом выходит на уровень динамичного и самодостаточного развития экономики. В 2016 г. мы добились двухкратного увеличения гос.бюджета республики. Значительных успехов мы достигли в курортно-туристической отрасли. Намечены новые проекты по заметному улучшению сервиса и культуры обслуживания. Это видно и на примере деятельности Рицинского заповедника, Новоафонского пещерного комплекса, др. объектов

туризма. Все это дает нам основание надеяться, что экономика Абхазии позволит нам в ближайшей перспективе финансировать наиболее актуальные и важные научные проекты и программы. Но и на данном , пока еще сложном этапе, мы не оставляем без внимания проблемы науки. Время от времени помогаем нашим ученым в реализации тех или иных научно-исследовательских тем, в издании фундаментальных исследований.

***Геофизик, доктор геолого-минералогических наук, один из первых российских бардов Александр Городницкий, протестуя против закрытия Российской Академии Наук, написал: «Если нет в стране науки, Значит, нету и страны» - как Вы можете прокомментировать эту строчку из его стихотворения?***

Почти тоже самое сказал ректор МГУ, академик Виктор Садовничий: «Не будет науки–не будет экономики». Наука и экономика настолько взаимосвязаны и взаимообусловлены, что без их полноценного развития вряд ли можно говорить о нормально функционировании государственного организма.

***Возможно, Ваши действия помогут справиться с так называемой проблемой «утечки мозгов». Острая ли это проблема для научного сектора Абхазии и как планируется привлечь молодежь в науку? Как это поможет появлению абхазских нобелевских лауреатов?***

Определенная «утечка мозгов» имела место во время войны в Абхазии 1992-1993 гг. Многие крупные специалисты вынуждены были покинуть нашу страну в силу их незащищенности. Но сегодня уже многие из них возвращаются. Жизнь входит в спокойное русло. Условия для развития науки во многом зависят от стабильности обстановки. Поощрение деятельности молодых ученых – наша приоритетнейшая задача. Уверен, что такие возможности появятся в ближайшие 2-3 года и почва для появления трудов, заслуживающих представления на Нобелевскую премию , в Абхазии вполне благодатная. Абхазская наука никогда не оставалась на обочине мировой науки. И я верю в ее будущее !

ОБРАЗОВАНИЕ

# 1С на Выставке BETT-show

В январе 2016 года мне в очередной раз удалось посетить Международную Образовательную Выставку БЕТТ 2016. В этот раз я встретился с представителями компаний-разработчиков инновационных решений для образования. В этом интервью речь пойдет про новейшие образовательные решения для уроков математики, это разработки наших соотечественников – Фирмы "1С".

## Интервью с Булычевым Владимиром Александровичем, представителем компании 1С на Выставке BETT-show

*Интервью Егора Лопатина*

***Е.Л.: Что удивило Вас, как посетителя Выставки, когда Вы пришли сюда?***

В.Б.: Здесь, конечно, размах мероприятия совершенно грандиозный и фантастический. Всё сделано для того, чтобы посетителям было интересно, даже тем, кто далёк от образования. К сожалению, от данного фактора, возможно, немного страдает содержание самой Выставки. Как мне кажется, многих привлекает внешние стороны: эта разноцветность, эта развлекательность, эта интересность. На тех российских Выставках, где мне доводилось бывать, большее внимание уделялось основной теме мероприятия – образованию. Вполне возможно, что для широкой аудитории это будет скучно. Но здесь, все получают удовольствие от того, как все красиво. И кажется, что учиться это действительно легко и весело. На мой взгляд, это и есть основная концепция БЕТТ.

***Е.Л.: Если я не ошибаюсь, то Ваша Компания участвует в Выставке БЕТТ впервые. Почему же Вы и Ваши коллеги решили принять участие в БЕТТ-шоу, и какова же её польза как в научно-популярном плане, так и в коммерческом?***

В.Б.: Начнем со второго, с коммерческого. Конечно, мы бы хотели выйти со своими продуктами на европейский рынок, потому что мы считаем, что по уровню техническому, по уровню содержания наши продукты соответствуют неким стандартам, которые приняты в этой области. Мы знакомы с продукцией конкурентов, и в этом году наша команда посчитала, что выглядеть мы будем не хуже, решили перевести большое количество материалов на английский язык, чего у нас до сих пор не было, локализовали и перевели на английский язык саму среду, даже две среды разработок, которые мы здесь представляем: МатКит и БиоКит. Решили сделать пробный шаг, посмотреть, какая будет реакция, будет ли интерес, насколько мы конкурентоспособны. Собственно, в этом и была цель. Конечно, каких-то готовых контрактов прямо с Выставки мы не увезём, но контактов очень много, людей, которые этим заинтересовались, причём как среди издателей6 так среди пользователей будущего-учителей, так что мы будем думать о бизнес-моделях, как все уровни спроса удовлетворить, ну и, конечно, мы учтём какой-то опыт, который мы здесь получили – как представлять свои продукты, я думаю, чтоб если в следующем году мы приедем сюда снова, то будем немного по-другому себя вести, будем делать большой акцент на эту зрелищность, и так далее.

***Е.Л.: Расскажите нашим читателям, пожалуйста, что же такое МатКит, и как он уже успешно применялся.***

В.Б.: МатКит, в русском варианте-математический конструктор, это программа, достаточно известная в России, как мы здесь пишем, я думаю, не сильно врём, что это лучшая среда разработки для школьных математических моделей, интерактивная среда, интерактивные модели, которые получаются в результате. За последний год мы перевели все материалы в Интернет, то есть это теперь веб-приложение, доступное всем, и модели, которые производятся с помощью этой интерактивной среды, можно проигрывать любым браузером на любой платформе, в том числе на планшетах и смартфонах. В виде настольного приложения МатКит достаточно известен в России, распространён в московских школах. Если говорить вкратце о его возможностях, то это среда динамической математики, то есть те модели, которые мы здесь строим, модели с геометрическими графиками, модели с вероятностными экспериментами, они все живые, то есть динамические. Мы можем любые элементы этой модели видоизменять, следить за поведением, следить за реакцией тогоб что происходит на экране6 дополнять как-то эту модель с помощью соответствующих инструментов, и так далее. То есть существует голая среда, похожая внешне, скажем, на обычный графический редактор, и внутри этой среды мы и ученики вместе с нами, конструируем какие-то интересные математические модели. В последний год мы очень много моделей сделали в приложениях математики. Например, в механике, в оптике, в астрономии, и так далее. В том числе и эти модели мы здесь также демонстрируем, они вызывают интерес у публики, так как они еще и зрелищные, в отличие от чистой математики, где больший интерес проявляют специалисты, интересны всем: люди идут, задерживают взгляд на том, что происходит на экране, и дальше, собственно говоря, с этого и начинается разговор. Вот, что такое МатКит или в русском варианте - математический конструктор. Сейчас он на сайте доступен всем, какой-то набор моделей ограниченный тоже свободно распространяется и может быть использован, но а более серьезные материалы: методические материалы для учителей и полная коллекция моделей появятся в продаже в ближайшее время. Вернее, она уже есть в настольном варианте, но в веб-варианте появится совсем скоро.

***Е.Л.: Вы совершенно верно подчеркнули, что необходимо визуализировать образовательные материалы, старались ли Вы, выходя на европейский рынок, провести визуализацию Вашего контента, чтобы он не только пришелся по вкусу иностранным клиентам, но и улучшил образовательные возможности русской версии?***

В.Б.: Спасибо за такой вопрос, Вы провели совершенно точное наблюдение. Я не понаслышке знаком с некоторыми системами математического образования и в Европе в том числе. Действительно. Наше

образование по содержание гораздо глубже. Но по форме подачи материала мы проигрываем очень сильно и британскому образованию, и финскому образованию, образованию других стран, из того, что я видел, по крайней мере. Когда мы готовились к Выставке, мы старались не жертвовать математическим содержанием, добавив при этом ту самую наглядность, интерактивность, визуализацию, о которой ты говоришь. Мы очень старались это сделать, не знаю насколько хорошо это получилось, но все-таки содержание было на первом месте, мы не хотели все слишком сильно упрощать, но, может быть из неких принципов высшей математики. Не хочется совсем все нахолащивать из того, что интересно с точки зрения математики. Может быть, это не очень правильная тактика, может быть стоило чем-то пожертвовать, но в общем результаты Выставки в ближайшее время покажут. Но я должен отметить, что из Британии достаточное количество специализированных школ, возможно их не так много, как у нас в России, в Москве, в частности, где достаточно глубоко изучают математику, возможно не нужно так много математиков, и в России это тоже поняли сейчас. И тенденция сейчас такая, что общеобразовательный курс математики немного опускается, но математика для любознательных, их планка сейчас повышается. Не даром сейчас ЕГЭ разделили на две части: профильный и обязательный. Наверное, это правильно, жизнь покажет, к чему мы придем.

Вообще, Россия всегда славилась специальным математическим образованием, очень хорошо, что в последние годы об этом наконец-то вспомнили, потому что считалось, что наше образование надо менять во всем, как мне кажется, далеко не так. Кстати, об опыте британцев: нам заранее сказали, что британцы – жуткие консерваторы во всем. Мы это и так знали, но в образовании – особенные. То есть, пробиться на их рынок и принести что-то свое, особенно идейно другое – очень сложно. Мы это здесь очень хорошо почувствовали. Нам в этом смысле можно у них поучиться, то есть быть консерваторами, особенно в образовании это не так плохо. Не надо все так быстро менять, опыт последних двадцати лет это очень хорошо показывает: мы сломали в образовании очень много того, что совсем не надо трогать. То, ради чего иностранцы приезжали к нам учиться. К сожалению, многое из этого сейчас разрушилось и сейчас приходиться это восстанавливать, и это в очень большой части касается математического образования. Поэтому, возвращаясь к самому главному, к началу твоего вопроса, хочу сказать, что мы не хотим жертвовать тем содержанием математического образования, которое есть в России, мы хотим сделать его более зрелищным и наглядным, чтобы с ним выйти на международный рынки.

***Е.Л.: Как Вы можете охарактеризовать аудиторию Выставки BETT 2016?***

В.Б.: Во первых, по географии: очень обширная география, огромное количество посетителей было из очень разных стран. На нашем стенде были люди из Финляндии, Испании, Болгарии, Британии, Индии, ОАЭ, Азербайджан, Эстония. То есть география очень обширная, нам этого не хватает на наших выставках в Москве, но будем надеяться, что в ближайшие годы ситуация изменится. Во вторых, это категории профессиональные. Здесь всё очень сильно различалось по дням: 1й день были специалисты, очень много специалистов, издателей, всевозможных менеджеров, руководителей образования разных уровней. А в последующие дни специалисты, видимо, прошли и пошли люди из категории учителей. Учителя, руководители каких-то объединений учительских, методических, то есть те, кто непосредственно все это использует в работе. Если первые интересовались больше, сколько это стоит, то вторые спрашивали, как это работает и что с этим можно делать. Мне, конечно, было более интересно говорить с учителями, так как я больше отвечаю за содержание того, что мы показываем. Вопросы были очень разные и “Что тут у Вас вообще происходит?», были и более глубокие вопросы – “Как это используется?” и т.д. То есть, две основных категории: те, кто непосредственно использует это в работе, такой массовый пользователь, потребитель, и те, кто все это издаёт. Нас, конечно, больше интересовали первые, потому что мы хотим продавать это не в розницу, это очень сложно и не очень выгодно, прямо скажем, у нас, все-таки достаточно технологичная продукция, затратная, мы хотели бы найти здесь издателей. Нас больше интересовала первая категория, мы старались как-то создать контакт, связи. Но, опять же, что из этого получится, мы узнаем чуть позже. Ну а учителя готовы прям сразу покупать и начинать использовать, узнавая стоимость этой продукции в России. Вот основные две категории. Ну и очень много детей. Вот и третья категория. Они были все три дня, и сейчас есть. Это-самая веселая категория, с ними всегда интересно. Но, к сожалению, не всегда понимаешь их английский, есть китайцы, индусы. Они так говорят, что я многих не понимаю.

***Е.Л.: Каковы же перспективы участия РФ в Международной Образовательной Выставке BETT?***

В.Б.: Тенденция будет сохраняться, не смотря ни на какие кризисы, если мы хотим, чтобы наше образование развивалось, конечно нужно вживую видеть то, что происходит в других странах, и BETT-шоу это одна из лучших площадок. И второе, когда смотришь на других, то по-другому оцениваешь себя, то есть даже для наших внутренних целей, для того, чтобы внутри делали что-то по-другому или более эффективно, конечно, необходимо в таких Выставках участвовать, даже если у нас никто ничего не купит, все равно они принесут огромную пользу нам самим.

ЭКОЛОГИЯ

# Загрязнение окружающей среды бытовыми отходами

*Автор: Пелевина Елена Олеговна,*
*4 класс «Г» (2014-2015 уч.г)*
*Руководитель:*
*Куликова Виктория Александровна,*
*учитель начальных классов*

На земле очень много мусорных куч и свалок. Этот мусор отравляет почву, из которой могли бы расти деревья, кусты, трава. Если так всё будет продолжаться, то может случиться, что живых существ не будет на земле. Что же делать? Передо мной встала проблема. Поэтому я решила сделать исследование на тему загрязнения окружающей среды бытовыми отходами и попробовать найти выходы из сложившейся ситуации.

**Целью** моей работы является исследование проблемы загрязнения окружающей среды бытовыми отходами.

**Задачи** работы:

1.Выяснить, что такое загрязнение окружающей среды.

2. Какие бывают виды бытовых отходов и как они перерабатываются.

3.Найти применение отходам, ответив на вопрос «Что могу сделать я для уменьшения количества твёрдых бытовых отходов (ТБО)?»

4. Познакомить одноклассников с результатами моего исследования.

**Объектом** исследования являются бытовые отходы.

**Предметом** исследования являются пути переработки и уменьшения бытовых отходов.

**Методы исследования:** наблюдение, сравнение, анализ, обобщение.

## Что такое загрязнение?

Это поступление и накопление в окружающей среде различных веществ и соединений в концентрациях, превышающих естественный (фоновый) уровень. Загрязнение окружающей среды в основном связано с производственной деятельностью человека, хотя иногда оно бывает обусловлено естественными причинами (извержения вулканов, пыльные бури, лесные пожары и пр.). Основные загрязнители – промышленные предприятия (особенно металлургические и химические), теплоэнергетика, автотранспорт, городское хозяйство и сельское хозяйство.

Загрязнения окружающей среды, связанные с жизнедеятельностью человека называются бытовыми отходами. По мере роста населения и территорий городов растут выходы бытовых отходов. Вся сеть обслуживающей инфраструктуры, жилые зоны городов производят огромное количество бытовых отходов.

## Виды бытовых отходов

Состав и объем бытовых отходов чрезвычайно разнообразны и зависят не только от страны и местности, но и от времени года и многих других факторов. Бумага и картон – упаковочные и оберточные материалы, составляют наиболее значительную часть мусора (до 40 % в развитых странах). Однако в России вторая по величине категория мусора – это пищевые отходы (20-38 %).

Многие бытовые отходы – древесина, текстиль, трава, листья – утилизируются микроорганизмами. Однако человек в процессе своего развития создал множество синтетических химических веществ, не встречающихся в природе и, следовательно, не способных подвергаться естественному разложению. Пластик в настоящий момент составляет до 8 % веса и 30 % объема упаковочных материалов; абсолютное количество пластиковых отходов в развитых странах удваивается каждые десять лет. Помимо пластика каждый год в мире синтезируются более 10000 новых химических веществ и большинство из них, после того как станут не нужны, способны многие годы оказывать неблагоприятное воздействие на природу. К сожалению, производители, создав новую продукцию, не несут ответственности за то, что с ней станет, после того как она отслужит свой срок.

Проводя исследование, я выяснила, сколько времени природе потребуется на переработку некоторых видов отходов.

## Период разложения самых распространенных бытовых отходов

Банановая кожура разлагается 6 месяцев в почве. Но если вы её не хотите выбрасывать, то можете применить как лекарство от синяков.

Чуть дольше разлагается бумага. Ей необходимо для этого 2 года. Её можно собрать в макулатуру и сдать на завод. На заводе из неё сделают новую бумагу.

Еще больший промежуток времени необходим полиэтиленовому пакету. Он разлагается 100-200 лет. Но лучше использовать биоразлогаемый пакет, который гниёт в земле меньше, чем банановая кожура. Гниёт пакет 3 месяца.

И совсем много времени на разложение нужно пластиковой бутылке. Она разлагается 180-200 лет и остаётся в земле на века. Но кроме как сделать из неё вещь своими руками больше ничего нельзя. Это могут быть различные поделки, игрушки или украшения.

Из всего вышесказанного можно сделать следующий вывод: для естественной переработки отходов требуются долгие годы и даже столетия! Поэтому лучше весь мусор сортировать и сдавать на специальные заводы.

## Куда же девается мусор после того, как его выкинули в урну?

Цепочку путешествия нашего мусора можно представить следующим образом. Мы выкинули мусор в урну. Потом по всему городу едут машины и собирают мусор: из урн, из ящиков под мусоропроводом, из помойных контейнеров которые стоят на улице. Весь этот мусор едет на мусорный полигон...

## Полигон или свалка

Сегодня большая часть твёрдых бытовых отходов (ТБО) вывозится на полигон. Сразу оговоримся: захоронение ТБО на полигонах или в карьерах — общемировая практика. Другое дело — как это организовано, и какого сорта мусор туда попадает. У нас в стране существуют гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов. Они регламентируют выбор участка, допустимые виды мусора и меры, которые должны быть приняты, чтобы не произошло загрязнения грунтовых и поверхностных вод, атмосферного воздуха, почвы. А также контроль за выполнением этих самых мер.

При правильной организации поступающие отходы должны постоянно уплотняться и перекладываться инертным изолирующим слоем. После отсыпки полигона на предусмотренную высоту его закрывают — засыпают грунтом. Со временем здесь могут быть высажены деревья, устроены горки для лыжного спорта или смотровые площадки. Но это, так сказать, идеальная картина. На практике многие полигоны больше похожи на свалки: мусор, среди которого встречаются и опасные радиоактивные отходы, периодически возгорается, ветер разносит неприятные запахи по всей округе.

Всего в нашем городе и на близлежащих к нему территориях официально зарегистрировано около 150 полигонов. А количество незаконных свалок выяснить так и не удалось. Страшно представить, что ждёт нас в будущем, если ситуация не изменится.

## Что могу сделать я для уменьшения количества ТБО?

1. Не сорить на улицах и выкидывать мусор в урну.
2. После отдыха на природе забирать мусор с собой.
3. Если я встречаю раздельную урну (бумага, пластик, дерево, стекло), выкидывать нужный мусор в соответствующую урну.
4. Дома собирать отдельно: пластик, стекло, батарейки, бумагу и сдавать в соответствующие пункты приема.
5. Использовать для домашнего ведра биоразлагаемые пакеты.

## Практическое применение

Многим вещам, которые мы считаем ненужным мусором можно дать «вторую жизнь», т.е. из них можно сделать другие вещи, которые пригодятся в жизни. Нужно только немного пофантазировать, проявить смекалку, творчество.

Рассмотрим примеры изделий, которые получились у меня из ненужных бытовых твёрдых отходов.

Были это пробки,
А теперь картина.
Были это банки,
В вазы превратили!
Ободки все с пробок сняли,
Сумку дружно мы связали!

А из пластиковых бутылок можно изготовить подставки или поддоны для цветов, горшочки для рассады, игрушки, музыкальные инструменты и др.

## Заключение

Мусор производит сам человек и вся созданная человеком промышленность, которая производит сначала продукты пользования, а затем они становятся мусором. Есть продукты длительного потребления - автомашины, телевизоры, холодильники, велосипеды и т. д. А есть те, что используются от года до пяти лет. Это обувь, одежда, предметы домашнего обихода. Но есть и то, что используется неделю, месяц, а иногда всего один день. Это электролампочки, тюбики с зубной пастой, пластиковые бутылки и т. п. Все эти вещи рано или поздно становятся отходами. Например, батарейки, пластмассы, автомобильные аккумуляторы. Попадая в природную среду, они начинают выделять ядовитые вещества, которые попадают в реки и грунтовые воды. Многие химические соединения, из которых и состоит мусор, например полиэтилен, разлагаются крайне медленно, а при сжигании выделяют в атмосферу диоксины - ядовитые вещества.

## Выводы

Люди должны стараться как можно меньше загрязнять окружающее их пространство. К сожалению, количественное соотношение бытовых отходов на человека с каждым годом становится все больше.

Производственные и бытовые отходы ухудшают экологию. Они способствуют разрушению озонового слоя, загрязнению грунтовых вод и территорий в целом. Каждый день они наносят непоправимый вред, как природе, так и здоровью человека.

Проблема утилизации и переработки отходов стоит очень остро. Постоянно ищутся новые пути ее решения. А пока что просто строятся новые свалки. А ведь многим вещам, которые мы считаем ненужным мусором можно дать «вторую жизнь», т.е. из них можно сделать другие вещи, которые пригодятся в жизни.

Пора нам задуматься о своём будущем и о своей планете! Всё в руках человека! От действий каждого человека зависит будущее нашей Земли.

Мы любим лес в любое время года,
Мы слышим речек медленную речь.
Всё это называется – природа!
Давайте же всегда её беречь!

## Список литературы и интернет-источников

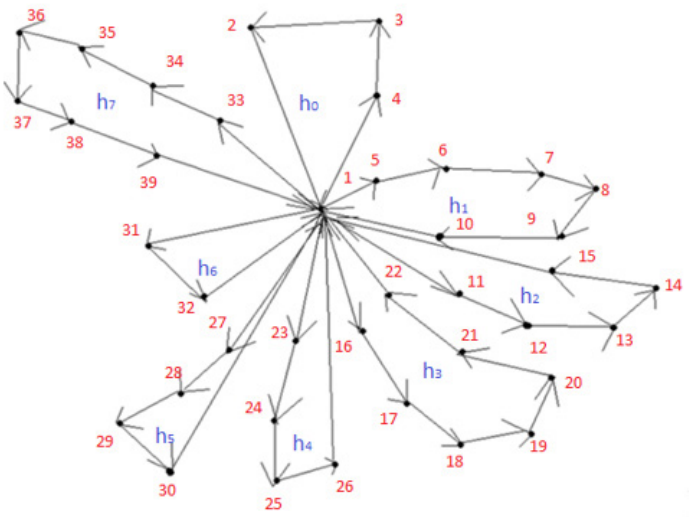
1. http://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/vospitatelnaya-rabota/2013/09/28/ktd-izgotovlenie-muzykalnykh-shumovykh
2. http://www.vevivi.ru/best/Problema-utilizatsii-bytovykh-otkhodov-ref117696.html
3. http://roshlam.ru/news/oceania/proizvodstvennie-i-bitovie-othodi-nanosyat-nepopravimi-vred-okruzhayuschey-srede
4. http://doc4web.ru/ekologiya/
5. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo/6334/загрязнение
6. http://www.fresher.ru/2013/06/26/musor-i-sroki-ego-razlozheniya/
7. http://vk.com/mbn_msk
8. http://vk.com/musora_bolshe_net
9. http://www.waste.ru/

МАТЕМАТИКА

# Развитие теории шести рукопожатий от графов к гиперграфам

*Автор: Ханеня Евгения, 9 класс,*
*МБОУ Гимназия № 64 им. В.А. Котельникова,*
*МАОУ ДОД ЦРТДиЮ «Левобережный»*
*Руководитель: Блюмин С.Л.,*
*доктор физико-математических наук,*
*профессор кафедры прикладной математики ЛГТУ*

## Граф 1 (граф-роза)




**В моей первой работе: «Опытная проверка теории шести рукопожатий. Представление результатов графами и их матрицами», мною, на основе раздач конвертов, были построены графы-розы, но часть из них были громоздкими, и построить матрицы к ним я, в счет своей неопытности, не решилась. Изучив литературу, в которой были описаны гиперграфы, я решила представить лепестки громоздкого графа-розы в виде отдельных гиперребер гиперграфа, и построить к нему матрицы.**

$$I = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \\ 12 \\ 13 \\ 14 \\ 15 \\ 16 \\ 17 \\ 18 \\ 19 \\ 20 \\ 21 \\ 22 \\ 23 \\ 24 \\ 25 \\ 26 \\ 27 \\ 28 \\ 29 \\ 30 \\ 31 \\ 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccc} h_0 & h_1 & h_2 & h_3 & h_4 & h_5 & h_6 & h_7 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

В 2012-2014 годах я работала над проектами: «Опытная проверка теории шести рукопожатий. Представление результатов графами и их матрицами» и «Развитие концепции шести рукопожатий от графов-роз к графам-подсолнухам». В ходе этих работ я изучала строение графов, известных под названием «роз», «розеток», «обобщенных роз» как в литературе по приложениям графов, так и в литературе по теории графов; а также графов, называемых «подсолнухами». Как я узнала, графы-подсолнухи отличаются от графов-роз тем, что центром является не единственная вершина, а граф, который можно считать циклом. Центральный граф не ориентирован (агенты, раздающие конверты, с целью подтвердить или опровергнуть теорию шести рукопожатий, не передают их друг другу). Лепестки же ориентированы от агента, выдающего письмо, к агенту, получившему его; в частности, это может быть один и тот же агент – тогда это можно считать лепестком розы; в ином случае имеем собственно лепесток подсолнуха.
Проанализировать эти варианты очень помогли матричные представления, использующие матрицы инцидентности, валентности, смежности, лапласианы.
Как оказалась, при построении матриц к графам-розам, их формула имеет вид как у всех ориентированных графов:

$$I \times I^T = L = D - A$$

Что касается графов-подсолнухов, то получилось более общее представление, чем у роз:

$$I \times I^T = L = D + A_n - A_o,$$

где $A_n$ – матрица смежности неори-ентированного центра, $A_o$ – матрица смежности ориентированных лепестков.
При изучении различной литературы я узнала, что в теории графов существует от-дельный раздел, называемый «гиперграфы». «Гиперграф» – обобщение графа, в котором каждое гиперребро может содержать не две, а любое подмножество вершин. Мне стало интересно, а можно ли графы-розы и графы-подсолнухи представить как гиперграфы? Это меня и натолкнуло представить графы-розы и графы-подсолнухи в виде гиперграфов, построить матрицы к ним и изучить их строение.

**Вопрос исследования:** изучить возможности представления графов при помощи их обобщений – гиперграфов; построить характеризующие их матрицы.

**Гипотеза:** жизненная гипотеза – каждый человек опосредованно знаком с любым другим жителем планеты через цепочку общих знакомых, в среднем состоящую из шести человек. Формальная гипотеза – если граф «большой», громоздкий, то возможным способом его компактного представления может быть гиперграф.

### Матрица инцидентности гиперграфа

Для получения из матрицы инцидентности транспонированную матрицу инцидентности, необходимо строки в матрице инцидентности заменить столбцами.

$$I^T = \begin{bmatrix} 1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 1&0&0&0&1&1&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0 \\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&0&0&0&0&0&0&0 \\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&0&0&0&0&0 \\ 1&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&0&1&1&1&1&1 \end{bmatrix}$$

Транспонированная матрица инцидентности гиперграфа

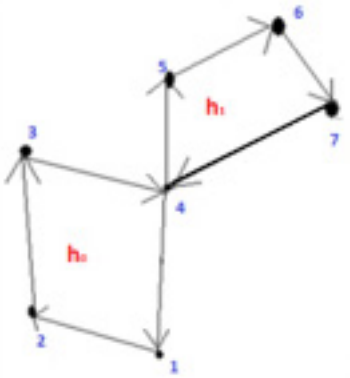
Так как при преобразовании матрицы инцидентности в транспонированную матрицу инцидентности, количество строк и столбцов сохраняется, то мы можем матрицу инцидентности умножить на транспонированную матрицу инцидентности, так как для перемножения одной матрицы на другую, необходимо, чтобы число столбцов первой матрицы равнялось числу строк второй матрицы.
Умножение матрицы на матрицу выполняется таким способом: строка умножается на столбец. При выполнении такой операции у нас получится матрица лапласиан размером 39 × 39 (я не буду ее приводить в своей работе, так как она имеет очень громоздкое строение).
В матрице инциджентности, и в транспонированной к ней матрице прослеживаются ярко выраженные блоки. При умножении матрицы на матрицу эти блоки сохраняются. Следовательно, матрица лапласиан данного гиперграфа имеет блочное строение. Ее можно свернуть (ввести обозначение блоков, произвести их замену), что я и сделала.
Вот что у меня получилось:

## Матрица лапласиан гиперграфа (в свернутом виде)

$$I \cdot I^T = L = \begin{bmatrix} 8 & j_3^T & j_6^T & j_5^T & j_7^T & j_4^T & j_4^T & j_2^T & j_7^T \\ j_3 & J_3 & O_{3\bullet 6} & O_{3\bullet 5} & O_{3\bullet 7} & O_{3\bullet 4} & O_{3\bullet 4} & O_{3\bullet 2} & O_{3\bullet 7} \\ j_6 & O_{6\bullet 3} & J_6 & O_{6\bullet 5} & O_{6\bullet 7} & O_{6\bullet 4} & O_{6\bullet 4} & O_{6\bullet 2} & O_{6\bullet 7} \\ j_5 & O_{5\bullet 3} & O_{5\bullet 6} & J_5 & O_{5\bullet 7} & O_{5\bullet 4} & O_{5\bullet 4} & O_{5\bullet 2} & O_{5\bullet 7} \\ j_7 & O_{7\bullet 3} & O_{7\bullet 6} & O_{7\bullet 5} & J_7 & O_{7\bullet 4} & O_{7\bullet 4} & O_{7\bullet 2} & O_{7\bullet 7} \\ j_4 & O_{4\bullet 3} & O_{4\bullet 6} & O_{4\bullet 5} & O_{4\bullet 7} & J_4 & O_{4\bullet 4} & O_{4\bullet 2} & O_{4\bullet 7} \\ j_4 & O_{4\bullet 3} & O_{4\bullet 6} & O_{4\bullet 5} & O_{4\bullet 7} & O_{4\bullet 4} & J_4 & O_{4\bullet 2} & O_{4\bullet 7} \\ j_2 & O_{2\bullet 3} & O_{2\bullet 6} & O_{2\bullet 5} & O_{2\bullet 7} & O_{2\bullet 4} & O_{2\bullet 4} & J_2 & O_{2\bullet 7} \\ j_7 & O_{7\bullet 7} & O_{7\bullet 6} & O_{7\bullet 5} & O_{7\bullet 7} & O_{7\bullet 4} & O_{7\bullet 4} & O_{7\bullet 2} & J_7 \end{bmatrix}$$

где **J** – блоки из единиц, **O** – блоки из нулей, **j** – столбец из единиц, $\mathbf{j}^T$ - строка из единиц.
Если посмотреть на диагональ, то в ней прослеживается матрица валентности, а если по диагонали поставить нули, то получится матрица смежности.
Таким образом, я показала, что представление графа в виде гиперграфа дает более наглядное представление матриц инцидентности, валентности, смежности, лапласианов.
Для большей наглядности я ниже приведу сравнение матриц инцидентности, ва-лентности, смежности, лапласианов, построенных к графу, с матрицами, построенными к гиперграфу.

## Граф 2 (граф-роза)




Граф-роза, построенный по результатам раздач конвертов, ориентирован, это отражено в матрице, путем постановки знаков. В матрице для гиперграфа, отразить это я не могу, поэтому его матрица не знаковая.

## Матрица инцидентности графа

$$I = \begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \\ v_6 \\ v_7 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccc} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 & a_8 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \end{array}$$

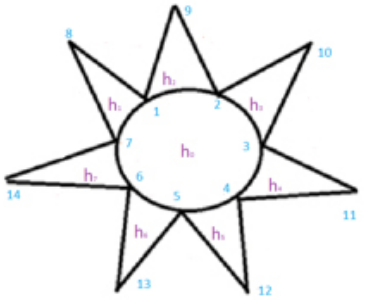
Как видно, в матрице инцидентности, построенной к графу, 8 столбцов, а в матрице, построенной к гиперграфу, количество столбцов всего 2

## Матрица инцидентности гиперграфа

$$I = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} h_0 & h_1 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Приложение 1

### Граф 1 (граф-подсолнух)




### Матрица инцидентности гиперграфа

$$I = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \\ 12 \\ 13 \\ 14 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccc} h_0 & h_1 & h_2 & h_3 & h_4 & h_5 & h_6 & h_7 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

### Транспонированная матрица инцидентности гиперграфа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ h_0 \\ h_1 \\ h_2 \\ h_3 \\ h_4 \\ h_5 \\ h_6 \\ h_7 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

### Матрица лапласиан гиперграфа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \\ 12 \\ 13 \\ 14 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 2 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 3 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

Чтобы получить из матрицы инцидентности, транспонированную матрицу инцидентности, необходимо заменить строки столбцами. Как видно, транспонированная матрица инцидентности, построенная к графу, имеет более громоздкое строение, чем транспонированная матрица инцидентности, построенная к гиперграфу.

## Транспонированная матрица инцидентности гиперграфа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \\ a_6 \\ a_7 \\ a_8 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccc} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 & v_7 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Транспонированная матрица инцидентности графа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ h_0 \\ h_1 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица лапласиан графа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \\ v_6 \\ v_7 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccc} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 & v_7 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 2 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 2 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 4 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 & 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица лапласиан гиперграфа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

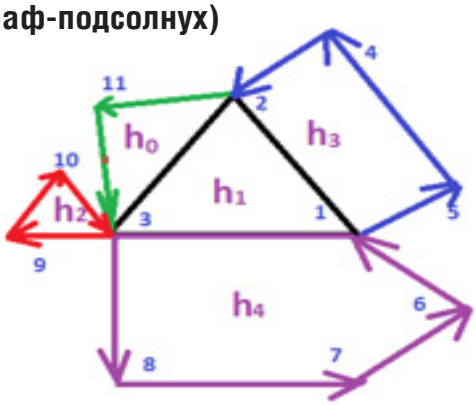
Матрица лапласиан, построенная к графу и матрица лапласиан, построенная к гиперграфу, имеют строение 7 × 7. Но так как матрица лапласиан гиперграфа имеет блочное строение, то ее можно свернуть:

## Матрица лапласиан гиперграфа (свернутая)

$$I \cdot I^T = L = \begin{bmatrix} J_3 & j_3 & O_3 \\ j_3^T & 2 & j_3^T \\ O_3 & j_3 & J_3 \end{bmatrix},$$

где **J** – блоки из единиц, **O** – блоки из нулей, **j** – столбец из единиц, **j** - строка из единиц.

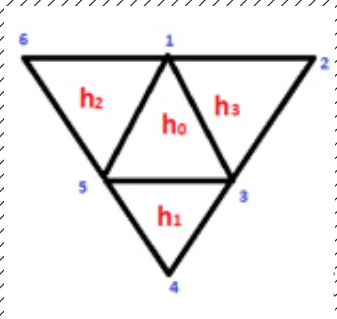
## ГРАФ 3 (граф-подсолнух)




Таким образом, матрицы инцидентности, валентности, смежности, лапласианы, построенные к гиперграфам, имеют более компактное строение, чем матрицы, построенные к графам. Теперь рассмотрим матрицы, построенные к гиперграфу-подсолнуху:

## Приложение 2

## ГРАФ 1 (граф-подсолнух)




## Матрица инцидентности графа

$$\begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \\ v_6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 & a_8 & a_9 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица инцидентности гиперграфа

$$I = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} h_0 & h_1 & h_2 & h_3 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Транспонированная матрица инцидентности гиперграфа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \\ a_6 \\ a_7 \\ a_8 \\ a_9 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Транспонированная матрица инцидентности графа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ h_0 \\ h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица лапласиан графа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \\ v \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 4 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 4 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица лапласиан гиперграфа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 3 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 2 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица инцидентности гиперграфа

$$I = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} h_0 & h_1 & h_2 & h_3 & h_4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

Из матрицы инцидентности можно построить транспонированную матрицу инци-дентности, поставив строки на места столбцов.

## Транспонированная матрица инцидентности гиперграфа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ h_0 \\ h_1 \\ h_2 \\ h_3 \\ h_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

Из матрицы инцидентности и транспонированной матрицы инцидентности можно построить матрицу лапласиан, для этого необходимо умножить строку матрицы инцидентности на столбец транспонированной матрицы инцидентности.

## Матрица лапласиан гиперграфа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 4 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{array}$$

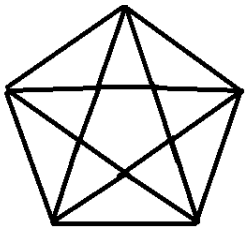
Матрицу лапласиан, построенную к графу-подсолнуху, можно, как и матрицу лапласиан, построенную к графу-розе свернуть, так как она тоже имеет блочное строение.
Я проделала такую операцию, вот то, что у меня получилось:

## Матрица лапласиан гиперграфа (свернутая)

$$I \cdot I^T = L = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 2 & j_2^T & j_3^T & h_2^T & h_1 \\ 2 & 3 & 2 & j_2^T & h_3^T & h_2^T & j_1 \\ 2 & 2 & 4 & h_2^T & j_3^T & j_2^T & j_1 \\ j_2 & j_2 & h_2 & J_2 & O_{3\bullet 2} & O_2 & h_2 \\ j_3 & h_3 & j_3 & O_{2\bullet 3} & J_3 & O_{2\bullet 3} & h_3 \\ h_2 & h_2 & j_2 & O_2 & O_{3\bullet 2} & J_2 & h_2 \\ h_1 & j_1 & j_1 & h_2^T & h_3^T & h_2^T & J_1 \end{bmatrix}$$

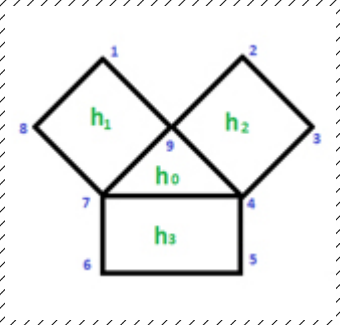
где
**J** – блоки из единиц,
**O** – блоки из нулей,
**j** – столбец из единиц,
**j** – строка из единиц,
**h** – столбец из нулей,
**h**$^T$ - строка из нулей.

Таким образом, матрицы инцидентности, смежности, валентности, лапласианы, построенные к гиперграфу, имеют более компактное строение, чем матрицы, построенные к графу.
Как оказалось, структура некоторых графов специального вида (графы-розы и графы-подсолнухи), подсказывает представление графов, как гиперграфов. В них четко видны гиперребра.
Если рассмотреть обычный полный пяти вершинный граф в виде гиперграфа, то по его строению выделить гиперребра довольно сложно, ведь существует множество вариантов его деления, а, следовательно, его матрица инцидентности имеет очень интересное, с точки зрения теории графов, строение. Это меня и заинтересовало изучить его строение и строение его матриц. Вот что у меня получилось:



## Матрица инцидентности гиперграфа

## ГРАФ 2 (граф-подсолнух)




## Матрица инцидентности графа

$$I = \begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \\ v_6 \\ v_7 \\ v_8 \\ v_9 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccccc} a_1 & a_2 & a_3 & a_4 & a_5 & a_6 & a_7 & a_8 & a_9 & a_{10} & a_{11} & a_{12} \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица инцидентности гиперграфа

$$I = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} h_0 & h_1 & h_2 & h_3 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Транспонированная матрица инцидентности гиперграфа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \\ a_6 \\ a_7 \\ a_8 \\ a_9 \\ a_{10} \\ a_{11} \\ a_{12} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 & v_7 & v_8 & v_9 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Транспонированная матрица инцидентности графа

$$I^T = \begin{array}{c} \\ h_0 \\ h_1 \\ h_2 \\ h_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица лапласиан графа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \\ v_4 \\ v_5 \\ v_6 \\ v_7 \\ v_8 \\ v_9 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} v_1 & v_2 & v_3 & v_4 & v_5 & v_6 & v_7 & v_8 & v_9 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 4 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 4 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 5 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \end{array}$$

## Матрица лапласиан гиперграфа

$$I \cdot I^T = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 3 & 1 & 1 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 & 3 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 0 & 0 & 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \end{array}$$

ОБРАЗОВАНИЕ

# Гимназисты на BETT-2016 в Лондоне

Целью нашего визита в Лондоне было посещение крупной образовательной выставки «BETT-2016». Помимо этого достаточное количество времени мы гуляли по интересным местам и даже успели побывать в английской школе Bower Park Academy. Время пролетело как всегда очень быстро, но несмотря на это мы успели попрактиковать английский язык и вообще провести время с пользой.

*Валерия Ростовцева*

В январе мы с ребятами и учителями из Гимназии 1517 летали в Лондон. Целью нашего визита туда было посещение крупнейшей образовательной выставки Великобритании «BETT-2016».

BETT – это международная конференция и выставка учебных, образовательных и информационных технологий; глобальное место встречи для всех, кто увлечен новейшими технологиями и вопросами мирового образования. На ней мы искали полезную информацию по темам для создания научных проектов, с которыми мы будем выступать на международной конференции "SCIENTIA UNESCAMUS".

Несмотря на то, что основное время нашей поездки было отведено посещению и работе на выставке, нам удалось съездить в школу Bower Park Academy, пообщаться с ребятами, посмотреть как они учатся и даже побывать на некоторых уроках. Также вечерами мы гуляли по городу, посещали такие интересные и знаменитые места, как Парламент Великобритании, картинную галерею, Трафальгарскую площадь и другие.

Время проведенное в Лондоне пролетело незаметно, ребята из Лондона с которыми мы подружились и общались на протяжении всего пребывания в стране были веселыми и нам было интересно вместе. Я уверена, что по приезду в Москву мы продолжим общаться со многими в социальных сетях, ведь впереди еще много всего интересного и увлекательного. Мы учимся и узнаем много нового вместе и это здорово!

***Вячеслав Барахов, 8Д:***

В этом году с 19 по 26 января я побывал на выставке BETT-2016. Мне там очень понравилось, ведь мы были с хорошей компанией и в следующем году, я постараюсь приехать туда снова! То что я увидел на этой выставке меня поразило и удивило (в хорошем смысле). Все были очень гостеприимны и не равнодушны к мимо проходящим людям, так и норовя показать им свои новые технологи! Я бы очень хотел поехать на BETT в следующем году.

***Владислав Бикчурин, 10В:***

Я посетила выставку BETT во второй раз, и с каждым годом там появляется что-то новое, и это новое бывает интересным в разных сферах. На BETTe приятная атмосфера и такие же люди! Они расскажут о своем продукте, покажут, как он работает, и дадут клевых штучек на память). Так же мы гуляли по городу, что было нереально круто! Тысячи красивых, позитивных и открытых людей, что просто великолепно). Буду рад поехать туда снова.

***Павел Смирнов, 8 класс:***

В 2016 году, как и в 2015, выставка БЕТТ мне очень понравилась. С прошлого года появилось очень много нового. Я даже не представлял, что люди могут столько достичь всего за год. Теперь там стало еще интересней. Если тебе нужно узнать о какой-нибудь технологии, человек готов тебе с радостью рассказать о ней. Участники нашей группы, гостеприимство иностранцев, хорошая культурно-познавательная программа - все это оставило необычайно хорошее впечатление о поездке. Не упущу возможность посетить БЕТТ еще не один раз!

***Екатерина Коноплина, 8А:***

Я посетила выставку BETT уже не в первый раз, и с каждым годом мне больше и больше хочется туда возвращаться, чтобы увидеть и узнать о новых изобретениях в сфере образования. На BETTe приятная, дружеская атмосфера, все готовы показать, объяснить и дать попробовать в деле новые технологии. Особенно меня впечатлила масштабность выставки, а так же широкий спектр применения продуктов представленных на ней. Очень надеюсь посетить BETT в следующем году.

***Ксения Белоус, преподаватель испанского языка:***

Bett Show 2016 – яркое, интересное и познавательное мероприятие не только для учащихся, но и для педагогов. Здесь каждый найдёт что-нибудь полезное для себя: новейшие разработки в сфере образования от ведущих компаний, игровые площадки, лекции от профессионалов педагогики и даже концертные номера и выступления на Bett арене! Bett Show 2016 прошло замечательно. Что же будет в 2017? Мы все ждём с нетерпением.

# NATIONAL GEOGRAPHIC

*Екатерина Коноплина*

**Полина Авдеенко, 6 класс:**
В редакции работают очень приятные люди. Больше всего меня поразили истории создания фотографий для журнала. Никогда не думала, что можно делать на столько необычные фотографии, как в National Geographic.

**Павел Смирнов, 8 класс:**
Это было очень увлекательно и интересно. Я не ожидал, что история этого замечательного журнала настолько длинна. Больше всего меня удивило то, каким образом делаются лучшие в мире фотографии животных. Фотограф, зачастую рискуя своей жизнью, напрямую подбирается к "фотодобыче" и делает больше 1000 кадров, из которых выбирают лишь несколько. Мне очень понравилось!

4 марта 2016 года члены редакция гимназического альманаха «Бозон Хиггса» побывали в офисе научно-популярного журнала «National Geographic». На встрече Главный редактор журнала Александр Грек рассказал ребятам о концепции журнала, его миссии по популяризации науки и путешествий, процессе создания журнала и его истории.

**Валерия Ростовцева, 10 класс:**
Поездка в редакцию одного из самых популярных журналов была уникальной возможностью для нас узнать те вещи, о которых многие не знают, посмотреть как работают над журналом и задать главному редактору все интересующие нас вопросы. Мне очень понравилась эта поездка, я узнала много нового и даже сама задумалась о профессии редактора.

«National Geographic», как и «Бозон Хиггса», является научно-популярным журналом. В нем нет историй, которые не признаются официальной наукой. Над выпусками журнала работают всего 6 человек, если не считать фотографов и журналистов. Выходят номера раз в месяц.
Главный редактор рассказал занимательную история создания журнала National Geographic, немаловажную роль в которой съиграли отважные русские путешественники. В конце XIX – начале XX века во многих странах существовали географические общества, которые выпускали свои альманахи с большими серьезными статьями.

В 1900-1901 русские путешественники отправились в экспедицию на Тибет и они смогли провезти с собой фотоаппарат, хотя в то время любые фотографии священного для местных жителей Тибета делать было запрещено. Из экспедиции они смогли привезти много прекрасных и уникальных для того времени фотографий Тибета и с помощью Российского Географического Общества отправили их в географические общества других стран. В географических обществах тогда выпускались научные альманахи. В редакции альманаха при Американском географическом обществе на должность главного редактора журнала был назначен новый молодой редактор. Перед самым выпуском журнала оказалось, что один из авторов не прислал вовремя статью, и редактор, рискнув потерять место, вставил вместо статьи фотографии Тибета на нескольких разворотах, чтобы заполнить пространство. Этот формат совсем не соответствовал привычному журналу тех времен и когда начальство увидело это, они уже собирались его уволить, но тут поступили данные о продаже номера. Это были невероятно высокие показатели! С этого времени, с января 1905 года, журнал National Geographic больше опирается на визуализацию и фотографию.
Поэтому, особенно тщательно журнал отбирает фотографии, и, хотя свою

фотографию в журнал может отправить любой человек, ее напечатают только, если она соответствует высоким требованиям журнала. Например, National Geographic принимает только оригинальные фотографии и никакие виды цифровой обработки фотографий применять нельзя.
Александр Грек и его заместитель высоко оценили качество, оригинальность и содержание нашего журнала «Бозон Хиггса». Заместитель главного редактора Андрей Паламарчук даже сказал: «Если бы у меня в детстве была возможность создавать такой журнал, как ваш «Бозон», то я бы сейчас достиг еще больших высот».

АРХИТЕКТУРА

# 5 самых высоких зданий мира

Первым небоскребом принято считать Хоум Иншуранс Билдинг в Чикаго, построенный в 1931, его высота – всего 55 м. Какие же здания строят в 21 веке? 508 м – это только пятое место...

*Максим Соловьев*

## 1 Бурдж-Халифа

**828м**

Бурдж-Халифа – самое высокое сооружение в мире. Его высота 828 м: это 163 этажа и почти 33 пятиэтажных здания. Находится небоскреб в Дубае, ОАЭ. Форма башни напоминает сталагмит в пещере. Мохаммед ибн Рашид аль-Мактум назвал дубайскую башню Бурдж-Халифа в честь президента ОАЭ Халифе ибн Заиду ан-Нахайяну. На 37 этажах небоскреба находится отель, а с 45 по 108 этаж – 700 квартир. Лифты развивают скорость до 18 м/с, а пожарная система разработана так, что в случае опасности можно будет эвакуировать жителей не более, чем за 32 минуты. Специально для Бурдж-Халифа был разработан бетон, который выдерживает температуру до +50 °С.

## 2 Шанхайская башня

**632м**

Шанхайская башня построена совсем недавно, но заняла 2 место в топе, ее высота – 632 м, 130 этажей, находится в Шанхае, КНР. Форма небоскреба напоминает «открывашку».

## 3 Абрадж аль-Бейта

**601м**

Абрадж аль-Бейт или Часовая королевская башня – сооружение в Мекке, Саудовской Аравии. Высота здания – 601 м, количество этажей – 120. У вершины установлены огромные часы 43 м. В башне расположен отель.

## 4 Всемирный торговый центр 1 или Башня Свободы

**541м**

Всемирный торговый центр 1 – самое высокое здание Всемирного торгового центра, построенного в Нью-Йорке, его высота 541 м, стало самым высоким в США. Здание выполнено в стиле хай-тек.

## 5 Тайбэй 101

**509м**

Тайбэй 101 – небоскреб в Китайской Республике Тайбэе. Высота здания 509м. 101 этаж. В этом небоскребе самые быстрые лифты в мире! Они развивают скорость до 60 км/ч. Здание поддерживают 380 опор, каждая из которых уходит под землю на 80м. При землетрясении снижается огромный 660 тонный шар между 87 и 91 этажами, и башня сможет выдержать землетрясение, которое бывает раз в 2500 лет.

gym1517.ru, Бозон Хиггса

АРМЕНИЯ

# Музей Матенадаран

Армения – древняя страна. В ее истории сохранилось очень много памятников истории: рукописи, скульптуры, картины. Многие из них находятся в музее Матенадаране, про который я и хочу рассказать.

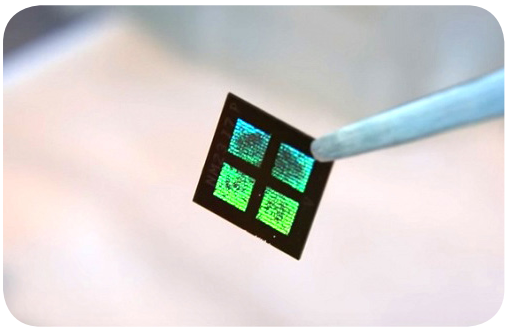
*Мкртычян Кристина*

Музей Матенадаран находится на высоком холме, и виден практически ото всюду из Еревана.
Он выглядит очень красиво. Перед огромным хранителем истории сидит Месроп Маштоц – великий армянский мудрец, который придумал армянский алфавит – алфавит, который не похож ни на один другой. Перед ним сидит на коленях его ученик. По бокам идут две крутые лестницы. Если по ним подняться, можно увидеть большое здание. Это и есть Матенадаран.
В Матенадаране вы увидите очень много рукописей – в том числе самую маленькую и самую большую. В одном из залов висят две карты: одна – с Арменией в настоящее время, другая – с Арменией в начале ее основания. На них очень ясно видно, что раньше Армения была намного больше, чем сейчас, но при этом она сохранила свою богатую историю и культуру. В основном все экспонаты расположены на втором этаже. На первом этаже стоит еще одна скульптура Месропа Маштоца. Там же можно увидеть много посуды: горшки, вазы, тарелки, и все они – древнейшие археологические находки.
Хотелось бы побольше рассказать о рукописях. Они все древние, но на удивление они очень хорошо сохранились. Большинство рукописей очень красивые: они украшены алмазами, бриллиантами, изумрудами, рубинами, сапфирами и многими другими драгоценными камнями. В основном сохранялись библейские рукописи и церковные песни, рукописи, повествующие об истории страны, книги об астрономии и многих других науках. Именно по книгам люди восстанавливают историческую цепочку. Многие рукописи написаны не на армянском, а на римском, египетском, греческом языках, и даже на кириллице.
Существует отдельная история о самой большой рукописи в мире. Во время войны один солдат спас эту рукопись, но поскольку она была очень большая, он разделил ее на две части: одну часть он закопал, а другую взял с собой. После войны, когда люди стали искать эту рукопись, вторая часть нашлась быстро и ее поместили в Матенадаран, а вот с первой возникли проблемы. Перерыли огромнейшую территорию, и после длительных поисков нашли ее и поместили в Матенадаран, но не к другой части, а отдельно.
Надеюсь, что после моего рассказа Вам захочется своими глазами посмотреть на удивительный дом истории и знаний, дом рукописей – музей Матенадаран.

Разнообразные специи

# Новости Науки

*подготовлено Екатириной Коноплиной*



## Кремниевая почка

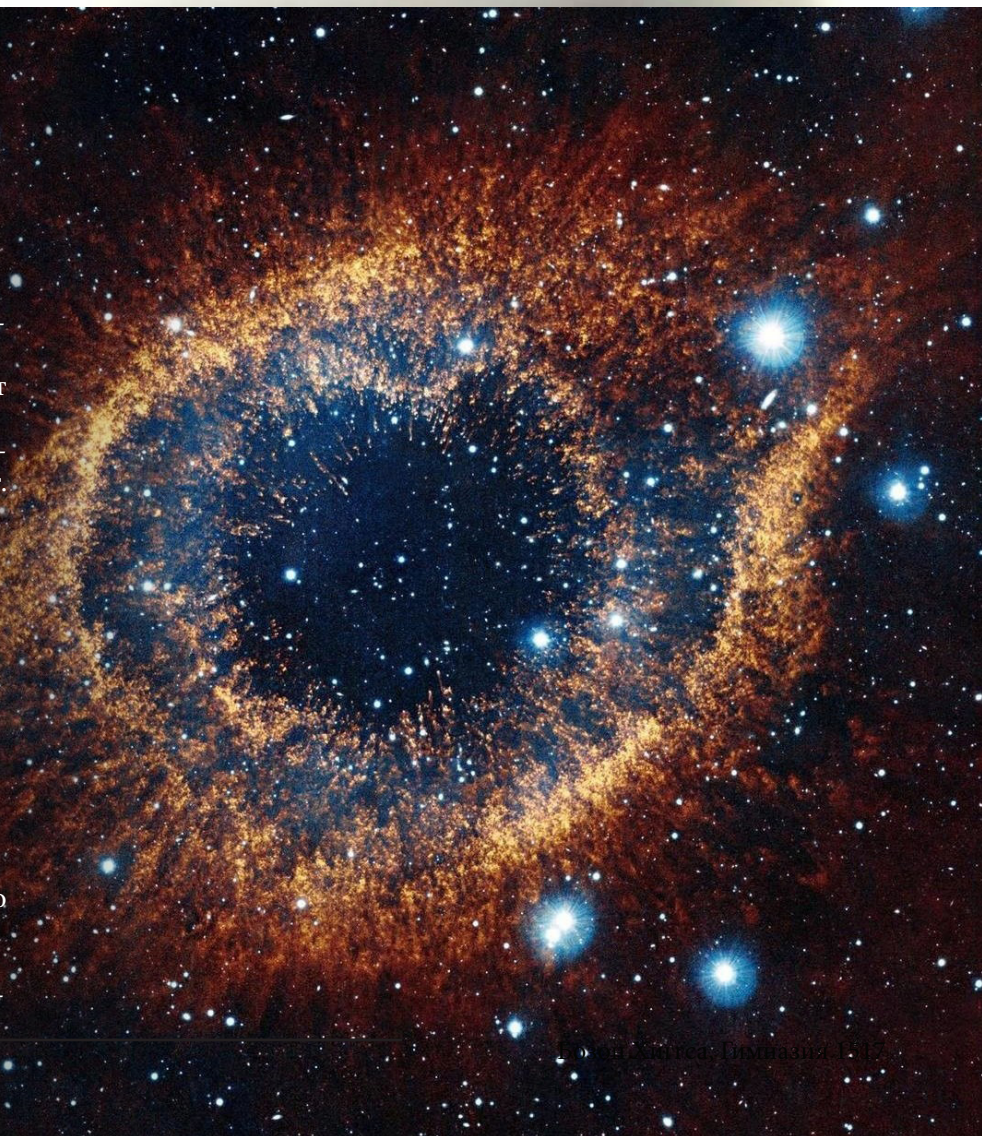
В американском Университете Вандербильта (Vanderbilt University) с использованием кремниевых нанотехнологий создали переносную искусственную почку. Теперь пациенты с болезнями почек смогут намного проще и вне стен больницы проходить процедуру гемодиализ (очистку крови). Крошечные наноструктуры выступают в роли фильтров, которые дополнительно заселяются культурой живых клеток пациента. В результате не возникает отторжения иммунной системой, а орган выполняет все функции живой почки.

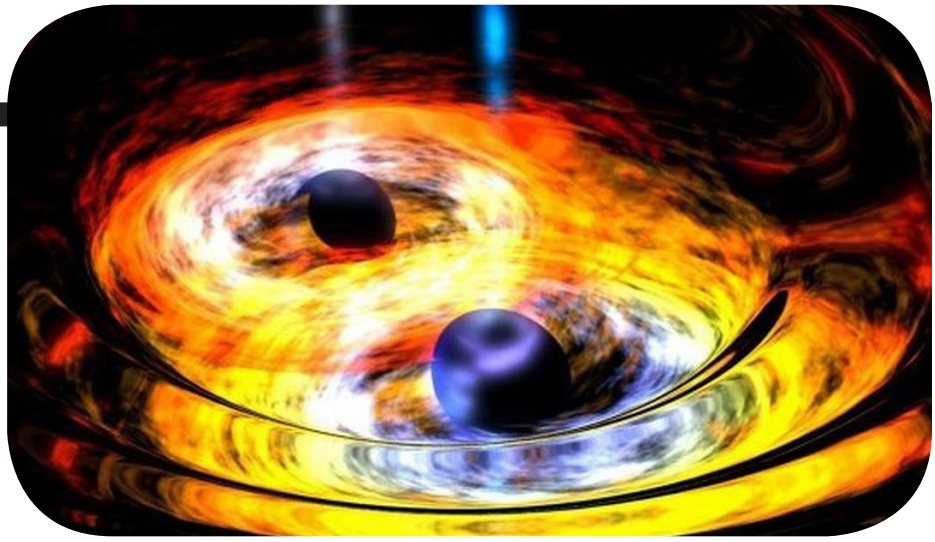
## Ядерная батарейка

Российские ученые из Национального исследовательского технологического университета Московского института стали и сплавов создали батарейку, которая может непрерывно работать 50 лет. В качестве источника электронов они использовали изотоп никеля-63, период полураспада которого составляет 100 лет, а его излучение не наносит вреда живым организмам – он испускает мягкое бета-излучение, которое поглощается оболочкой батарейки. Мощность такой элемент имеет небольшую, но зато работает очень долго. Область их применения простирается от медицины (например, в медицинских имплантах) до ракетостроения.

## Hubble обнаружил звезды-монстры

Телескоп Hubble обнаружил десяток звезд-гигантов, чья масса в 100 и более раз превышает массу Солнца. Они находятся в центре туманности «Тарантул», принадлежащей соседней галактике Большое Магелланово Облако на расстоянии около 170 тысяч световых лет от Земли. В общей сложности оно содержит более 100 000 звезд – молодых, гигантов и сверхгигантов, возраст которых оценивается приблизительно в 2 миллиона лет. В состав скопления входит 12 очень массивных и ярких звезд с массой от 37 до 76 масс Солнца, и одна — с массой в 250 раз больше. Каждая из них тяжелее Солнца более чем в 100 раз. Их общая светимость превышает солнечную в 30 миллионов раз, и это самая большая из известных группа тяжелых звезд.
Об открытии рассказано в журнале Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Каждый месяц звезды выбрасывают в окружающее пространство материю, равную массе Земли. Природа этого явления пока непонятна: существующие модели не объясняют образования из газопылевых пузырей настолько массивных объектов.





## Гравитационные волны: подарок к столетию теории относительности

11 февраля 2016 года, ученые из международной коллаборации LIGO официально подтвердили, что гравитационные волны, существование которых было предсказано сто лет назад Альбертом Эйнштейном в общей теории относительности, действительно существуют и были зафиксированы. «Эйнштейн был бы счастлив», – сказала Габриэлла Гонсалез, представитель LIGO.

Гравитационные волны – колебания пространства-времени, их, согласно теории относительности Эйнштейна, испускает любая материя, движущаяся с ускорением. Сложность в обнаружении гравитационных волн в том, что они очень слабые и обнаружить их от какого-либо земного источника почти невозможно, поэтому надеяться оставалось только на очень крупные космические катастрофы. Зафиксированные учеными LIGO колебания пришли на Землю от катастрофы, произошедшей «далеко» и «давно» во Вселенной. Их источником стало образование сверхмассивной черной дыры, произошедшее 1,3 миллиарда лет назад при столкновении двух черных дыр. При столкновении масса, в три раза превышающая массу Солнца, была превращена в энергию за долю секунды.

Исследования гравитационных волн осуществляются в рамках научной коллаборации LIGO (LSC – LIGO Scientific Collaboration) коллективом из более чем тысячи ученых из университетов США и 14 других стран, включая РФ. Проект LIGO – система из двух одинаковых детекторов, расположеных в 3 тысячах километров друг от друга, тщательно настроенных для обнаружения невероятно малых смещений метрики пространства-времени от прохождения гравитационных волн. Гравитационные волны были впервые в истории зафиксированы 14 сентября 2015 года детекторами гравитационной обсерватории LIGO сразу в двух лабораториях в американских штатах Луизиана и Вашингтон.

Благодаря этому открытию появится новая гравитационно-волновая астрономия, а так же возможно физики смогут сделать новые открытия в области темной материи и развития Вселенной, такие как: вычисление скорости расширения Вселенной (и может быть даже позволит заглянуть в самые-самые начальные моменты после Большого взрыва) или приблизить нас к пониманию темной материи – загадочного вещества, которое, по расчетам, должно вместе с темной энергией составлять большую часть состава Вселенной, но при текущем уровне развития технологий не может быть обнаружено. Но самое главное в этом открытии – возможность для человечества увидеть Вселенную совершенно по-новому.

## World Drone Prix: первый чемпионат мира по гонкам дронов состоялся в Дубае

11-12 марта 2016 года в Дубае состоялся первый в истории чемпионат мира по гонкам дронов World Drone Prix. Дроны управляются операторами с помощью гарнитуры куда в реальном времени передается видеосигнал с камеры квадрокоптера и развивают скорость до 100 км/ч.

В отборочных состязаниях чемпионата приняли участие около 150 команд, в финале сражались 32 лучших. Призовой фонд World Drone Prix составил 1 млн долларов. Победителем стал 15-летний Люк Баннистер (Luke Bannister), лидер команды PlatzTornado X-Blades Banni UK, он получил главный приз в размере 250 тыс. долларов. Второе место и 125 тыс. долларов получила команда Dubai Dronetek, считавшаяся фаворитом. Третье место и приз за самый быстрый круг получил Владимир Мещеряков, лидер российской команды VS Meshcheriakov.

ТЕХНОЛОГИИ

# Тест Драйв: поколение Pagani Zonda

Семнадцать лет легенды. Исполнение мечты. Идеальное переплетение науки и искусства – поколение Pagani zonda.

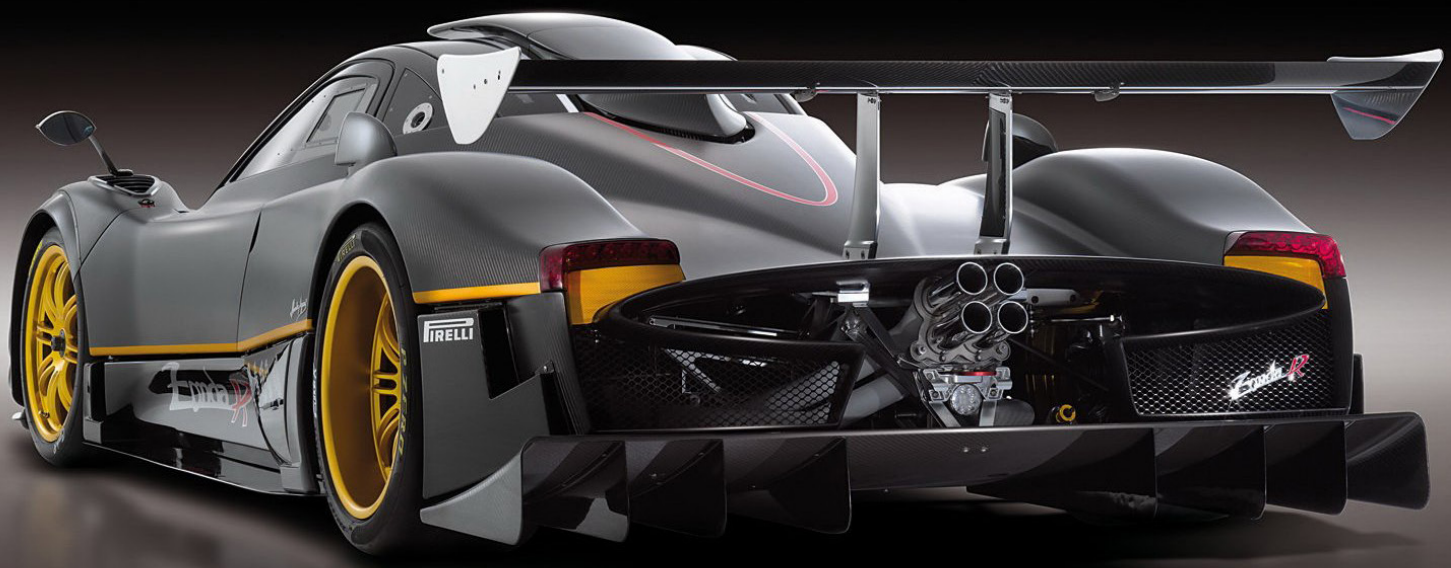
*Глущенко Анастасия*

Идеальные формы, пропорции, дизайн все это о ней, машина, которая больше похожа на космический корабль, но намного легче в управлении. Легенда началась в 1999 году, когда они выпустили Zonda C 12, затем C12 S и C12 7.3, GR, F, которая должна была быть последней и множество различных комплектаций этих моделей, но настоящим фурором стала Zonda R, самая быстрая и самая бессмысленная игрушка, выпущенная в 2009 году. На ней нельзя ездить по дороге общего пользования, так как у нее нет поворотников и на ней очень странные шины, к сожалению, и погонять на ней получится только на собственной трассе, так как она издает слишком много шума, что запрещено на многих гоночных трассах. Что же тогда говорить об этой машине? А вот что, она была создана, чтобы побивать рекорды, и отлично справилась со свои предназначением. Рекорд, поставленный на Ньюборгринге до сих пор не смогла побить ни одна машина. Zonda R прошла наисложнейший 20-километровый трек за 6 минут 47 секунд. Что же создает эту мощь? Сердце этого монстра – 6-ти литровый V12 от Mercedes Benz AMG, сделанный специально для Pagani, мощностью 750 л/с. Вес ее всего 1070 кг, именно поэтому разгон до сотни занимает всего 2,7 секунды, а 200 км/ч до 0 км/ч она тормозит всего за 4,3 секунды. Такое удовольствие обойдется в 1 600 000 фунтов.

После выпустили еще несколько улучшенных моделей, основанных на R и приспособленных для дорог, например Zonda Cinque. Но самая-самая из них- Tricolor. Это упрощенная версия R, более тяжелая (1210 кг), с обычными шинами и шумоизоляцией, поэтому она позволяет ездить по дороге, но это по-прежнему невероятная машина. Ее 7,3-литровый V12 AMG, мощностью 678 л.с. позволяет разгоняться за 3,4 с до первой сотни, 9,6 секунды — до второй и максимальной скоростью 350 км/ч. Все эти шедевры – плод фантазии 1 человека. Горацио Пагани долгое время работал в Ferrari, но руководство не ценило его идеи, и он ушел и создал свою собственную компанию с чистого листа. Главной отличительной чертой является практически повсеместное применение карбона, создаваемого по особой технологии. Они вплетают волокна титана, он укрепляет сплав, поэтому нужно меньше пластика. Меньше пластика - меньше вес, благодаря этому больше мощь. Этот материал сам по себе достаточно дорогой, но данный способ его изготовления увеличивает его

в разы. В машинах, начиная с Zonda R, даже тормоза сделаны из карбона! Они мало весят, да и свою функцию выполняют даже лучше обычных. Еще одна фишка – монокок из углеволокна, он увеличивает безопасность водителя. Изначально это использовалось лишь в болидах формулы 1 , а позже перекачивало и в дорогостоящие супекары. Пагани отличает особая внимательность к деталям, на каждой детали и титановом болте (стоимостью 60 евро за штуку) есть логотип компании. Даже алюминиевый ключ зажигания в форме самой машины продуман до мелочей, правда стоит он 2 900 евро. На сборку одной машины требуется несколько месяцев, тогда как на обычном производстве с конвейера почти каждую минуту сходит новая машина, но клиенты Пагани готовы ждать, чтобы получить этот идеальный результат. Внутри машина больше похожа на истребитель: переключатели, спидометр и тахометр, основанные на механизме часов, карбоновые вставки. Недавно компания покорила нас новой машиной – Pagani Huayra. Машины Pagani встретишь не часто, но это целый мир, переплетение искусства и науки, который будет удивлять нас снова и снова.

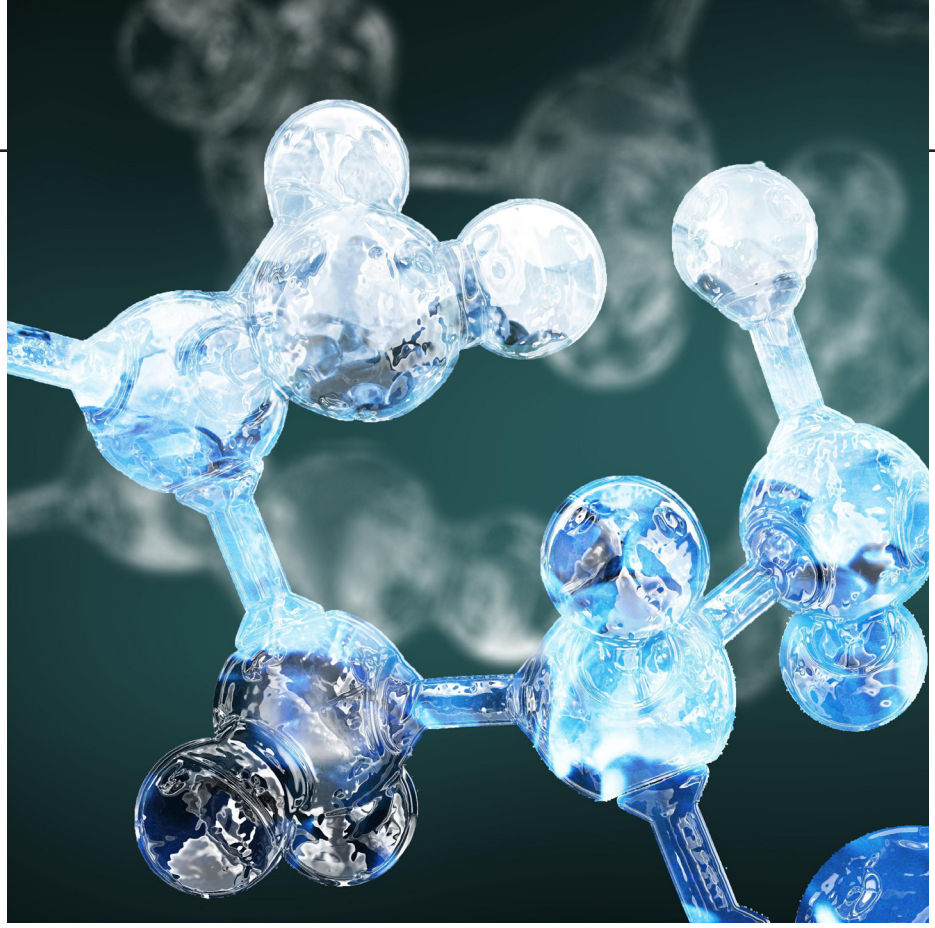
| Машина | Pagani Zonda R | Pagani Zonda Tricolor |
|---|---|---|
| Макс. скорость | До 400 км/ч | 354 км/ч |
| Двигатель<br>Объем<br>Мощность, л.с./об. | V12 от Mercedes Benz AMG<br>5987 см$^3$<br>750/5800 | V12 от Mercedes Benz AMG<br>7291 см$^3$<br>678 /5500 |
| Трансмиссия | 6-ст. механическая трансмиссия Xtrac тип 672 из магниевых сплавов (секвентальная коробка передач) | |
| Разгон от 0 до 100км/ч<br>Торможение с 100 до 0 км/ч | 2,7 с | 3,4 с |
| Цена | 1 800 000 $ | 1 750 000 $ |
| Тип кузова<br>Компоновка<br>Привод | Купе<br>Среднемоторная компоновка<br>Задний привод | |
| Вес | 1070 | 1210 |
| Кол-во экземпляров | 15 шт. | 3 шт. |



ХИМИЯ

# Химия будущего

*Тучкова Анна*



Все смотрели, наверно, фильм «Назад в будущее - 2». Если да, то все вы видели, что для работы машины будущего использовался мусор. То есть создатели фильма предположили, что химические процессы дошли до такого уровня, что стало возможным растворение любого вещества и синтез на его основе чего-то нового.
Химики уже сейчас работают над проблемой универсальных растворителей. Возможность использовать вещества, полученные после разрушения других материалов, тоже очень актуальна. Потому что сейчас они практически никак не используются. Более того все растворители опасны для здоровья. Химикам предстоит решить задачу, чтобы даже отходы любых технологических процессов представляли собой безвредные вещества, не загрязняющие окружающую среду.
Вообще химия будущего будет представлять из себя инструмент для своеобразного конструктора новых материалов. И уже из них будут создаваться новые устройства или в них будут использоваться новые вещества, с другими, кажущимися нам сейчас фантастическими свойствами.
Химики будущего совместно с медиками на основе молекулярного анализа улучшат тестеры, например, такие как сейчас служат для определения уровня сахара в крови, которые легко смогут показать малейшие отклонения в здоровье человека. Благодаря химии будущего, медицина получит ещё больше возможностей для лечения ранее неизлечимых заболеваний.
Совсем скоро изобретут вещества, которые полноценно смогут заменить необходимую органику в теле человека. Это открывает перспективы для решения многих задач протезирования.
Химия и химические вещества уже плотно вошли в нашу жизнь. Мы не можем сейчас себе представить как бы мы обходились без многих её достижений. Химия будущего будет легко справляться с ещё более трудными задачами.

## Компьютер для химика

*Тучкова Анна*

Современный мир не стоит на месте, он постоянно усложняется, в нем постоянно появляются новые сложные вещества или более точно расшифровываются уже имеющиеся, например, белковые соединения. Если раньше химикам для демонстрации структуры молекул было достаточно шариков и стержней, то теперь, чтобы представить структуру молекулы, необходим компьютер. Так молекулы белков могут состоять из нескольких тысяч аминокислот, а также включать в себя другие компоненты.
Однако представить структуру молекулы – не единственная цель ученого. Важно понять, как пойдет химическая реакция. Времена, когда для исследования или даже изобретения новых веществ и соединений было достаточно колбы и пробирки давно прошли. Все больше химиков обращаются к «сухому» методу в своих исследованиях. Компьютер реально становится таким же инструментом исследования, как и привычный химический или физико-химический эксперимент. Методы компьютерной химии в ряде случаев позволяют рассчитать многие свойства молекул, когда экспериментальное исследование затруднено или просто невозможно.
Еще одно важное преимущество компьютерного моделирования реакций состоит в том, что порой только оно дает нам возможность узнать, что происходит на промежуточных этапах реакции. Например, как вещества взаимодействуют с катализатором. Многие реакции происходят настолько молниеносно, что узнать детали их хода или вовсе невозможно, или можно лишь с помощью косвенных и неточных методов.
В 2013 году Нобелевский комитет, определяя лауреатов премии за исследования в области химии, из числа многих достойных претендентов выбрал ученых Мартина Карплуса, Майкла Левитта и Арье Варшеля, занимающихся компьютерным моделированием сложных химических систем.

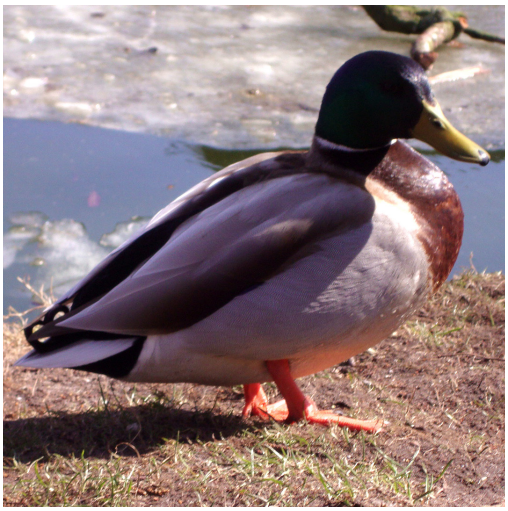
# Кремниевая долина

*Екатерина Коноплина*

# Голландия

*Анна Исаева*

Голландия – очень удивительная страна. Только в этой стране можно увидеть ветряные мельницы, огромные поля тюльпанов. Закаты здесь меняются изо дня в день. Там есть маленькие дворики, где можно увидеть разные красивые искусственные водопады и фонтаны. Есть многолетние деревья, которые даже считаются счастливыми, если обнять изо всех сил. А люди здесь настолько любят природу, что разные животные (кролики, утки, лебеди) гуляют здесь прямо на улице. Никто не тронет этих животных, т.к. они такие же существа, как мы. Очень удивительна и красива природа в Голландии!



# Тайны Парижских Катакомб

О чем вы думаете, когда слышите Париж? Эйфелева Башня, вкусная еда  живописные улицы? Однако это не все разнообразие Французской столицы, ведь мало кто знает о подземных туннелях этого города.

*Яна Матаненкова*

Все мы знаем Париж, как блистательный город, так и манящий своей красотой и достопримечательностями. Однако никто даже и не подозревает, что город стоит на трехсотметровых туннелях, построенных еще в эпоху Возрождения. Катакомбы Парижа — это сеть извилистых подземных туннелей и пещер искусственного типа.  Туннели эпохи Ренессанса несут в себе много загадок: стены вымощены костями и черепами, что придает этому месту столь устрашающий вид. По общим данным, в катакомбах находятся останки шести миллионов человек.

Как появились туннели?

Все началось еще в 12 веке, город рос, и новые дворцы нуждались в известняке. На территории современного Люксембургского сада появились первые подземные разработки. Кое-где появлялись обвалы, однако была создана Генеральная инспекция каменоломен, существующая и по сей день.

Откуда же все-таки взялись кости?

С появлением туннелей одновременно появилась и другая проблема – нехватка мест на городских кладбищах, которые по христианской традиции должны были находиться при церкви. Тела складывали друг на друга, так как площадь была ограничена, а кладбищу нужно было расти. Уровень земли поднялся на два метра над городскими улицами, что вызывало ухудшение санитарной обстановки в городе. Все привело к тому, что масса гниющих тел провалилась в подвал одного из Парижских домов. Было принято решение перенести все тела в бывшие каменоломни. Останки очищали, дезинфицировали и сбрасывали в туннели. Среди останков были обнаружены останки известного французского математика и физика – Паскаля Блеза.

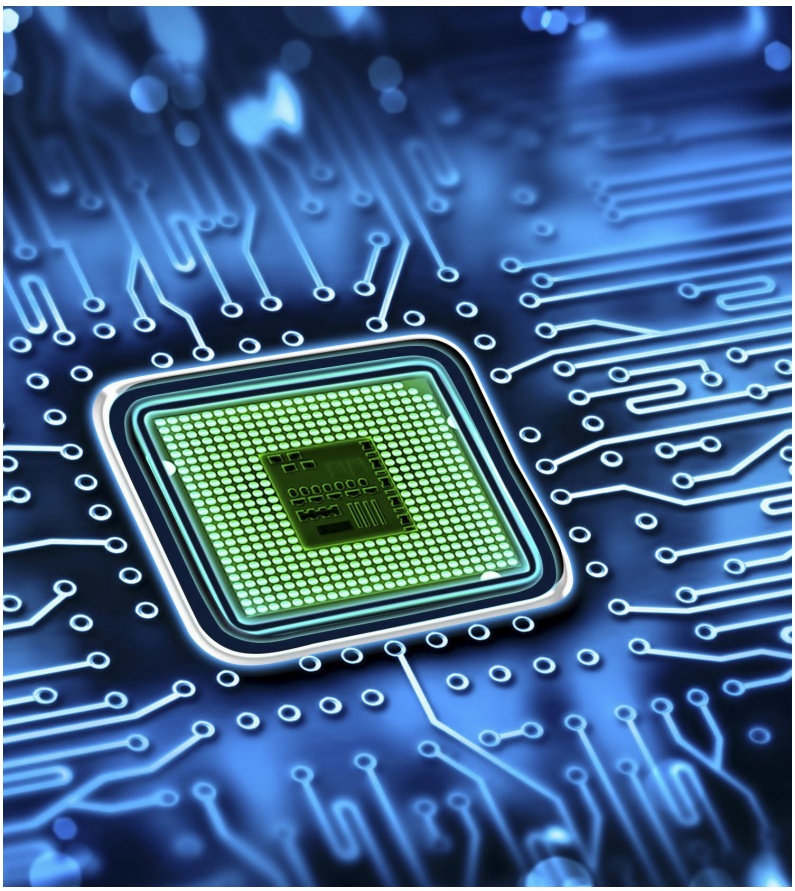
У наших современников еще есть возможность посетить это таинственное место, хотя существование катакомб под угрозой. Подземные воды размывают основу катакомб и затапливают коридоры. Затоплено большое количество галерей.

# Инновации

*Кристина Мкртычян*

## В медицине:

Слово инновация подразумевает в себе что-то новое, недавно открытое. Какое-то изобретение, с помощью которого жизнь на Земле станет лучше. В медицине, на мой взгляд, инновации важнее всего, ведь от них зависит жизнь человека.
В наше время еще есть такие болезни, которые не лечатся (например, рак), но их очень мало. Одним из важнейших органов чувств является зрение. 90% информации, которую мы получаем – зрительная, поэтому в первую очередь врачи пытаются бороться с глазными болезнями. Одно из изобретений против глазных болезней – телескопические линзы.
Сегодня многие инновации медицины направлены на поиск эффективного и безвредного способа побороть опухолевые процессы. Одной из последних разработок является своеобразная игла. Она подводится к опухоли и испускает специальные микро импульсы, заставляющие патологически изменённые клетки запускать процесс саморазрушения.
Также хотелось бы сказать о удивительном изобретении швейцарских ученых – аппарате, который за несколько минут может выявить микроорганизм и определить, к какой он относится среде.



## Новые технологии:

3D-принтер – это устройство, которое создаёт объёмный предмет на основе виртуальной 3D-модели. Обычный принтер, как всем известно, выводит всю информацию на бумагу.
В отличие от него, 3D-принтер позволяет создавать определённые физические объекты, т.е. мы можем по обычной картинке получить объемный предмет.
Люди уже совершили очень много открытий. На данный момент во всех сферах науки в открытиях людям помогают роботы. Но роботы не живые, и поэтому у них нет ни сознания, ни души, ни свободы воли. Ученые думали над проблемой: как оживить роботов? И придумали искусственный интеллект. Некоторые люди опасаются, что в будущем роботы захватят человечество. Организация одного из фондов инноваций так не считает, поэтому они организовали конкурс на лучший искусственный интеллект.
Что такое искусственный интеллект, наверное понятно всем. Характеристика роботов с искусственным интеллектом:

- Они могут пополнять свои знания.
- У них есть способность к дедуктивному выводу.
- Они легко могут говорить с человеком.
- Роботы могут ориентироваться на местности и адаптироваться к условиям окружающей среды.

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ АЛЬМАНАХ НАУЧНОГО ОБЩЕСТВА ГИМНАЗИИ «ASTRUM INCOGNITUM»

# БОЗОН ХИГГСА

Наука и Инновации

Май 2016, Выпуск 14

**КОНТАКТЫ:**
11-1 Живописная, москва
gym1517.ru
vk.com/bozon_higgsa
higgsa@mail.ru

RSPR 77-01745-A-01