

**Сущность технологии  
«цифровой двойник»  
((Digital Twin))**

# Сущность технологии «цифровой двойник»

---

Цифровой двойник – это виртуальная модель физического объекта. Он охватывает жизненный цикл объекта и использует данные в реальном времени, отправленные с датчиков объекта, для моделирования поведения и мониторинга операций. Цифровые двойники могут воспроизводить множество реальных предметов, от отдельных единиц оборудования на заводе до полноценных установок, таких как ветряные турбины и даже целые города. Технология цифровых двойников позволяет контролировать работу объекта, выявлять потенциальные неисправности и принимать более обоснованные решения об обслуживании и жизненном цикле.

## **Какие существуют типы цифровых двойников?**

Существует несколько различных типов цифровых двойников, которые часто могут работать бок о бок в одной системе. Хотя некоторые цифровые двойники реплицируют только отдельные части объекта, все они имеют решающее значение для обеспечения виртуального представления. Наиболее распространенными типами цифровых двойников являются следующие.

### **Двойники компонентов**

Двойники компонентов, или двойники деталей, – цифровое представление отдельной части всей системы. Они важны для работы объекта, такого как двигатель ветряной турбины.

### **Двойники объектов**

В терминологии цифрового двойника объекты – это два или более компонентов, которые работают вместе как часть более комплексной системы. Двойники объектов виртуально представляют взаимодействие компонентов и генерируют данные о производительности, которые можно анализировать для принятия обоснованных решений.

### **Двойники систем**

Более высокий уровень абстракции двойников объектов – это двойники систем или двойники единиц. Двойник системы показывает, как разные объекты совместно работают в рамках более широкой системы. Прозрачность, обеспечиваемая технологией двойника системы, позволяет принимать решения о повышении производительности или эффективности.

### **Двойники процессов**

Двойники процессов отображают цифровую среду целого объекта и дают представление о том, как различные его компоненты, объекты и единицы работают вместе. Например, цифровой технологический двойник может в цифровом виде воспроизвести работу всего производственного предприятия, объединив все компоненты внутри него.

## **Как работает цифровой двойник?**

Цифровой двойник работает путем цифровой репликации физического объекта в виртуальной среде, включая его функциональность, возможности и поведение. Цифровое представление объекта в реальном времени создается с помощью интеллектуальных датчиков, которые собирают данные с продукта. Вы можете использовать представление на протяжении всего жизненного цикла объекта, от первоначального тестирования продукта до реальной эксплуатации и вывода из эксплуатации.

Цифровые двойники используют несколько технологий для создания цифровой модели объекта. К ним относятся следующие.

### **Интернет вещей**

Термин IoT, или Интернет вещей, относится к коллективной сети подключенных устройств и технологии, которая облегчает связь между устройствами и облаком, а также между самими устройствами. Благодаря появлению недорогих компьютерных микросхем и телекоммуникаций с высокой пропускной способностью у нас теперь есть миллиарды устройств, подключенных к Интернету. Цифровые двойники полагаются на данные датчиков IoT для передачи информации от реального объекта к объекту цифрового мира. Данные вводятся на программную платформу или панель управления, где вы можете видеть обновление данных в режиме реального времени.

### **Искусственный интеллект**

Искусственный интеллект (AI) – раздел информатики, который занимается решением когнитивных задач, обычно предназначенных для человеческого интеллекта, таких как обучение, решение проблем и распознавание образов. Машинное обучение – это технология искусственного интеллекта, разрабатывающая алгоритмы и статистические модели, которые компьютерные системы используют для выполнения задач без явных инструкций, полагаясь вместо этого на шаблоны и логические выводы. Технология цифровых двойников использует алгоритмы машинного обучения для обработки больших объемов данных датчиков и выявления закономерностей данных. Искусственный интеллект и машинное обучение предоставляют аналитические данные об оптимизации производительности, обслуживании, выбросах и эффективности.

## В чем преимущества цифровых двойников?

### Повышение производительности

Информация и аналитика в реальном времени, предоставляемые цифровыми двойниками, позволяют оптимизировать производительность вашего оборудования, завода или объектов. Проблемы можно устранять по мере их возникновения, обеспечивая максимальную работу систем и сокращая время простоя.

### Возможности прогнозирования

Цифровые двойники могут предложить вам полное визуальное и цифровое представление вашего производственного предприятия, коммерческого здания или объекта, даже если оно состоит из тысяч единиц оборудования. Интеллектуальные датчики отслеживают выход каждого компонента, отмечая проблемы или неисправности по мере их возникновения. Вы можете принимать меры при первых признаках проблем, а не ждать, пока оборудование полностью сломается.



## **В чем преимущества цифровых двойников?**

### **Удаленный мониторинг**

Виртуальная природа цифровых двойников означает, что вы можете удаленно контролировать объекты и управлять ими. Удаленный мониторинг также означает, для проверки потенциально опасного промышленного оборудования требуется меньше людей.

### **Сокращенное время производства**

Создавая цифровые реплики, вы можете ускорить производство продуктов и объектов до их появления. Выполняя сценарии, вы можете увидеть, как ваш продукт или объект реагирует на сбои, и вносить необходимые изменения до начала производства.



## В каких отраслях используется технология цифрового двойника?

### Строительство

Строительные бригады создают цифровых двойников для более эффективного планирования жилых, коммерческих и инфраструктурных проектов, обеспечивая представление о ходе реализации существующих проектов в режиме реального времени. Архитекторы также используют цифровые двойники при планировании своих проектов, сочетая 3D-моделирование зданий с технологией цифрового двойника. Управляющие коммерческими зданиями используют цифровые двойники для мониторинга текущих и исторических данных о температуре, заполняемости и качестве воздуха в помещениях и на открытых пространствах для повышения комфорта жильцов.



# В каких отраслях используется технология цифрового двойника?

## Обрабатывающая промышленность

Цифровые двойники используются на протяжении всего жизненного цикла производства, от проектирования и планирования до обслуживания существующих объектов. Цифровой двойной прототип позволяет постоянно контролировать ваше оборудование и анализировать данные о производительности, которые показывают, как работает конкретная деталь или вся установка.





## В каких отраслях используется технология цифрового двойника?

### Энергетика

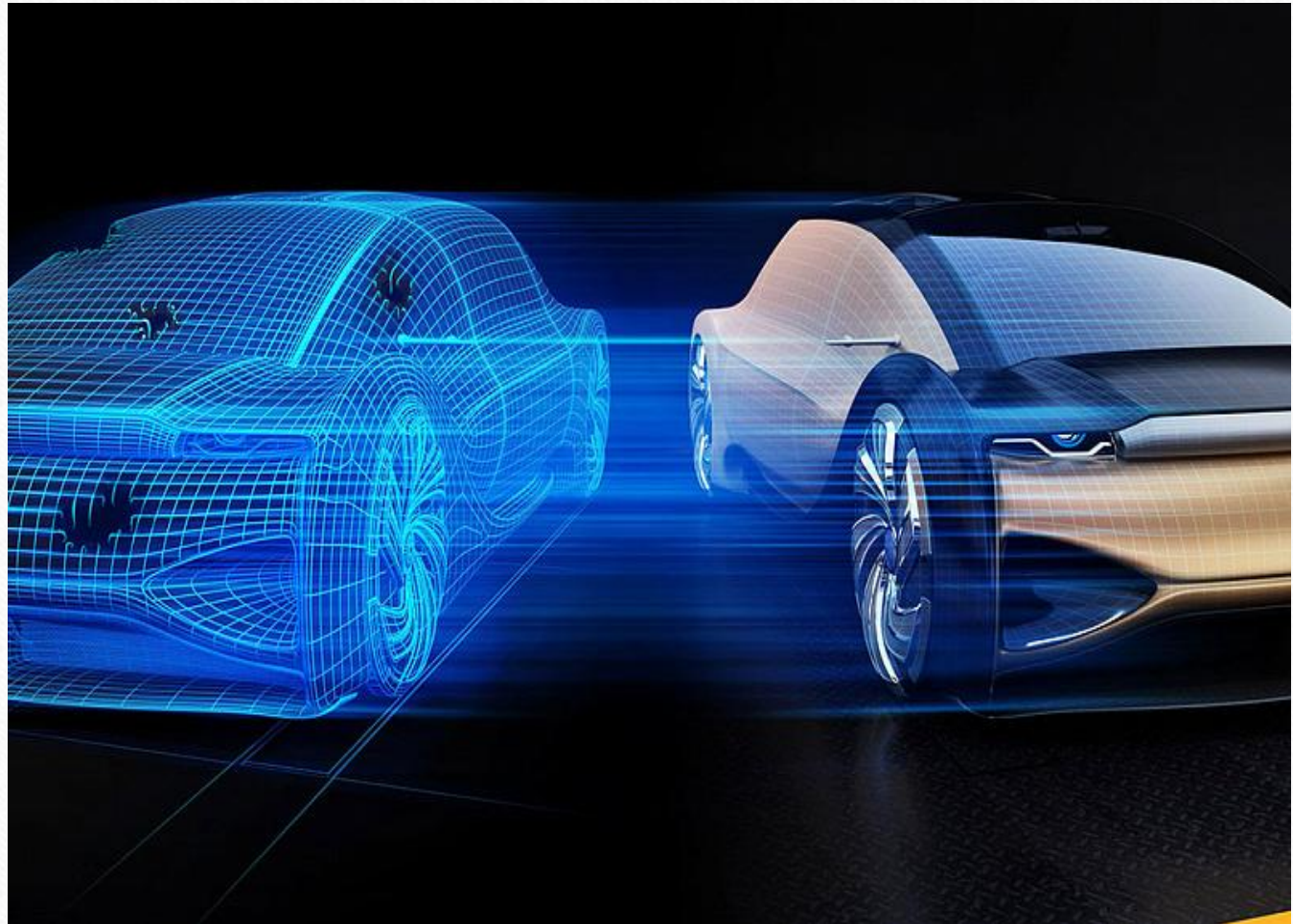
Цифровые двойники широко используются в энергетическом секторе для поддержки стратегического планирования проектов и оптимизации производительности и жизненного цикла существующих активов, таких как морские установки, нефтеперерабатывающие установки, ветряные электростанции и солнечные проекты.



## В каких отраслях используется технология цифрового двойника?

### Автотранспорт

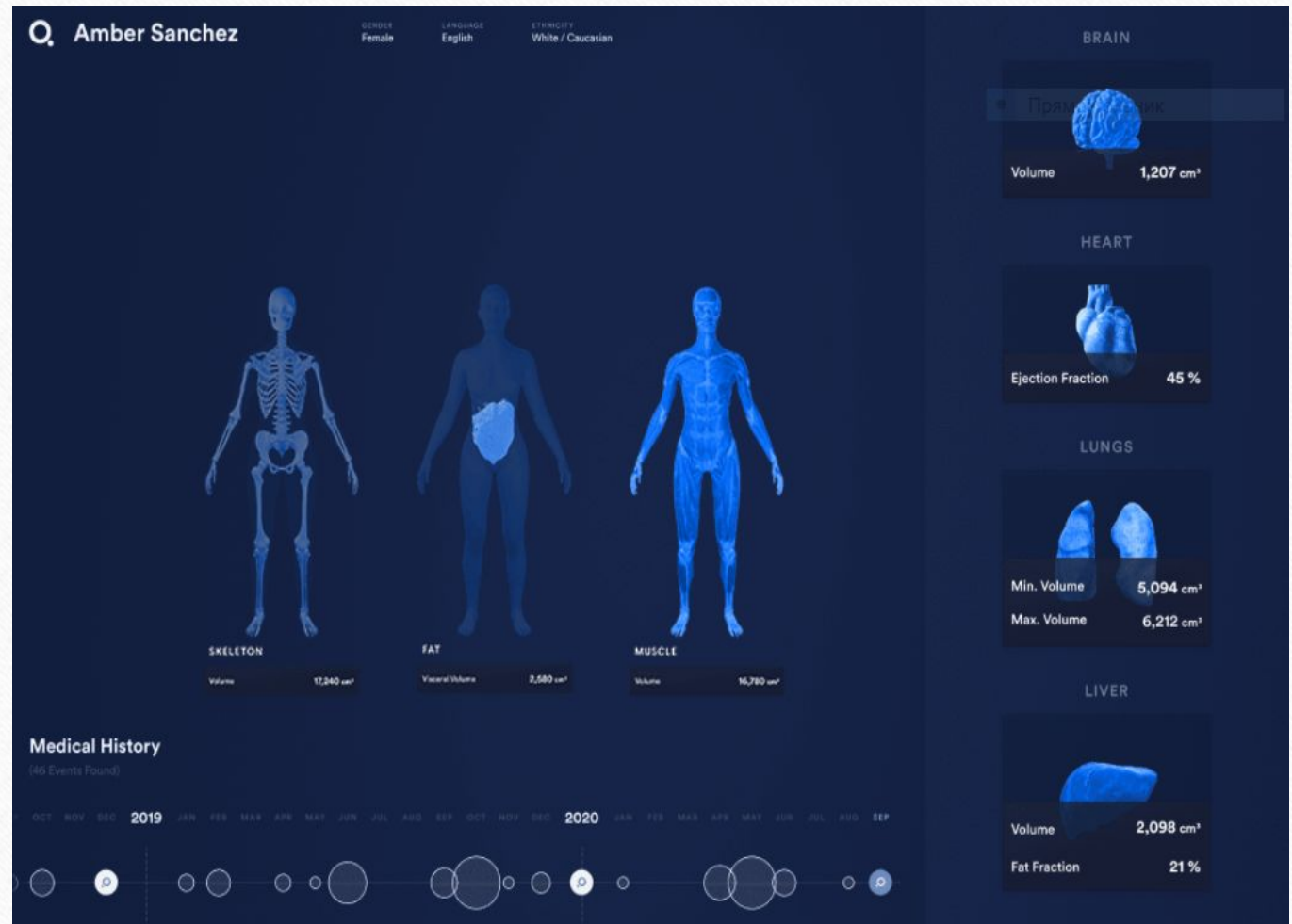
Автомобильная промышленность использует цифровые двойники для создания цифровых моделей транспортных средств. Цифровые двойники могут дать вам представление о физическом поведении автомобиля, а также о программных, механических и электрических моделях. Это еще одна область, где профилактическое обслуживание играет важную роль, поскольку цифровой двойник может предупредить сервисный центр или пользователя о проблемах с производительностью компонентов.



# В каких отраслях используется технология цифрового двойника?

## Здравоохранение

Цифровые двойники используются в сфере здравоохранения в нескольких случаях. К ним относятся создание виртуальных двойников целых больниц, других медицинских учреждений, лабораторий и человеческого тела для моделирования органов, и проведения моделирования, чтобы показать, как пациенты реагируют на конкретные методы лечения.



## Как работает цифровой двойник?



**Спасибо за внимание !**