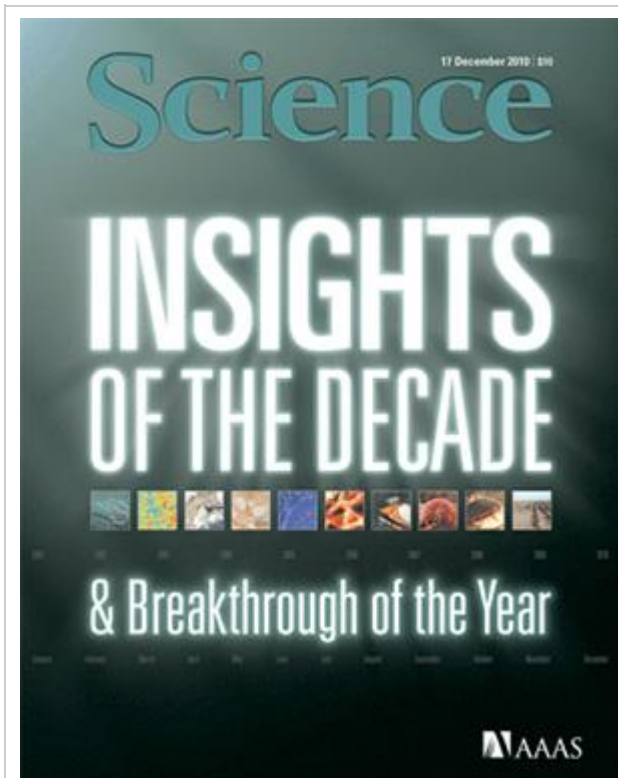


Чем блеснула наука за уходящий год и за первые десять лет тысячелетия
30.12.10



Обложка журнала *Science* за 17 декабря 2010 года: «Открытия десятилетия и прорыв года». На этот раз редакция журнала выбрала не только важнейшее научное достижение («прорыв») уходящего года, но и подвела итоги первого десятилетия XXI века, выделив десяток важнейших естественнонаучных открытий, сделанных за этот период

Редакция журнала *Science* на этот раз подвела итоги не только года, но и десятилетия. Важнейшим научным прорывом года названа первая квантовая машина — механизм, работающий в соответствии с принципами квантовой, а не классической механики. Другие сделанные в 2010 году прорывы включают создание клетки с искусственно синтезированным геномом, расшифровку значительной части генома неандертальцев, а также новое достижение в борьбе со СПИДом — вагинальный гель, снижающий риск заражения ВИЧ у женщин. Десятью важнейшими научными открытиями десятилетия названы результаты исследований «темной материи» генома (обширных некодирующих последовательностей, участвующих в регуляции работы генов), новые методы космологии и палеонтологии, обнаружение воды на Марсе, изобретение методов перепрограммирования клеток, результаты исследований живущих в

человеческом теле микроорганизмов, обнаружение сотен внесолнечных планет, выяснение роли воспалительных процессов в хронических заболеваниях, создание систем с отрицательным коэффициентом преломления (метаматериалов) и доказательство антропогенного потепления климата Земли.

Science, один из ведущих естественнонаучных журналов, в конце каждого года по традиции подводит его итоги, называя важнейший *прорыв* (breakthrough), сделанный в науке в течение уходящего года, а также другие достижения, которые могут претендовать на это почетное звание. В дополнение к этой традиции на этот раз редакция журнала подвела итоги не только года, но и десятилетия, перечислив десять важнейших открытий (insights), сделанных за первые десять лет третьего тысячелетия.

Прорывом 2010 года редакция журнала назвала создание первой квантовой машины — крошечного механизма, работающего не в соответствии с законами классической механики (как все устройства, изготовленные ранее), а согласно принципам квантовой механики, которым подчиняются молекулы, атомы и субатомные частицы. На основании

этого устройства могут быть созданы датчики силы, во много раз превосходящие по чувствительности те, что используются сегодня. Такие датчики позволят регистрировать тончайшие механические колебания. Кроме того, подобные устройства найдут широкое применение в области экспериментальной проверки теоретических построений квантовой физики.

Помимо важнейшего прорыва года в предпраздничном номере журнала, как обычно, перечислены другие научные достижения, претендовавшие на это звание. Первым в этом списке идет создание сотрудниками [Крейга Вентера \(Craig Venter\)](#) первой живой клетки, геном которой был полностью искусственно синтезирован. Другие претенденты включают расшифровку значительной части генома наших ближайших родственников — неандертальцев (среди которых были, как выяснилось, не только наши родственники, но и наши предки, потому что древние люди современного типа скрещивались с неандертальцами, от которых мы унаследовали некоторые гены), а также разработку на основе препарата тенофовир ([Tenofovir](#)) вагинального геля, значительно снижающего риск заражения ВИЧ у женщин.



Первая квантовая машина представляет собой микроскопическую (сравнимую по размеру с толщиной человеческого волоса) вибрирующую пластинку из нитрида алюминия, покрытого алюминием. Механические колебания этой пластинки вызывают колебания электрического поля, которые можно регистрировать. Колебаниями пластинки можно управлять с помощью [кубита](#), посылая на пластинку или снимая с нее отдельные кванты энергии. Иллюстрация из обсуждаемого номера журнала *Science*

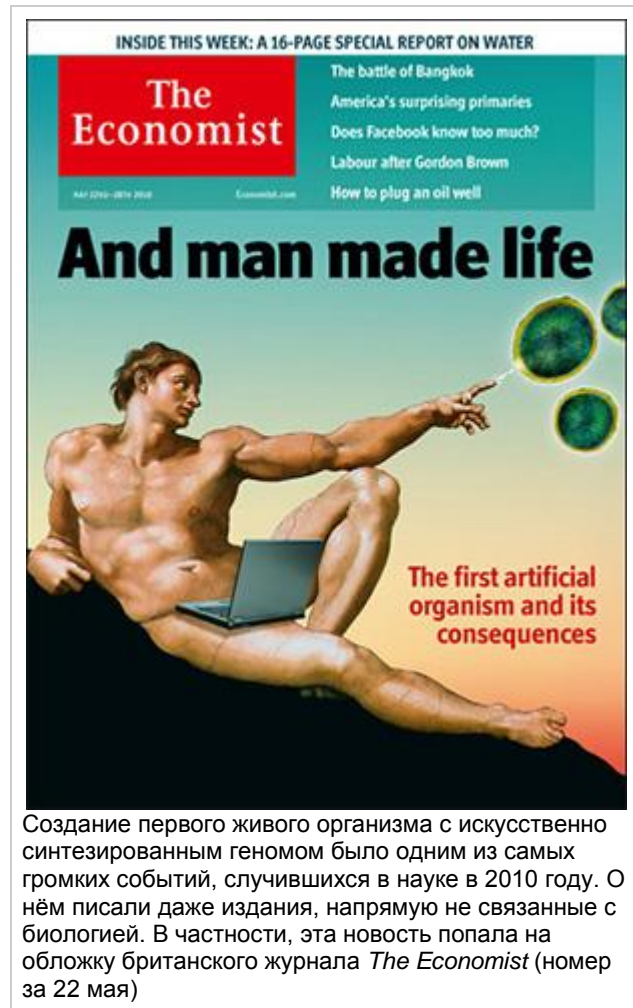
Десятью важнейшими открытиями десятилетия были названы следующие достижения:

1) **«Темная материя» генома:** расшифровка геномов человека, мыши и многих других организмов показала, что некодирующие последовательности занимают в геномах намного больше места, чем можно было ожидать. Основная функция этой «темной материи» состоит, судя по всему, в регуляции работы генов. Эта регуляция осуществляется с помощью белков и РНК, роль которой в работе клеток оказалась далеко не ограничена обеспечением механизмов синтеза белка. При этом на РНК, как выяснилось, считывается информация не только с генов, но и с большинства некодирующих последовательностей нуклеотидов в ДНК. Функции значительной части такой РНК ученым еще предстоит выяснить.

2) **Новые методы космологии,** позволившие как никогда точно рассчитать соотношение обычной материи, [темной энергии](#) и [темной материи](#) во Вселенной. Это удалось сделать во многом благодаря регистрации

микроволнового фонового излучения, оставшегося от Большого взрыва и по-прежнему долетающего до Земли из отдаленных краев нашей стремительно расширяющейся Вселенной. Благодаря новым методам и новым теоретическим построениям, основанным на полученных с их помощью результатах, космология превратилась из области гипотез и догадок в довольно точную науку.

3) **Новые методы палеонтологии,** такие как рентгеноскопия пород, содержащих ископаемые остатки, в сочетании с компьютерным моделированием трехмерной структуры этих остатков, а также, и в особенности, анализ сохранившихся молекул ДНК и белков ископаемых организмов. Одним из самых громких достижений, сделанных с помощью анализа ДНК ископаемых остатков, стало [открытие нового вида \(или расы\) древних людей](#), останки представителей которого сохранились в Денисовой пещере на Алтае.

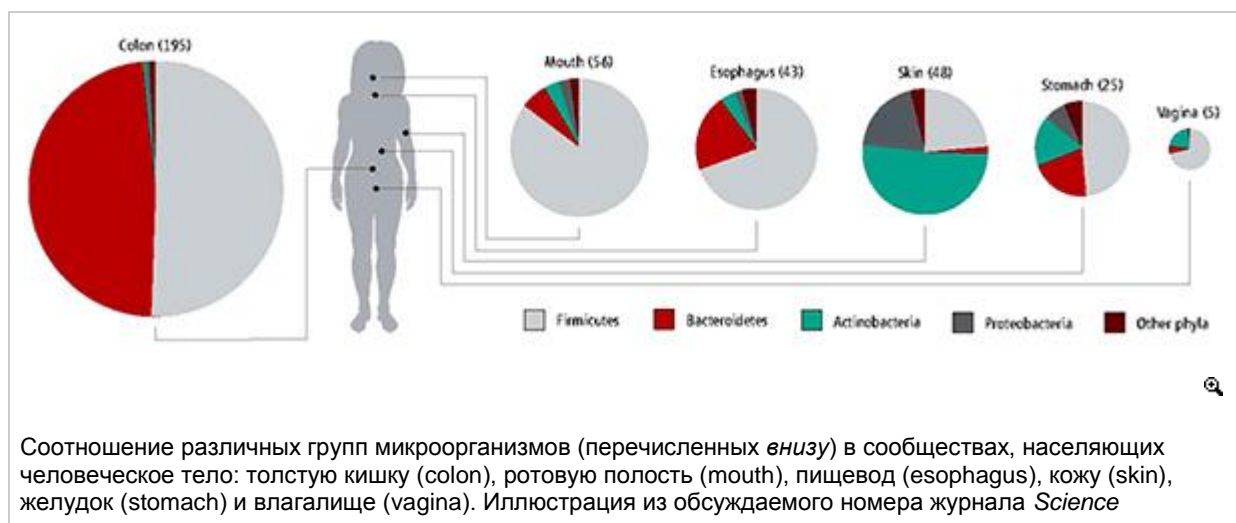


Создание первого живого организма с искусственно синтезированным геномом было одним из самых громких событий, случившихся в науке в 2010 году. О нём писали даже издания, напрямую не связанные с биологией. В частности, эта новость попала на обложку британского журнала *The Economist* (номер за 22 мая)

4) **Вода на Марсе:** исследования последних лет показали, что на Марсе имеется вода в виде льда, которая сравнительно недавно (по геологическим меркам) могла находиться в жидком состоянии. Там, где есть жидкая вода, возможна и жизнь, поэтому, хотя науке по-прежнему неизвестно, есть ли (и была ли) жизнь на Марсе, теперь принципиальную возможность ее существования можно считать доказанной. Не исключено, что живые организмы могли некогда попасть с Марса на Землю с метеоритами, образовавшимися в результате столкновений с Марсом ряда астероидов.

5) **Перепрограммирование клеток:** методы молекулярной генетики позволили превращать дифференцированные клетки, извлеченные из многоклеточного организма, в плюрипотентные (из которых могут развиваться клетки разных типов). Эти искусственные аналоги эмбриональных стволовых клеток уже широко используются в биологических и медицинских исследованиях. На их основе могут быть разработаны новые способы лечения множества болезней, в том числе таких, в борьбе с которыми медицина пока бессильна.

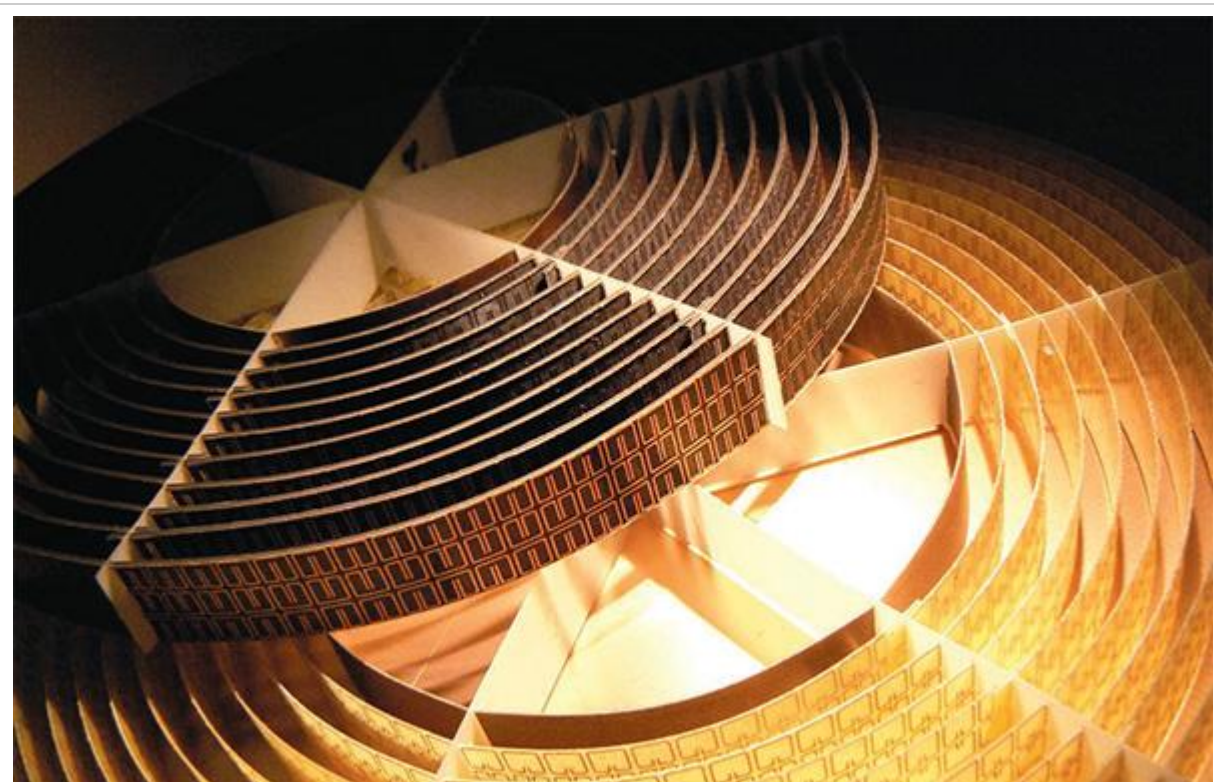
6) **Микробиом человека:** совокупность микроорганизмов (преимущественно бактерий), населяющих человеческое тело: пищеварительный тракт, кожу, половую систему. О существовании этих организмов было известно давно, но лишь в последние годы их совокупность стала предметом пристального изучения. Исследования показывают, что влияние микробиома на жизнь и здоровье организма намного больше, чем считалось ранее. То же относится к вирусу — совокупности присутствующих в организме вирусов.



7) **Экзопланеты** (внесолнечные планеты, то есть планеты, вращающиеся не вокруг Солнца, а вокруг других звезд) были впервые открыты в конце XX века, хотя их существование предполагал еще Джордано Бруно. Новые методы, разработанные в начале XXI века, позволили поставить поиск таких планет на поток. Теперь их известно уже более пятисот, и их изучение дает богатый материал для выводов об устройстве планетных систем, а также об их происхождении и развитии.

8) **Роль воспалений в хронических болезнях:** до недавнего времени в воспалениях видели, прежде всего, защитную реакцию организма на заражение или повреждение. За последнее десятилетие открылась другая, темная сторона воспалений: их участие в развитии рака, сахарного диабета, болезни Альцгеймера и ряда других хронических заболеваний.

9) **Метаматериалы** — разработанные в течение последнего десятилетия оптические системы, обладающие отрицательным коэффициентом преломления и позволившие преодолеть пределы разрешения оптических линз, а также исследовать ряд ранее недоступных оптических эффектов.



Метаматериалы, возможность создания которых предсказал российский физик [Виктор Георгиевич Веселаго](#) в 1968 году, направляют свет (или микроволновое излучение) таким образом, что он может огибать небольшие объекты, как бы делая их невидимыми. Эта технология позволяет делать особые плоские линзы, превосходящие по разрешающей способности обычные линзы с изогнутой поверхностью. Иллюстрация из обсуждаемого номера журнала *Science*

10) **Антропогенное потепление климата:** за последнее десятилетие климатологи получили убедительные свидетельства того, что на нашей планете происходит глобальное потепление климата, а также того, что на этот раз оно вызвано хозяйственной деятельностью человечества. Последствия этого процесса могут быть катастрофическими, поэтому борьба с ним — одна из важнейших практических задач, стоящих как перед политиками, так и перед учеными. К сожалению, прогресс в этом направлении пока невелик.

Этот список из десяти открытий, разумеется, отражает далеко не все выдающиеся достижения науки последних лет. Но среди перечисленных достижений есть такие, которым место в десятке главных научных успехов десятилетия в обеспечено несомненно.

Обсуждая эти достижения, главный редактор *Science* Брюс Альбертс ([Bruce Alberts](#)) задается вопросом о том, всегда ли науке будут открываться новые горизонты или рано или поздно все важнейшие открытия будут уже сделаны и ничего принципиально нового уже нельзя будет открыть. Как бы там ни было, в настоящее время ученые очень далеки от того, чтобы считать свое дело сделанным. Кроме того, можно надеяться на то, что такой момент никогда не настанет и, разгадывая одни тайны, наука всегда будет находить другие, более глубокие. Такой вариант выглядит привлекательнее для ученого, чем возможность прийти к окончательному финишу и почить на лаврах.

Источники:

- 1) Bruce Alberts. [Is the frontier really endless?](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1587.
- 2) Adrian Cho. [Breakthrough of the year: The first quantum machine](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1604.
- 3) [Stepping away from the trees for a look at the forest](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1612–1613.
- 4) Elisabeth Pennisi. [Shining a light on the genome's "dark matter"](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1614.
- 5) Adrian Cho. [A recipe for the cosmos](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1615.
- 6) Ann Gibbons. [Tiny time machine revisits ancient life](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1616.
- 7) Richard A. Kerr. [A roller-coaster plunge into Martian water—and life?](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1617.
- 8) Gretchen Vogel. [Cells rewrite their own destiny](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1618.
- 9) Elisabeth Pennisi. [Body's hardworking microbes get some overdue respect](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1619.
- 10) Yudhijit Bhattacharjee. [Alien planets hit the commodities market](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1620.
- 11) Jennifer Couzin-Frankel. [Inflammation bares a dark side](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1621.
- 12) Robert F. Service, Adrian Cho. [Strange new tricks with light](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1622.
- 13) Richard A. Kerr, Eli Kintisch. [Climatologists feel the heat as science meets politics](#) // *Science*. 17 December 2010. V. 330. P. 1623.

(Все статьи доступны бесплатно после регистрации на сайте журнала, где открытиям десятилетия и прорыву года посвящена отдельная [страница](#), внизу которой приведены ссылки на оригинальные публикации лауреатов и номинантов.)

См. также:

- 1) Adam Mann. [2010: The year in which...](#) // *Nature*. 23/30 December 2010. V. 468. P. 1014–1016 (вся заметка в открытом доступе).

- 2) Михаил Гельфанд. [Химеры Крейга Вентера](#) // «Троицкий вариант. Наука». 25 мая 2010 года. №54. С. 12.
- 3) Александр Марков. [Создано первое живое существо с синтетическим геномом](#), «Элементы», 25.05.2010.
- 4) Елена Наймарк. [Геном неандертальцев прочтен: неандертальцы оставили след в генах современных людей](#), «Элементы», 10.05.2010.
- 5) Александра Борисова. [СПИД увяз в геле](#), «Газета.ru», 20.07.2010.