

Нанометр. Публикации.

Elementy.ru: Чем блеснула наука за уходящий год и за первые десять лет тысячелетия

Ключевые слова: Журнал Science, Наука

Автор(ы): Петр Петров

Опубликовал(а): Доронин Федор Александрович

12 января 2011

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 (см. Рис.1) — 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 (см. Рис.2). 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.

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.

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.(см. Рис. 3)

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. (см. Рис. 4).

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.

Задания.

1. Опишите явление, которому посвящен этот материал. Постарайтесь использовать не более 600 знаков (например, в последнем абзаце 546 знаков).
Трудоемкость 30 минут.
2. Выделите понятия, которые для вас оказались новыми, дайте определения, для этих понятий, используя текст статьи или иные источники, включая Интернет. Даже, если все понятия были вам известны, выделите те, которыми Вы пользуетесь достаточно редко. Заполните таблицу, включив в нее не менее 7-ми понятий.

№	Наименование понятия	Раскрытие (определение)	Источник

Трудоемкость – 30 – 45 минут

3. Подготовьте сообщение на 5 минут, с ответом на один из предложенных вопросов:
 - Какие 10 открытий редакция журнала Science выделила в прошлом году?
 - А что такое журнал Science?
 - Что такое «первая квантовая машина»?
 - _ Кто такой Брюс Альбертс, составьте его пресс-портрет?

Ваше сообщение должно опираться на кадры презентации, которые в свою очередь – должны содержать не только текстовую информацию?

Трудоемкость 30- 45 минут

4. Постройте кластер из 10 открытий 2010 года, подготовьтесь презентовать и обосновывать предложенный вами характер связей.
Трудоемкость – 30 минут.
5. Выберите собственный фактор определения значимости, составьте ранжированный список открытий, будьте готовы обосновать свой способ построения списка.
Трудоемкость 30 минут.
6. Найдите статьи в других источниках, посвященные этой же проблеме. Выберите одну из них. Закончите предложение. «Дорогой друг, если тебе придется читать о десяти наиболее значимых открытиях 2010 года, то советую прочитать статью, потому что.....» Назовите не менее пяти оснований вашего предпочтения-рекомендации.
Трудоемкость 2 часа.
7. Представьте, что мы все – коллектив редакции, которая создает гипертекст по проблеме. Подготовьте расширение к любому из понятий, используемому в данной статье, объем расширения не более 1500 знаков, обязательным является использование не менее двух невербальных источников (фотография, рисунков, график).
8. «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». Определите свою позицию по данному вопросу. Подготовьте не менее трех аргументов в подтверждении позиции. Аргументы сформулируйте в письменной форме. Подготовьтесь участвовать в устной дискуссии.

Трудоемкость – 30 минут.

9. Ниже предложен текст комментариев к статье:

Средний балл: 8.0 (голосов 3)

Комментарии:

Набиуллин Александр Ринатович, 13 января 2011 11:51

Тенофовир испытывали на добровольцах?

Пастух Евграфович, 14 января 2011 16:20

"на этот раз оно (потепление) вызвано хозяйственной деятельностью человечества"

Не факт!

"жизнь на Марсе, теперь принципиальную возможность ее существования можно считать доказанной."

Не факт! Просто деньги на марсианскую программу >>> чем на лунную и их надо "пилить"

Быстрова Валентина Вячеславовна, 24 января 2011 08:38

Будем ждать дальнейших исследований в этой области, чтобы человечество могло надеется на безболезненную старость.

Kalguzhinova Madina Mailybaevna, 25 января 2011 14:11

Надежда на новые технологии во всех областях знаний велика, просьба для учёных: подключить талантливых школьников.

Цафт Альберт Рудольфович, 26 января 2011 08:36

Нужно поднимать проблему экологической безопасности в мире, ведь необходимо решить проблему с парниковым эффектом.

Попробуйте продолжить лист комментариев: продолжите комментарии по одной из тем, заявленных читателями или предложите собственную тему комментирования.

Трудоемкость – 30 минут.

10. Выполните одно из трех заданий, опираясь на материал данной статьи:

- предложите авторскую версию статьи на данную тему;
- напишите научную статью, посвященную раскрытию содержания статьи одного из открытий (подумайте о качественном заголовке, который привлечет внимание читателей);
- сделайте коммерческий прогноз прагматического использования данных открытий; обоснуйте его потенциальную экономическую выгоду;
- создайте комикс по статье в целом или одной из проблем (не менее 7 рисунков);
- напишите научно-фантастический рассказ по одной из проблем статьи

Результаты должны быть представлены в электронном и бумажном формате, и должны позволить оформить стендовую или электронную журналы. Объем текстового материалы – не менее 5 000 и не более 7500 знаков; коммерческое предложение – объемом не менее 2 500 и не более 5000 знаков.

Трудоемкость – 3 часа.

Выберите задания, объем трудоемкости которых составляет не менее 150 минут.

Оценка в бальной системе: 30 мин. трудоемкости - 1 кредит.