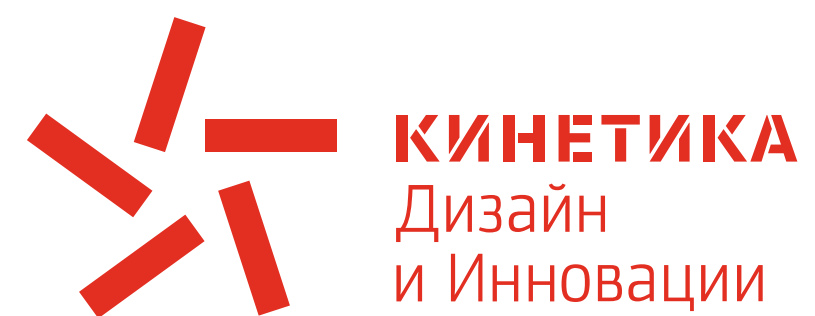


# АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРЕНДЫ БЛИЗКОГО БУДУЩЕГО





# ЦЕЛЬ!

ГЛОБАЛЬНАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ  
ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ РАЗВИТИЕ

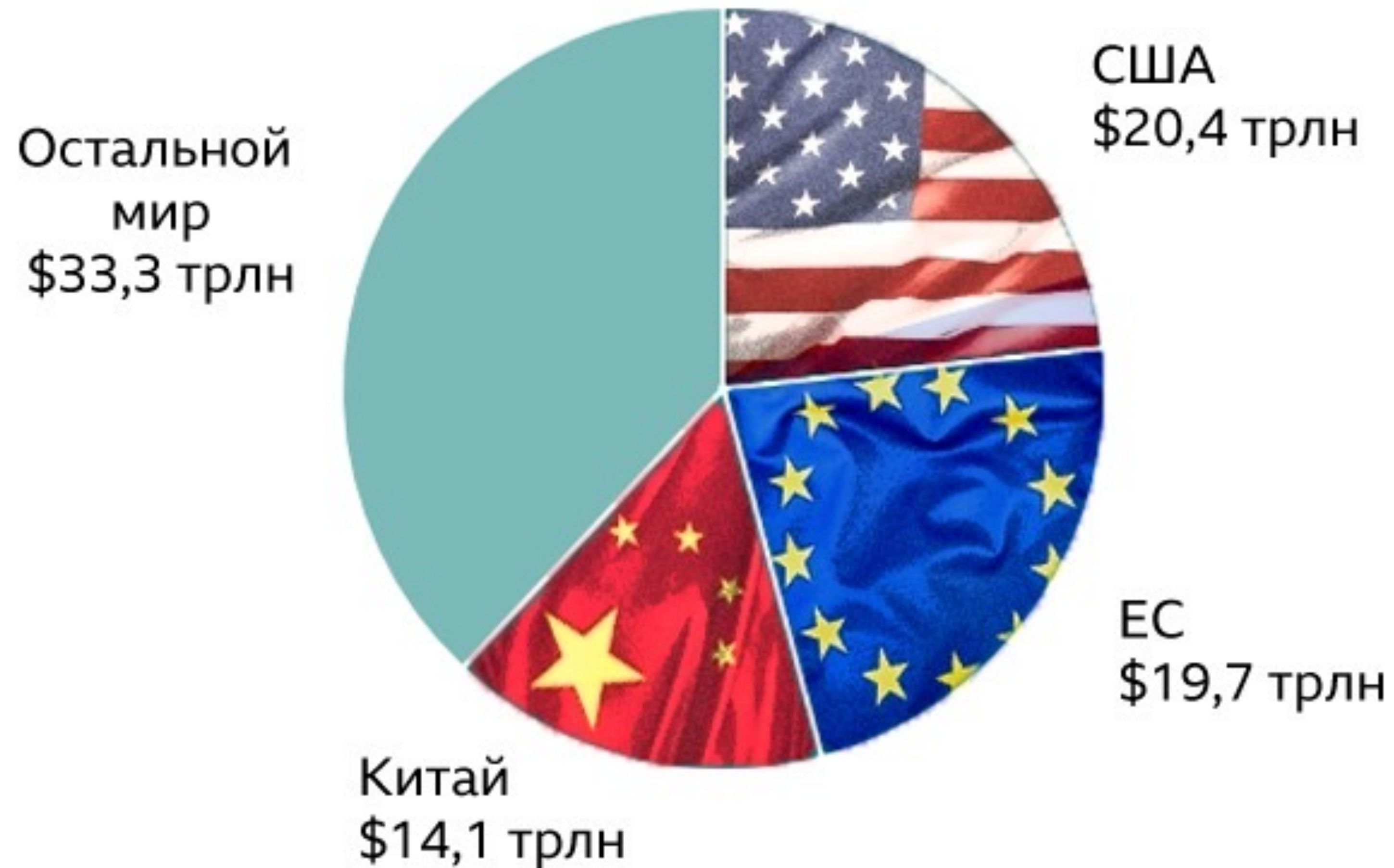
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЕ  
КЛАСТЕРЫ





# ОБЩИЙ РАЗМЕР МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ - \$ 87,5 Трлн

62% приходится на США, ЕС и Китай

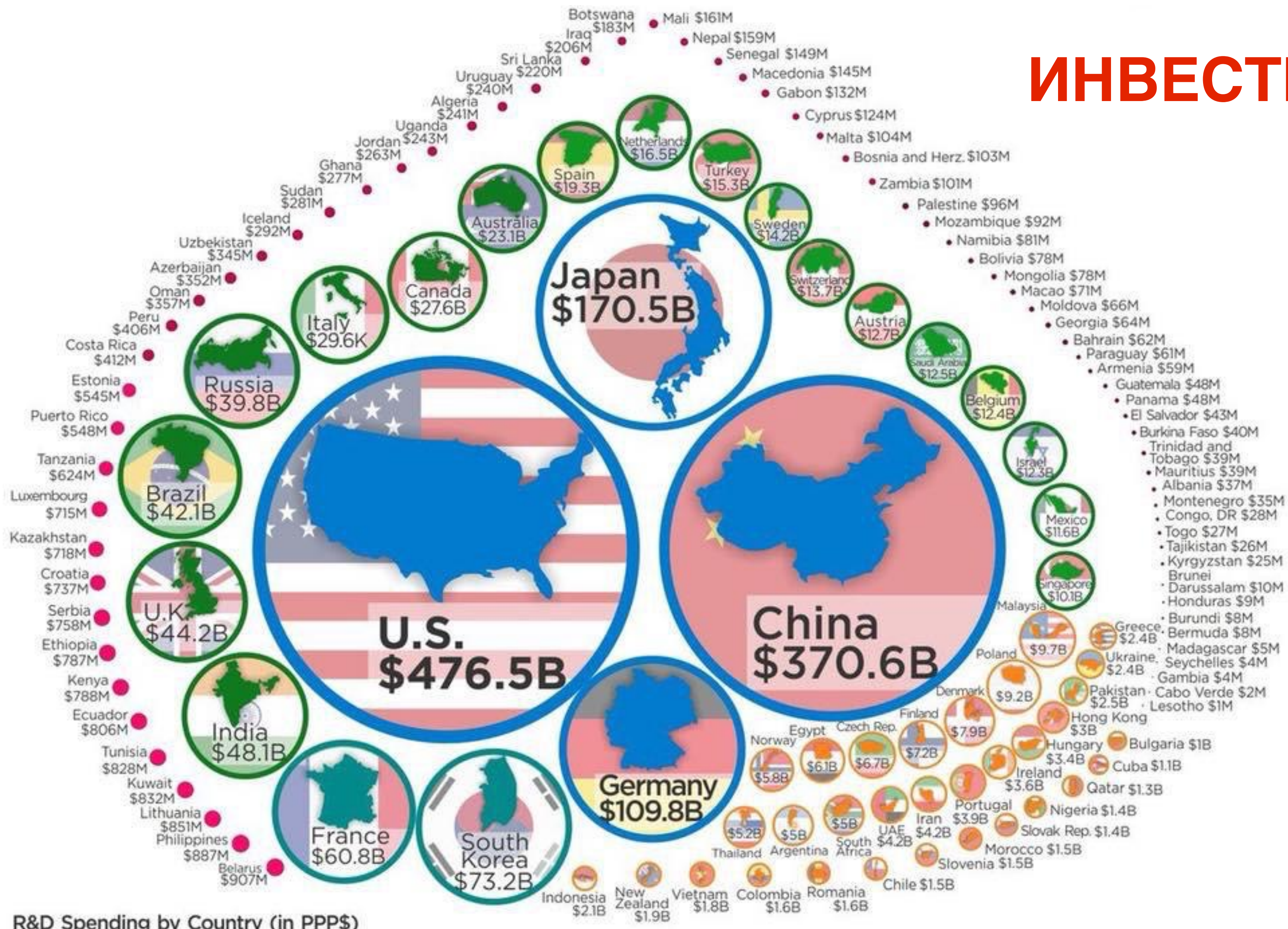


НОВОЕ - R&D (НИОКР) !

ЦИФРЫ / ГЛОБАЛЬНЫЙ ТРЕНД



# ИНВЕСТИЦИИ В НИОКР (R&D)



R&D Spending by Country (in PPP\$)

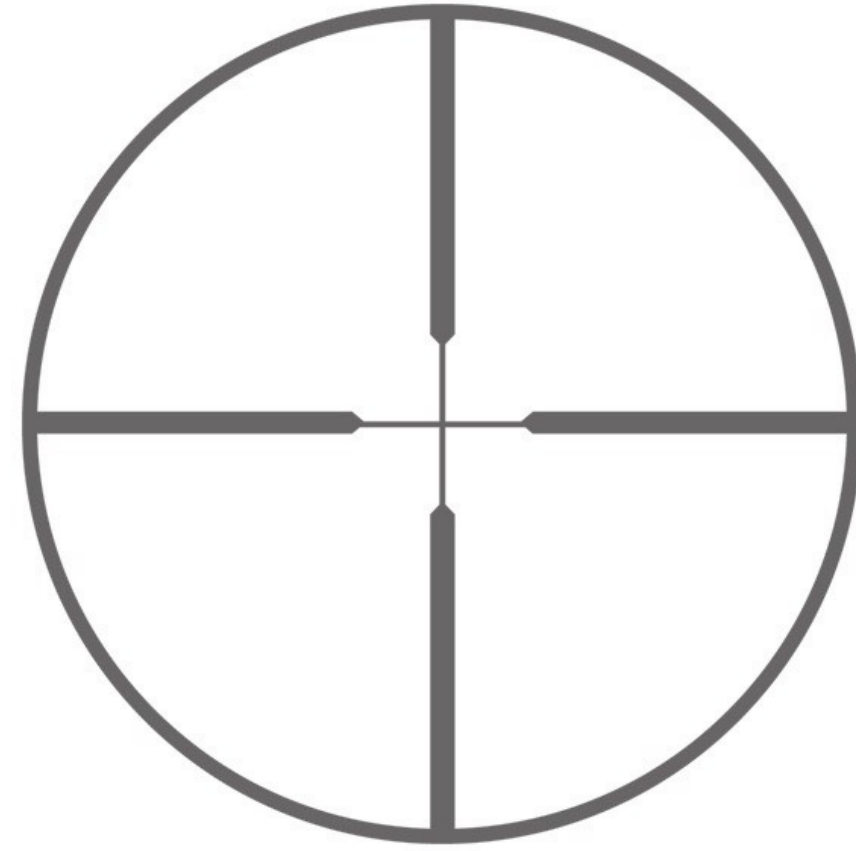
■ More than \$100B 
 ■ \$50B - \$100B 
 ■ \$10B - \$50B 
 ■ \$1B - \$10B 
 ■ \$500M - \$1B 
 ■ \$100M - \$500M 
 ■ Less than \$100M



Нужно бежать со всех ног, чтобы только оставаться на месте, а чтобы куда-то попасть, надо бежать как минимум вдвое быстрее!

Льюис Кэрролл  
«Алиса в стране чудес»





**КАК?**



# ПРОГРЕСС

100 лет /+20% эффективности



# ИННОВАЦИИ

+1000 % ЭФФЕКТИВНОСТИ



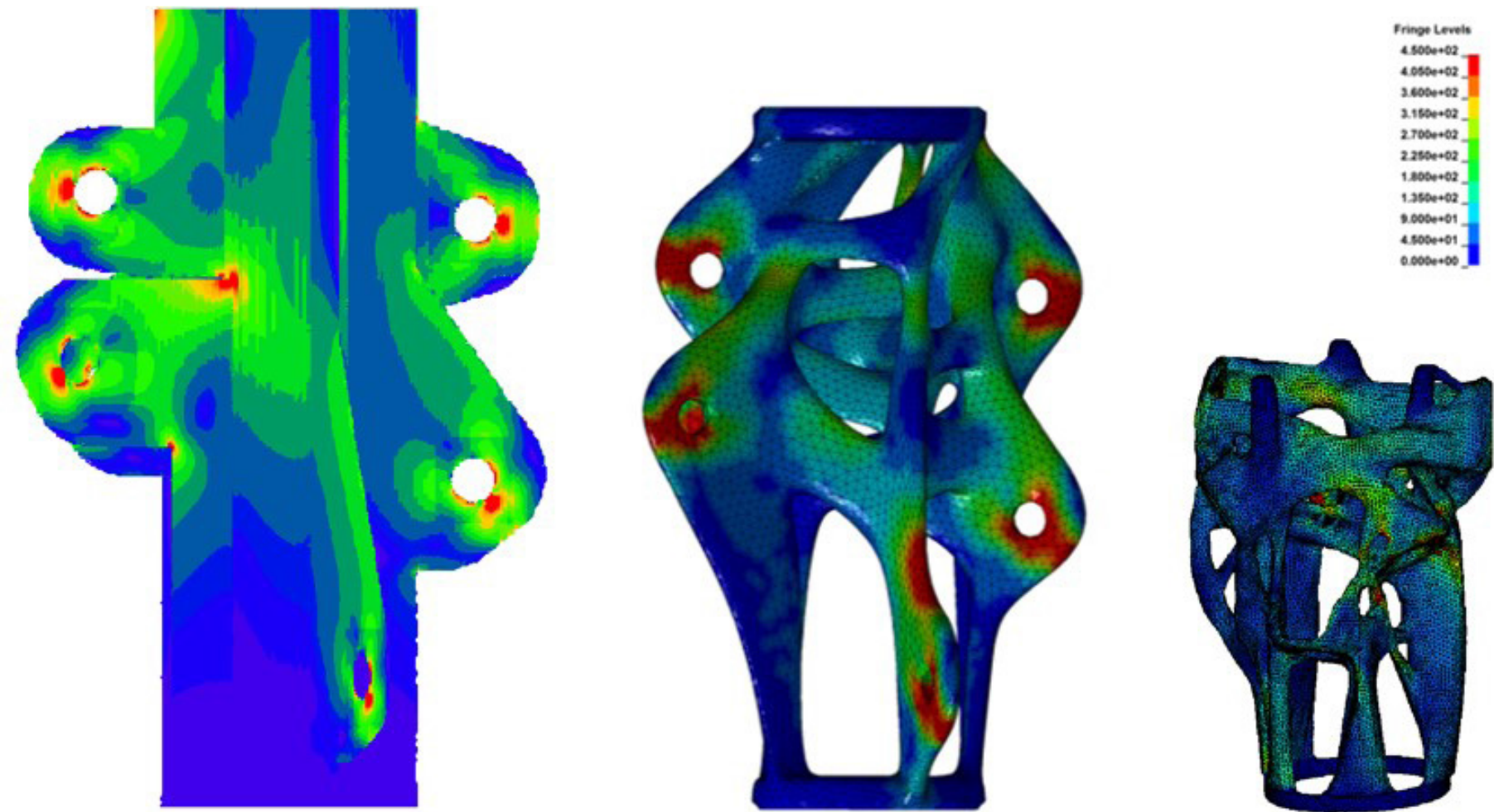
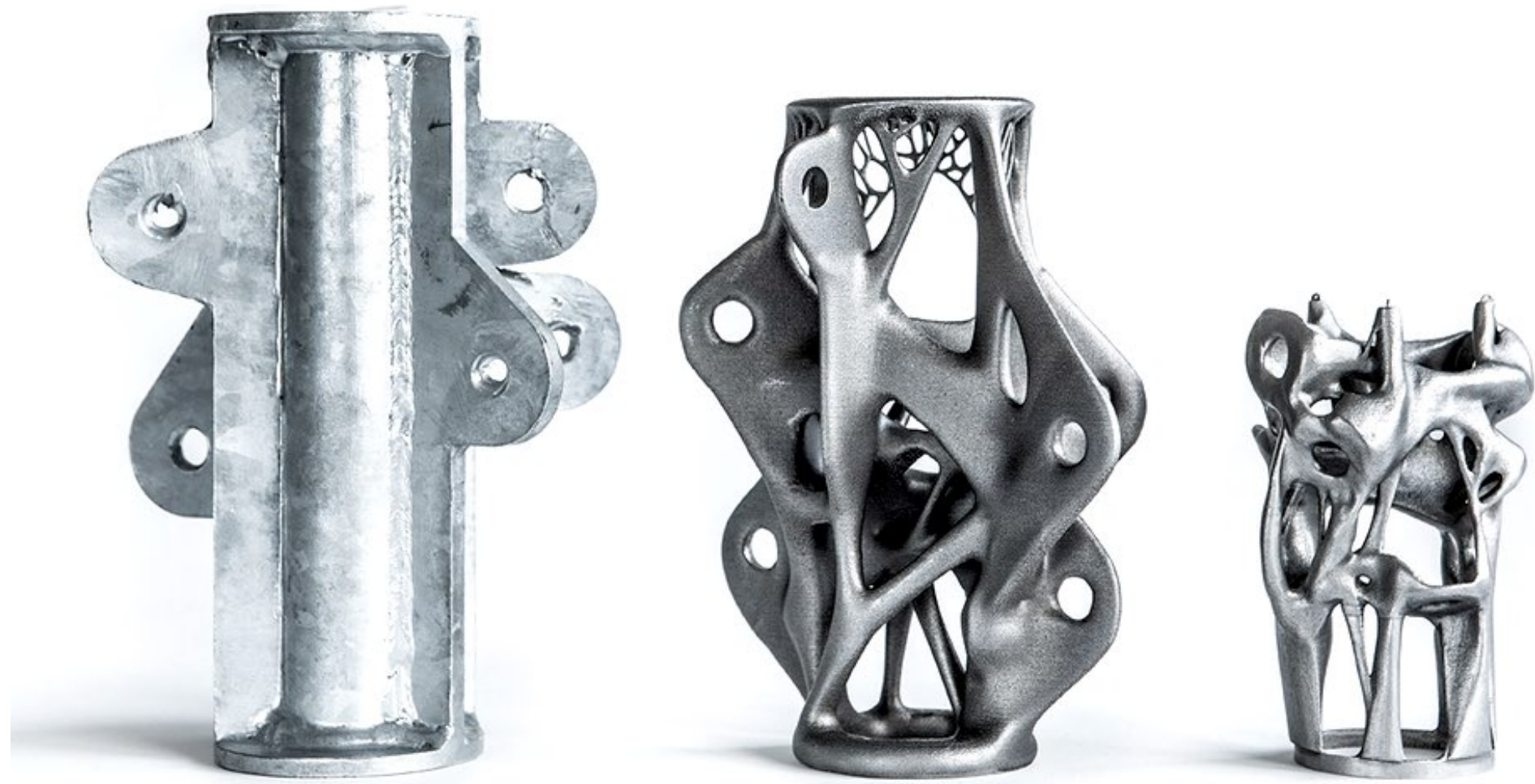
# СМЕНА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА



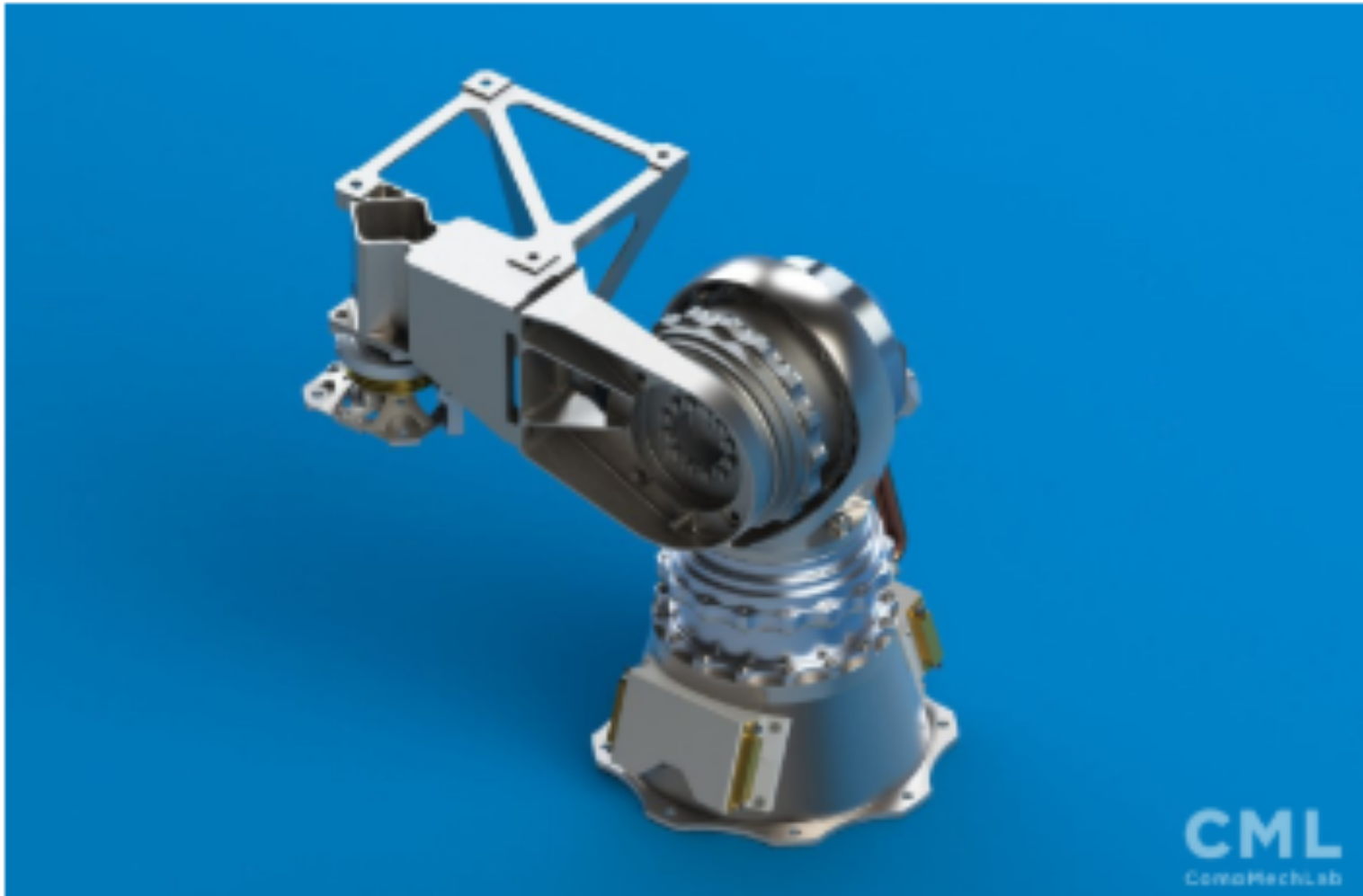
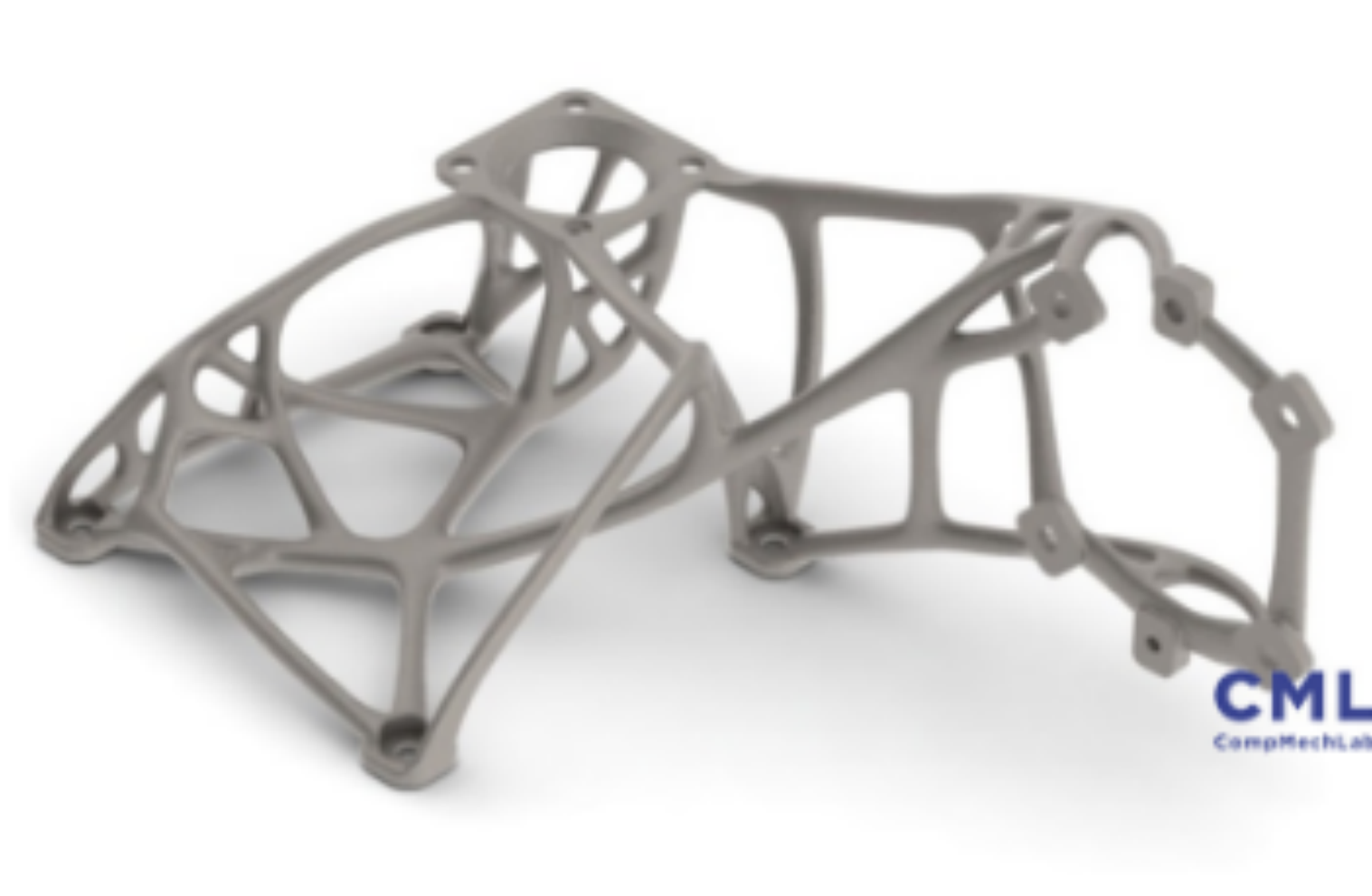
# АДДИТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ / НОВЫЕ СИЛОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ



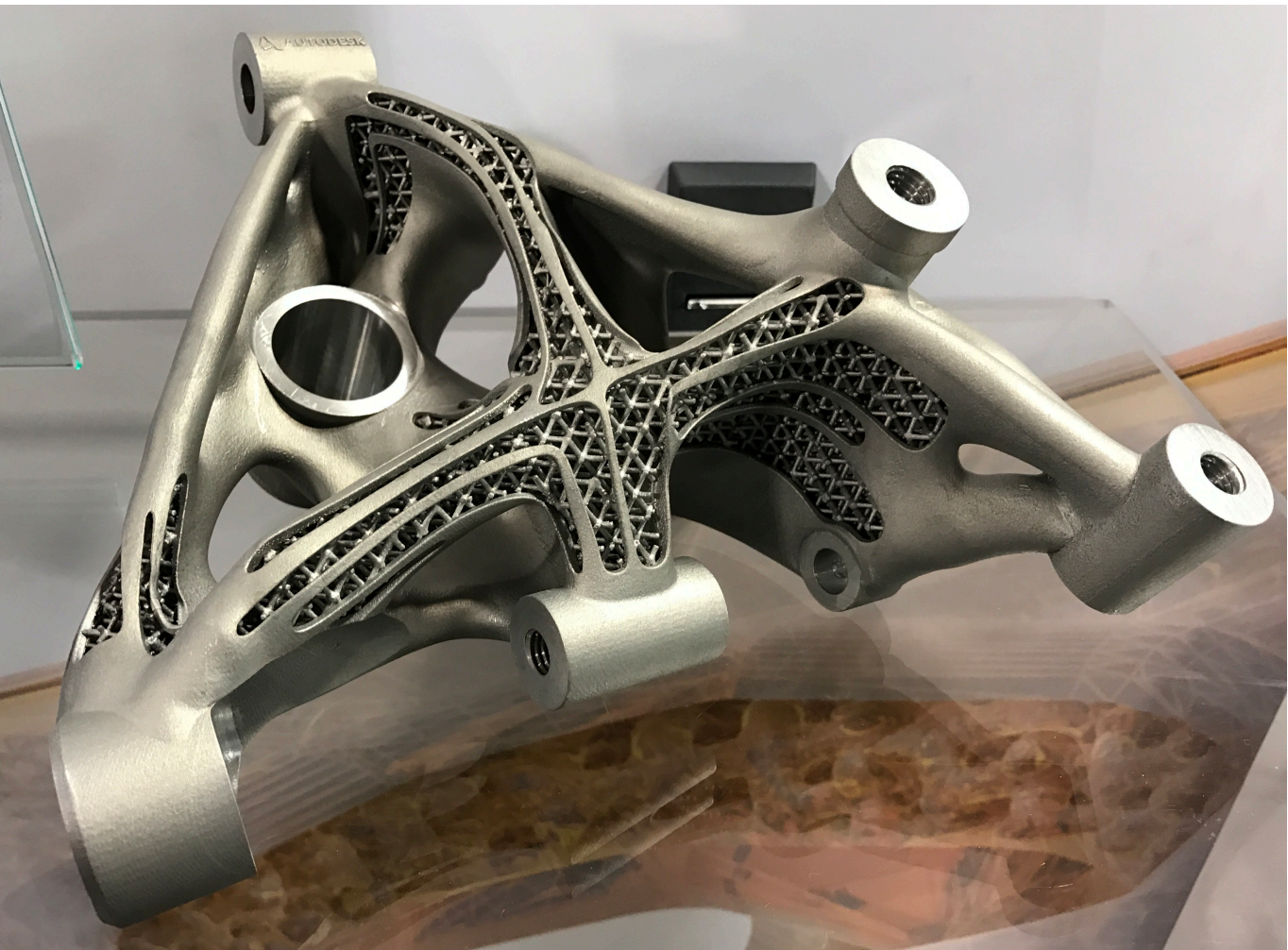
# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН



# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН



# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН / МАШИНОСТРОЕНИЕ



# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН / ЗДОРОВЬЕ

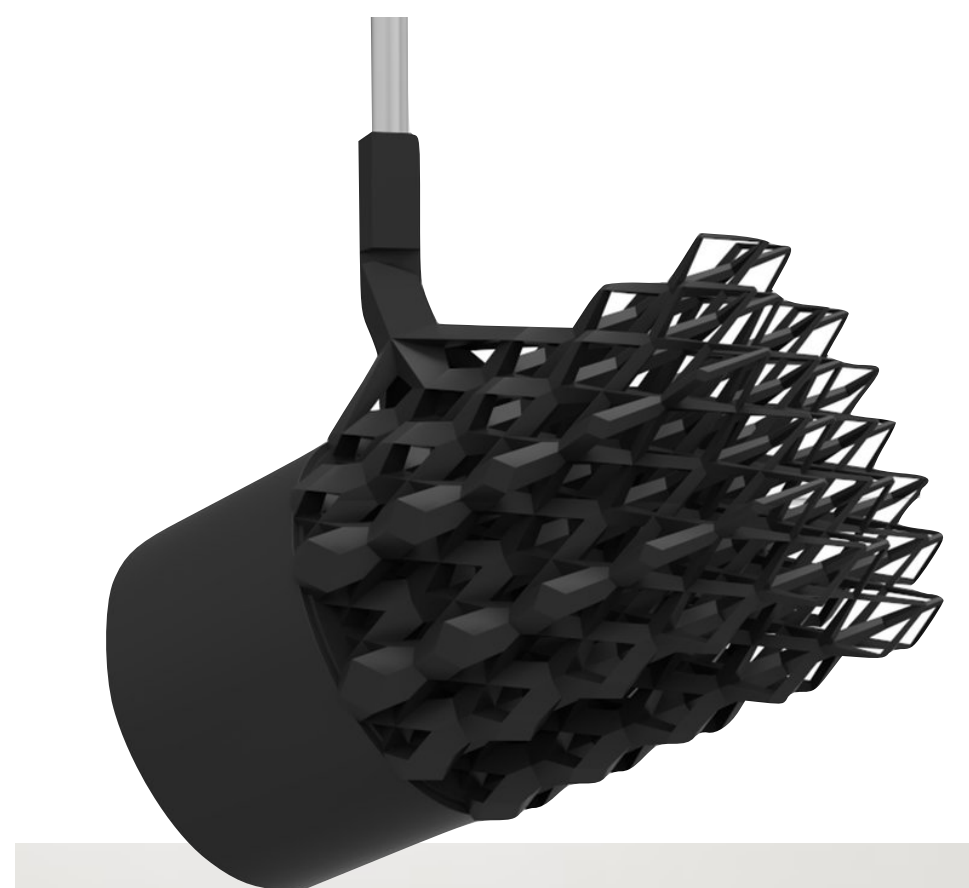




# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН / МОДА / МУЗЫКА / АРТ



# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН / МЕБЕЛЬ



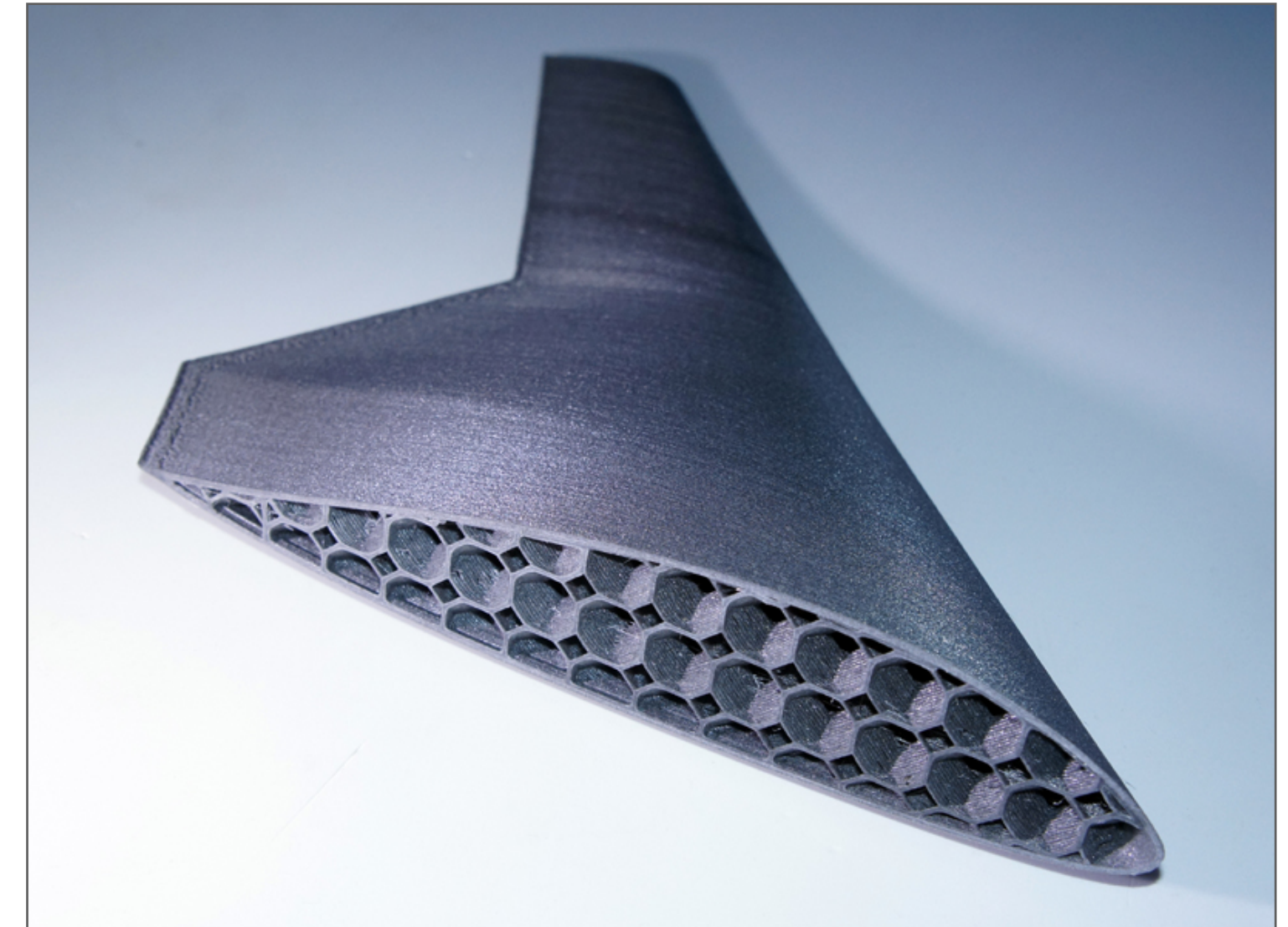
# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН / ТРАНСПОРТ



# ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН / ТРАНСПОРТ



# АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ + КОМПОЗИТЫ



# П.О. ПО АДДИТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

## **Профессиональное ПО:**

- PTC Creo ( 3D CAD )
- Siemens NX (CAE модуль)
- Solid Edge
- CATIA 3D Experience (Function Driven Generative Designer)
- SolidWorks 2018 (Simulation модуль (версии: Premium/Professional))
- Autodesk Fusion 360 (Advanced Simulation модуль (версия Ultimate)
- Ansys Mechanical (анализ анизотропных материалов – КМ, 3D-печатные детали)

## **Упрощенное ПО:**

- Solid Thinking Inspire
- Autodesk Netfabb Ultimate



# ТРЕНДЫ БЛИЗКОГО БУДУЩЕГО



# 3D ПЕЧАТЬ

Создание сложных 3D принтеров и новых силовых материалов к ним позволит радикально улучшить и удешевить окружающий материальный мир. Персонализация сможет быть абсолютной.



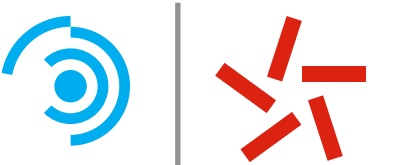


# 3D ПЕЧАТЬ

Полностью напечатанный электромотоцикл немецкой компанией NOWlab показывает возможности оптимизированного дизайна и производства к созданию персонализированного продукта



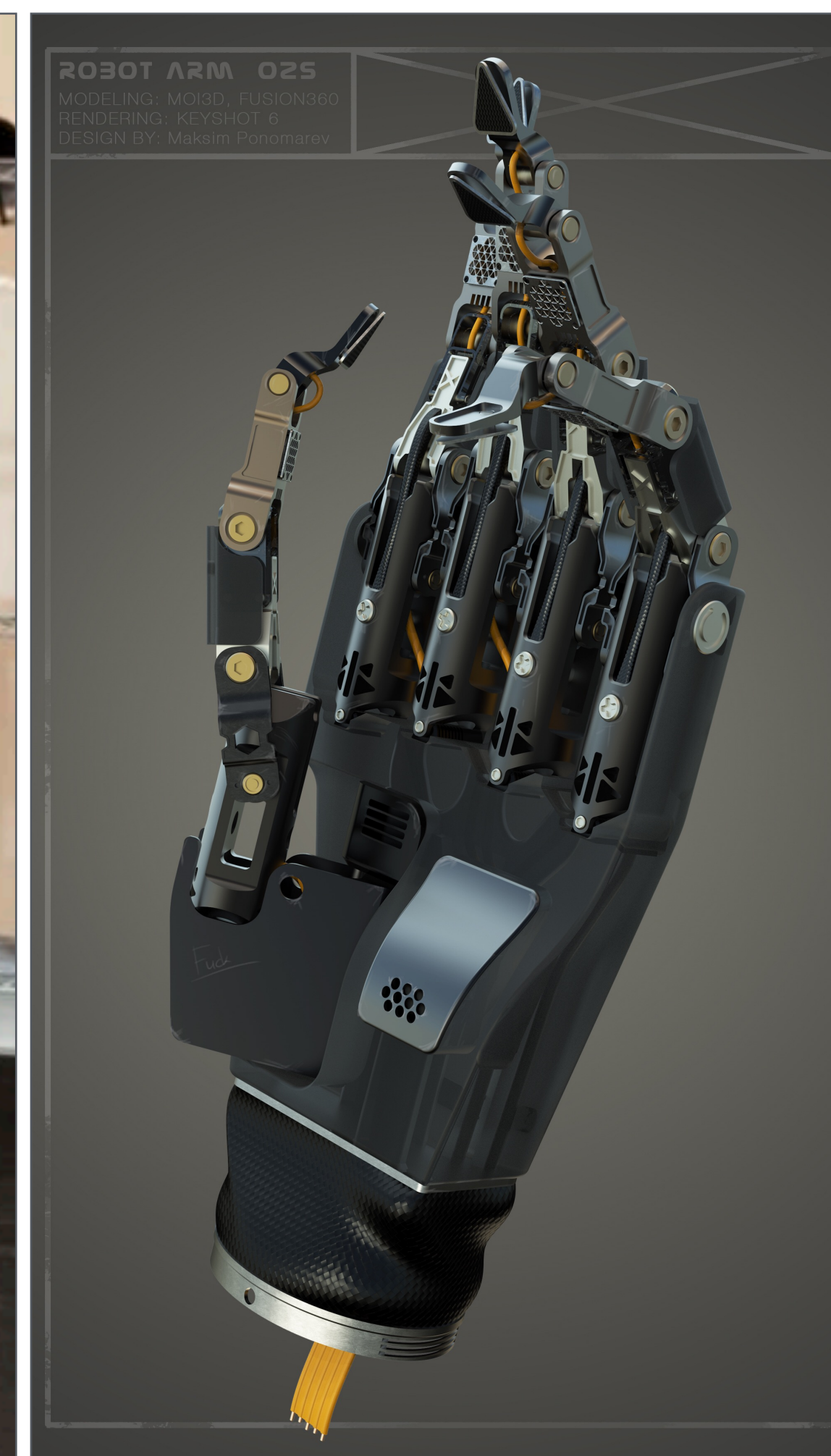
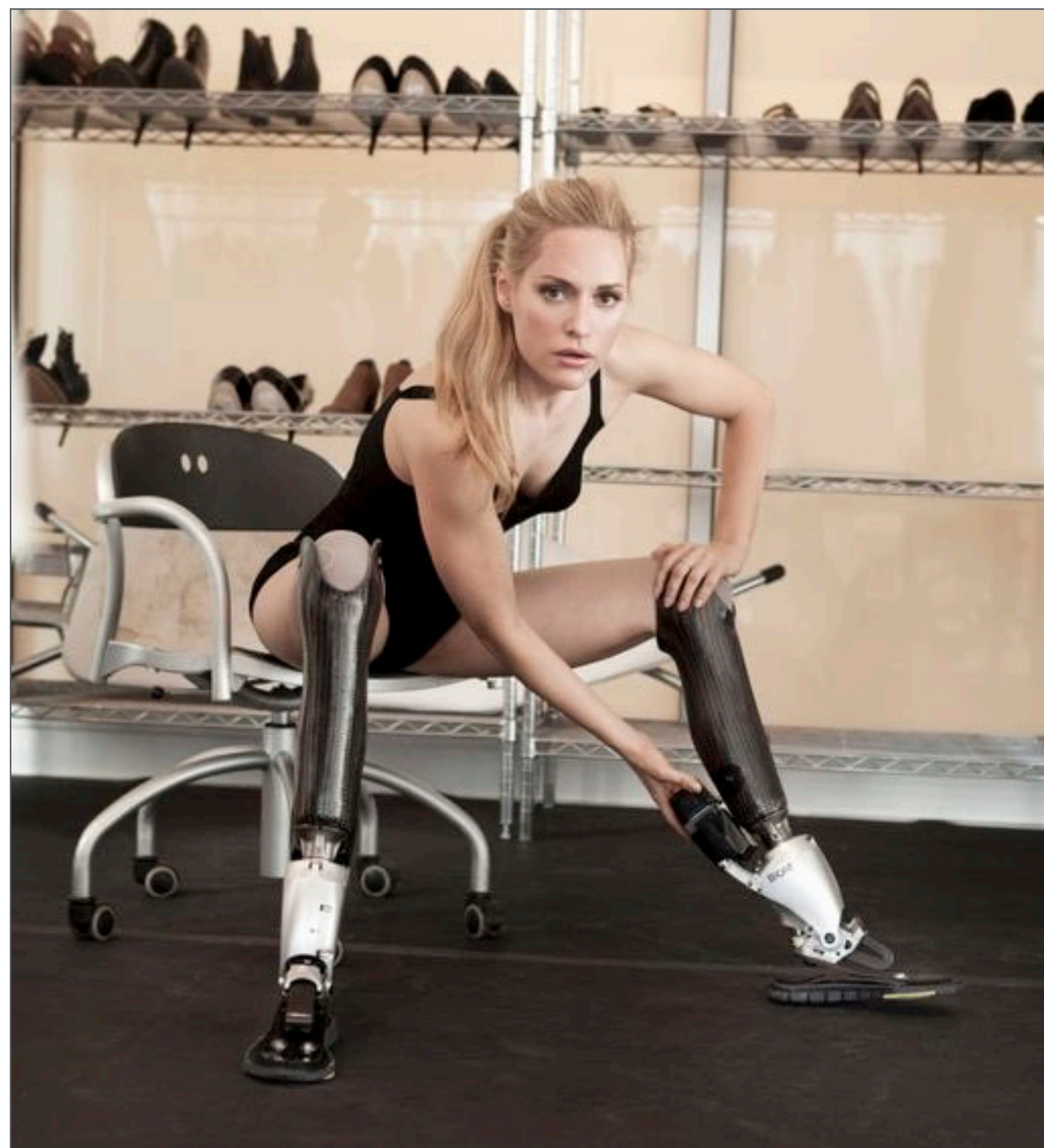
<https://www.dezeen.com/2018/11/26/bigrep-3d-printed-motorbike-nera/>



# РОБОТИЗАЦИЯ

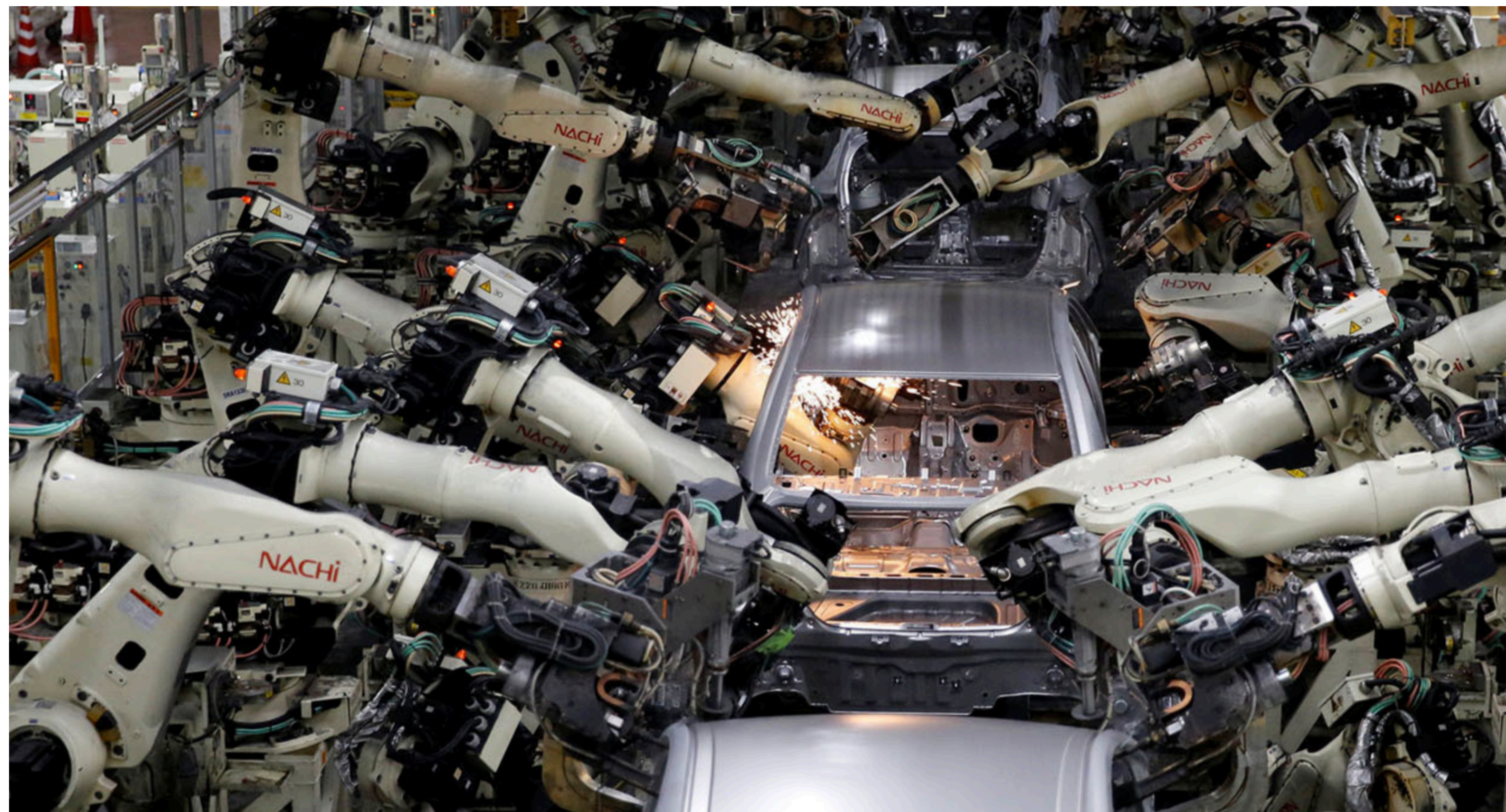
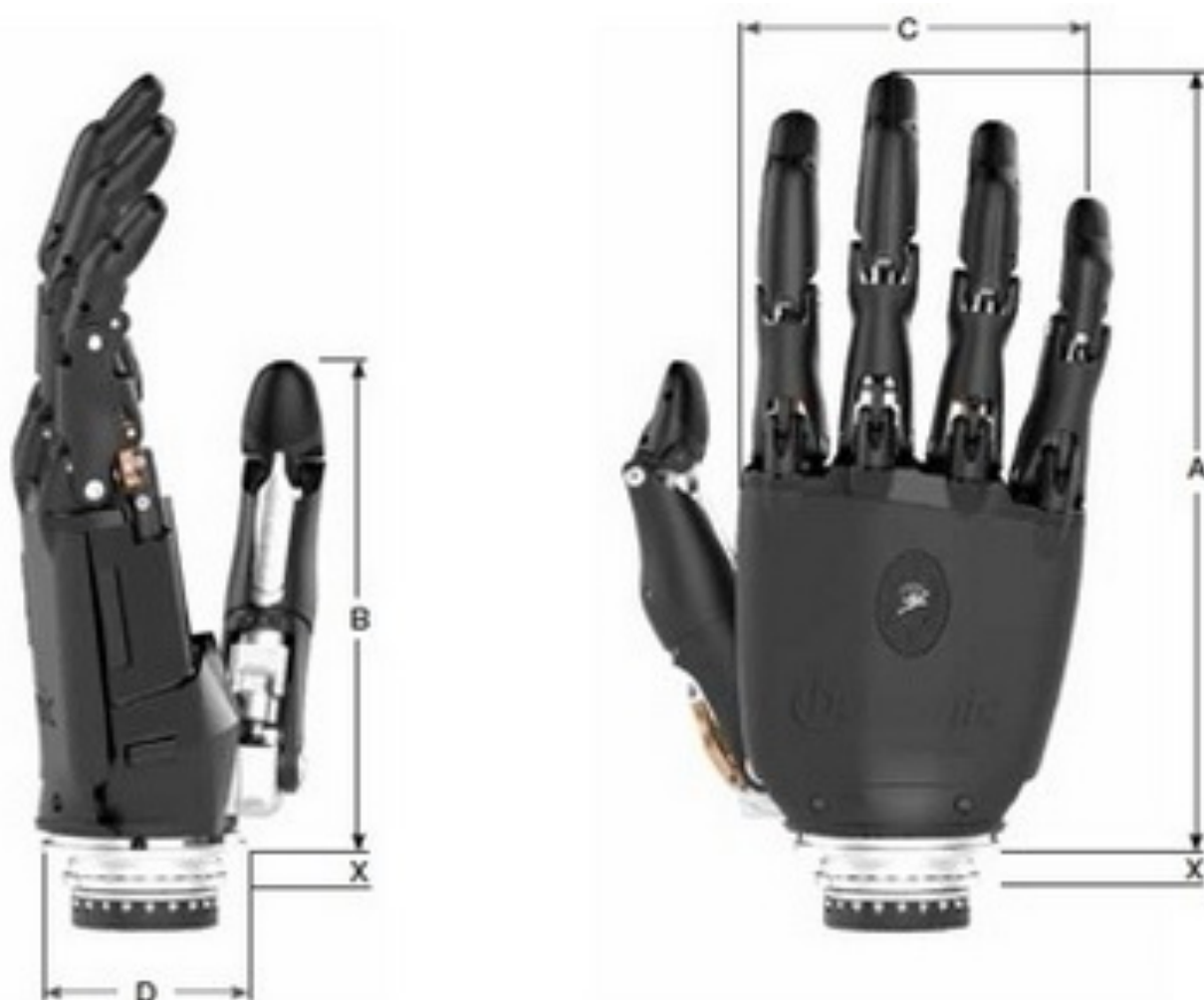
## ТРАНСГУМАНИЗМ / ФЕТИШ-ПРОТЕЗЫ / ИНСТРУМЕНТ АНДРОИДА

Специализированные протезы, более функциональные, чем человеческие органы, будут использованы в качестве инструмента для андроидов с расширенными функциями. Они придут на смену человеку в человеческую инфраструктуру. В некоторых случаях такие изделия будут желаннее чем аналоговый оригинал. Это станет одним из ключевых элементов трансгуманизма.



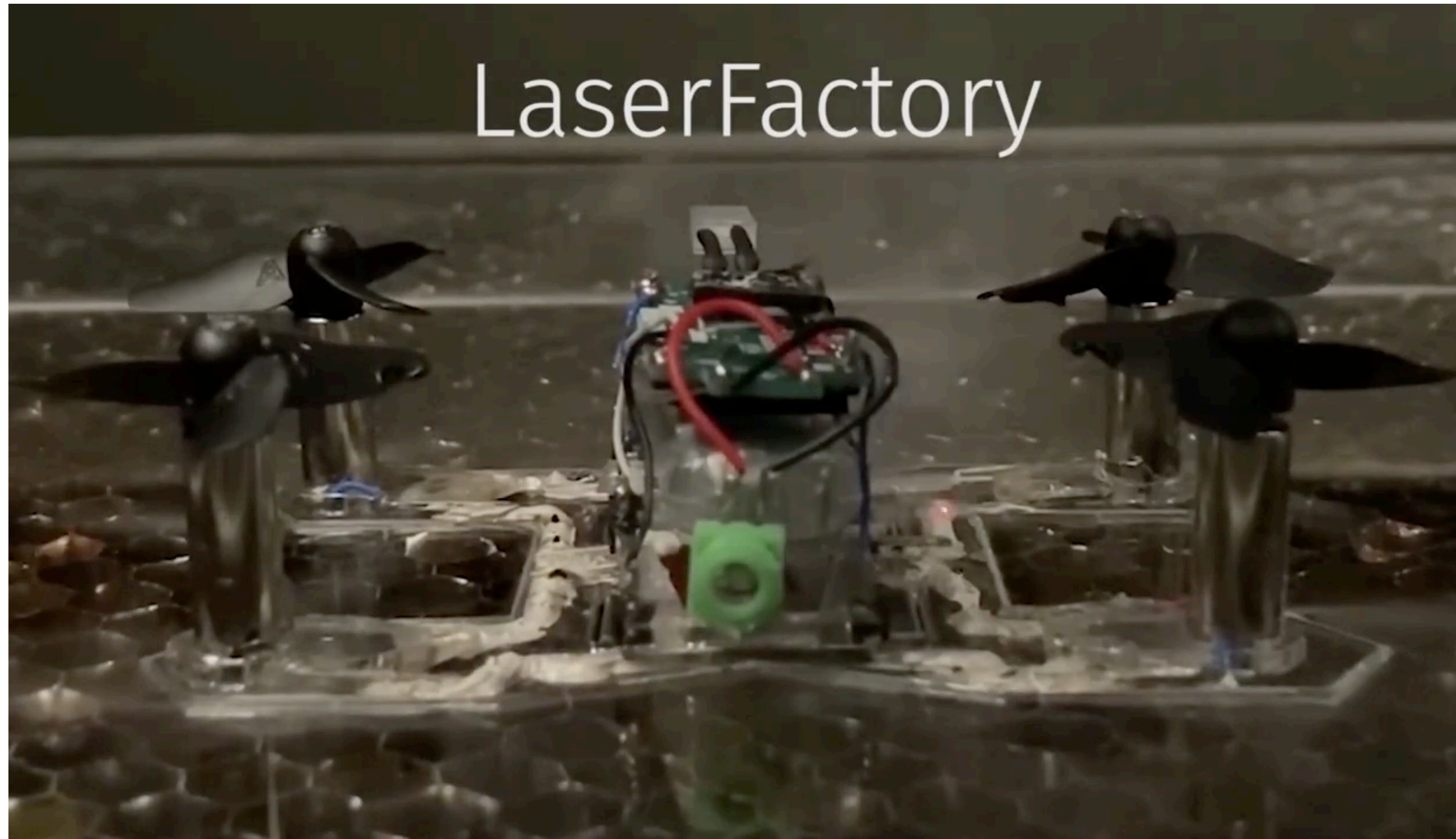
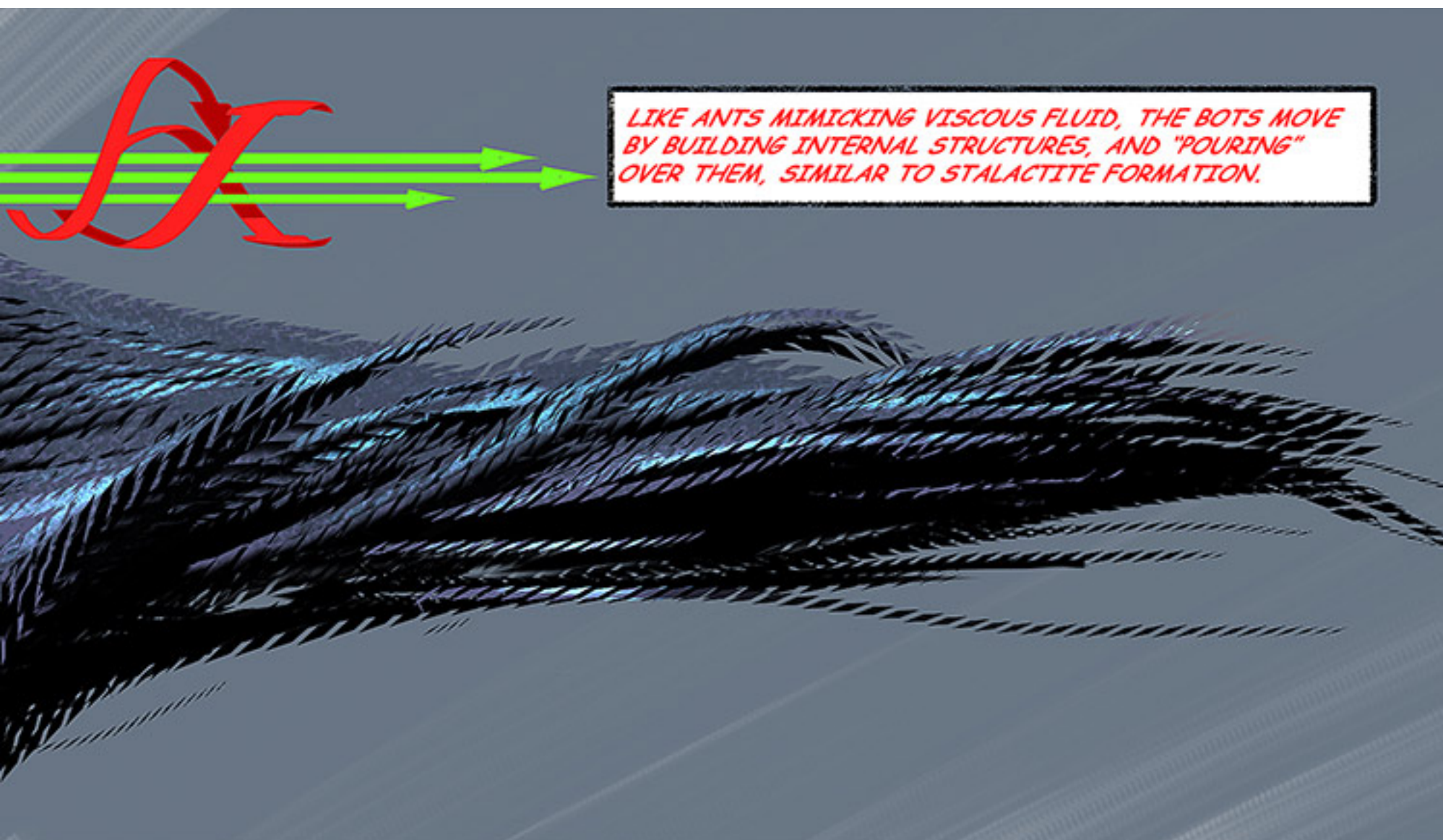
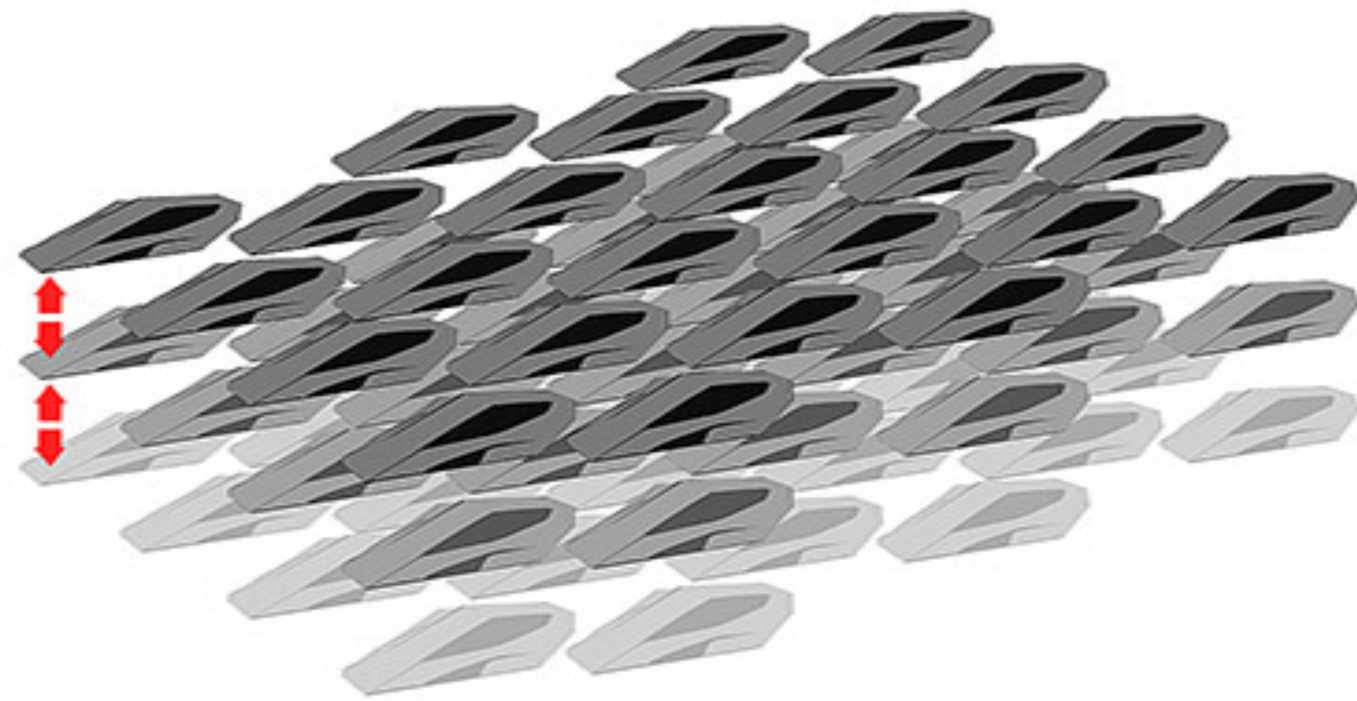
# РОБОТИЗАЦІЯ

## САМОВОСПРОИЗВОДСТВО РОБОТОВ / ТРАНСГУМАНІЗМ



# РОБОТИЗАЦИЯ

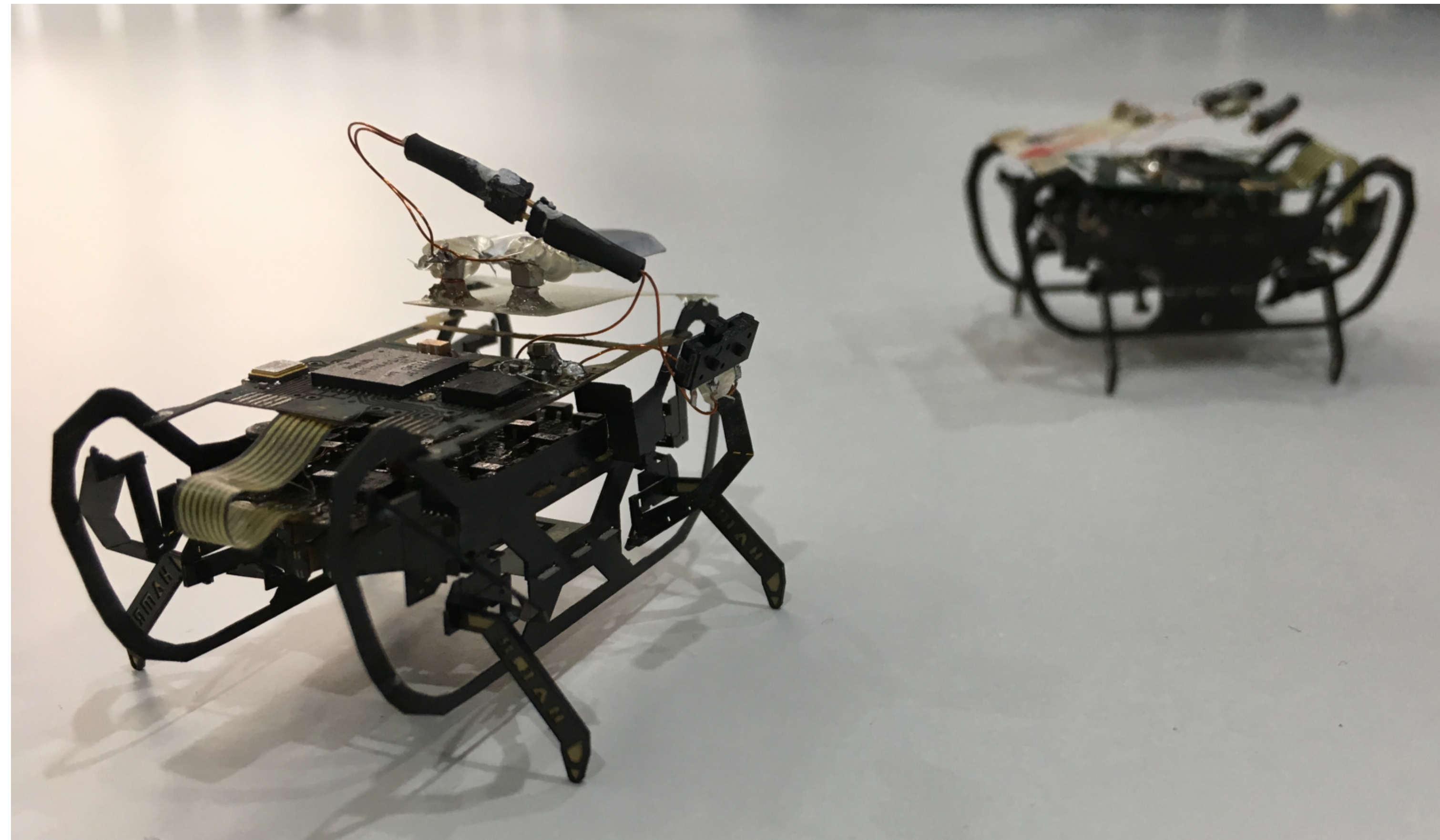
САМОВОСПРОИЗВОДСТВО РОБОТОВ / НАНОБОТЫ / РОЙ



# РОБОТЫ-НАСЕКОМЫЕ

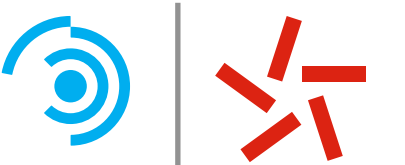
«Роллс-ройс» презентовал роботов тараканов, которых будет использовать для оперативного осмотра авиационных двигателей

На Фарнборо представлены увеличенные прототипы роботов тараканов. Планируется, что в дальнейшем они будут уменьшены до 15 миллиметров и оснащены камерами.



<https://www.cnbc.com/2018/07/17/rolls-royce-is-developing-tiny-cockroach-robots-to-fix-airplane-engines.html>

[https://echo.msk.ru/news/2242586-echo.html?utm\\_source=smi2](https://echo.msk.ru/news/2242586-echo.html?utm_source=smi2)



# УМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Активно идет работа над созданием «умных материалов» с программируемыми цифровыми свойствами - кодами на уровне молекулярных структур



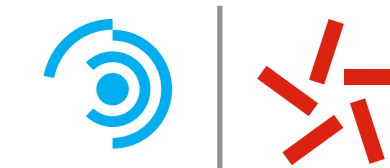
# ЧЕЛОВЕК 2.0



## БИОПРИНТИНГ / НОВЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ



Благодаря появлению 3D-принтеров, началось создание напечатанных живыми клетками биороботов и, в ближайшей перспективе, новых органических форм жизни, отличных от созданных природой





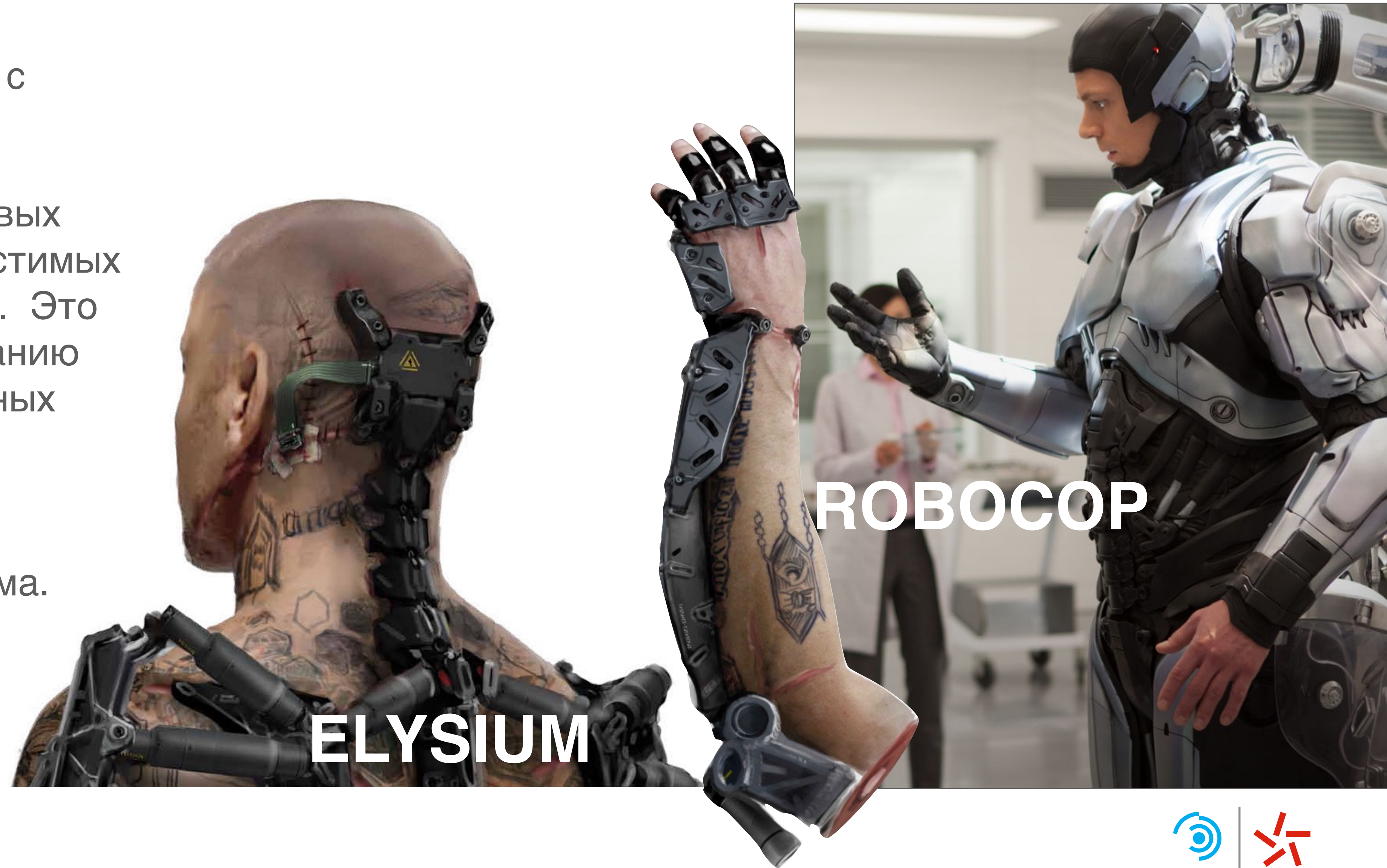
# РОБОТИЗАЦИЯ

ТРАНСГУМАНИЗМ / IT-ГЕНЕТИКА / БИОИНЖИНИРИНГ / ГИБРИДЫ

Совмещение механики с биологией.

Появление новых силовых материалов, биосовместимых с органической тканью. Это открывает путь к созданию генно-модифицированных изделий, отличных от созданных природой.

Элемент трансгуманизма.



# ЧЕЛОВЕК 2020 / ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ

## РОСТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ

Биотехнологии

Наномедицина

3D-печать человеческих органов

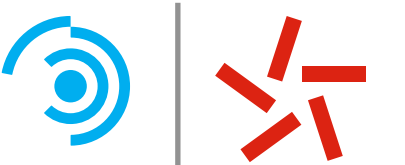


Сердце, напечатанное на 3D-принтере

# ЧЕЛОВЕК 2020 / ПИЦЦА / ГЕНЕТИКА VS ЭКОЛОГИЯ

В Сингапуре впервые в мире власти дали разрешение на продажу произведенного в лабораторных условиях мяса кур

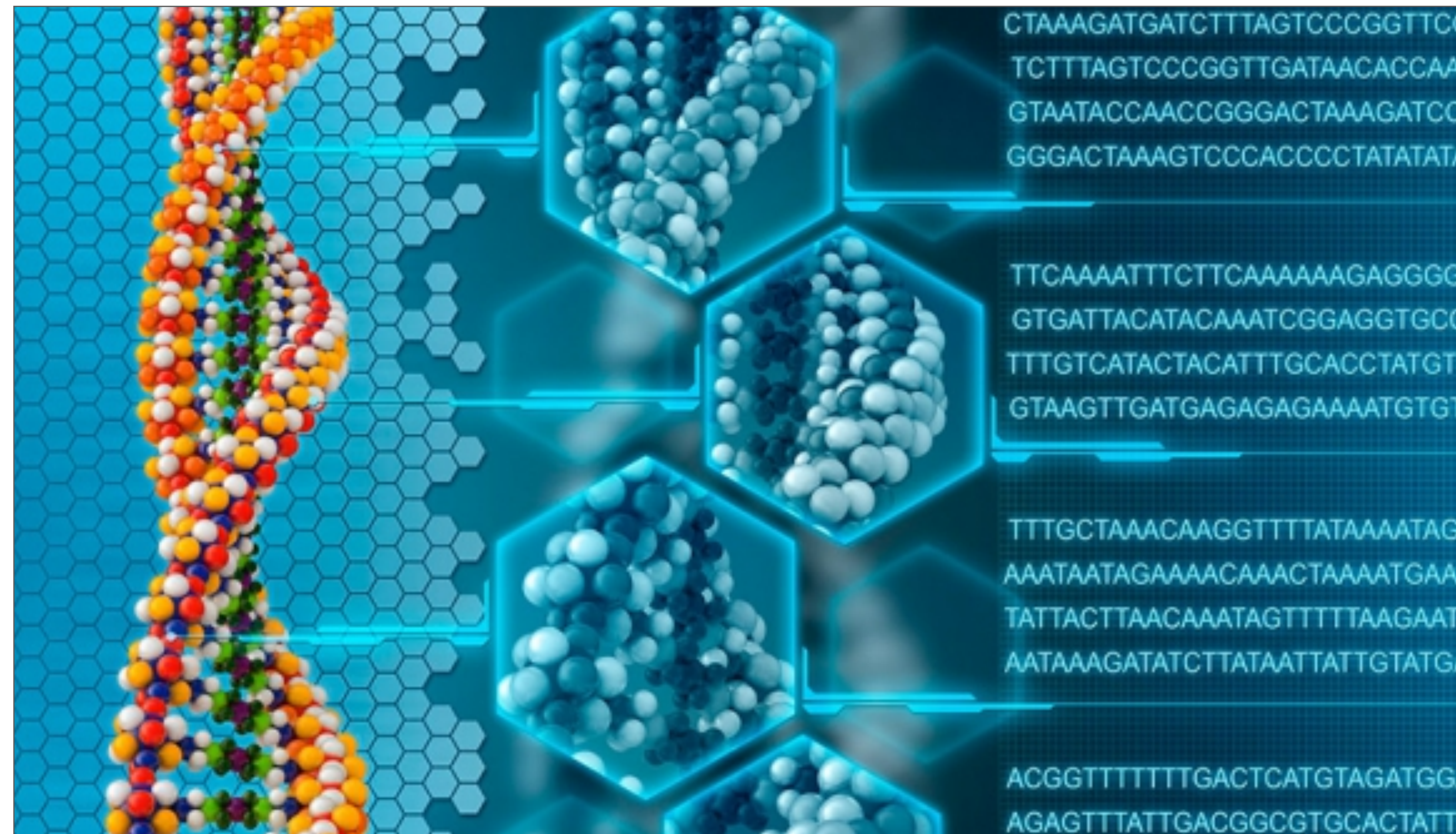
Первым продуктом из искусственного мяса, который поступит в продажу, станут наггетсы



# ЧЕЛОВЕК 2.0 / ГЕННЫЕ МОДИФИКАЦИИ

Китайский исследователь Хэ Цзянкуй объявил о рождении первых в мире детей с искусственно-отредактированным геномом

Девочки-близнецы невосприимчивы к СПИДу

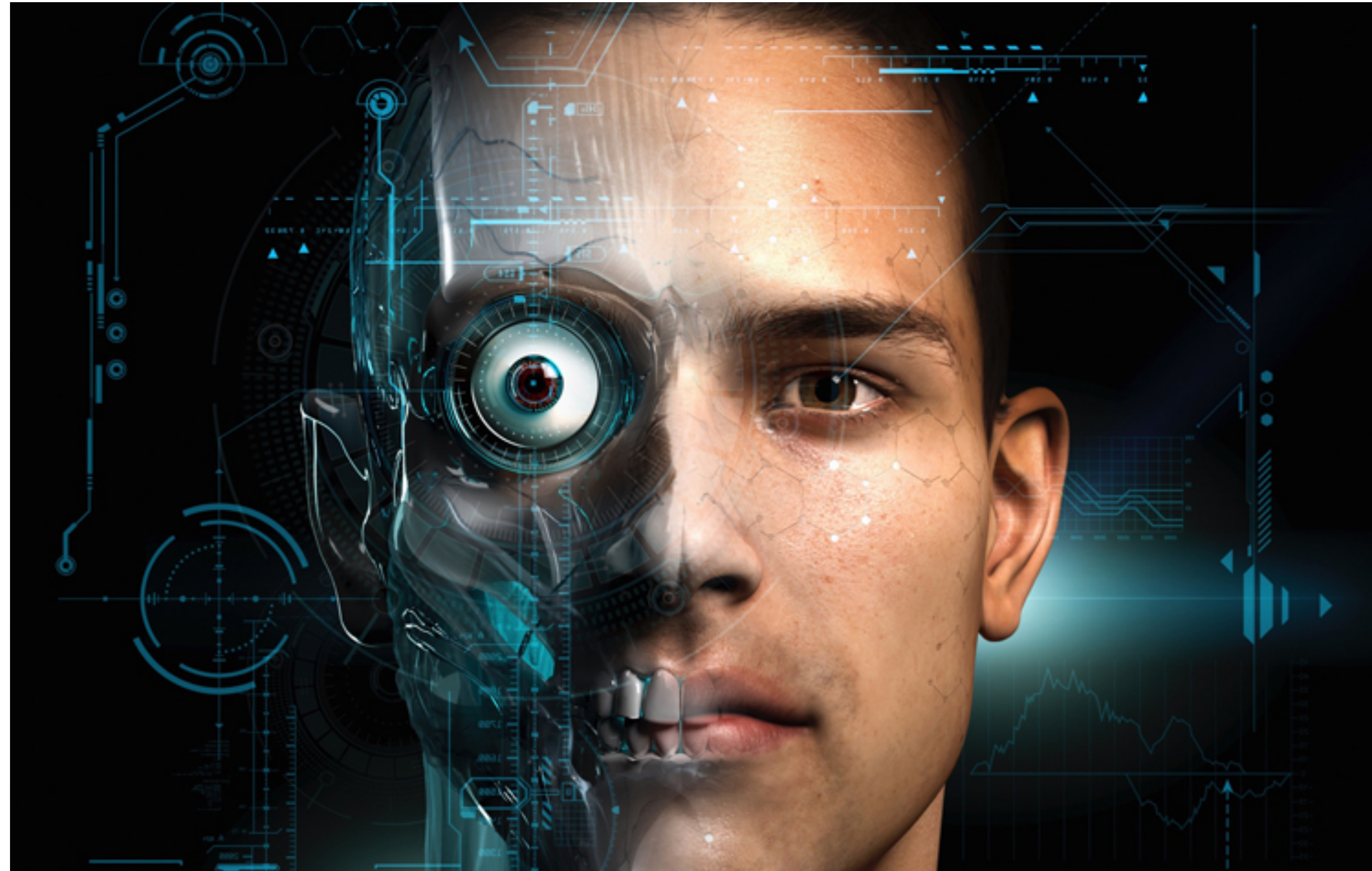


<https://vm.ru/news/561050.html?from=sm2>



# ЧЕЛОВЕК 2.0 - HOMO SUPER / CYBORG

Физик Стивен Хокинг в своей последней книге «Короткие ответы на серьезные вопросы» коснулся темы появления суперлюдей с измененной ДНК – ученый допустил, что это усилит социальное расслоение и поставит под угрозу существование человечества



<https://vm.ru/news/546926.html>



# ЧЕЛОВЕК 2.0 - HOMO SUPER / CYBORG

Большую популярность обретет трансгуманизм. Один из ключевых этапов трансгуманизма - вживление в мозг человека нейроимплантов, соединяющих его напрямую с так называемым сверхразумом. Эти сверхлюди могут поставить вопрос о существовании обычных людей, так как себя они причислят к другому антропологическому виду.



<https://vm.ru/news/546926.html>



# РИСКИ РОБОТИЗАЦИИ

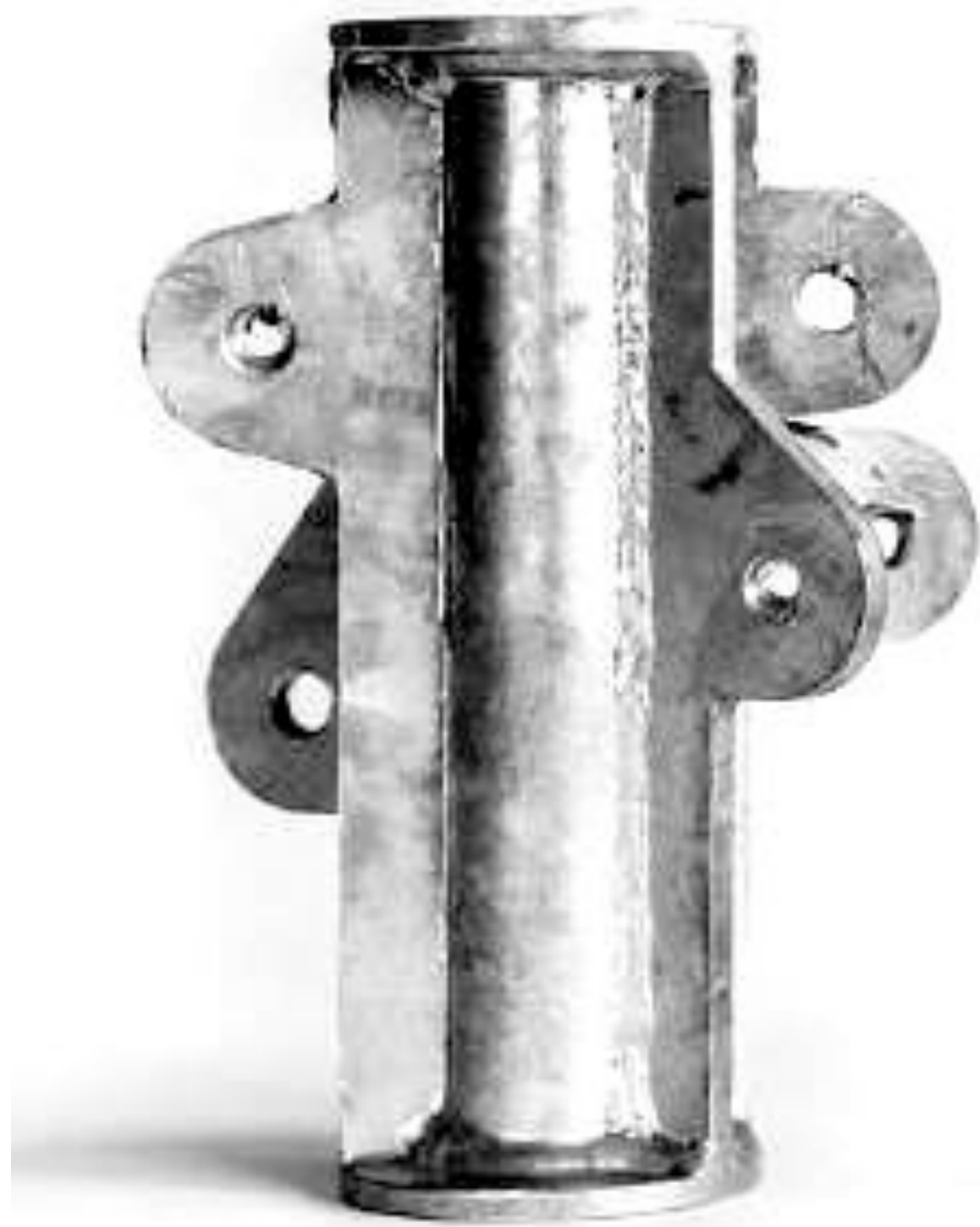


В близком будущем роботы станут умными — сначала как насекомые, затем как животные. Тогда нам всё-таки придется установить чип, отключающий их, если они вдруг задумают нас убить. Потом они поумнеют, чтобы отключить этот чип. В итоге мы должны будем слиться — вместо того чтобы бороться с ними, мы должны стать ими. Это будет симбиоз органической и кибернетической технологий: мы превратимся в сверхлюдей, способных жить на Венере или Марсе, парить в открытом космосе без кислорода. Это слияние произойдет с нашего согласия, ведь лишь тогда мы сможем исследовать и покорять Вселенную.

Митио Каку, физик-теоретик, футуролог



# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ    ТЕХНОСФЕРА БУДУЩЕГО



ЧЕЛОВЕК  
КОНСТРУКЦИЯ



ЧЕЛОВЕК+КОМПЬЮТЕР  
БИОНИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН



КОМПЬЮТЕР  
ОПТИМИЗАЦИЯ



# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

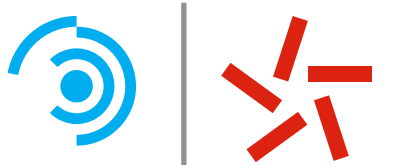
# БИОСФЕРА БУДУЩЕГО



ЧЕЛОВЕК  
МОДИФИКАЦИЯ

ЧЕЛОВЕК+КОМПЬЮТЕР  
КАСТОМИЗАЦИЯ

КОМПЬЮТЕР  
ОПТИМИЗАЦИЯ



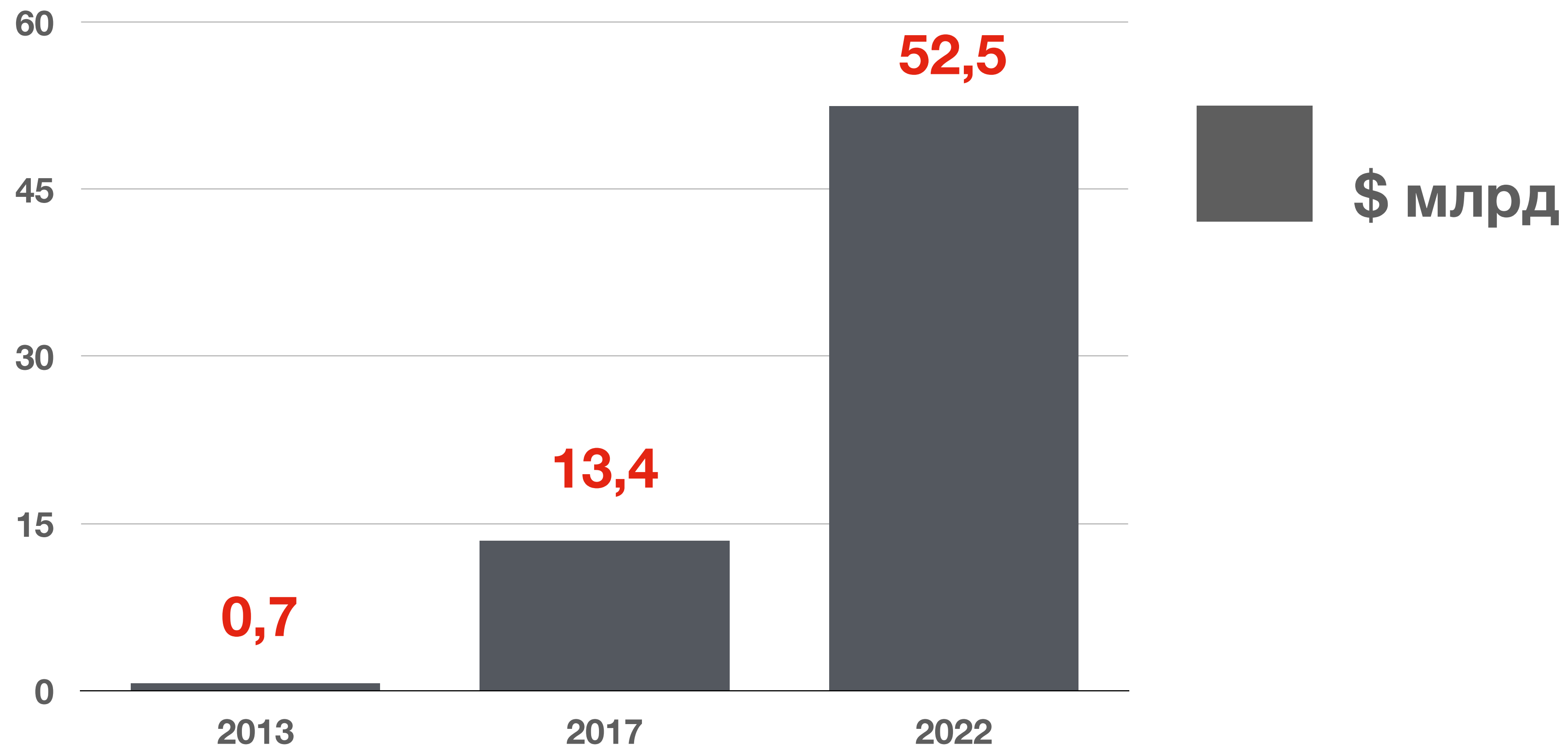


«ИИ появится в результате многочисленных разрозненных усилий и будет глубоко интегрирован в инфраструктуру нашей цивилизации, он будет вживлен в наши организмы, и поэтому будет отражать наши ценности, мы станем одним целым»

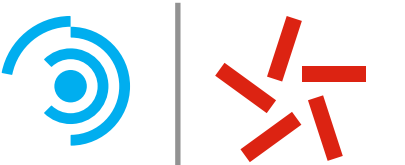
Рэймонд Курцвейл, футуролог



# ОБЪЁМ МИРОВОГО РЫНКА ТЕХНОЛОГИЙ ИИ 2013-2022

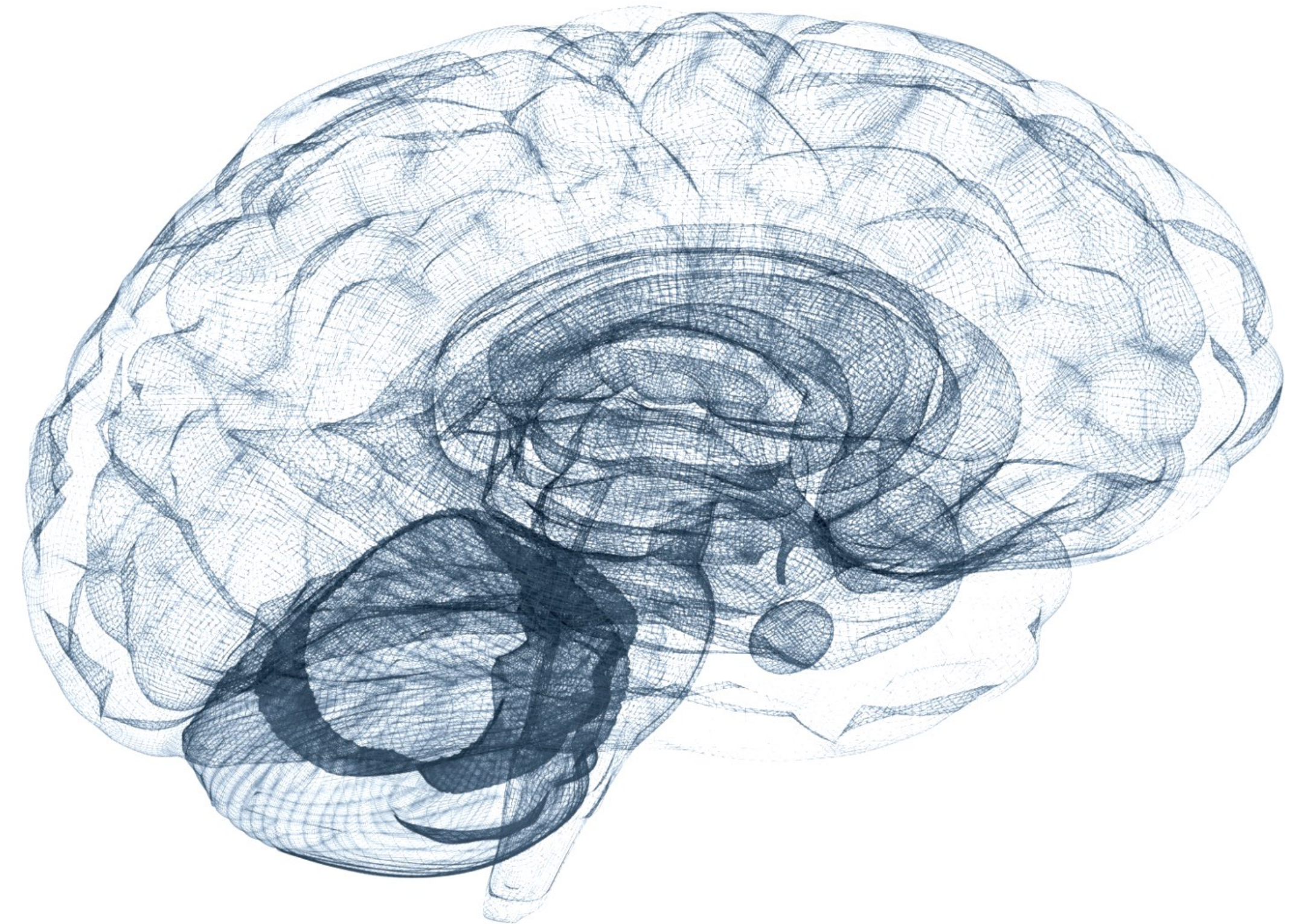


\* По данным международной консалтинговой компании Frost & Sullivan

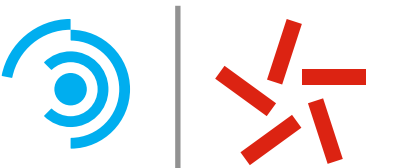


# ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ! КОГДА?

Китай запускает национальный план развития Искусственного интеллекта. Цель - создание ядра промышленности ИИ с инвестициями в 1 трлн юаней (\$ 141 млрд) к 2030 году. Ожидаемый эффект - развитие и увеличение капитализации сопровождаемых ИИ бизнесов около 10 трлн. юаней (\$ 1,4 трлн)



[http://www.china.org.cn/business/2019-10/22/content\\_75327033.htm](http://www.china.org.cn/business/2019-10/22/content_75327033.htm)



# ОСНОВНАЯ ГИПОТЕЗА БУДУЩЕГО

Человечество создаст живых существ  
второго уровня - HOMO SUPER

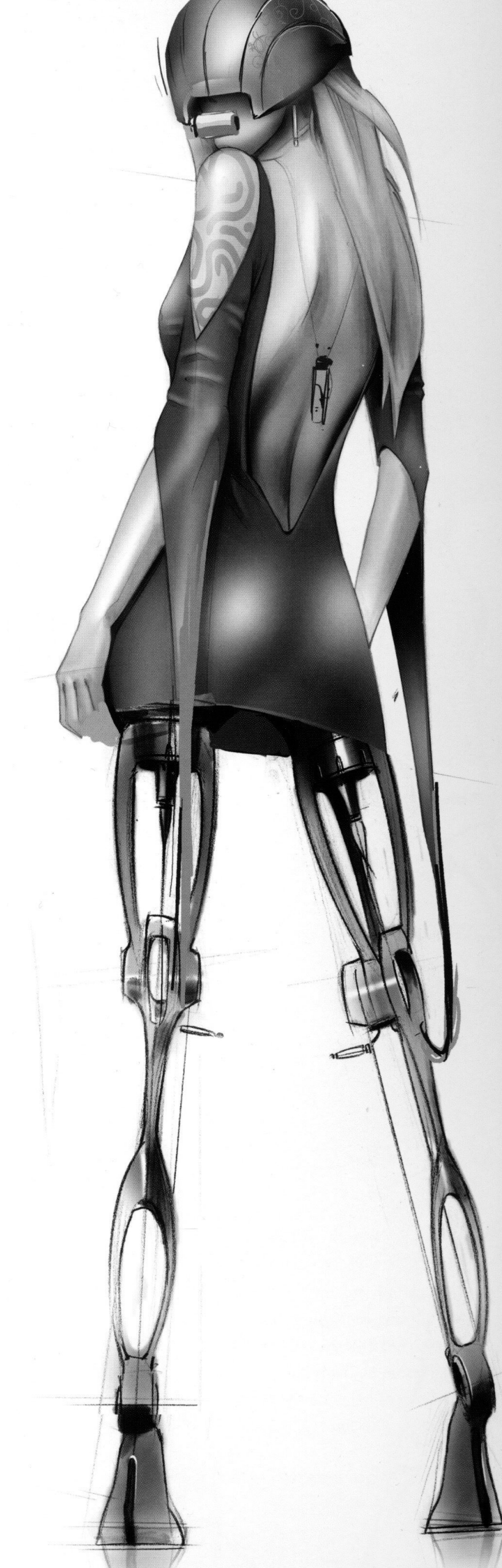
## СЛЕДСТВИЕ

Они заменят Человека на вершине пищевой цепочки

## ПРОГНОЗ

Случится это в течение 30 лет, примерно в 2045 году\*

**\*Важно то, что принимать решение об этом и  
влиять на это решение человечество уже не будет.**





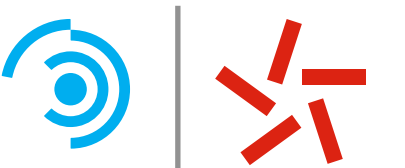
# ЦЕЛЬ!

**ГЛОБАЛЬНАЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ  
ОПЕРЕЖАЮЩЕЕ РАЗВИТИЕ**



В XXI веке вы не можете себе позволить стабильность.  
Чтобы оставаться востребованным, необходима  
способность к постоянному обучению, нужно постоянно  
переизобретать себя

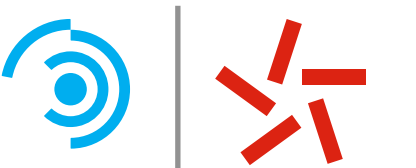
Юваль Ной Харари  
«21 урок XXI века»





Мир становится лучше и развивается, а значит, мы сами тоже должны становиться лучше и развиваться. Поэтому ключевой ценностью будущего станет образование

Митио Каку  
Физик-теоретик. Футуролог





# ПЕРСПЕКТИВА



Процветание — производная науки и технологий. Это и есть ключ к будущему

Мы должны воспитывать новые поколения так, чтобы они преуспевали в обществе, основанном на интеллектуальном капитале. В скором времени основными ресурсами станут не уголь, золото, серебро, а инновации, предпринимательство, творчество, лидерство — всё то, что связывают с силой разума

Митио Каку, физик-теоретик, футуролог



# ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО

ДИСПЕТЧЕР СТАЙНЫХ ПОЛЕТОВ  
ПСИХОЛОГ ПОСТ-ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ  
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ ОКОЛО-СИТИ ФЕРМЕР  
КРЕАТИВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПОЛНОГО ЦИКЛА  
ДИЗАЙНЕР ИМПЛАНТАНТОВ  
ДИЗАЙНЕР ВИРТУАЛЬНЫХ МИРОВ  
МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ДИЕТОЛОГ  
КОНСУЛЬТАНТ ПО ЗДОРОВОЙ СТАРОСТИ  
ДИЗАЙНЕР ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ  
АРХИТЕКТОР ГЕНОМА...

Стремительное появление новых профессий. Отсутствие учебных заведений и преподавателей по их приобретению и освоению.



# Креатив - валюта будущего!

Решение проблемы, путем нахождения новых способов выражения или действия чего-то

Solving problems by finding news ways to express or do something



# ЦЕЛЬ !?



Спросили основателя Дубая, Шейха Рашида, о будущем своей страны и он ответил: «Мой дед ездил на верблюде, мой отец ездил на верблюде, я на Мерседесе, сын на Ленд Ровере и мой внук будет водить Ленд Ровер, но правнук будет ездить на верблюде ...»

Почему это так?

«Тяжелые времена создают сильных людей - сильные люди создают легкие времена. Легкие времена создают слабых людей - слабые люди создают тяжелые времена. Многие не поймут, но надо воспитывать воинов, а не паразитов ...»



Плохое будущее не требует усилий в настоящем.  
Сложно строить новую цель. Нужны мечтатели!  
Искать тех, кто не отступает. За ними будущее!

