

Квазар



Выпуск №3 от 29.02.2016

И все же, одни ли мы?
продолжаем парадокс Ферми

стр. 12-15

Лови волну!
камень преткновения вот-вот разрушится

стр. 22-25

Сплошная химия!
из чего мы все состоим?

стр. 26-31

**Я не отвечаю
на вопрос почему!**
разбираем Стандартную модель

стр. 16-21

**Цифровой
микромир**

стр 32-35

**Уравнение
Дрейка**

стр. 8-11

**Золотое
сечение**

стр. 4-7

Здравствуй, дорогой читатель!

Тебя приветствует редакция научно-познавательного журнала «Квазар»!
Перед тобой лежит февральский выпуск, полный интересных и загадочных статей. Рады сообщить, что мы сохранили большинство наших концепций, в том числе и следование одной тематике.

Февральский выпуск называется: «Заглянем внутрь!». Мы поговорим об интересной физической модели, которая позволяет описать все, что находится внутри молекулы, и даже внутри атома. Спешите заглянуть внутрь ядра и увидеть все происходящие там процессы в нашей рубрике «физика». Также поговорим и о взаимодействиях атомов между собой: спешите заглянуть внутрь царства электронов и узнать, как они связывают атомы, в нашей рубрике «химия». Отдельно стоит упомянуть, что в этом выпуске мы публикуем долгожданное продолжение статьи про парадокс Ферми, а также интересный материал об истории SETI, а точнее, почему начались поиски внеземных цивилизаций.

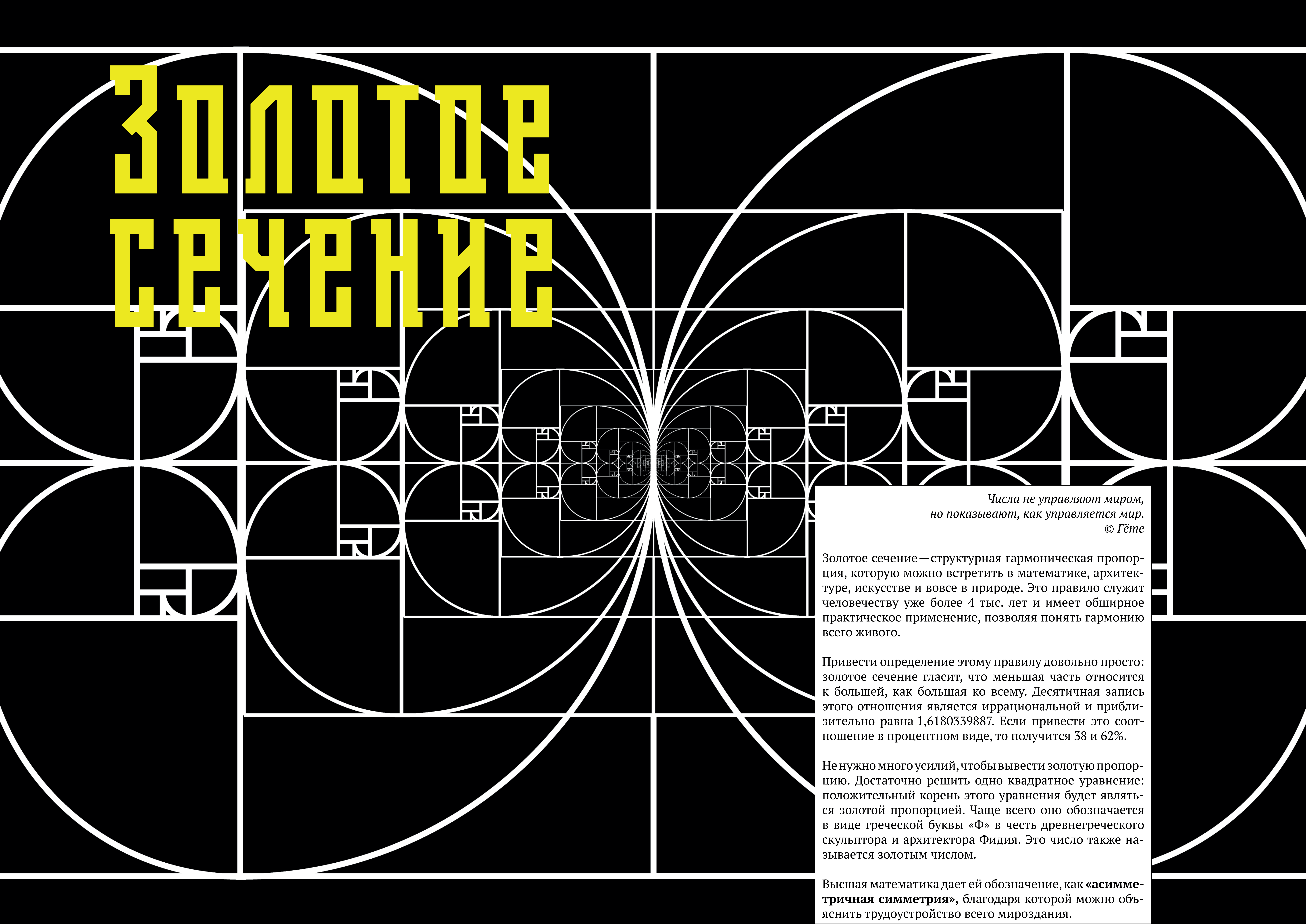
Мы не могли пройти мимо знаменательного события в научной сфере - открытия гравитационных волн. Это поистине великий прорыв для всей современной физики, поэтому мы расскажем вам, что такое гравитационные волны и почему они так важны. Будьте готовы поговорить о красивом с математической точки зрения, иными словами, какое число преследует все природные создания, как живые, так и неживые.

Мы приветствуем как новых читателей, так уже и старожилов «Квазара». Желаем приятного времяпровождения с «Квазаром» в руке, а также напоминаем, что все выпуски нашего журнала взаимосвязаны: вам будет гораздо проще воспринимать информацию, если вы ознакомитесь и с предыдущими выпусками журнала.

Еще один важный момент, касающийся концептуальности журнала. В большинстве случаев статьи из разных рубрик взаимосвязаны, их последовательность не случайна, для полного понимания темы рекомендуем читать журнал полностью. Ведь ни для кого не секрет, что все естественные науки неразрывно взаимосвязаны. Приятного чтения!

С уважением, редакция журнала «Квазар»

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ



*Числа не управляют миром,
но показывают, как управляется мир.*
© Гёте

Золотое сечение — структурная гармоническая пропорция, которую можно встретить в математике, архитектуре, искусстве и вовсе в природе. Это правило служит человечеству уже более 4 тыс. лет и имеет обширное практическое применение, позволяя понять гармонию всего живого.

Привести определение этому правилу довольно просто: золотое сечение гласит, что меньшая часть относится к большей, как большая ко всему. Десятичная запись этого отношения является иррациональной и приблизительно равна 1,6180339887. Если привести это соотношение в процентном виде, то получится 38 и 62%.

Не нужно много усилий, чтобы вывести золотую пропорцию. Достаточно решить одно квадратное уравнение: положительный корень этого уравнения будет являться золотой пропорцией. Чаще всего оно обозначается в виде греческой буквы «Ф» в честь древнегреческого скульптора и архитектора Фидия. Это число также называется золотым числом.

Высшая математика дает ей обозначение, как **«асимметричная симметрия»**, благодаря которой можно объяснить трудоустройство всего мироздания.



История происхождения:

Представление о золотом сечении люди имели с древности, но впервые его свойства смог изложить итальянский математик и монах Лук Пачоли в трактате «Божественная пропорция». Пачоли усматривал в золотом сечении божественное слияние: малая часть символизировала Сына, большая — Отца, а целое — Святой дух.

Несомненный вклад в изучение золотой пропорции внес итальянский математик Леонардо Фибоначчи. В ходе решения некой задачи он получил последовательность — 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 и т.д. Устроена она так, что каждое число в последовательности, равно сумме двух предыдущих. В частном примере Фибоначчи рассмотрел гипотетический рост популяции кроликов: Пусть у нас изначально есть одна пара кроликов, после каждого месяца кролики спариваются и образуют новую пару. Сколько кроликов будет через год, при условии, что спаривание займет один месяц и что кролики никогда не умирают? Чтобы ответить на этот вопрос нам придется отсылаться обратно к нашей последовательности.

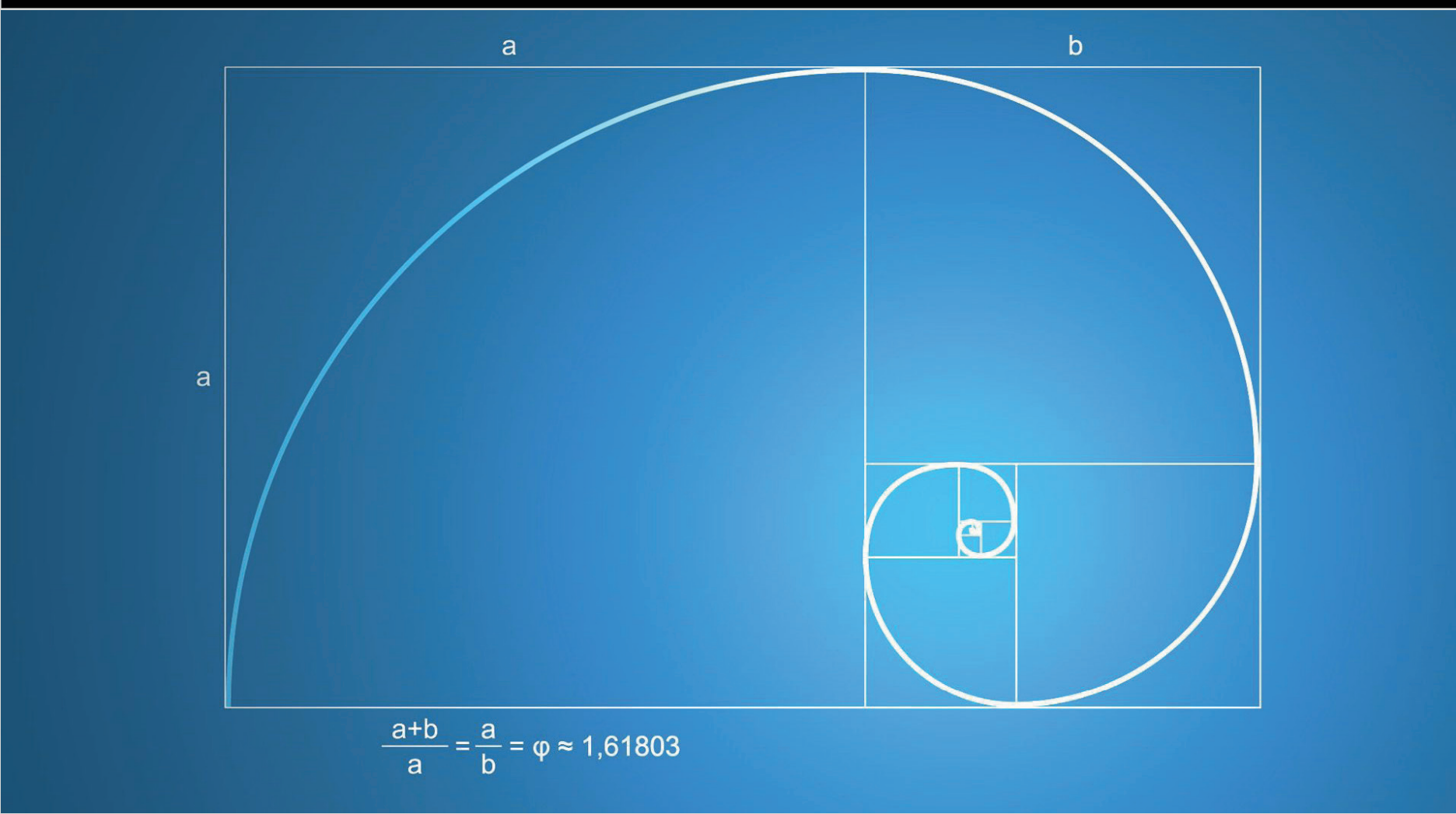
В конце n-го месяца количество пар кроликов будет равно количеству пар в предыдущем месяце плюс количество новорожденных пар, которых будет столько же, сколько пар было два месяца назад. Это можно описать последовательностью Фибоначчи.

Если вы посмотрите на семена в головке подсолнуха или ромашки, вы увидите, что они расположены в виде двух спиральных колец, одно из которых идёт по часовой стрелке, а другое против. Подсчитайте число колец, расположенных по спирали в

одном направлении, и число колец, расположенных в обратном направлении. Вы обнаружите, что это всегда два числа, которые расположены рядом в ряду Фибоначчи (например, 8 и 13). Подобное расположение можно обнаружить и в структуре сосновых шишек, в спиральной раковине улитки, в рогах животных и в расположении листовых почек на стебле. Компьютерное моделирование несомненно показало, что наиболее рациональное (эффективное по занимаемому объему) расположение групп кругов разных размеров происходит в ряде спиралей, которые соответствуют модели Фибоначчи – но никто по-видимому не знает почему.

Если взять ряд Фибоначчи (не считая нуля), и разделить каждое число на число, которое следует за ним, то получим: 1, 2, 1.5, 1.6, 1.625, 1.615, 1.619, 1.617, 1.619, 1.617, 1.618 и так далее до бесконечности. После нескольких первых, числа колеблются около числа 1.618. До трёх цифр после запятой, они остаются бесконечно точными в отношении этого Золотого Отношения 1.62. Никто, по-видимому, до сих пор не знает, почему деление этих чисел Фибоначчи даёт пропорции, которые нравятся глазу. Возвращаясь к объектам живой природы, мы также замечаем, что когда мы подсчитываем спирали головки подсолнуха в одну сторону, а затем в другую сторону, разделяя большее число на меньшее, мы получаем то же самое Золотое Отношение.

На данной иллюстрации изображена «спираль Фибоначчи» или же «золотая спираль». Заметим, что фигура состоит из четвертинок окружности в квадратах, стороны которых соответствуют числам Фибоначчи. Также стоит заметить, что спи-

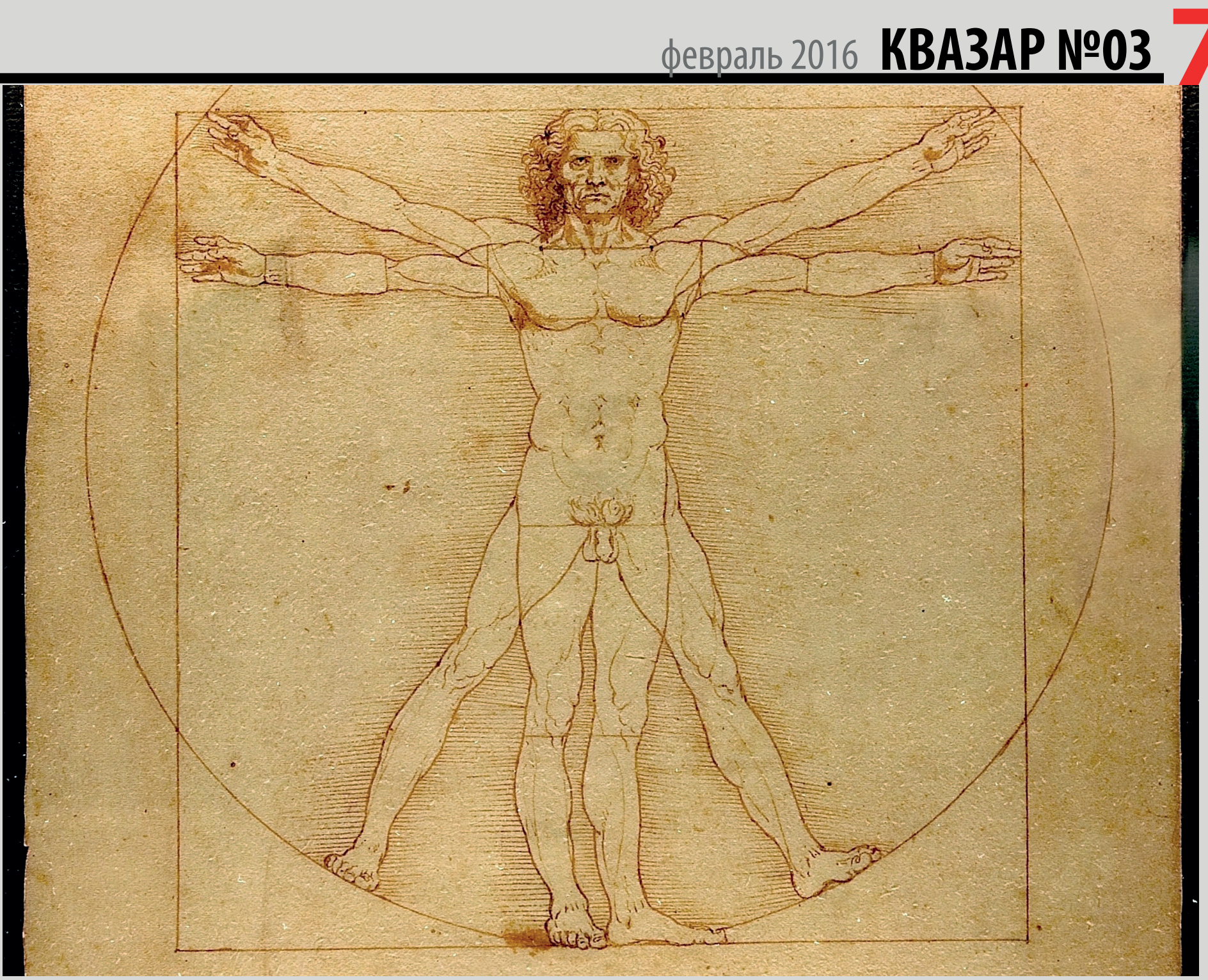


раль вписана в прямоугольник, отношение сторон которого сопоставимо с золотой пропорцией (золотой прямоугольник), и если отсечь с этого прямоугольника квадрат, то оставшийся прямоугольник будет подобен исходному с коэффициентом подобия, равным золотому числу. Тогда по предположению индукции: если отсекай от такого прямоугольника по квадрату, то соотношение сторон никак не изменится, что присуще только золотому прямоугольнику.

Стоит заметить, что Леонардо да Винчи, как и остальные ученые эпохи Возрождения изучал особенности золотой пропорции, и вероятнее всего, ему принадлежит и сам термин. Его рисунки тела, вписанного в правильный пятиугольник, доказывают, что каждый из полученных при сечении прямоугольников дает соотношения сторон в золотом делении. (рис. Витрувианский человек)

Искусство

Золотое сечение поражает невероятной гармо-



ничностью и красотой. Объект, соблюдающий золотую пропорцию, будет легок для визуального восприятия человека. К примеру, одним из красивейших произведений древнегреческой архитектуры является Парфенон: на рисунке в начале статьи виден целый ряд закономерностей, связанных с золотым сечением. Пропорции Парфенона можно выразить через различные степени золотого числа.

Также структуры золотого сечения можно заметить в повседневных предметах, в кинематографии и в дизайне. Гармонию золотого сечения легко встретить в природе (например, как мы говорили ранее, отношение длины хвоста ящерицы к длине тела, или спираль раковины подчиняются золотому сечению).

Уравнение Дрейка

Помните, в прошлом выпуске мы рассказывали вам о проекте SETI?

Проект SETI (англ. SETI, Search for Extraterrestrial Intelligence)—общее название проектов и мероприятий по поиску внеземных цивилизаций и возможному вступлению с ними в контакт.

Но знаете ли вы, кто был инициатором данного проекта? Оказывается, в 1960 году некий Фрэнк Дрейк предложил уравнение, которое сейчас называется уравнение Дрейка. Эта формула предназначена для определения числа внеземных цивилизаций в Галактике, с которыми у человечества есть шанс вступить в контакт.

Выглядит формула следующим образом:

$$N = R * F_p * N_e * F_l * F_i * F_c * L$$

где:

N — количество разумных цивилизаций, готовых вступить в контакт;

R — количество звёзд, образующихся в год в нашей галактике;

F_p — доля звёзд, обладающих планетами;

N_e — среднее количество планет (и спутников) с подходящими условиями для зарождения жизни

F_l — вероятность зарождения жизни на планете с подходящими условиями;



Уравнение Дрейка позволяет рассчитать примерное количество цивилизаций, готовых к контакту в нашей галактике. Неужели мы одни?

Fi — вероятность возникновения разумных форм жизни на планете, на которой есть жизнь;
Fc — отношение количества планет, разумные жители которых способны к контакту и ищут его, к количеству планет, на которых есть разумная жизнь;
L — время жизни такой цивилизации (то есть время, в течение которого цивилизация существует, способна вступить в контакт и хочет вступить в контакт).

Существует множество мнений по большинству параметров, приведём числа, использованные Дрейком в 1961:

- R = 10/год (10 звёзд образуется в год)
- Fp = 0,5 (половина звёзд имеет планеты)
- Ne = 2 (в среднем две планеты в системе пригодны для жизни)
- Fl = 1 (если жизнь возможна, она обязательно возникнет)
- Fi = 0,01 (1% вероятности, что жизнь разовьётся до разумной)
- Fc = 0,01 (1% цивилизаций может и хочет установить контакт)
- L = 10 000 лет (технически развитая цивилизация существует 10 000 лет)

Уравнение Дрейка даёт $N = 10 \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,01 \cdot 10\,000 = 10$ (десять цивилизаций, готовых к контакту в любой момент времени)

Величина R определяется из астрономических измерений, и является наименее обсуждаемой величиной; Fp менее определённая, но также не вызывает значительных дискуссий. Надёжность Ne была довольно высокой, но после открытия многочисленных газовых гигантов на орбитах малого радиуса, непригодных для жизни, возникли сомнения. Кроме того, многие звёзды в нашей галактике — красные карлики, излучающие жёсткое рентгеновское излучение, способное, по результатам моделирования, даже разрушать атмосферу. Также не исследована возможность существования жизни на спутниках планет-гигантов, наподобие юпитерианской Европы или сатурнианского Титана.

Геологические свидетельства позволяют предположить, что Fl может быть весьма велико: жизнь на Земле возникла приблизительно тогда же, когда сформировались подходящие условия для этого. Однако эти свидетельства основаны на материале лишь одной планеты.

Также подобные аргументы выдвигаются применительно к Fi и Fc при рассмотрении Земли как модели: разум, владеющий межпланетной связью, по общепринятой версии возник единственный раз за 4 миллиарда лет существования жизни. Это может лишь означать, что достаточно старая жизнь может развиваться до требуемого уровня. Также отмечается, что возможности для межпланетной связи существуют менее 60 лет из много-

тысячелетнего существования человечества.

Fi, Fc и L, как и Fl, основаны исключительно на предположениях. Оценки Fi сформированы под влиянием открытия положения Солнечной системы в Галактике, благоприятного с точки зрения удалённости от мест частых вспышек сверхновых. Астроном Карл Саган утверждает, что все параметры, кроме L, достаточно высоки, и вероятность обнаружить разумную жизнь определяется в основном способностью цивилизации избежать самоуничтожения при наличии всех возможностей для этого. Саган использовал уравнение Дрейка как аргумент в пользу необходимости заботы об экологии и снижения риска возникновения атомных войн.

В зависимости от сделанных предположений N часто получается значительно большей 1. Именно такие оценки и послужили мотивацией для движения SETI.

Другие предположения дают для N величины, очень близкие к нулю, однако эти результаты часто сталкиваются с вариантом антропного принципа: не важно, насколько мала вероятность возникновения разумной жизни, такая жизнь должна существовать, в противном случае никто не мог бы поставить такой вопрос.



Кто-то верит в их существование, кто-то нет. Тем не менее, поиски продолжаются.

Пессимистические оценки, однако, утверждают, что жизнь редко развивается до разумной, а развитые цивилизации долго не живут:
 $R = 10/\text{год}$; $Fp = 0,5$; $Ne = 0,005$; $Fl = 1$; $Fi = 0,001$; $Fc = 0,01$; и $L = 500$ лет.
 $N = 10 \cdot 0,5 \cdot 0,005 \cdot 1 \cdot 0,001 \cdot 0,01 \cdot 500 = 0,000125$ (мы, скорее всего, одиноки)

Оптимистические оценки утверждают, что 10% могут и хотят установить контакт и при этом существуют до 100 000 лет:
 $R = 20/\text{год}$, $Fp = 0,1$; $Ne = 0,5$; $Fl = 1$; $Fi = 0,5$; $Fc = 0,1$; и $L = 100\,000$ лет.
 $N = 20 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 0,1 \cdot 100\,000 = 5000$

В этой секции приводятся наиболее достоверные на сегодняшний день значения параметров.
Итого:
 $R = 7/\text{год}$; $Fp = 0,5$; $Ne = 0,005$; $Fl = 0,13$; $Fi = 0,01$; $Fc = 0,01$; и $L = 10\,000$ лет
Получаем:
 $N = 7 \cdot 0,5 \cdot 0,005 \cdot 0,13 \cdot 0,01 \cdot 0,01 \cdot 10\,000 = 0,002275$ (нет контактёров)

Поскольку на сегодняшний день известна только одна планета, на которой существует разумная жизнь, большинство параметров в уравнении Дрейка определяются на основе предположений. Однако наличие жизни на Земле делает гипотезу о существовании внеземной жизни как минимум возможной, если не вероятной. В 2003 году писатель-фантаст Майкл Крайтон на лекции в Калтехе (Калифорнийский Технологический Университет) заявил: «Выражаясь точно, уравнение Дрейка абсолютно бессмысленно и не имеет ничего общего с наукой. Я придерживаюсь точки зрения, что наука может создавать только проверяемые гипотезы. Уравнение Дрейка не может быть проверено, и поэтому я не могу отнести SETI к науке. SETI подобен религии, его нельзя опровергнуть».



Фрэнк Дональд Дрейк (род. 1930)

Итак, что мы имеем в итоге? Однажды приходит физик-астроном, записывает простейшую формулу, обычное перемножение параметров, многие из которых нельзя вычислить. Он берет, прикидывает примерные значения, говорит, что существует около 10 цивилизаций, готовых к контакту с нами. Тут же запускается проект по поиску внеземных цивилизаций, в него поступают громадные инвестиции. В сумме, около 50 млн долларов было потрачено на SETI.

Между прочим, вы тоже можете помочь проекту SETI. С помощью специальной программы, ресурсы вашего компьютера будут использоваться для поиска радиосигналов. Подробнее об этом можно прочитать на нашем сайте.

И все же, одни ли мы?

Далеко в глубинах Вселенной обязательно должна быть планета с развитой жизнью. Но почему мы не замечаем ее? Этим вопросом задавался Энрико Ферми в 1950.

Где же все?

В 2012 году космическая обсерватория «Кеплер» обнаружила тысячи планет лишь в окружении ближайших к нам звезд. В нашей галактике насчитывается чуть более 200,000,000,000 звезд. И если допустить что среди этих звезд встретятся как минимум 0,1% солнцеподобных (схожих по температуре, размеру и по количеству экзопланет). И на каждой такой звезде есть как минимум 0,1% землеподобных планет. И если всего 1 тысячная часть этих планет достигает уровня интеллекта схожей с Земной. То в нашей галактике должно быть более 2,000,000 разумных цивилизаций.

А вот и вопрос:

Земля сформировалась лишь через 9 млрд. лет после «Большого взрыва», и жизнь на ней появилась всего 4,54 млрд. лет назад. Но должны найтись и другие планеты, жизнь на которых зародилась ранее.

Даже если разумная форма жизни появилась на некоторых из этих планет и начала развиваться, то знания и технологии могли развивать свой уровень и мощь на протяжении миллионов лет. На земле мы уже наблюдали, как за один век могла произойти целая индустриальная революция или значительный технологический прогресс. За миллионы лет внеземные разумные цивилизации могли бы с легкостью заселить всю галактику с помощью, например, гигантских энерго-добывающих приборов или многочисленных кораблей завоевателей.

Но все-таки хочется верить в то, что внеземные цивилизации существуют в окружении ближайших к нам звезд. И в то, что они слу-

чайно или намеренно используют радиосигналы или электромагнитные волны, чтобы связаться с другими. Однако у нас нет убедительных свидетельств об их существовании.

Почему?
Тому есть множество возможных объяснений. Может быть, какая-то сверх развитая цивилизация действительно захватила галактику и запретила все радиосигналы в страхе обнаружить сильного конкурента. А может быть они не такие уж и развитые. Возможно, эволюция разума, способная на создание супер технологии, происходит не так часто, как мы предполагали.

В конечном счете, на Земле такое случилось лишь раз за 4 млрд. лет. Может быть, мы первая, и, возможно, единственная такая цивилизация в нашей галактике. Или, возможно, любая цивилизация несет в себе семена разрушения, т.к. технологии, ею созданные, постепенно выходят из её контроля.

Есть гипотеза о том, что существует некий «Великий фильтр», призванный разрешить парадокс Ферми. Теория Великого фильтра гласит, что в какой-то момент существования цивилизации жизнь сталкивается с некой «стеной», которая предотвращает дальнейшее развитие цивилизации до III-го типа. (напомним, что цивилизация достигает III типа тогда, когда будет способна использовать энергию, сопоставимую с той, которую вырабатывает весь «Млечный путь»). Эта стена будет являться Великим фильтром. Если сослаться на верность этой гипотезы, то будет 3 различных этапа развития событий:

1. Мы оставили Великий фильтр позади нас.
Есть надежда на то, что мы преодолели Великий фильтр, т.е. мы развились до того уровня, который не смогли пройти другие виды. Вероятно, это объясняет, почему нет цивилизации III типа.

Возможно, Великий Фильтр произошел еще раньше, во время эволюции. Может быть, именно он и положил начало жизни на Земле. Это вероятно, т.к. зарождение жизни заняло больше миллиарда лет существования Земли и потому, что все наши попытки как-либо восстановить это событие в лабораториях не увенчались успехом.

2. Мы первые.
Если даже мы все-таки не преодолели Великий фильтр, то у нас есть вероятность того, что условия недавно родившейся Вселенной достигли такого уровня, который бы позволил разумному виду развиваться дальше. Тогда мы и многие другие виды еще на пути к сверх интеллекту, и никто еще попросту не достиг его. Мы оказались здесь в нужное время, чтобы стать одной из сверхцивилизаций.

3. Великий фильтр впереди.
Если Великий фильтр существует и он не позади нас, то в будущем людей настигнет неизбежная гибель, либо с меньшей вероятностью получится так, что мы преодолеем Великий фильтр. Конечно, на второй случай все же стоит надеяться.

Однако на наш вопрос есть и более оптимистичные ответы: Во-первых, мы не исследуем галактику так детально, и деньги на подобные проекты выделяются очень малые. В поисках внеземной жизни (SETI) мы изучили лишь малую долю звезд млечного пути. Что, если все события происходят внутри загадочной «темной материи» или «темной энергии», из которых, по предположению ученых, состоит большая часть Вселенной? Остается лишь надеяться на лучшее. На иллюстрации справа мы предлагаем вам подборку интересных решений парадокса Ферми, специально переведенных с английского языка.

ПАРАДОКС ФЕРМИ

В нашей галактике насчитывается около 400 миллиардов звезд, у каждой из них в среднем по 1.6 планет, таким образом общее число планет насчитывается в 660 миллиардов. Количество потенциально пригодных для жизни планет зависит от источника информации, но большинство утверждают, что в Млечном пути более 60 миллиардов планет, пригодных для жизни. Глядя на эти цифры, трудно даже подумать, что мы одиноки в галактике. И тут на ум приходит парадокс Ферми: если другие формы жизни существуют, почему мы не нашли ни одного доказательства их существования? Здесь приводятся 10 возможных решений парадокса.



БОЛЬШАЯ ИЛЛЮЗИЯ

Мы не нашли ни одного признака внеземной жизни потому, что наша реальность-это детально проработанная иллюзия. Таким образом, мы живем в компьютерной симуляции созданной нашими инопланетными хозяевами, кто и создает все правила.



РАЗНЫЕ ЧАСТОТЫ

Возможно, другие инопланетные формы жизни также активно посылают сигналы в космос, а мы просто напросто находимся на другой частоте. Или все слушают, и никто не говорит.



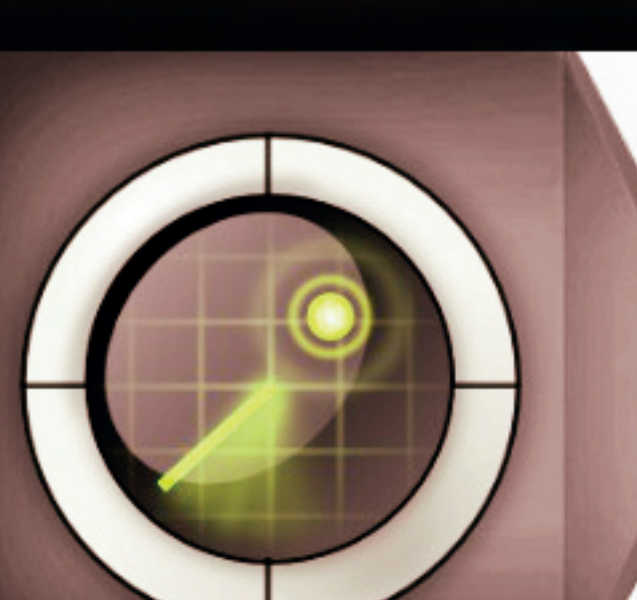
ЗЕМЛЯ ЭТО АКВАРИУМ

Согласно этому сценарию, инопланетные цивилизации знают о нашем существовании и просто наблюдают за нашим развитием, позволяя нам эволюционировать естественным путем, полностью держа свою судьбу в своих руках.



СТРАХ БЫТЬ УНИЧТОЖЕННЫМ

Вполне возможно, что инопланетные создания придерживаются следующей тактики: они остаются в тени, не подают никаких сигналов, в надежде, что никто не нападет на них. С другой стороны, они могут оставаться инкогнито, чтобы внезапно уничтожить другую цивилизацию, пока она не уничтожила их.



КОСМОС СЛИШКОМ БОЛЬШОЙ

Космос настолько большой, что наш поток сигналов отправленных на поиски внеземной жизни, просто не успел дойти до своих адресатов. Возможно, внеземная жизнь поймала наш сигнал, но требуется еще уйма времени, годы, декады чтобы их ответ дошел до нас нас.



ОНИ УЖЕ ЗДЕСЬ

Это было бы наивно полагать, что любая внеземная жизнь была бы похожа на Земную. Возможно,инопланетные настолько отличаются от нас, что мы даже не можем заметить их. С другой стороны , возможно,они настолько похожи на нас, что мы не можем отличить их от обычных людей.



МЫ НЕ ЗНАЕМ ГДЕ ИСКАТЬ

Мы уже искали внеземную жизнь на других планетах, но что если мы ищем не там, где надо? Хорошо развитой цивилизации не нужно быть привязанными к одной планете. Некоторые астрономы предполагают, что инопланетяне могут жить в центре галактики или возле черной дыры (цивилизации 2 и 3 типа)



ОНИ СЛЕДЯТ ЗА НАМИ

Независимо от того, насколько развитой становится цивилизация, исследование космоса остается долгим и чреватым процессом. Вместо того, чтобы отправлять пилотируемые корабли на изучение галактики, инопланетяне могут отправлять беспилотники для каких либо целей. А они, в свою очередь, не запрограммированы для ответа на наши сигналы



МЫ ПРИШЕЛЬЦЫ

Возможно, тысячелетия назад, некая раса инопланетян посетила Землю. После того, как они заметили признаки пригодного для жизни мира, создатели посеяли семена жизни с их генетическим материалом. Таким образом, мы - их эксперимент, а они, в свою очередь, создали изоляционный слой для наших сигналов.



ЖИЗНЬ ОЧЕНЬ РЕДКА

Возможно, самый простой вариант ответа является истинным. Мы не нашли никаких признаков внеземной жизни потому, что или она не существует, или чрезвычайно редка. Вероятность появления настолько сложной формы жизни более одного раза стремится к нулю.

Переведено редакцией журнала Квазар. www.kvazar-nis.ru
Infographic by From Quarks to Quasars (Jaime Trosper)

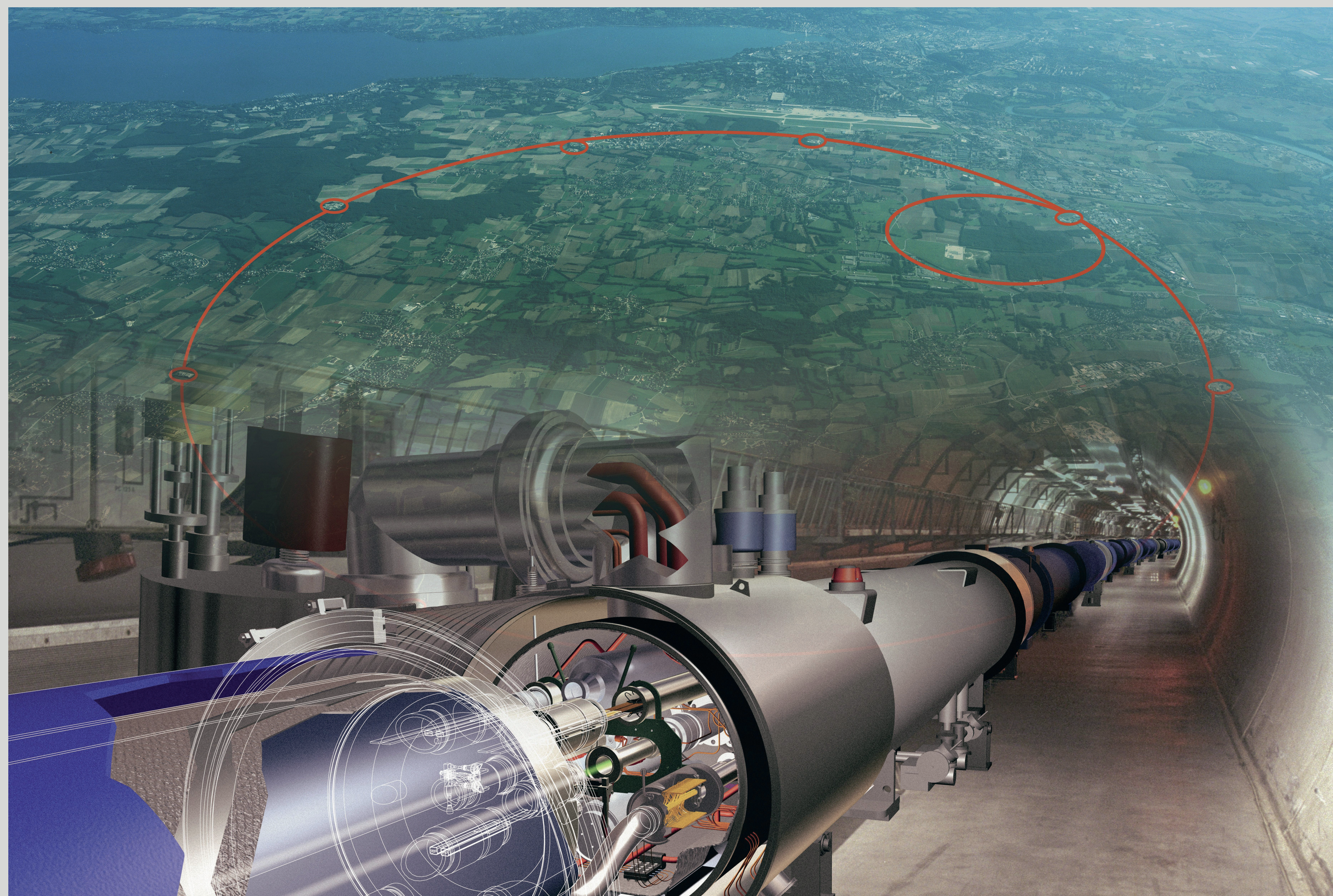
Я НЕ ОТВЕЧАЮ НА ВОПРОС ПОЧЕМУ

В современной физике существует несколько интересных теорий, описывающих наш мир. Одна из них – стандартная модель, теория построенная на постулатах. Иными словами, это просто описательная теория, она не отвечает на большинство вопросов начинающихся с «почему?», она просто говорит, что есть такие частицы, они участвуют в таком-то взаимодействии и так далее. Но это не мешает ей быть одной из самых главных моделей в современной физике.

Первая версия стандартной модели впервые была опубликована в 1961, однако с течением времени она постоянно дополнялась. Сейчас стандартная модель описывает около 61 частицы, однако наибольший интерес вызывают 17 из них: 12 фермионов и 5 бозонов.

Для того, чтобы дать определение вышеназванным терминам, необходимо сделать небольшой экскурс в физику элементарных частиц, основной характеристикой которой является спин.

Спин – некая характеристика любой частицы, которая в косвенной мере показывает, насколько



Большой Адронный Коллайдер.

Основное место, где подтверждаются или опровергаются прогнозы Стандартной модели.

щими частицами, в свободном виде очень быстро распадаются. Лептоны участвуют во всех видах взаимодействия, кроме сильного ядерного. Предполагается, что нейтрино выступают в роли переносчиков энергии, большое количество которых генерируется на поверхности звезды, в том числе и солнца.

Если вы помните, Нобелевскую премию по физике 2015 года вручили за открытие нейтринных осцилляций, т.е. было доказано, что мюонное нейтрино может превращаться в электронное или в тау. И наоборот. Из этого наблюдения следует, что все нейтрино обладают ненулевой массой, хотя и очень близкой к нулю. Обратите внимание на иллюстрацию на предыдущей странице. В строчке масса значения даны в $\text{эВ}/c^2$, что является общепринятым стандартом для обозначения массы простейших частиц. Приставки М и G перед $\text{эВ}/c^2$ означают миллион и миллиард соответственно. И теперь, зная, что значат значения массы в таблице, легко убедиться, что нейтрино - самые легкие из всех.

Что такое бозоны?

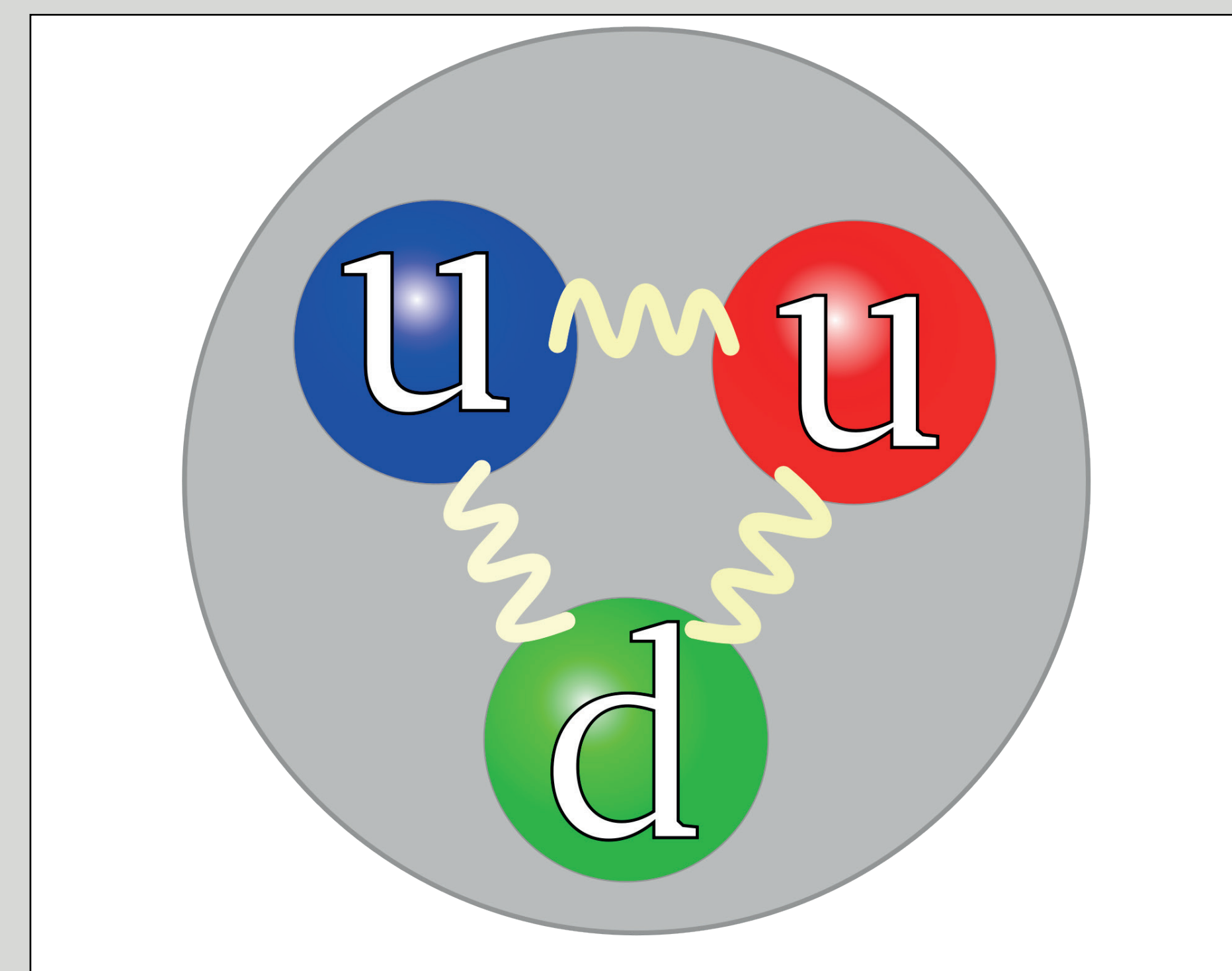
Бозоны – это частицы с целым значением спина, которые являются переносчиками основных че-

тырех сил во Вселенной. Поэтому в мире различают 4 вида бозонов: W и Z бозоны (слабое взаимодействие, отвечающее за реакции радиоактивного распада), глюоны (сильное взаимодействие, этакий клей микромира, они удерживают кварки вместе, образуя протон и нейтрон), фотоны (электромагнитное взаимодействие).

Бозон Хиггса, пожалуй, стоит упомянуть отдельно. Это довольно шумевшая частица, предсказанная еще в далекие 1960е годы, подтвержденная экспериментально только в 2012 году. Бозон Хиггса это частица - переносчик, которая осуществляет взаимодействие всех элементарных частиц с полем Хиггса, в котором они принимают массу.

Таким образом, масса не принадлежит частицам, она приобретается в присутствии поля Хиггса (которое находится повсюду), причем значение массы зависит от того, насколько частица способна сопротивляться этому полю. Все перечисленные бозоны являются калибровочными, потому что они оказывают элементарное взаимодействие на фермионы.

Сейчас физики пытаются открыть новый бозон, который должен отвечать за гравитационное вза-



Схематичное изображение протона

имодействие, теоретически подсчитан его спин, равный 2, а также уже придумано название «гравитон».

Все силы или взаимодействия между частицами вещества (фермионами) переносятся бозонами. Фермион, например электрон или кварк, испускает частицу, которая является переносчиком взаимодействия (бозон). В результате отдачи скорость фермиона изменяется, затем бозон налетает на другой фермион и поглощается им. Это соударение изменяет скорость второго фермиона, как будто между этими двумя частицами вещества действует сила.

Бозоны, которыми обмениваются фермионы, называются виртуальными, потому что в отличие от реальных, их нельзя непосредственно зарегистрировать при помощи детектора частиц. Однако мы знаем, что виртуальные частицы существуют, потому что они создают эффекты, поддающиеся измерению: благодаря виртуальным частицам возникают силы, действующие между фермионами. При некоторых условиях, бозоны существуют и как реальные, тогда их можно непосредственно зарегистрировать.

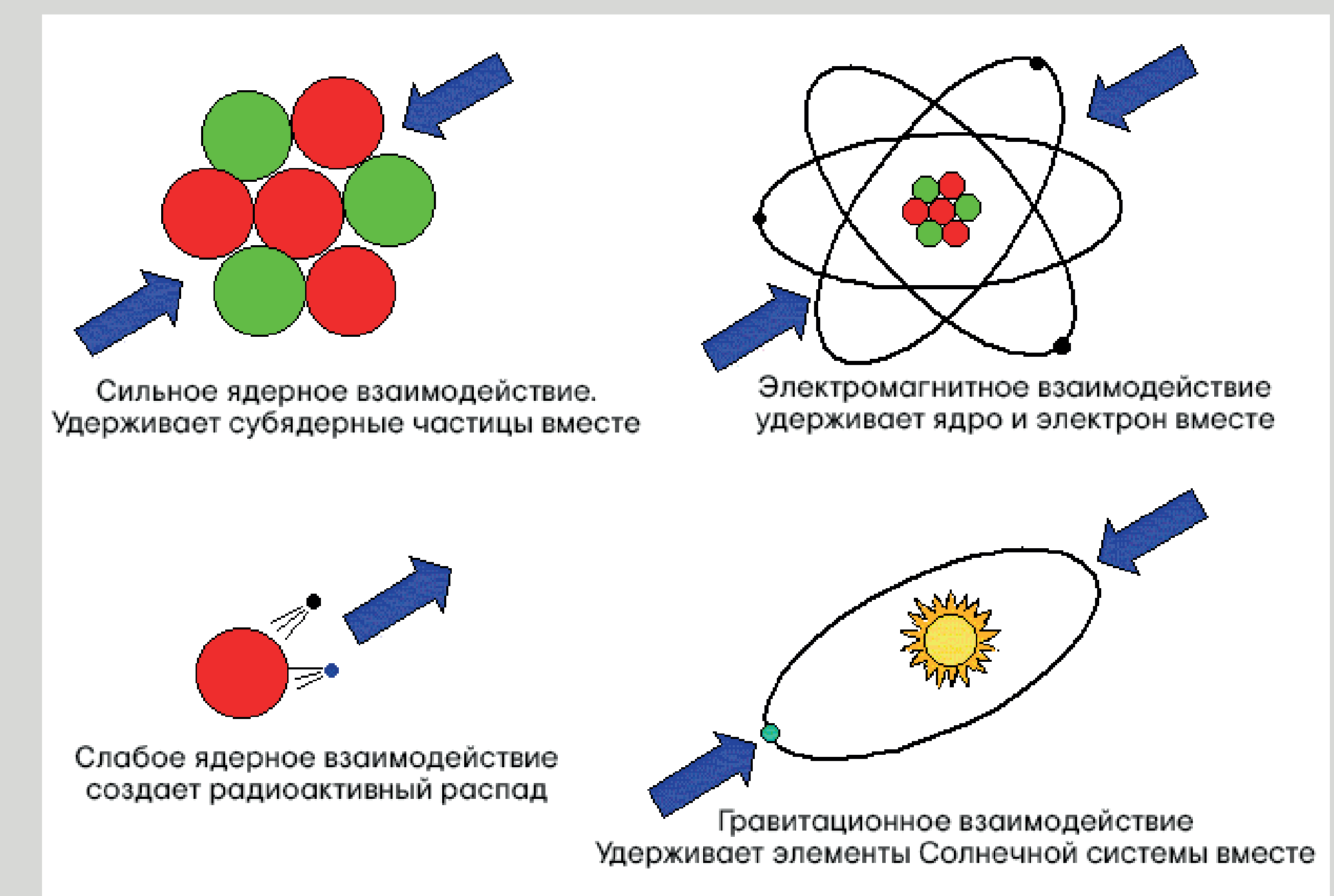
С точки зрения классической физики, такие частицы встречаются нам в виде волн, скажем световых или гравитационных.

[Да-да, вам не почудилось, частицы могут быть волнами, и наоборот. Это явление называется корпускулярно-волновой дуализм, и оно лежит в основе квантовой механики. О ней мы, конечно, поговорим в будущем].

Они иногда испускаются при взаимодействии фермионов, протекающем за счет обмена бозонами взаимодействия. (Например, электрическая сила взаимного отталкивания между двумя электронами возникает за счет обмена виртуальны-

ми фотонами, которые нельзя непосредственно зарегистрировать. Но если электроны пролетают друг мимо друга, то возможно испускание реальных фотонов, которые будут зарегистрированы как световые волны).

Существует множество теорий (которые еще не



Четыре фундаментальных силы во Вселенной

были доказаны экспериментально) и множество теорий еще предстоит открыть, суть которых заключается в том, что при какой то определенной энергии (очень большой энергии) все виды взаимодействия объединяются, становясь разновидностями одного и того же взаимодействия. Но пока, создать рабочую, доказанную экспериментально теорию объединения не удалось. Многие физики ставят нахождение теории всего (описывающей все взаимодействия, связывающей все между собой) как главную задачу современной физики.

Что мешает открыть Теорию Всего?

Как уже было сказано выше, Стандартная модель может дать описание многих свойств материи, можно даже математически вывести эволюцию каждой частицы во времени (функцию Лагранжа). Суммируя все эволюции, мы можем получить эволюцию Вселенной с точки зрения частиц. Так можно было бы узнать, какие превращения претерпевали частицы после Большого взрыва, как они дифференцировались (становились разными).

Однако, не хватает одного – уравнения для гравитации. Из-за того, что «бозон» гравитации еще не найден, нельзя описать его эволюцию (гравитационные волны обнаружили, но воссоздать их в современных экспериментальных установках нельзя, даже в Большом Адронном Коллайдере). Соответственно, полную функцию эволюции Вселенной найти мы не можем.



Пови Волну!

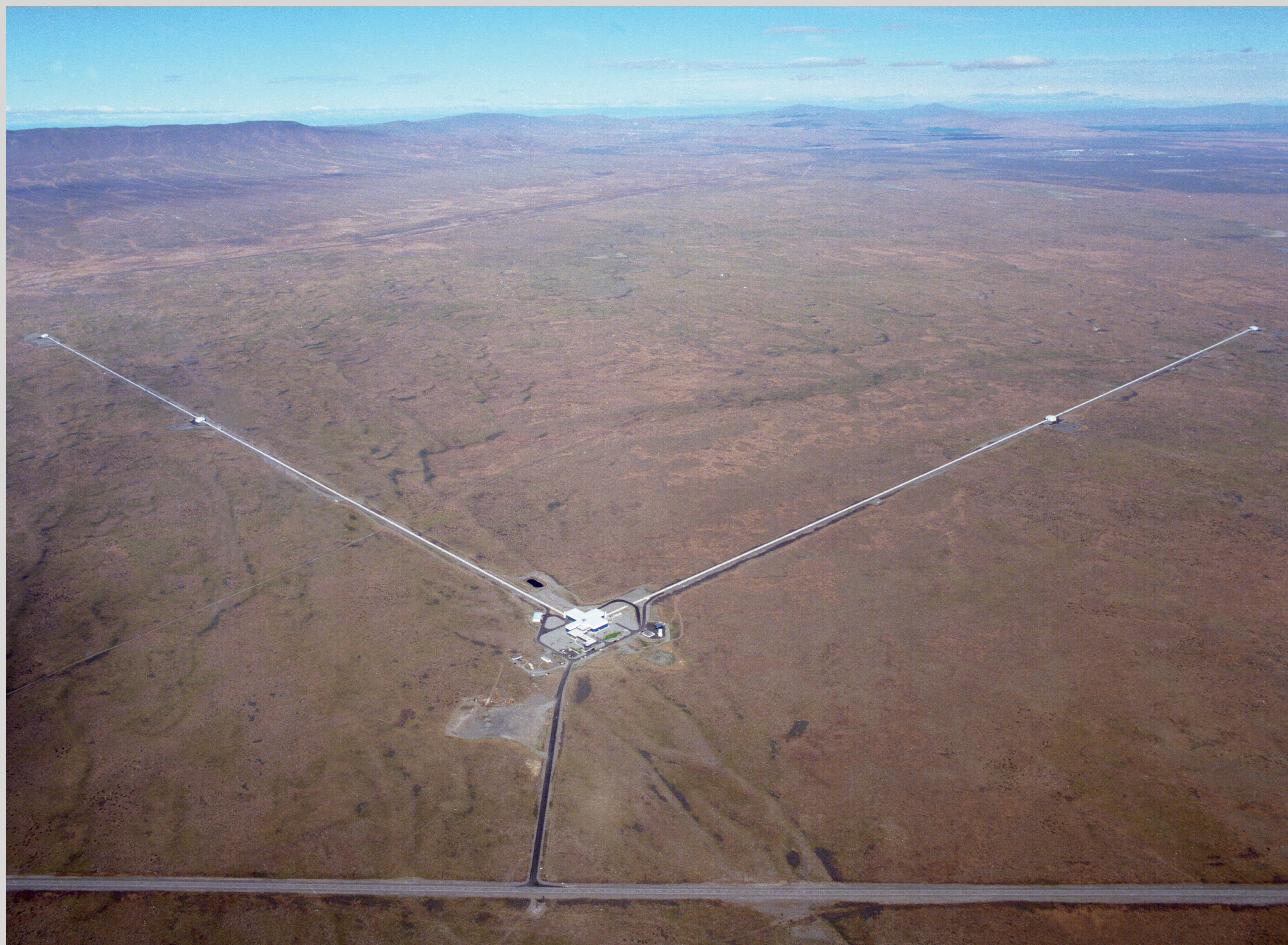
...и не простую, а гравитационную...

Одним из самых главных событий в научном мире в феврале (возможно и за весь будущий год) было экспериментальное подтверждение существования гравитационных волн. В статье мы расскажем, что такое гравитационная волна и с чем ее едят.

Что такое гравитационные волны и откуда они появились?

Вопросами о гравитации задавался еще Ньютон, который открыл свой закон Всемирного тяготения, который гласил, что между любыми двумя телами обладающими массой, существует сила притяжения. Более глубокий подход к вопросу о гравитации нашел Альберт Эйнштейн, великий немецко-швейцарский физик. Работа А. Эйнштейна по гравитации была впоследствии названа общей теорией относительности и представляла собой модель описания пространства-времени.

Гравитационные волны являются теоретическим следствием общей теории относительности Эйнштейна. Экспериментальное их подтверждение



Интерферометр LIGO в Хэнфорде

искалось около 100 лет. По определению, гравитационные волны являются колебаниями гравитационного поля. Говоря простым языком, гравитационные волны можно сравнить с простой водой, представляя, что вода - пространство-время. Когда мы кидаем камень в воду, от места падения начинают исходить волны - рябь. Также происходит и с гравитационными волнами, «камнем» для которых является тело, обладающее массой. Любая масса порождает возбуждения пространства-времени или, по-другому, искривления пространства-времени.

Как были обнаружены гравитационные волны? 11 февраля 2016 года коллаборации LIGO и VIRGO объявили о нахождении гравитационных волн. Их резкий всплеск возник в результате столкновения 2-х черных дыр на задворках Вселенной, фиксация эксперимента прошла из-за очень больших масс черных дыр (массы составили 36 и 29 солнечных масс). Образованная черная дыра по подсчетам теоретиков должна составить 62 солнечных массы. Расстояние до источника было вычислено из сравнения выделившейся мощности, оценку которой дают массы чёрных дыр и измеренной амплитуды. Расстояние оказалось равным пример-

но 1,3 млрд световых лет, т.е слияние двух черных дыр произошло 1.3 млрд лет назад.

На самом деле, гравитационные волны были обнаружены куда раньше 11 февраля, просто к этому моменту были подготовлены все документы доказывающие, что это были гравитационные волны, в общем, была завершена подготовка к распространению информации в массы. Сигнал слияния двух чёрных дыр был зарегистрирован 14 сентября 2015 года в 9:50:45 UTC (время по Гринвичу) двумя детекторами LIGO: сначала в Ливингстоне (штат Луизиана, США), а через 7 миллисекунд — в Хэнфорде (штат Вашингтон, США). Событие получило обозначение GW150914.

Для обнаружения гравитационных волн были построены громадные интерферометры, действующие по схожему принципу с таковым в интерферометре Майкельсона-Морли (читай предыдущий выпуск). На иллюстрациях в статье показаны: схема работы и внешний вид интерферометра.

Устройство интерферометрического детектора следующее: в двух длинных (длиной в несколько сот метров или даже километров) перпендикуляр-

ных друг другу вакуумных камерах подвешиваются зеркала. Когерентный свет, например лазерный луч, расщепляется, идёт по обоим камерам, отражается от зеркал, возвращается обратно и вновь соединяется. В «спокойном» состоянии длины подобраны так, что эти два луча после воссоединения в полупрозрачном зеркале гасят друг друга (деструктивно интерферируют), и освещённость фотодетектора оказывается нулевой. Но стоит лишь какому-нибудь из зеркал сместиться на микроскопическое расстояние (причём речь идёт о расстоянии на порядки меньше световой волны — о тысячных долях размера атомного ядра), как компенсация двух лучей станет неполной и фотодетектор уловит свет.

Будущее наших физиков

Гравитационные волны смогли расширить теорию относительности, а также дали большой толчок физикам для изучения свойств волновой механики. Гравитационные волны являются серьёзной заявкой на создание гравитационной квантовой теории поля (задача над которой билось и продолжает биться не одно поколение физиков). Гравиволны (в сокращении) могут позволить добавить в Лагранжиан Стандартной модели (о ней мы рассказывали в разделе «Физика») эволюцию гравитонов (частиц переносчиков гравитационного взаимодействия), тем самым описав полную эволюцию Вселенной. Возможно, благодаря этому открытию мы сможем описать начало и конец Вселенной.

Пространство-время и связь с гравитационными волнами

Гравитационные волны, как уже сказано ранее, являются искривлением пространства времени, причем их амплитуда зависит от массы тела, которое порождает эти самые волны. Говоря языком ОТО (общей теории относительности), пространство-время является водой в том самом примере, гравитационные волны здесь играют роль водных волн, а «камнем» является масса. Отсутствие массы порождает отсутствие возможности порождения гравитационной волны. Отсюда, легко предположить, что фотоны и глюоны не испускают гравитационных волн.

Возможная связь «2-х несвязуемых»

Сейчас одна из главных проблем современной физики - не связанность ОТО и квантовой механики. Квантовая механика также называется волновой механикой, что уже находит что-то общее между ОТО (гравитационные волны) и квантовой теорией. До открытия гравиволн «камнем преткновения» было отсутствие кванта (элементарного бозона переносчика) гравитационного воздействия, а также невозможность описания гравитации в виде волны. Сейчас же, основываясь на факте существования гравитационных волн, можно смело утверждать, что существуют и бозоны переносчики гравитационного поля (ровно как фотон является переносчиком электромагнитного поля).

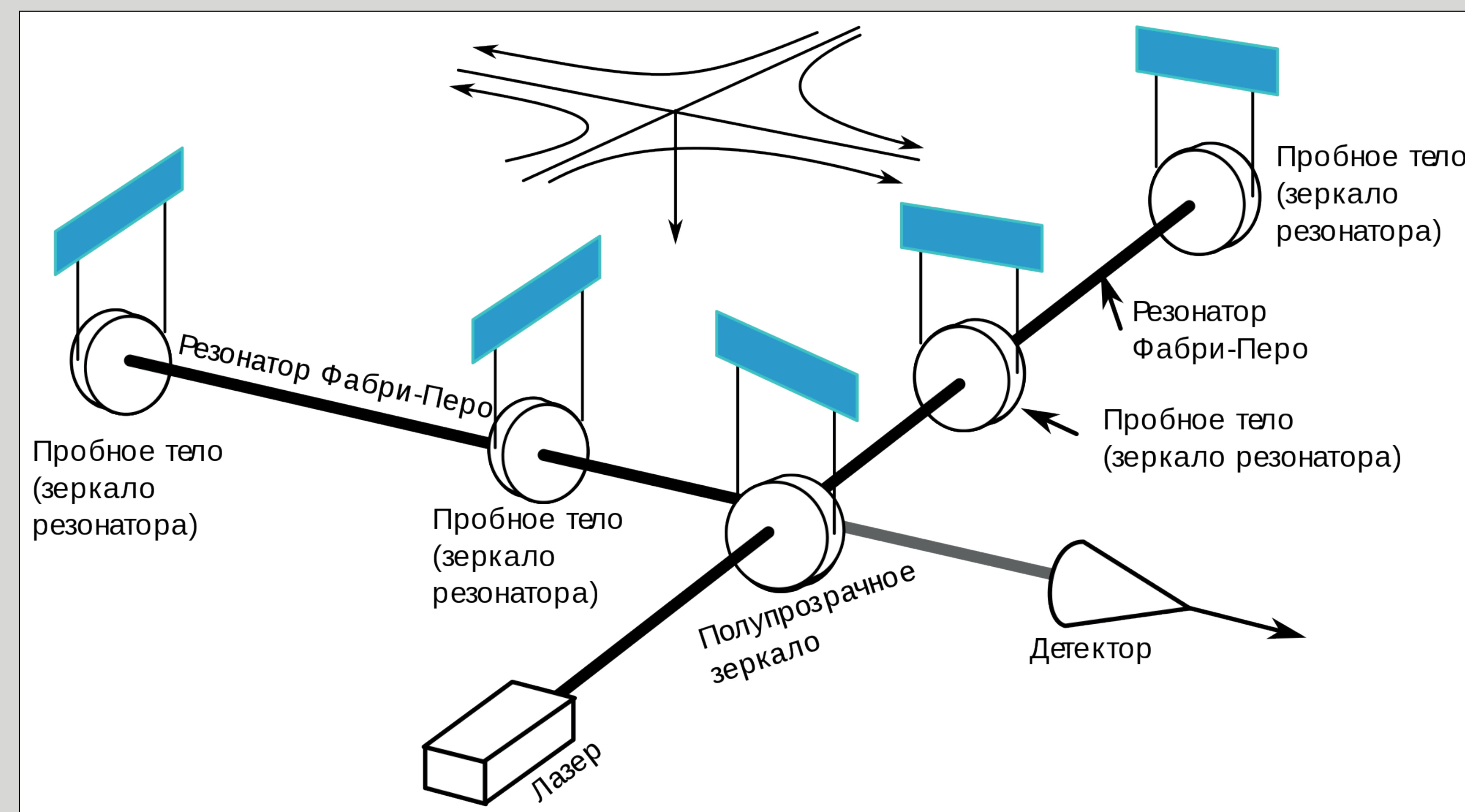


Схема работы интерферометра LIGO

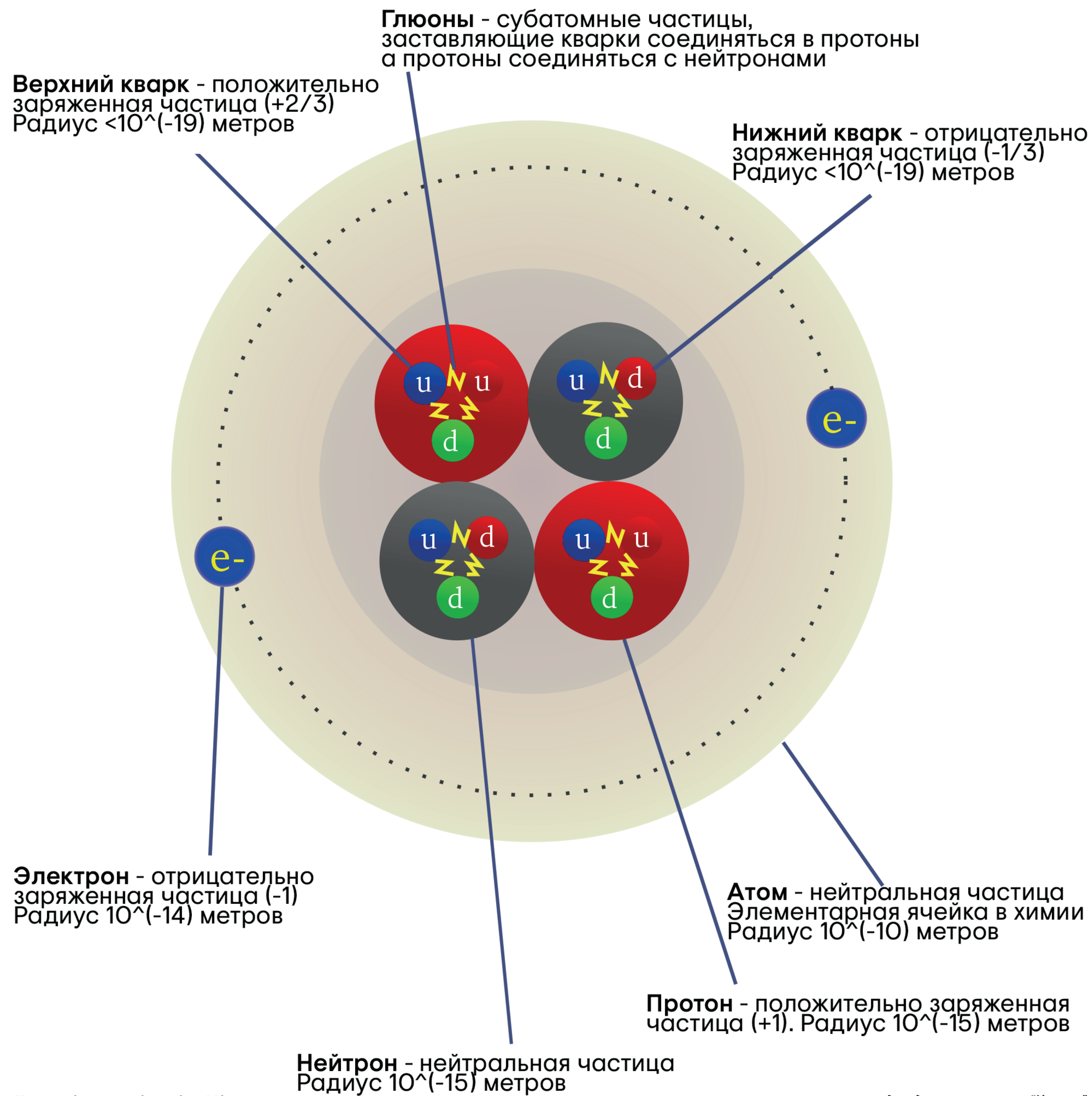
Сплошная химия!

Я просто обожаю, когда какой-нибудь не осведомленный человек говорит: «не ешь это — там сплошная химия! Не пользуйся этим — это сплошная химия. Ой, вот это настоящее молоко, не то что всякая химия!» У меня сразу рисуется здоровенная улыбка на лице, знаете почему? Потому, что каждый человек, каждая вещь в этом мире — это химия, это куча молекул создающих всё богатство окружающего мира.

Что изучает химия? Химия изучает вещества и их превращения. Что такое вещество? Грубо говоря, это набор молекул, обладающих определенными свойствами. Молекула состоит из атомов, чаще всего разных элементов. Об этом и поговорим сегодня.

На данный момент открыто около 114 разных элементов, при этом самые распространенные, около 20 элементов — создают жизнь. Остальные — либо редкие металлы, либо радиоактивные вещества, изучение превращений которых затруднено. Наверняка вы помните периодическую таблицу Дмитрия Ивановича Менделеева, еще со школьной скамьи. Так вот, каждая ячейка представляет один элемент, показывает его обозначение, название, порядковый номер и атомную массу. Что это такое? Давайте разбираться.

Атом гелия



Note: not drawn to scale Author: Wykis
Published on Wikipedia under public domain

перевод редакции журнала "Квазар"
www.kvazar-nis.ru ©2016

Атомы состоят из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов. Электроны— очень маленькие частицы, которые вращаются вокруг ядра по сферической или около-сферической орбите. Чтобы понять, насколько атом маленький, приведу несколько интересных цитат:

«Если увеличить атом до размеров стадиона, то ядро, состоящее из протонов и нейтронов, можно будет сравнить с теннисным мячом. Электроны стали бы похожи на булабочные головки, молниеносно проносящиеся вокруг ядра. Но они летали бы так быстро и врезались в вас настолько часто, что вы просто не смогли бы попасть на стадион: обла-

ка электронов преградили бы вам путь, как непроницаемая стена»

Сэм Кин

«Если протон ядра кислорода представить себе как головку булавки, находящейся сейчас на столе прямо передо мной, то электрон в результате своего вращения в течение некоторого времени начертит круг, проходящий через Голландию, Германию и Испанию (ученый проживает во Франции — прим. автора). Поэтому если бы все атомы, составляющие мое тело, подошли вплотную друг к другу, то вы бы не смогли меня больше видеть.

Если яблоко можно было бы увеличить настолько, что оно приобрело размер Земли, то соответственно с масштабом этого увеличения каждый атом, составляющий это яблоко, будет величиной с футбольный мяч. Казалось бы, что тогда появилась бы возможность, взяв в руки один из них, как следует исследовать его и узнать все, что нас интересует в устройстве атомов. Но нет, даже тогда это невозможно, не все так просто! Увы, будь воображаемые атомы, составляющие яблоко, величиной с земной шар, такого же размера, как футбольный мяч, они и тогда остаются слишком малыми, чтобы получить необходимую информацию о них.

Например, если мы попытались бы увидеть ядро атома, атом размером с футбольный мяч недостаточен, необходимо увеличить его до размеров одного небольшого города. В этом случае, мы увидели бы ядро, стоящее посередине как футбольный мяч, а вращающиеся вокруг него на расстоянии 1000 метров электроны были бы величиной с шар подшипника. Теперь применим эту модель к водороду, то есть к элементу, являющемуся, как известно, самым маленьким атомом. Если ядро атома водорода увеличить до размеров футбольного мяча (люди, полагающиеся на силу своего воображения, могут построить соответствующую картину и с помощью образа яблока), то сам атом предстанет перед нами как огромный шар диаметром в 2.000 метров.»

Жан Гиттон

Я думаю впечатляет. Подробно о ядре мы поговорили в рубрике «Физика», но вспомним, что оно состоит из нейтральных нейтронов и положительных протонов. Для осуществления электронейтральности атома количество протонов должно быть равно количеству электронов, а оно в свою очередь равно порядковому номеру элемента в периодической таблице. Атомная масса – сумма количества протонов и нейтронов, массой электрона пренебрегают, т.к она в примерно в 1836 раз меньше массы протона. Чаще всего, когда дело не

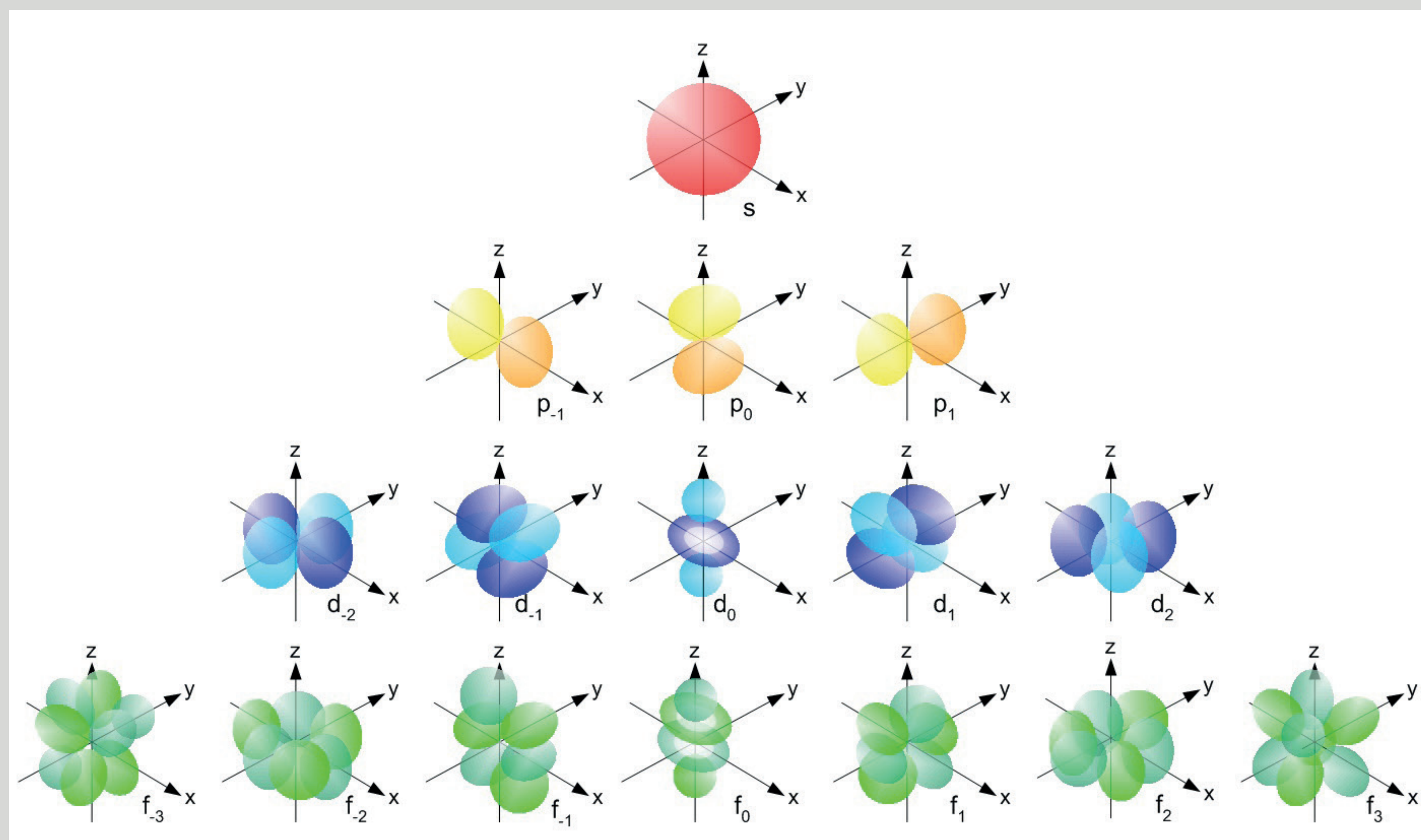
касается радиохимии (т.е химии изучающей свойства радиоактивных элементов), химики оперируют в основном с электронами, в силу некоторых причин. Во-первых, ядро атома в десятки тысяч раз тяжелее электрона, больше, поэтому оно, так сказать, статично. В это же время, электроны находятся в постоянном движении, они ответственны за образование всех химических связей.

Благодаря квантовой механике, а именно уравнению Шрёдингера, мы можем описать каждый электрон в атоме при помощи специальных характеристик. Представим себе ядро атома и множество электронов, вращающихся вокруг него. Учитывая то, что атомы являются стабильными структурами, можно сделать вывод, что электроны при вращении не сталкиваются друг с другом (иначе представьте, что будет если столкнутся две частицы со скоростью 2190 км/с?). Из этого следует то, что они упорядочены в атоме. Электрон вращается вокруг атома, т.к на него действуют силы кулоновского притяжения (сила возникающая между двумя зарядами), соответственно вопрос, какой электрон будет обладать большей энергией: тот, который дальше от ядра или тот, который ближе к нему?

Правильный ответ – электрон, который находится дальше от ядра обладает большей энергией, так как ему нужно обладать достаточной энергией для того, чтобы сила притяжения ядра не стала притягивать его все ближе и ближе к ядру. Так мы подошли к разделению на энергетические уровни, которые принимают целочисленные значения от 1 и дальше по возрастанию. Первый энергетический уровень – самый близкий к ядру. Можно провести аналогию с Солнечной системой, где в качестве ядра выступает Солнце, а в качестве энергетических уровней выступают орбиты планет.

Однако следует сделать небольшую поправку, т.к номер энергетического уровня показывает, насколько далеко может находиться электрон от ядра, какую-то часть времени он может находиться и в пространстве возле самого ядра (там, где находятся пределы предыдущих уровней). Однако они все двигаются по разным траекториям, один электрон движется по сферической орбите, другой описывает восьмерку, и так далее. Так мы подошли к существованию разных орбиталей, обозначающихся буквами s, p, d, f и так далее. S-орбиталь соответствует сферической траектории, электрон на p-орбитали описывает восьмерку, d-орбиталь двойная восьмерка.

Стоит отметить, что орбитали могут располагаться в пространстве по разному. Возьмем для при-



Виды электронных орбиталей и их проекции в пространстве
(на каждую такую орбиталь по два электрона)

мера шар (s-орбиталь): у нас всего один вариант расположения шара в пространстве, соответственно на одном энергетическом уровне одна s-орбиталь. Теперь рассмотрим восьмерку (p-орбиталь), ее мы можем расположить вертикально, горизонтально или торцом к нам (по трем координатам в пространстве), соответственно на одном энергетическом уровне три p-орбитали.

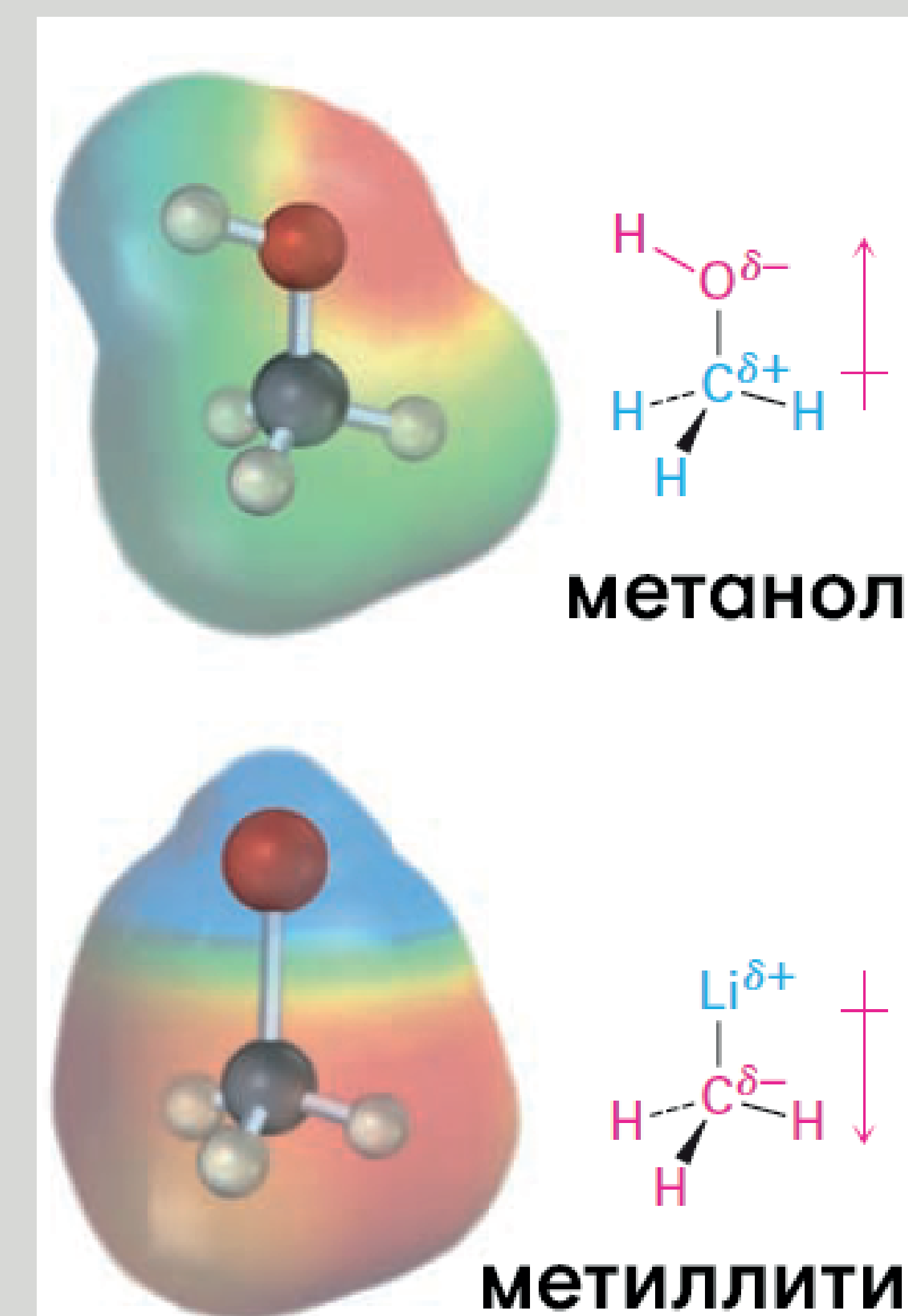
В рубрике физика мы познакомили вас с таким понятием, как спин, который для электрона равен $1/2$. В пространстве же спин может проецироваться как с положительным знаком, так и с отрицательным (можно вращать по часовой стрелке, а можно против). И сейчас мы приходим к фундаментальному закону – принципу запрета Паули. Если бы во Вселенной не соблюдался этот принцип, мир был бы кардинально другим. Он гласит: не существует двух электронов в атоме одного элемента, у которых все четыре квантовых числа совпадают. Четыре квантовых числа это: номер энергетического уровня, тип орбитали, ее проекция в пространстве, проекция спина. Что это значит? Это значит, что на каждой проекции орбитали в пространстве может быть не больше двух электронов (со спином $+1/2$ и $-1/2$). Другими словами, если два электрона находятся на втором энергетическом уровне, на p-орбитали, которая расположена вертикально, то их значения спинов должны быть разными.

Химическая связь – взаимное перекрывание электронных орбиталей атомов двух элементов (дру-

гими словами взаимное притяжение электронов атомов двух элементов). Например, молекула угарного газа (CO); атом углерода притягивает электроны атома кислорода, а атом кислорода притягивает электроны атома углерода. Образуется химическая связь. В образовании любой химической связи участвует два электрона; по одному от каждого атома.

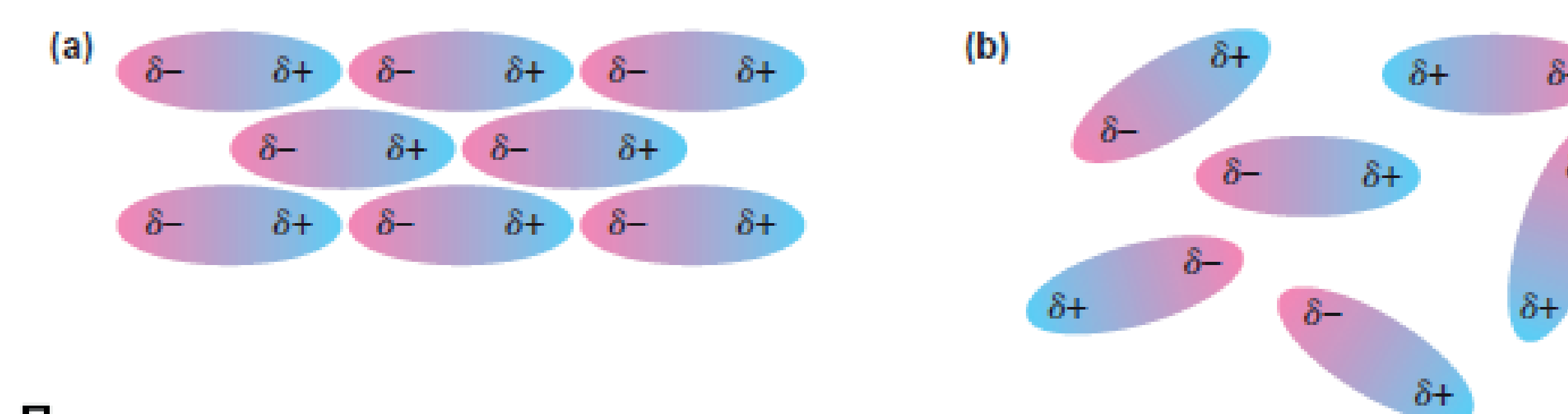
В образовании химической связи участвуют только электроны с внешнего энергетического уровня, то есть те, которые могут находиться дальше всего от ядра (для их отрыва требуется меньше энергии).

Интересен факт, что разные атомы притягивают электроны с разной силой. К примеру, возьмем тот же самый угарный газ; у атома углерода в ядре 6 протонов, т.е. его заряд $+6$. У ядра кислорода 8 протонов, заряд $+8$. Логично предположить, что кислород будет сильнее притягивать к себе электроны, нежели углерод. То есть, внутри химической связи электроны распределяются не равномерно, они находятся ближе к одному из атомов, и возникает поляризация связи. Тот, кто сильнее притягивает электроны, получает частично отрицательный заряд. Простыми словами, вокруг него облако отрицательных электронов. Тот, от кого уходят электроны, получает частично положительный заряд. И образуется дипольная молекула (два полюса, плюс и минус), которая способна притягиваться к другим. Факт поляризации связи пригодится нам в будущем.



Рассмотрим две разных связи. Первая – связь между углеродом и кислородом в молекуле метанола (метилового спирта). Атом кислорода (O) сильнее притягивает электроны, в сравнении с атомом углерода (C), поэтому мы видим на электростатической карте потенциалов (так называется картинка слева от молекулы, синий цвет означает недостаток электронов, красный – избыток), что больше электронов находятся у кислорода (O).

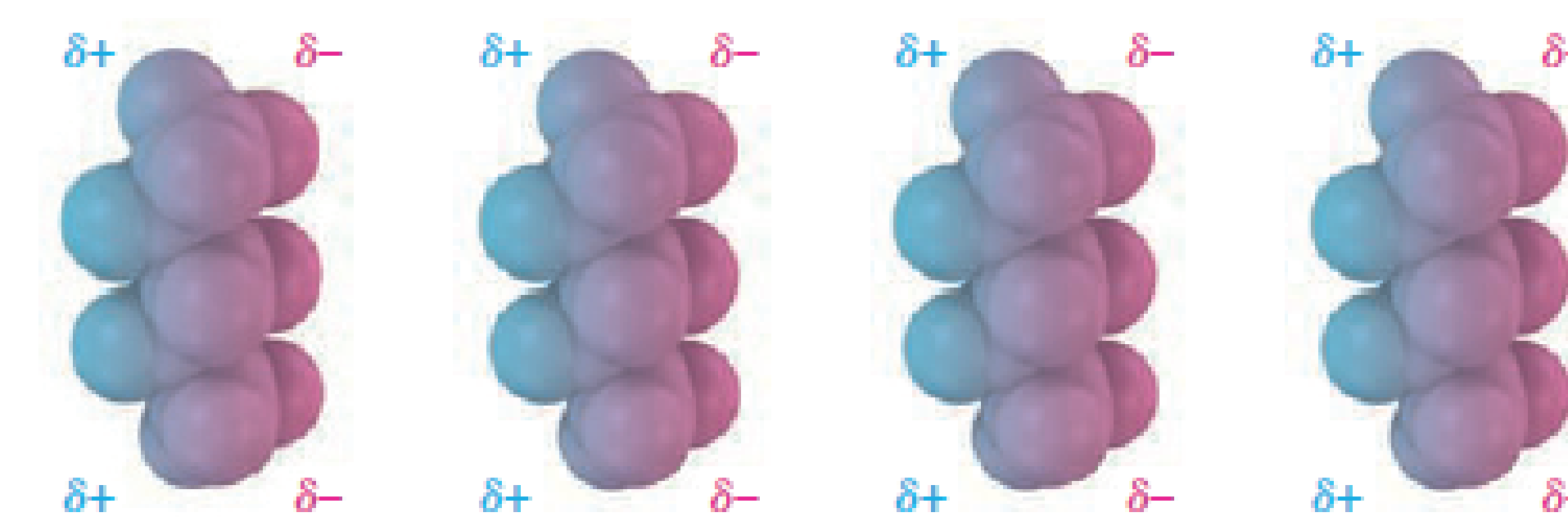
В молекуле метиллития, атом лития (Li) (литий – типичный металл) притягивает электроны хуже, чем атом углерода (C). Поэтому мы видим, что больше электронов находится возле атома



Дисперсионные силы.

Силы, возникающие между рядом расположенными молекулами, по причине того, что распределение электронов внутри молекулы постоянно меняется – дисперсионные силы. Даже в молекулах с не поляризованными связями, распределение электронов не равномерное. В один момент на одной стороне молекулы может быть больше электронов, чем на другой, что будет вызывать кратковременную поляризацию молекулы (образуются два частично заряженных полюса).

Отрицательно заряженная сторона одной молекулы отталкивает от себя электроны в другой молекуле, создавая еще одну поляризацию, тем самым притягивая ее (электроны оттолкнулись, значит возник частично положительный заряд). Это очень слабая и кратковременная сила, но ее кумулятивного эффекта (т.е. эффекта от всех молекул) достаточно, чтобы удерживать вещество в жидком или твердом состоянии, нежели в газообразном (где все молекулы находятся в свободном движении)



Однако, атом углерода также может и смещать электронную плотность в свою сторону, если он соединен с металлами (металлы, как правило, плохо притягивают электроны). Это демонстрируется на иллюстрации выше. Благодаря поляризации свя-

зи, и молекулы в целом, в мире существует жидкое и твердое агрегатное состояние, которые отличаются силой взаимного притяжения молекул (которое гораздо сильнее в твердом состоянии, соответственно все молекулы расположены очень близко

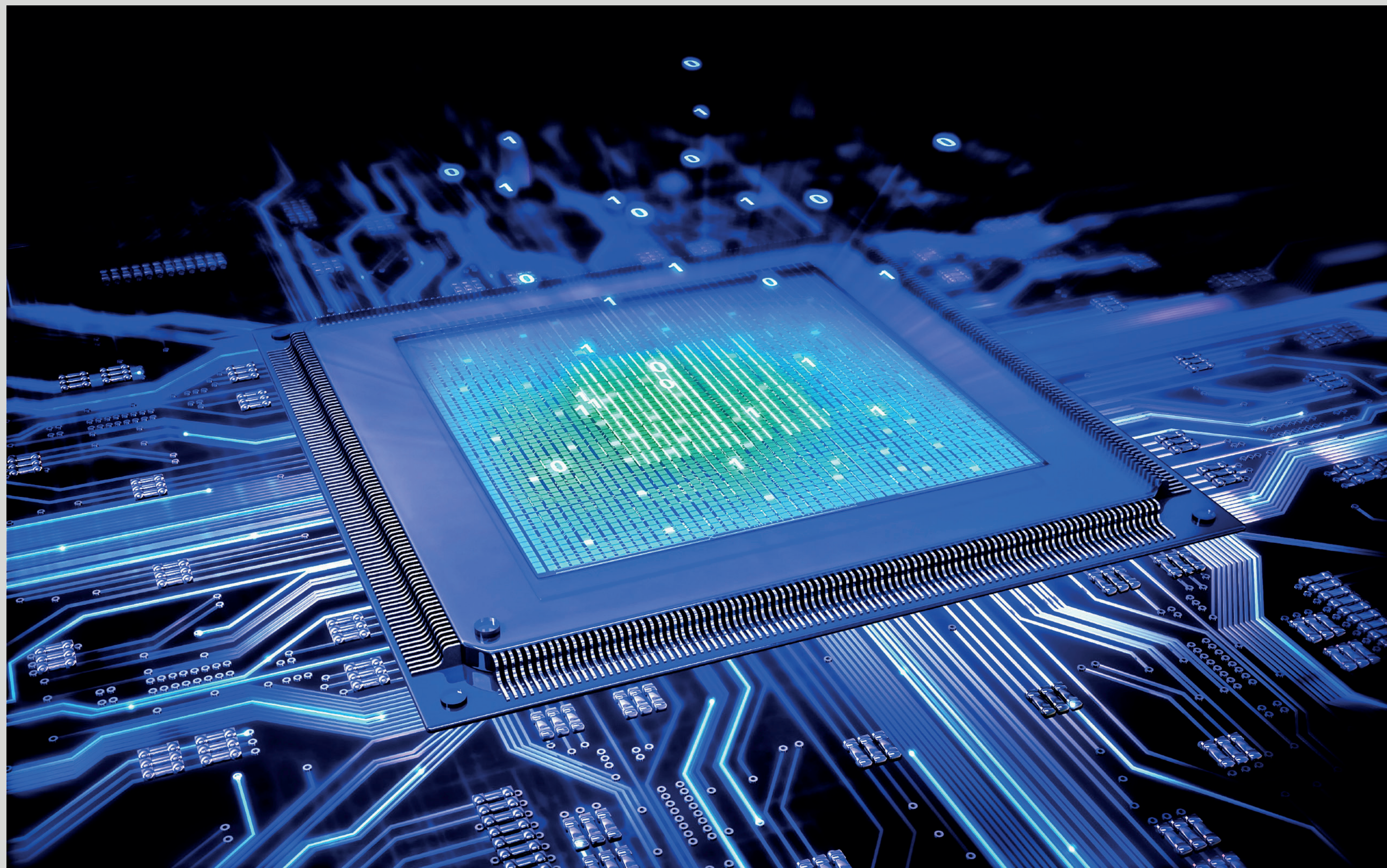


Цифровой Микромир

Все в этом мире состоит из частей, если что-то является целым и не делимым, то оно является частью чего либо. Совокупностью различных нано — и микроэлементов и являются процессор, оперативная память, и любые платы выполняющие вычислительные и логические операции.

Сама основа процессора представляет собой кремниевую плату в качестве основы, а кремний крепкий и твердый материал. В следствии, в простонародье процессор часто называют «камень». На кремниевую пластину с идеальной точностью в вакууме наносится микросхема, состоящая из более миллиона различных транзисторов, соединенных между собой.

Процессоры являются одним из сложнейших в производстве изделий, наряду с авиацией, автомобилестроением и оружием. Производство процессоров налажено лишь в странах с абсолютным превосходством в экономическом и в технологическом развитии. В производстве процессоров практически невозможен брак (за счет крайне редких исключений).



Каждый принимаемый сигнал от других частей компьютера является электрическим и несет в себе закодированный машинный код. Машинные коды представляют собой данные, зашифрованные в двоичный код, кодировка производится с помощью встроенного языка программирования (ЯП), обычно ASSEMBLY. Данный ЯП также обрабатывает данные по определенному алгоритму в самом процессоре и по классу является низшим. В принципе, процессор обрабатывает любой двоичный код, что ему подается, если же в программе, написанной пользователем, имеется ошибка, и высший язык программирования сочтет это «бредом», то высший ЯП укажет на ошибки кода, так как в обрабатываемом нет смысла. Если же действия пользователя противоречат возможностям системы, то данные не обрабатываются, либо этот процесс происходит очень долго.

Сам процесс обработки в процессоре происходит в несколько этапов.

Этап первый — занесение данных в регистры из оперативной памяти. Данный процесс практически мгновенный, и происходит в течение времени измеряемом в десятых долях наносекунд (10^{-9}).

Этап второй — в блок управления заносится действие, в соответствии с занесенным действием определяется исход, или результат.

Этап третий — арифметико-логическое устрой-

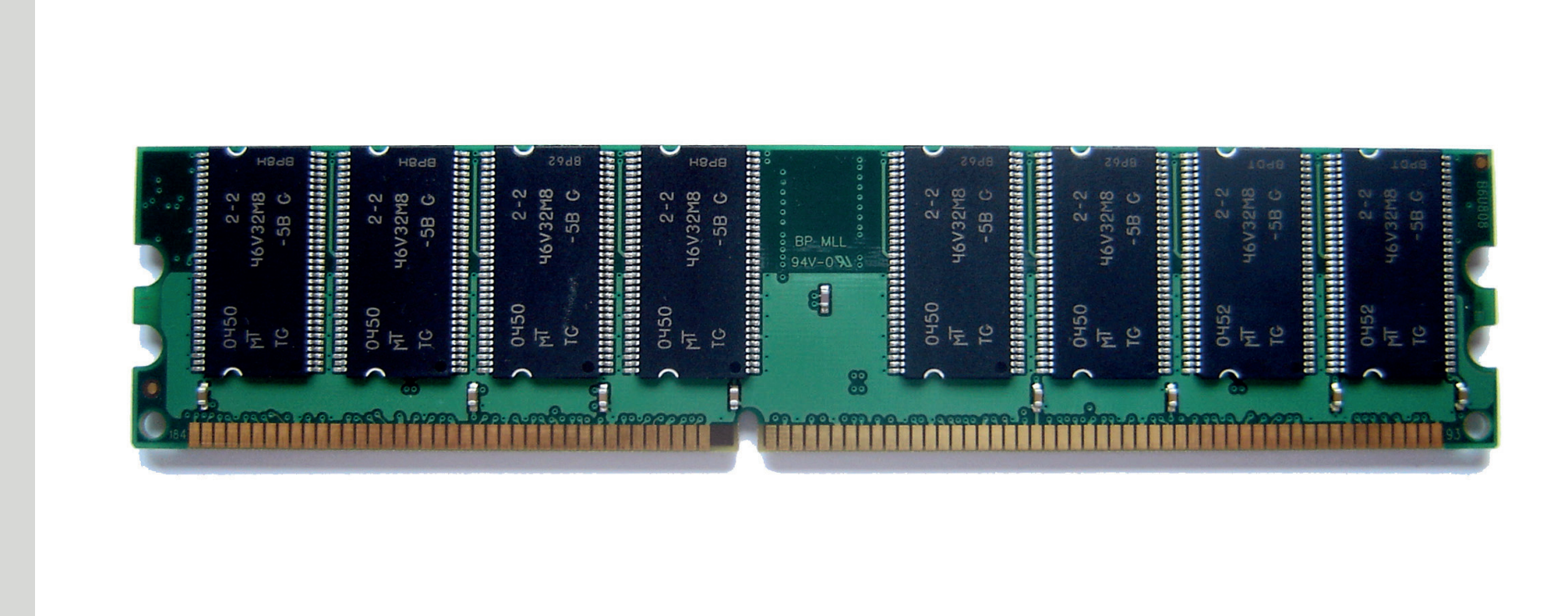
ство (АЛУ) производится действие. В основном действия с числами и действия алгебры Булева. Процессы в самом процессоре происходят в 15–20 раз быстрее, поэтому существует такой процесс как кэширование, данные, скопированные в кэш, сокращают количество обращений в оперативную память. Так называемый «блок кэш памяти» является сверхоперативной памятью. Кэшированные данные обновляются при каждом обращении процессора в оперативную память.

На процессоре (если это INTEL) можно увидеть сотни выводов для подключения к электропитанию, а также для непосредственного доступа информации из оперативной памяти, ожидающей обработки. Процессоры AMD отличаются тем, что выводы для подключения находятся на материнской плате, а не на процессоре.

Более того, создание, проектирование и тестирование занимает достаточно продолжительное время. В первую очередь создается виртуальная модель, с помощью которой исправляются грубые просчеты и ошибки, без решения которых нет смысла создавать физическую модель. Далее создается физическая модель, работа с которой решаются проблемы, которые противоречат запуску и корректной обработке данных. Частота обработки и есть количество обработанных данных за единицу времени. Позже, идет продолжительный тест на частоте 1 ГГц (миллиард обработан-

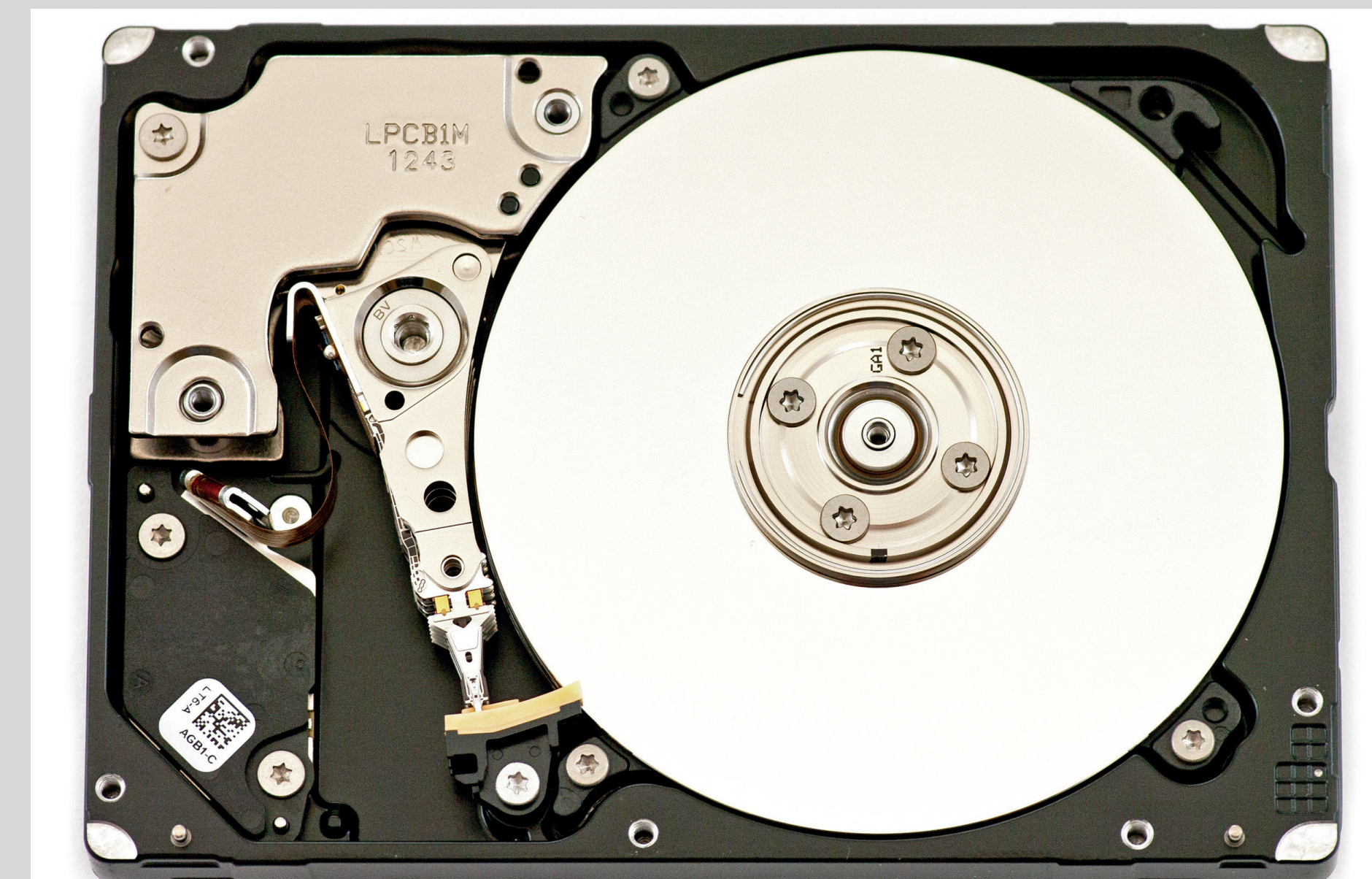
ных данных в секунду). После согласуются такие детали как максимальная тактовая частота и оптимизация с другими устройствами.

Разрядность процессора — возможность обрабатывать определенное количество данных одновременно. Первые процессоры были четырехразрядными (4 проводника) и обрабатывали данные в 2 и более действия, что делало их невероятно медленными. А процессоры Pentium 32 разрядные (32 проводника), имеют возможность избирательно подключаться к более чем миллиарду различных ячеек оперативной памяти или же 4 Гигабайта. На данный момент актуальны 64 разрядные процессоры, количество доступной оперативной памяти так же возрастает по геометрической прогрессии, поэтому компьютеры 21 века нельзя сравнивать с «динозаврами» прошлого столетия, ведь они как минимум в 1000 раз медленнее обрабатывают данные. Потребности человека в высокоскоростной и высококачественной обработке данных привели к резкому скачку в индустрии компьютерных технологий.



оперативная память (1 Гб)

Основой оперативной памяти компьютера также является кремниевая пластина. И представляет собой миллионы ячеек памяти, хранящих в себе исходы событий или же данные, требующие обработки. Обмен информацией между процессором и оперативной памятью примерно в миллион раз быстрее, чем с жестким диском или любым другим накопителем.



Жесткий диск

Жесткий диск — устройство хранения данных. Принцип работы жёстких дисков похож на работу

магнитофонов. Диск движется под считывающей головкой. При записи подается переменный электрический ток, возникшая индукция меняет вектор намагниченности в зависимости от величины сигналов. При считывании перемещаются домены (некие магнитные скопления) у зазора головки изменяя магнитные потоки. Все эти физические процессоры регистрируются специальными датчиками, что и позволяет производить чтение с жесткого диска.



Видеокарта

Видеокарта — устройство для обработки видеосигнала и вывода ее на монитор. В ранних моделях компьютеров данную функцию выполнял процессор. Но с момента улучшения графических показателей видеосигнал стал обрабатываться отдельным устройством обладающим своим процессором, своей оперативной памятью и даже своим БИОСом (т.е программой обрабатывающей все запросы). Это позволяет начать вывод видеосигнала на экран компьютера, не дожидаясь загрузки операционной системы.

Все части компьютера закреплены на материнской плате, которая является центром соединяющим все части воедино для непосредственной работы с компьютером. Кроме соединения материнская плата регулирует подачу тока в ту или иную часть.

Блок питания — один из важнейших частей компьютера. Представляет собой мини-трансформатор, регулирующий подаваемый ток, снижая или повышая напряжение. Важная характеристика блока питания — это обеспечение энергией компонентов, обладающих определенной мощностью. Они бывают от 300 до 2300 Ватт (лично те, которые я встречал). Чем выше цена и производительность других комплектующих, тем больше требуется энергии для их питания. Лично я рекомендую брать блок с запасом мощности, ибо бывают скачки на пике ресурсов компьютера, что приведет точно к выходу из строя блока питания и скорее всего что-то из системы. Проверено на личном опыте.



©Квазар 2016
support@kvazar-nis.ru
www.kvazar-nis.ru
vk.com/kvazar_nis
All rights reserved