

Итоги десятилетия. Часть II



Последней моей статьей в прошлом году должен был стать обзор научных открытий 2010-х годов. Но оказалось, что даже самых важных событий уходящего десятилетия так много, что все они просто физически не помещаются в одну статью, поэтому сегодня я представляю вашему вниманию вторую часть. Приглашаю окунуться в чертоги памяти и вспомнить главные научные события 2015-2019 годов.

Homo naledi. 2015 год



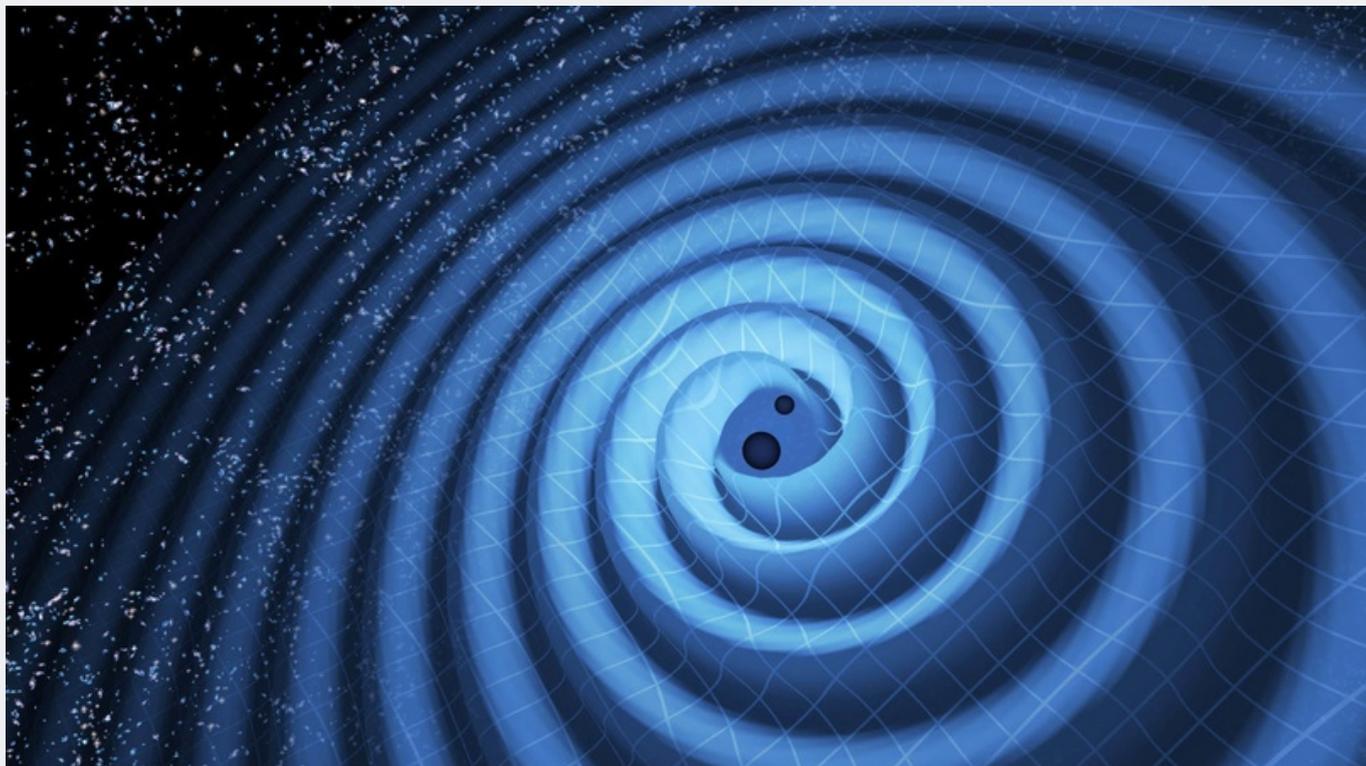
Ровно через пять лет после открытия денисовского человека был описан новый вид древних людей – homo peledi. На самом деле, само открытие произошло еще в 2013 году, когда два спелеолога случайно наткнулись на кости по меньшей мере 15 особей в пещерной системе Восходящей звезды в Южной Африке, в том регионе черного континента, который благодаря множеству палеонтологических открытий начала XX век стал известен как Колыбель человечества. Спустя два года тщательных исследований костей стало понятно, что они принадлежат ранее неизвестным родственникам человека, которые жили в Африке около 230-330 тысяч лет назад. Открытие стало невероятно значимым для всей антропологии, а обсуждение научных результатов, полученных в ходе этого открытия, продолжается и сегодня.

Рассвет искусственного интеллекта. 2016 год



Этот год ознаменовал собой переломный момент в развитии искусственного интеллекта. Программа AlphaGo, созданная подразделением Google DeepMind, обыграла чемпиона мира по древней стратегической игре Го Ли Седоля в четырех из пяти матчей. Причем выигрыш программе обеспечил не тщательный расчет серии будущих ходов, а своеобразная «интуиция», перенесенная в программу специалистами DeepMind от профессиональных игроков в Го. В 2017 году появились более совершенные версии программы: AlphaGo Zero и Alpha Zero, первая из которых обыграла AlphaGo со счетом 100:0, а вторая играла даже лучше, чем первая. В последующие годы стали появляться программы, играющие лучше, чем люди практически во все настольные и многие компьютерные игры.

Обнаружение гравитационных волн. 2016 год



В 2016 году в журнале *Physical Review Letters* появилась публикация, сообщающая об экспериментальном обнаружении гравитационных волн, вызванных столкновением двух черных дыр на расстоянии почти полутора миллиарда световых лет от нас. Гравитационные волны – это рябь пространства-времени, вызываемая движением материальных тел. Их существование было предсказано Эйнштейном в 1915 году, но до настоящего времени они считались слишком слабыми, чтобы их можно было уловить на Земле. Для того, чтобы их все-таки обнаружить, пришлось строить многокилометровые интерферометры LIGO и VIRGO и ждать такого грандиозного события, как слияние двух черных дыр. В 2017 году физики наблюдали гравитационные волны от слияния двух нейтронных звезд, а в августе 2019 года – от слияния черной дыры и нейтронной звезды.

Континент, скрытый под водой. 2017 год



Этот год был богат на события. Началось все с того, что геологи объявили об обнаружении нового континента — Зеландии — спрятанного под Тихим океаном. Верхушка этого континента больше известна под названием Новая Зеландия. Уже несколько десятков миллионов лет континент Зеландия находится на дне океана между Новой Зеландией и Новой Каледонией. Однако, исследователи нашли окаменелости, которые говорят, что растения и организмы когда-то жили там. В 2019 году ученые установили, что еще один древний континент «проскользнул» под территорию нынешней южной Европы около 120 миллионов лет назад. Геологи назвали этот континент Большая Адрия. Сейчас следы его существования остались лишь в виде горных пород и известняков в хребтах Южной Европы.

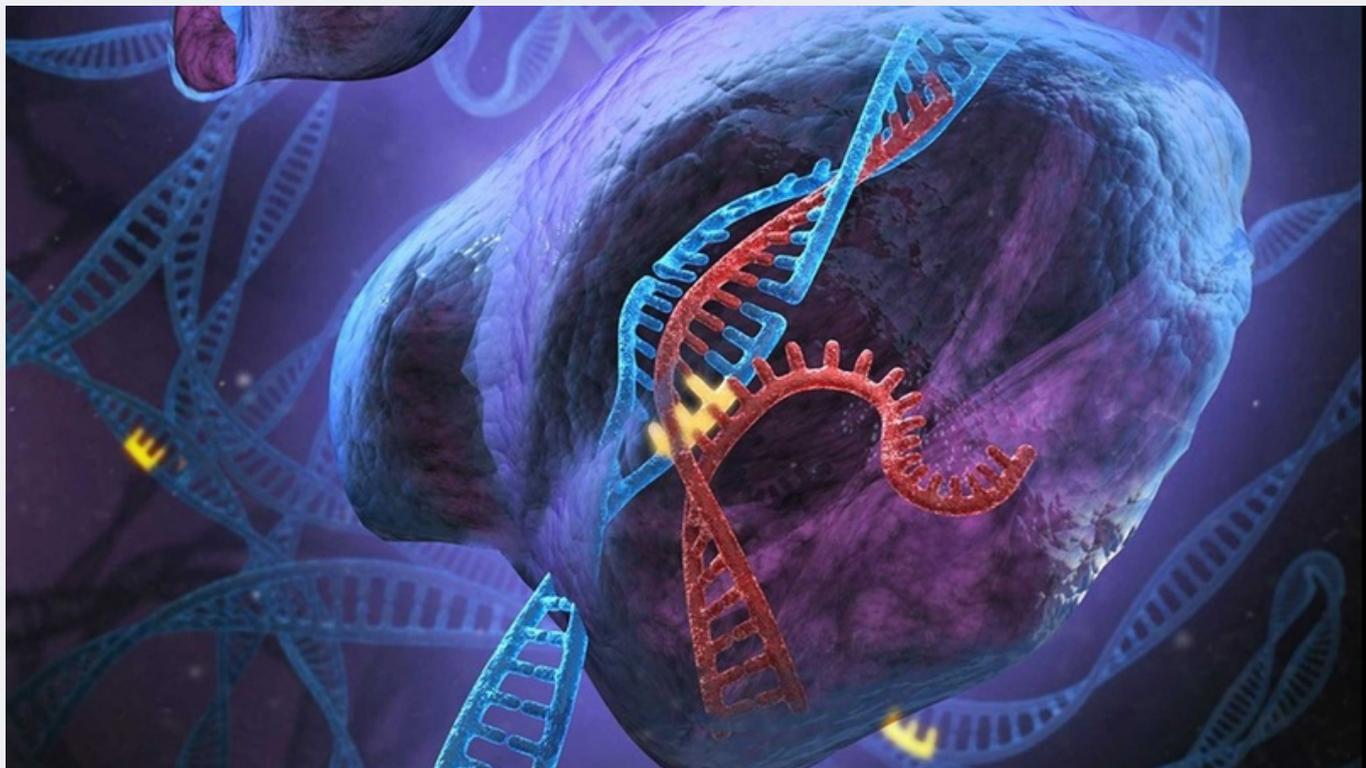
Генная терапия. 2017



Еще в 2016 году Вентером была создана новая, не существующая в природе искусственная бактерия, содержащая минимально возможный набор генов — всего 473 гена. Событие создало много шума в прессе, но настоящий всплеск активности генетиков пришелся на следующий год. В 2017 году ученые на основе генетического материала бактерий *E. coli* успешно создали синтетическую ДНК, добавив к существующему «четырёхбуквенному алфавиту» ДНК всех живых организмов Земли два новых основания. Такое изменение генов, выполненное для более крупных организмов, может помочь в терапии рака и аутоиммунных заболеваний.

Управление по контролю за продуктами и лекарствами США одобрило новый метод генной терапии для людей с врожденной слепотой. Вводя в сетчатку глаза раствор с вирусом, несущий исправленную версию гена, ученые добились того, что у людей появляется зрение. Считается, что достаточно одного укола на каждый глаз. Правда, Luxturna – так называется это лекарство – стоит 425 тысяч долларов за дозу для одного глаза. Но даже с такой ценой это лекарство стало прорывом в медицине. В будущем генная терапия может помочь побороть врожденные пороки и наследственные заболевания, а также лечить рак.

Генная модификация эмбрионов человека. 2018 год



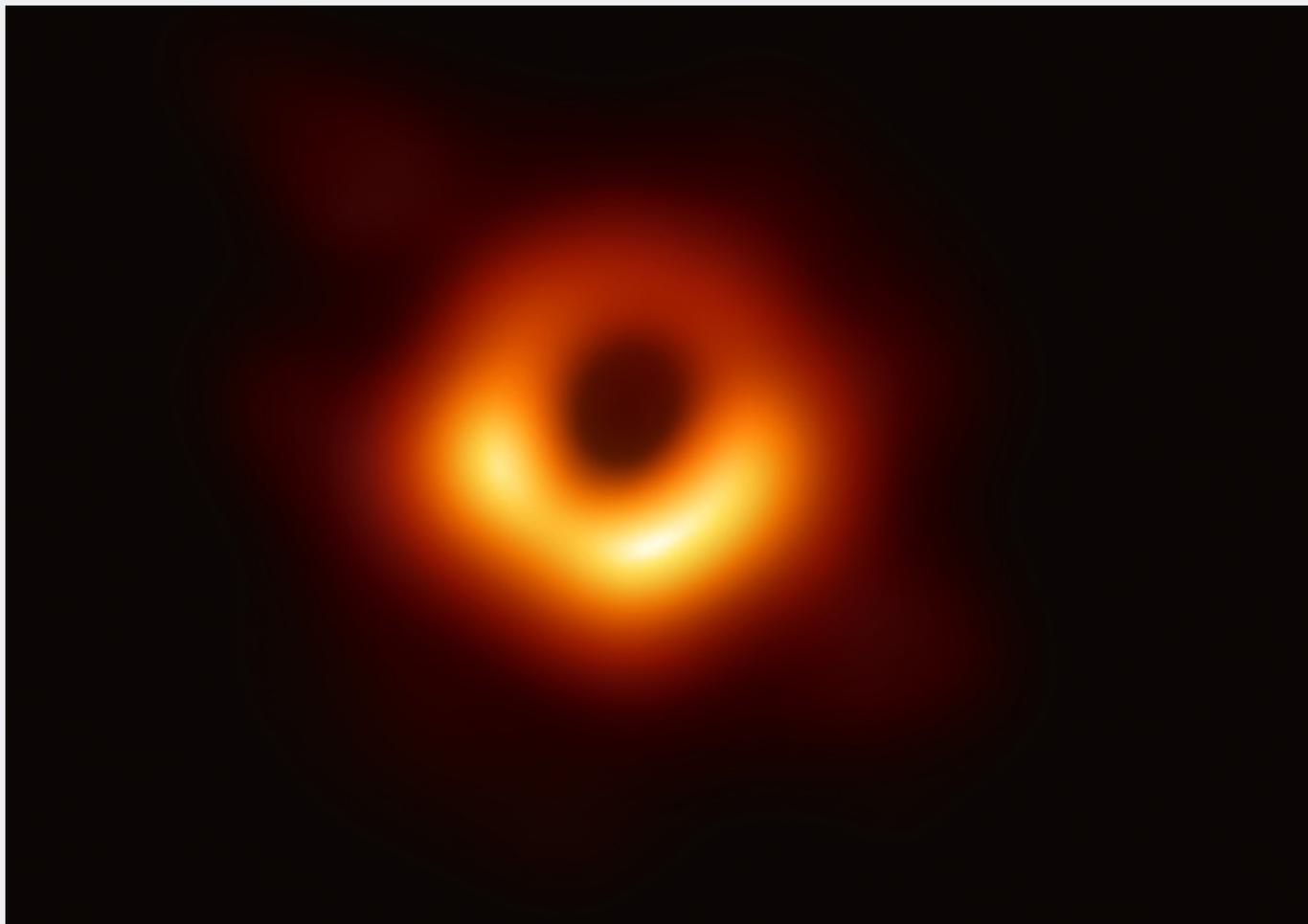
В этом году китайский генетик Хе Цзянькуй объявил, что он генетически модифицировал эмбрионы человека. Цзянькуй сказал, что он редактировал гены с использованием технологии CRISPR/Cas9 в паре близнецов для того, чтобы сделать их невосприимчивыми к ВИЧ. Технология CRISPR/Cas9 позволяет отключать гены или отсекалть проблемные фрагменты ДНК. Свой эксперимент Цзянькуй провел еще в 2016 году, когда технология давала много ошибок, а объявил о нем только спустя два года. Как позже стало известно, эксперимент провалился и мутации, возникшие в генах детей, не были запланированы. Но прецедент создан.

В 2019 году в США начались клинические испытания усовершенствованной технологии CRISPR/Cas9 на людях для редактирования иммунных клеток для борьбы с раком. 7 декабря 2019 года стало известно, что этот метод лечения как минимум не дает побочных эффектов.



Этот же год отметился климатическими новостями. Содержание двуокиси углерода в атмосфере достигло самого высокого уровня, по крайней мере, за последние 800 000 лет. Межправительственная группа экспертов по изменению климата предупредила, что мы уже перешли точку невозврата и все, на что теперь способно человечество, – не сделать еще хуже, причем это будет стоить титанических усилий и стагнации экономики. Но даже в этом случае проблемы нам обеспечены немалые. В 2012 году Гренландия потеряла более 400 миллиардов тонн льда и исчезновение ее ледников уже не остановить. Антарктида в последнее десятилетие теряла в среднем 252 миллиарда тонн льда в год. Для сравнения, в 1980-х годах Антарктида теряла 40 миллиардов тонн льда в год. Экспертов, что называется, послушали, поаплодировали, сказали очень проникновенные слова перед журналистами и... разошлись.

Фотография черной дыры. 2019 год



В апреле 2019 года команда Телескопа горизонта событий опубликовала первое в мире изображение черной дыры. Беспрецедентная фотография, сделанная астрофизиками, показывает сверхмассивную черную дыру в центре галактики Мессье-87, которая находится на расстоянии около 54 миллионов световых лет от Земли. Масса черной дыры эквивалентна 6,5 млрд Солнц. По сути, это первое прямое доказательство существования этих экстремальных объектов. Конечно, саму черную дыру сфотографировать невозможно – можно лишь «увидеть» облака разогретого газа, аккрецирующие в абсолютно черную, непроницаемую для любого вида излучения область пространства. Фотография тоже не прямая, а восстановленная из самых разных данных, полученных в обсерваториях Чили, Испании, Калифорнии, Аризоны, Гавайских остров и даже Южного полюса. В итоге у человечества появился «виртуальный» телескоп с диаметром, равным диаметру Земли. Данных было так много, что их перевозили на жестких дисках на самолетах – так было быстрее, чем передавать по интернету.

Автор: *Андрей Мурачёв, научный сотрудник Высшей школы теоретической механики*