

# Год перепрограммированных клеток

Уходящий год был богат научными достижениями и многообещающими начинаниями.

Особенно важный прорыв был сделан в области **перепрограммирования клеток**: в частности, теперь можно превратить дифференцированные клетки взрослого человека в клетки, сходные с эмбриональными стволовыми, способные давать начало любым типам клеток. К другим важнейшим новостям науки уходящего года относятся первое непосредственное наблюдение планет, находящихся вне солнечной системы; запуск (и вскоре последовавшая поломка) Большого адронного коллайдера; получение первого синтетического генома; успешное (хотя и довольно неспешное) продолжение изучения человеческих геномов; появление в сети «Энциклопедии жизни»; а также финансовый кризис (который неизбежно отразится и на науке) и избрание президентом США на удивление (для национального лидера) компетентного в научных вопросах Барака Обамы, в числе прочего пообещавшего снять действующий в наши дни запрет на исследования эмбриональных стволовых клеток человека.

За 2008 год случилось немало громких событий, в том числе прямо или косвенно связанных с наукой. Большое видится на расстоянии, поэтому пока сложно сказать наверняка, какое из них будут считать важнейшим в будущем, однако уже сегодня можно выделить некоторых вероятных претендентов на эту роль. Что, по традиции, и сделано в последних номерах ведущих международных естественнонаучных журналов — Nature и Science.

По мнению главного редактора журнала Science Брюса Альбертса (Bruce Alberts) — с которым тоже связана одна новость: в марте 2008 года он сменил на этом посту своего друга Дональда Кеннеди, — важнейшим научным прорывом (breakthrough) уходящего года следует признать достижения в области перепрограммирования клеток. В прошлом году работы из этой области тоже упоминались в числе основных научных достижений, однако 2008 год принес еще более впечатляющие результаты.

В 2006 году были впервые опубликованы данные о получении индуцированных плюрипотентных стволовых клеток — недифференцированных клеток, способных развиваться в ходе ряда делений в дифференцированные клетки разного типа, то есть функционирующих как эмбриональные стволовые клетки. Они были получены из клеток, происходящих из взрослого организма мыши, путем внедрения в них четырех дополнительных генов. 2007 год принес первые сведения об аналогичных достижениях уже в опытах с культурами клеток человека. Исследования, результаты которых были опубликованы в 2008 году, позволили добиться новых успехов в данной области.

В частности, опыты с клетками живых мышей впервые позволили превратить дифференцированную клетку одного типа в дифференцированную клетку другого типа, не превращая ее в промежуток в недифференцированную (индуцированную плюрипотентную). Ученые многие годы стремились получить долгоживущие культуры из тех или иных клеток, взятых у людей, страдающих болезнями, которые пока с трудом поддаются изучению, поскольку исследовать эти человеческие болезни на модельных животных, таких как мыши или крысы, и на культурах их клеток очень сложно или даже невозможно. Большинство клеток взрослого организма неспособны размножаться неограниченно долго, что сильно осложняло работу ученых.. В 2008 году цель была наконец достигнута двумя независимо работающими группами. Культуры индуцированных плюрипотентных стволовых клеток были получены на основе дифференцированных клеток пациентов, страдающих рядом болезней (в частности, синдромом Дауна, паркинсонизмом и хореей Хантингтона). На полученных от больных культурах клеток можно тестировать некоторые медикаменты. Вероятно, рано или поздно врачи смогут исправлять в таких культурах генетические дефекты и лечить пациентов, внедряя в их организмы исправленных потомков их собственных клеток.

Клетки одних типов перепрограммировать проще, других — сложнее. Как было установлено недавно, кератиноциты (клетки кожи, в частности обеспечивающие рост волос) особенно легко поддаются перепрограммированию. Из волосяного фолликула единственного волоса с головы человека можно выделить достаточно кератиноцитов, чтобы некоторые из них удалось превратить в плюрипотентные и создать из них клеточную культуру. Теперь перед исследователями стоит другая важнейшая задача — научиться внедрять

такие клетки во взрослый организм, не рискуя вызвать в нём образование из потомков этих клеток злокачественных опухолей и надежно обеспечивая успешную работу их дифференцированных потомков в составе организма.

До 2008 года перепрограммированные клетки удавалось получать, лишь внедряя в их хромосомы дополнительные гены (с помощью встраивающихся в них видоизмененных вирусных ДНК), работа которых и возвращала клетки в «младенческое», недифференцированное, состояние. Как бы ни были эффективны подобные методы, они предусматривают изменение генома, и даже если внедренные гены, перепрограммировав клетки, перестают работать, полученная в итоге культура оказывается генетически неидентичной исходным клеткам — и всему организму, из которого они происходят. Поэтому перспектива внедрения в медицинских целях потомков таких клеток обратно в этот организм вызывала дополнительные опасения, связанные с возможными побочными эффектами их генетических отличий (в частности, внедрение новых генов нередко повреждает уже имеющиеся гены, что может повышать вероятность развития из таких клеток злокачественной опухоли).

В уходящем году исследователям впервые удалось перепрограммировать клетки, не внося изменений в их геном или внося меньшие изменения, чем приходилось делать ранее. Внедрение некоторых генов удалось заменить воздействием определенных веществ. Кроме того, клетки мышей удалось перепрограммировать с помощью вирусов, не встраивающихся в геном: гены этих вирусов, встроенные в ДНК, работают в зараженной клетке, но не оказываются в составе ее хромосом и не передаются всем ее потомкам.

Методы перепрограммирования клеток, не предполагающие изменения их генома, пока работают менее эффективно, чем основанные на внедрении дополнительных генов в хромосомы, и некоторые из них пока позволяют перепрограммировать лишь клетки мыши, но не человека. Однако теперь, когда ясно, что перепрограммирование клеток без изменения генома принципиально осуществимо, есть все основания полагать, что технологии, лежащие в основе такого перепрограммирования, будут развиты и усовершенствованы в недалеком будущем.

Вторым по значимости прорывом, сделанным в науке в 2008 году, Альбертс называет первое **непосредственное наблюдение планет, относящихся иным звездным системам**, чем наша Солнечная. В частности, три такие планеты ученые обнаружили с помощью телескопов в системе звезды HR 8799, находящейся на расстоянии около 130 световых лет от нас в созвездии Пегас. До сих пор астрономы располагали лишь косвенными (хотя и вполне однозначными) свидетельствами того, что в других звездных системах тоже есть планеты. Теперь эти планеты впервые удалось непосредственно наблюдать. Дальнейшее изучение далеких планет поможет разобраться в устройстве нашей галактики и Вселенной, что, в частности, может позволить ученым оценить вероятность существования внеземной жизни (современный уровень знаний не позволяет делать такие оценки с какой-либо осмысленной точностью).

\* \* \*

В журнале Nature также перечислены наиболее важные научные достижения (хотя редакторы журнала не стали пытаться ответить на непростой вопрос, какое из них важнейшее) и другие громкие новости уходящего года, так или иначе связанные с наукой. Среди них есть и сравнительно малосущественные (такие как сообщение о закрытии дела, связанного с рассылкой злоумышленниками по почте возбудителей сибирской язвы, или о небесплодных усилиях китайских властей, направленных на снижение загрязненности воздуха в Пекине в преддверии Олимпиады), поэтому едва ли здесь стоит обсуждать их все. Остановимся на тех из них, которые можно считать наиболее яркими (за исключением перепрограммирования клеток, которое мы уже обсудили выше).

Научные новости, вызвавшие в уходящем году самый живой отклик в широких кругах общества, были связаны с запуском и последовавшей за ним через девять дней поломкой **Большого адронного коллайдера**, построенного в последние годы в Альпах, в приграничном районе Швейцарии и Франции. Этот колоссальный (диаметром около 27 км) ускоритель заряженных частиц — один из самых дорогостоящих научных проектов в истории человечества (его постройка потребовала затрат в размере более 1,5 млрд евро) и самая большая на сегодня экспериментальная установка в мире.

Однако внимание публики привлекли не столько возможные научные результаты опытов, которые планировалось провести на этом ускорителе, сколько опасения по поводу возможных (или невозможных) губительных для человечества последствий этих опытов. И хотя эксперты считали подобные последствия (например, образование на месте Земли черной дыры) практически невероятными, обеспокоенные слухами дилетанты увлеченно дискутировали о действительной или мнимой безответственности ученых и их

спонсоров и покровителей, затевающих и допускающих такие опыты.

Пока единственным бедствием, к которому привел запуск коллайдера, остается его собственная поломка. Физики надеются, что летом 2009 года коллайдер вновь заработает и полученные с его помощью данные позволят подтвердить или опровергнуть ряд важных положений из области физики элементарных частиц и прольют свет на вопросы, связанные с устройством и происхождением нашей Вселенной.

Молекулярная биология, помимо новых методов перепрограммирования клеток, обогатилась в 2008 году и рядом других громких достижений. К таким достижениям относится впервые полученный сотрудниками Института Крейга Вентера (J. Craig Venter Institute, Rockville, Maryland, USA) **полностью искусственно синтезированный геном бактериальной клетки**, составленный (в лабораторных условиях) из более чем полумиллиона пар нуклеотидов. Быть может, уже в 2009 году участникам этого проекта удастся получить первый в истории искусственно синтезированный живой организм — бактериальную клетку, не произошедшую от живых предков, а полностью сделанную людьми, хотя и по природному образцу.

Кроме того, успешно (хотя и не так спешно, как надеялись в прошлом году) **продолжается изучение индивидуальных геномов людей**. Первые два генома были полностью прочитаны в 2007 году, причем прочтение первого из них стоило намного больше денег, чем прочтение второго. Методы работы с индивидуальными геномами продолжают совершенствоваться. Затянутый в связи с этим проект направлен на прочтение и сравнение полных геномов 1 000 индивидуумов из разных популяций, однако 2008 год позволил добавить к уже прочитанным двум еще только два, так что эта работа пока остается на начальном этапе.

Другое упомянутое в Nature недавнее начинание касается изучения разнообразия жизни на Земле и систематизации научных знаний о нём. Речь идет об «**Энциклопедии жизни**», первые страницы которой появились в интернете 26 февраля 2008 года. Эта электронная энциклопедия, если ее удастся осуществить в задуманном объеме, объединит сведения обо всех (или хотя бы почти всех) известных науке видах живых организмов. Проект развивается, и его участники надеются, что уже лет через 10 подавляющее большинство описанных видов будут хотя бы кратко переописаны на электронных страницах этой энциклопедии.

Для многих людей главной новостью уходящего года стал начавшийся **мировой финансовый кризис**, последствия которого неизбежно отразятся, в числе других областей человеческой деятельности, и на научных исследованиях. Организации, жертвующие деньги на науку и образование, в результате кризиса беднеют, поэтому объемы (или темпы увеличения) финансирования научных проектов снижаются. К сходным последствиям приводит и связанное с кризисом сокращение объемов (или темпов прироста) национальных бюджетов, за счет которых отчасти или полностью финансируются наука и образование во всех странах мира. Научно-технические организации вынуждены искать пути, которые позволят эффективнее работать в складывающихся в последнее время непростых финансовых условиях.

Еще одно упомянутое в Nature событие уходящего года, на первый взгляд, нельзя считать новостью науки — это **избрание Барака Обамы президентом США**. Вместе с тем, сложно назвать другого современного национального лидера, который пользовался бы таким авторитетом среди работников науки и образования. Многие люди, связанные с наукой, возлагают на Обаму немалые надежды. Обама, в отличие от своего предшественника, неплохо разбирается в научных вопросах и обладает незаурядным интеллектом. Среди его предвыборных обещаний есть обещание отменить ограничения на исследования эмбриональных стволовых клеток на территории США, наложенные Джорджем Бушем-младшим. Отмена этого запрета исключительно важна для исследований в этой области, а значение таких исследований для медицины трудно переоценить.

Кроме того, многие избиратели (не только связанные с наукой) надеются, что экономическая команда Обамы (в которую вошел, в частности, один из самых авторитетных современных экономистов — Ларри Саммерс, бывший президент Гарварда) поможет Соединенным Штатам и всему миру успешно преодолеть финансовый кризис, последствия которого, даже по оптимистичным прогнозам, будут ощущаться еще не один год.

Как бы то ни было, уходящий год, хотя и оказался непростым, принес науке не только разочарования, но и немалые успехи, позволяющие смотреть в будущее с некоторым, пусть сдержанным, оптимизмом. Наука стоит на пороге исключительно важных открытий, и уходящий год, несмотря на все его неудачи и несчастья, ощутимо приблизил эти открытия.

#### Источники:

1) Bruce Alberts. Celebrating a year in Science // Science. 19 December 2008. V. 322. P. 1757.

2) Gretchen Vogel. Breakthrough of the year: Reprogramming cells // Science. 19 December 2008. V. 322. P. 1766–

1767.

3) Ashley Yeager. News 2008: The year in which... // Nature. 18/25 December 2008. V. 456. P. 844–845.

**См. также:**

1) Breakthrough of the Year 2008: References and Web Links for the Runners-Up (онлайновая подборка ссылок на статьи о наиболее важных научных достижениях 2008 года — кроме сочтенного важнейшим перепрограммирования клеток — на сайте журнала Science).

2) Игорь Иванов. Большой адронный коллайдер (раздел сайта «Элементы»).

3) Петр Петров. В интернете появилась «Энциклопедия жизни», «Элементы», 05.03.2008.

Автор: Петр Петров   © Элементы   НАУКА И ТЕХНИКА, МИР   👁 2615   31.12.2008, 11:41   📄 164

URL: <https://babr24.com/?ADE=49722>   Bytes: 14669 / 14241   Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

*Связаться с редакцией Бабра:*

[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

Автор текста: **Петр Петров.**

## НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](#)

Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

## ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

## КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [bur.babr@gmail.com](mailto:bur.babr@gmail.com)

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [irkbabr24@gmail.com](mailto:irkbabr24@gmail.com)

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [krasyar.babr@gmail.com](mailto:krasyar.babr@gmail.com)

Новосибирск: Алина Обская

Телеграм: [@nsk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [nsk.babr@gmail.com](mailto:nsk.babr@gmail.com)

Томск: Николай Ушайкин

Телеграм: [@tomsk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [tomsk.babr@gmail.com](mailto:tomsk.babr@gmail.com)

[Прислать свою новость](#)

#### **ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:**

---

Рекламная группа "Экватор"

Телеграм: @babrobot\_bot

эл.почта: eqquatoria@gmail.com

#### **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:**

---

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)