



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физическое материаловедение
и биомедицинская инженерия»

БИОИННОВАЦИОННЫЙ ДАЙДЖЕСТ

№17, апрель 2019 г.

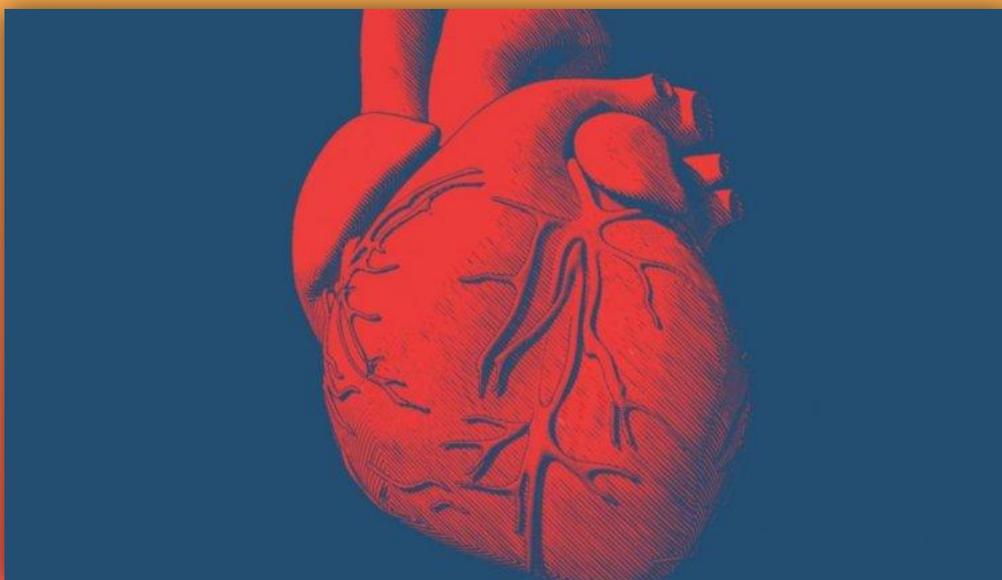


Содержание

Напечатано сердце на 3D-принтере из человеческих тканей	3
Передавать данные из мозга в компьютер можно по венам	5
Противораковая «вакцина» начинает уничтожать лимфому изнутри	7
Создана первая генетически модифицированная рептилия	9
Ученые создали прозрачный имплантат для изучения мозга.....	11
Создан искусственный геном, разработанный компьютером	13

Напечатано сердце на 3D-принтере из человеческих тканей

Множество ученых пытаются использовать технологии 3D-печати для создания искусственных органов. Если они смогут доказать свою безопасность, эффективность и долговечность, в будущем человечество сможет позабыть о донорстве, и внедрять в тела нуждающихся в здоровых органах людей их искусственные аналоги. Ранее исследователям из Швейцарии удалось создать механическую копию человеческого сердца, однако она была напечатана из силикона.



Изображение искусственного сердца, напечатанного на 3D-принтере из человеческих тканей

Ученые из Тель-Авивского университета для печати небольшого сердца использовали только человеческие ткани, которые не будут отторгнуты организмом. В состав искусственного органа входят необходимые для его работы сосуды, белок коллаген для создания соединительной ткани и разнообразные биологические молекулы.

В качестве биологических чернил для печати сердца был использован «персонализированный гидрогель», на основу которого легли жировые ткани,

извлеченные из тела человека. Исследователи уверяют, что сердце способно сокращаться, но им важно достичь того, чтобы ее клетки начали работать сообща. Говорить о том, что такое сердце способно полностью заменить донорский орган, еще рано – исследователям предстоит поработать над всеми найденными минусами.

По материалам сайта: <https://hi-news.ru/technology/predstavleno-pervoe-v-mire-serdce-napechatannoe-na-3d-printere-iz-chelovecheskix-tkanej.html>

Передавать данные из мозга в компьютер можно по венам

Ученые активно разрабатывают интерфейсы для передачи данных из мозга в компьютер, и у них всех есть огромный минус – внедрение проводится путем открытой операции. Технология позволяет парализованным людям общаться при помощи компьютера, однако хирургическое вмешательство может стать причиной судорог и инсультов. Чтобы решить эту проблему, компания Synchron разработала мозговой имплантат Stentrode, который можно провести к мозгу по внутренней части вен, уносящих кровь от шеи и головы. Такой подход устраняет необходимость операции

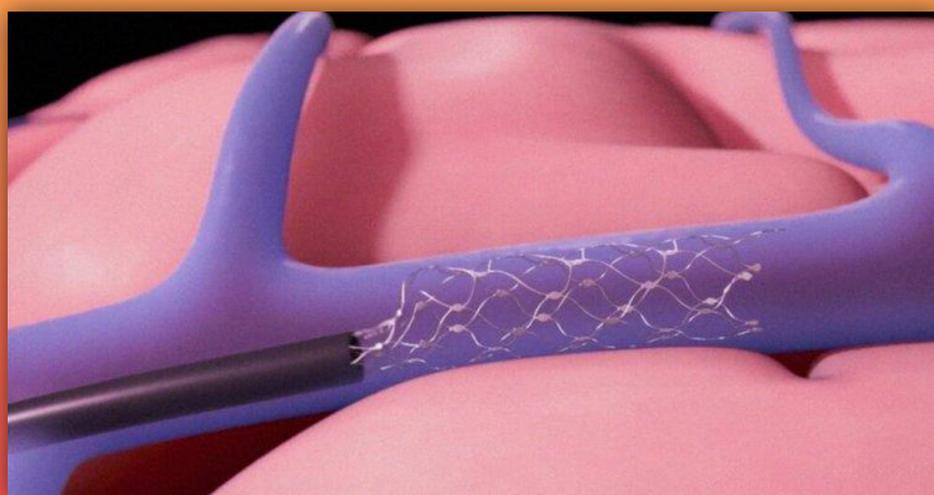


Схема мозгового имплантата Stentrode,
проведенного по внутренней стороне вен

Вживляемое устройство предлагается доводить до мозга через яремную вену. Вживление в ткани, по расчетам исследователей, занимает около двух недель. В скором будущем устройство будет протестировано на пяти пациентах с нарушениями работы рта и рук.

Перед испытаниями, пациентам придется пройти тщательное обследование, в ходе которых исследователи изучат структуру их мозга. Перед внедрением имплантата в форме медицинского стента необходимо убедиться,

что кровеносные сосуды добровольцев находятся в достаточно хорошей форме и смогут выдержать наличие постороннего объекта.

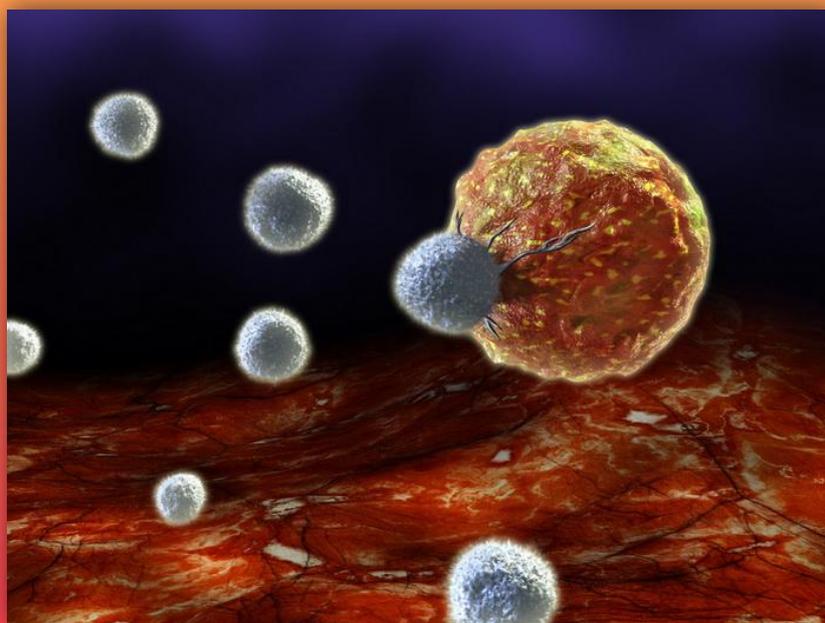
Также добровольцам придется усиленно тренироваться, чтобы научиться управлять компьютером при помощи своих мыслей. В идеале компания хочет добиться того, чтобы парализованные люди смогли набирать мыслями текст.

Исследователи считают, что внедрив имплантат в мозг, можно создать экзоскелеты и роботов-аватаров, которые мгновенно выполняют команды человека.

По материалам сайта: <https://hi-news.ru/technology/peredavat-dannye-iz-mozga-v-kompyuter-mozhno-no-venam.html>

Противораковая «вакцина» начинает уничтожать лимфому изнутри

Сотрудникам медицинского центра Маунт-Синай ([Mount Sinai](#)) удалось избавиться от злокачественных опухолей нескольких больных с неходжкинскими лимфомами. Для лечения мобилизовали иммунитет самих пациентов. Известно, что Т-лимфоциты должны уничтожать опухолевые клетки, но они не всегда справляются с этой задачей. Для того чтобы лимфоциты научились узнавать врага, им нужно показать молекулы, имеющие отношение к болезни. Такой демонстрацией занимаются так называемые дендритные.



Т-лимфоциты, атакующие раковую клетку

Исследователи вводили больным прямо в опухоль вещество, привлекающее туда дендритные клетки. Затем пациенты получали небольшую дозу радиоактивного облучения – чтобы хотя бы некоторые раковые клетки погибли и разрушились. И потом больные получали ещё одну инъекцию с активатором дендритных клеток. Они, собравшись в опухоли, подхватывали

молекулярные обломки погибших раковых клеток, перерабатывали их внутри себя и «показывали» Т-лимфоцитам.

Отчасти это можно назвать вакциной, но только отчасти, если иметь в виду, что тут к борьбе с болезнью подталкивают иммунную систему, помогая ей понять, как болезнь выглядит.

В исследовании участвовали одиннадцать пациентов, у которых лимфомы были разные, причём опухолевых очагов порой было больше одного, и в этом случае не все опухоли были доступны для введения лекарств. Тем не менее, у восьми пациентов обработанная опухоль либо уменьшилась, либо полностью исчезла. Недоступные для обработки опухоли у шести пациентов перестали расти в течение 3-18 месяцев, и даже немного уменьшились, а у трёх человек такие опухоли уменьшились более чем наполовину.

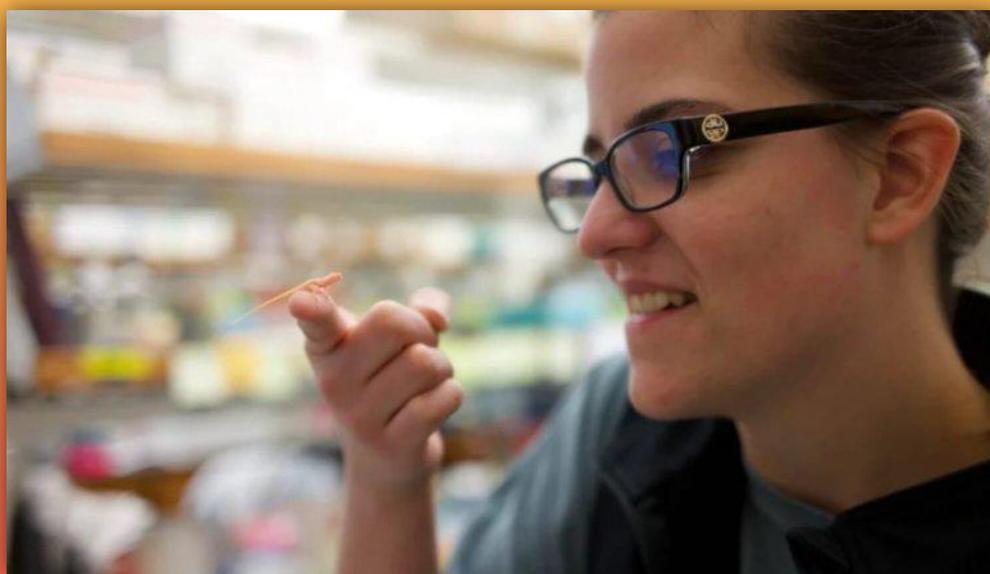
Похожую противораковую «вакцину» разработали год назад, только в том случае исследователи активировали Т-лимфоциты, которые уже пришли в опухоль и которые уже знали, как выглядят раковые клетки, но поддались усыпляющему действию болезни.

В целом, несмотря на очень небольшое число больных и далеко не стопроцентную эффективность «вакцины», результаты оказались весьма обнадеживающими. Возможно, такой способ лечения подойдёт и для других типов злокачественных опухолей, особенно если использовать его с другими видами терапии.

По материалам сайта: <https://nkj.ru/news/35952>

Создана первая генетически модифицированная рептилия

Новости о технологии редактирования генома (CRISPR) появляются практически каждый день. Ученые применили ее для редактирования генов рептилий. Первыми генетически модифицированными рептилиями стали ящерицы вида коричневый анолис ([Anolis sagrei](#)) – после изменения генов, они обрели бледно-розовый оттенок, и стали альбиносами.



Фотография генетически модифицированной рептилии

В использовании метода CRISPR на рептилиях возникли некоторые проблемы. Обычно внедрение генетической конструкции производится практически сразу же после оплодотворения яйцеклетки, после чего изменения применяются на все другие клетки. К сожалению, в случае с рептилиями обычный подход был невозможен.

Дело в том, что самки многих рептилий, в том числе и ящериц, хранят сперматозоиды в своих яйцеводах длительное время, из-за чего момент оплодотворения уловить практически невозможно. Есть и другая проблема – оплодотворенная яйцеклетка покрывается оболочкой и не имеет внутреннего

воздушного пространства, поэтому при введении инъекции сильно повышается риск повреждения эмбриона.



Ящерицы вида коричневый анолис (*Anolis sagrei*)

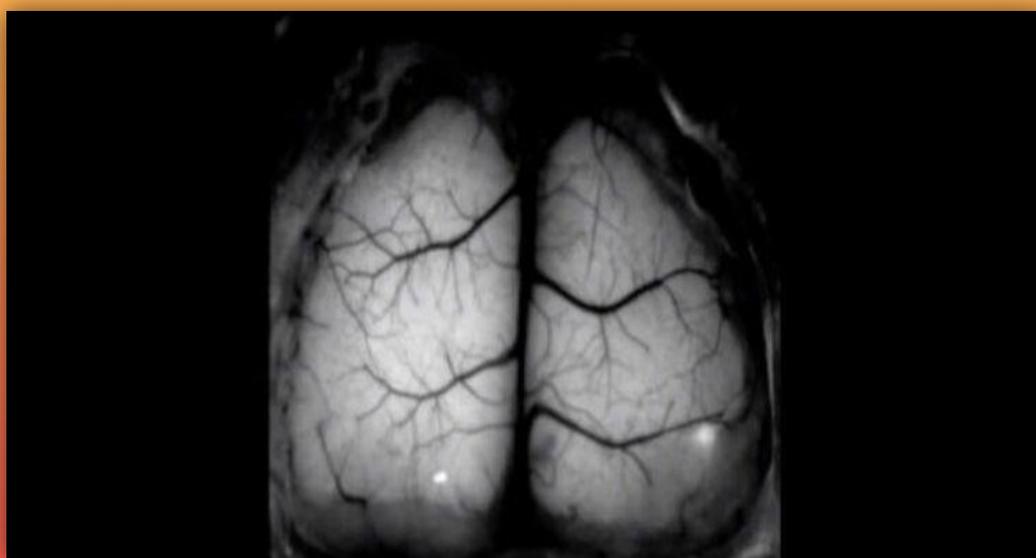
Исследователи довольно легко обошли эти ограничения – они внедрили инъекцию в не оплодотворенные яйцеклетки. Редактированным геном стал фермент тирозиназа – при его инактивации, у животных возникает альбинизм. В общей сложности ученые ввели инъекции в 146 яиц, и в результате они смогли получить четыре бело-розовые ящерицы.

Новый метод предполагает, что в будущем исследователям удастся модифицировать гены и других рептилий. Какими именно особенностями они будут обладать, пока неизвестно.

По материалам сайта: <https://hi-news.ru/technology/sozdana-pervaya-v-istorii-geneticheski-modificirovannaya-reptiliya.html>

Ученые создали прозрачный имплантат для изучения мозга

Ученые из Миннесотского университета ([University of Minnesota](#)) создали уникальный имплантат See-Shells для черепа, который поможет разгадать причины развития болезней Альцгеймера и Паркинсона и найти способы лечения этих и других опасных заболеваний. Имплантат представляет собой прочную прозрачную оболочку, созданную с использованием технологии 3D-печати. Такое устройство помогает «заглянуть» в голову и увидеть, как болезни или травмы влияют на весь орган в целом.



Изображение имплантат See-Shells для черепа

Ранее специалисты могли проводить наблюдения только определенных областей мозга, чтобы изучить их детально. Новый же инструмент See-Shell поможет изучить, что происходит в одной части мозга и какой отклик на эту активность происходит в других.

В качестве объекта исследования ученые выбрали мозг лабораторных мышей. Сначала они провели цифровое сканирование поверхности черепа грызунов, а затем напечатали на 3D-принтере их искусственные прозрачные копии.

После этого грызунам провели хирургическую операцию, в ходе которой была удалена верхняя часть настоящего черепа мышей. Ее ученые заменили прозрачным имплантатом. Такая манипуляция позволила исследователям наблюдать за мозговой активностью животных и получать изображения всего органа в режиме реального времени.

Как указывают авторы разработки, имплантат не был отвергнут иммунной системой грызунов, что позволяет проводить длительные наблюдения за их мозгом.

Подобные исследования нельзя провести на людях, но они важны для понимания работы мозга, чтобы повысить эффективность лечения людей, у которых есть травмы или заболевания мозга.

По материалам сайта: <https://hi-news.ru/technology/uchenye-sozdali-prozrachnyj-implantat-dlya-izucheniya-zhivogo-mozga-v-realnom-vremeni.html>

Создан искусственный геном, разработанный компьютером

Швейцарские ученые впервые получили действующий генетический код, разработанный компьютером. В его основе лежит дешифрованный геном бактерии *Caulobacter crescentus*, который подвергся глубокой оптимизации. Сейчас он существует в виде компьютерной модели, по которой собраны пробные отдельные молекулы ДНК. Если поместить их в соответствующие условия – зародится новая, рукотворная жизнь.



Геном *Caulobacter ethensis-2.0* в микроцентрифужке

Ученые берут оригинальный сложный геном, в котором заведомо присутствует «мусорная ДНК», и пытаются «оптимизировать» его архитектуру. У той же бактерии *C. Crescentus* из 4000 генов лишь 680 имеют реальное значение. Поэтому специалисты просто убрали «лишнее», чтобы посмотреть, что получится.

И даже такой урезанный геном можно уменьшать далее, если учесть, что один и тот же эффект или функция, закодированы разными последовательностями аминокислот, которые можно сократить. Заслуга швейцарцев в том, что они разработали алгоритм, по которому компьютер рассчитал «идеальную ДНК», объем которой в 6 раз меньше оригинала. Она

совершенно не похожа на исходный вариант, но выполняет те же базовые функции.

Для проверки ученые вырастили бактерии с элементами реальной и синтетической ДНК, после чего начали «отключать» оригинальные гены. Организм переходил на использование искусственных и поддерживал работу базовых функций – питание, размножение, защита. О полной замене ДНК речи пока не идет, из 680 «обновленных» генов сработали лишь 540.

В теории, можно будет создавать синтетические формы жизни со строго заданными свойствами.

По материалам сайта: <https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2019/03/bacterial-genome-created-with-computer.html>

Список источников:

1. Напечатано сердце на 3D-принтере из человеческих тканей <https://hi-news.ru/technology/predstavleno-pervoe-v-mire-serdce-napechatannoe-na-3d-printere-iz-chelovecheskix-tkanej.html>
2. Передавать данные из мозга в компьютер можно по венам <https://hi-news.ru/technology/peredavat-dannye-iz-mozga-v-kompyuter-mozhno-no-venam.html>
3. Противораковая «вакцина» начинает уничтожать лимфому изнутри <https://nkj.ru/news/35952>
4. Создана первая генетически модифицированная рептилия <https://hi-news.ru/technology/sozdana-pervaya-v-istorii-geneticheski-modificirovannaya-reptiliya.html>
5. Ученые создали прозрачный имплантат для изучения мозга <https://hi-news.ru/technology/uchenye-sozdali-prozrachnyj-implantat-dlya-izucheniya-zhivogo-mozga-v-realnom-vremeni.html>
6. Создан искусственный геном, разработанный компьютером <https://www.ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2019/03/bacterial-genome-created-with-computer.html>

**Над выпуском работали:
студенты БИСТ-21**

Ответственные за выпуск:

Воловикова А.А., Легкова С.Р.

Куратор проекта:

Маркелова О.А.