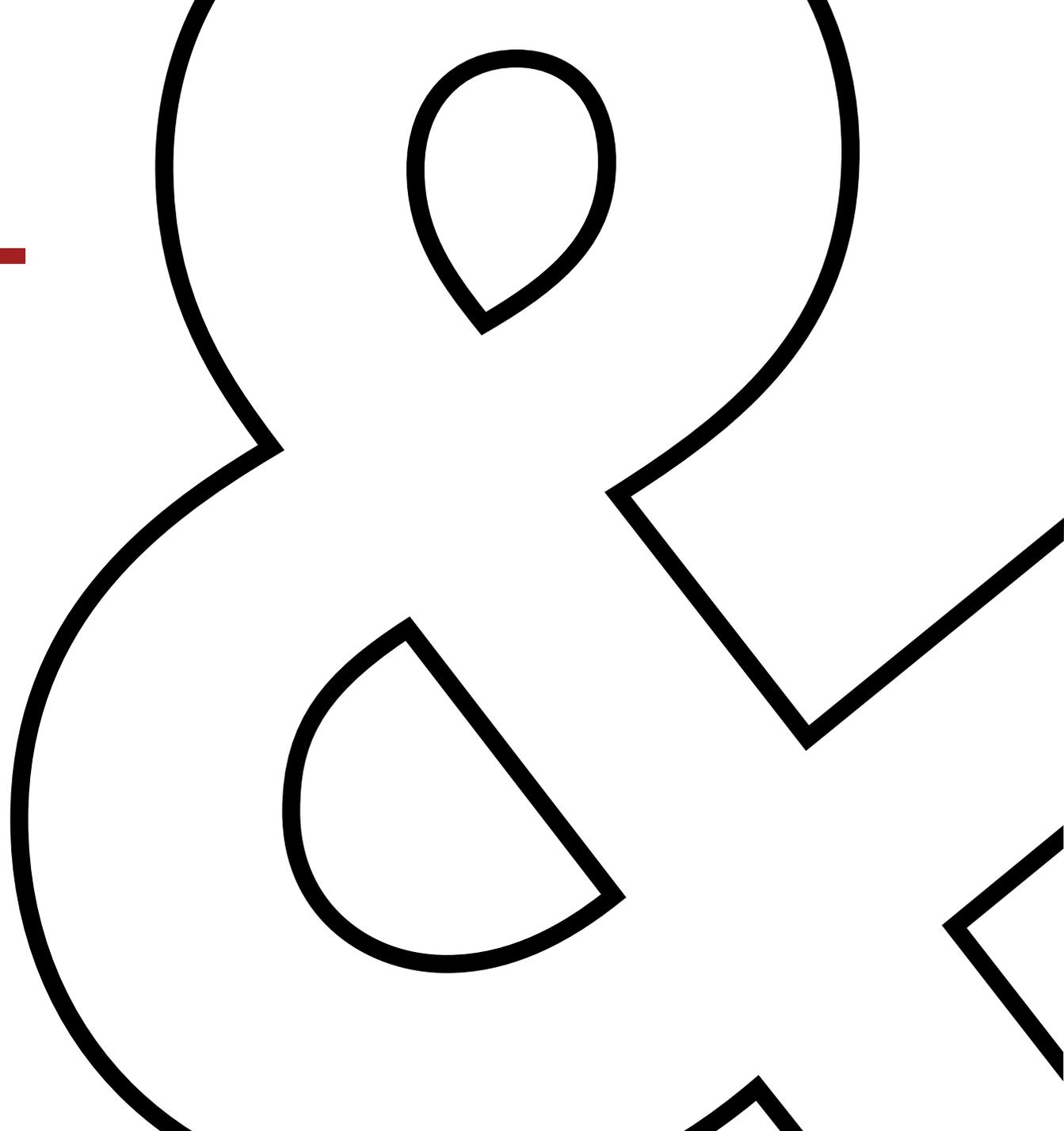


**strategy&**

---

**ВІМ – международный  
опыт, текущий уровень  
проникновения и  
перспективы  
дальнейшего развития**

Июнь, 2021 г.  
Москва



# В промышленности и энергетике все большее распространение получают технологии, направленные на эффективное использование данных в строительстве. Технология BIM – одна из ключевых

## Основные тенденции и технологии в строительстве

### BIM

- **Цифровое представление** физических свойств и функциональных характеристик объекта
- Программная платформа для **интегрированного проектирования, моделирования, планирования и совместной работы**
- Создание условий для внедрения или повышения эффективности применения **других цифровых технологий**



### Дополненная и виртуальная реальность

- Расширение поля зрения человека с помощью **данных и информации**, позволяющих делать **точные замеры**, получать **детальное представление о материалах** и **снижать риск ошибок**
- Использование технологии **виртуальной реальности** для организации **обучения по технике безопасности для рабочих** и **обеспечения эффективного взаимодействия и совместной работы** на площадке



### Технологии БПЛА

- Отслеживание **хода строительства**, **выявление рисков и отклонений** на основе **измеримых, актуальных геопрограмственных данных**
- Контроль соблюдения требований к **технике безопасности, охране труда и окружающей среды**
- **Контроль площадок и обеспечение наличия необходимой информации** для подтверждения выполнения гарантийных обязательств, для целей судебных разбирательств и страхования



### ПО для управления проектами (PMS)

- Управление проектами в **режиме реального времени** позволяет **принимать обоснованные решения на основе данных** в отрасли, где 95 % данных либо оказываются утерянными, либо вообще не собираются
- Создание условий для обеспечения **информационной прозрачности, подотчетности и эффективности** в строительстве
- Мощное решение для недопущения **перерасхода средств** и предотвращения **низкой производительности**



### Робототехника

- Ускорение выполнения **повторяющихся задач** и **повышение скорости, снижение затрат и усиление безопасности работ** на строительной площадке
- #### Модульное строительство

- Вывод операций **модульного строительства за пределы площадки** для существенного сокращения сроков завершения строительных работ

### Зеленое строительство

- **Зеленое/устойчивое строительство** приобретает все большее значение

### Повышение эффективности труда

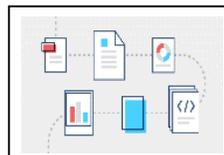
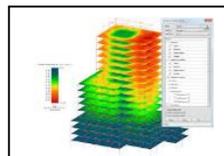
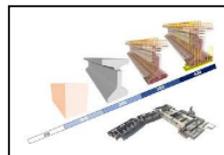
- Для применения цифровых решений необходимы **новые навыки и опыт** и компетентные профессионалы

# ВІМ – это эффективный инструмент для планирования строительных проектов и управления ими

## ВІМ – обзор технологии

### Описание технологии

- Традиционные решения для подготовки технических чертежей неэффективны при проектировании и планировании сложных объектов
- Основные проблемы, в частности **переделка и исправления строительных дефектов** из-за **неправильного планирования** и снижение рентабельности инвестиций (ROI), порождают **необходимость автоматизации**
- 3D-модель **представляет физические свойства и функциональные характеристики** объекта строительства **в цифровом виде**
- Использование ВІМ позволяет **снизить уровень рисков**, связанных с **превышением сметы затрат на строительство, неэффективным использованием строительных материалов, срывом сроков и разрешением конфликтных ситуаций**
- **Инструмент управления рабочими процессами** позволяет **координировать** действия всех участников (архитекторов, инженеров-конструкторов, строителей и т. д.) и предоставляет **последнюю информацию в режиме реального времени** на каждом этапе проекта



### Основные области применения ВІМ

- **Цифровые чертежи и визуализация сооружений и строительных площадок** при помощи 2D/3D/4D/5D-моделирования
- **Основным инструментом ВІМ является модель**
- **Проектирование и разработка технических требований для различных блоков, материалов и изделий** на этапе до начала строительства обеспечивает надлежащее планирование и минимизирует риски
- **Анализ доступной информации**, в частности строительных чертежей, графиков работ, спецификаций материалов, хода выполнения строительных работ и пр.
- **Контроль логистики, эксплуатации и технического обслуживания в строительстве** в рамках комплексной организации производства с участием всех основных сторон
- **Платформа для управления рабочими процессами, создающая условия для совместной работы**, обеспечивающая информационную прозрачность и документирование операций, позволяющая координировать достижение результатов и реализующая процессы согласования в одной системе

# Технология уже активно применяется во многих странах, в ряде стран развитие BIM активно поддерживается государством



● Наличие/создание стандартов, дорожных карт и др. для внедрения технологии

● Обязательное применение технологии (как правило, для проектов с государственным участием)

## География наиболее активных пользователей BIM-технологий

### 🇬🇧 Великобритания

Страна – одна из лидеров по внедрению BIM: в 2011 г. британское правительство объявило обязательным требованием наличие 3D BIM модели для строительных проектов с апреля 2016 г. По состоянию на начало 2019 г. согласно "National BIM Report 2019", применение технологии в среднем возросло с 10% в 2011 г. до 70% в 2019 г.

### 🇸🇬 Сингапур

в 2010 г. был разработан проект дорожной карты по внедрению BIM, где основной целью был назван переход 80% отрасли на BIM-технологии уже в 2015 г. Разрабатывается вторая дорожная карта, направленная на расширение использования BIM в управлении инфраструктурой и "Smart City".

### 🇺🇸 США

В США об использовании BIM задумались в 70-е, но постепенное внедрение началось в 90-е годы. Национальная программа "3D-4D BIM Program" была сформулирована в 2003 г. Согласно программе использование технологий стало обязательным для проектов общественных зданий. С 2007 г. введено обязательное использование технологий при разработке кадастровых и геопространственных данных.

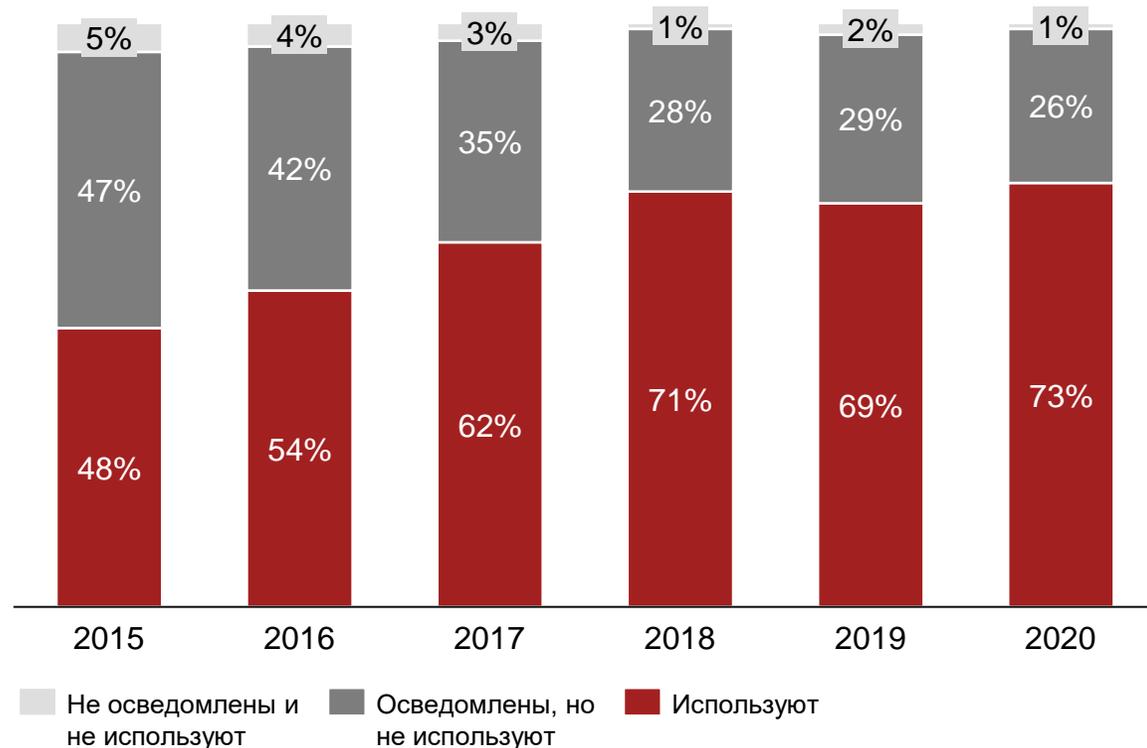
### 🇪🇺 Европейский союз

в 2014 г. Евросоюз оценил экономическую выгоду от использования BIM и стал создавать условия для его более активного внедрения. В 2016 г. была сформирована "EU BIM Task Group", целью которой является обмен позитивным опытом между странами Европейского союза при реализации проектов гос. сектора с использованием BIM-технологий

# Благодаря государственному стимулированию и развитию технологий значительно увеличивается доля использования BIM в крупных проектах в Европе

## Уровень проникновения и факторы роста популярности BIM (пример одной из стран)

Текущий уровень проникновения технологии<sup>1)</sup>, % респондентов



### Комментарии

#### Стимулы роста проникновения BIM:

- ✓ Распространение цифровизации и рост инвестиций в ИТ в крупных секторах экономики
- ✓ Развитие сопутствующих технологий и процессов, поддерживающих BIM

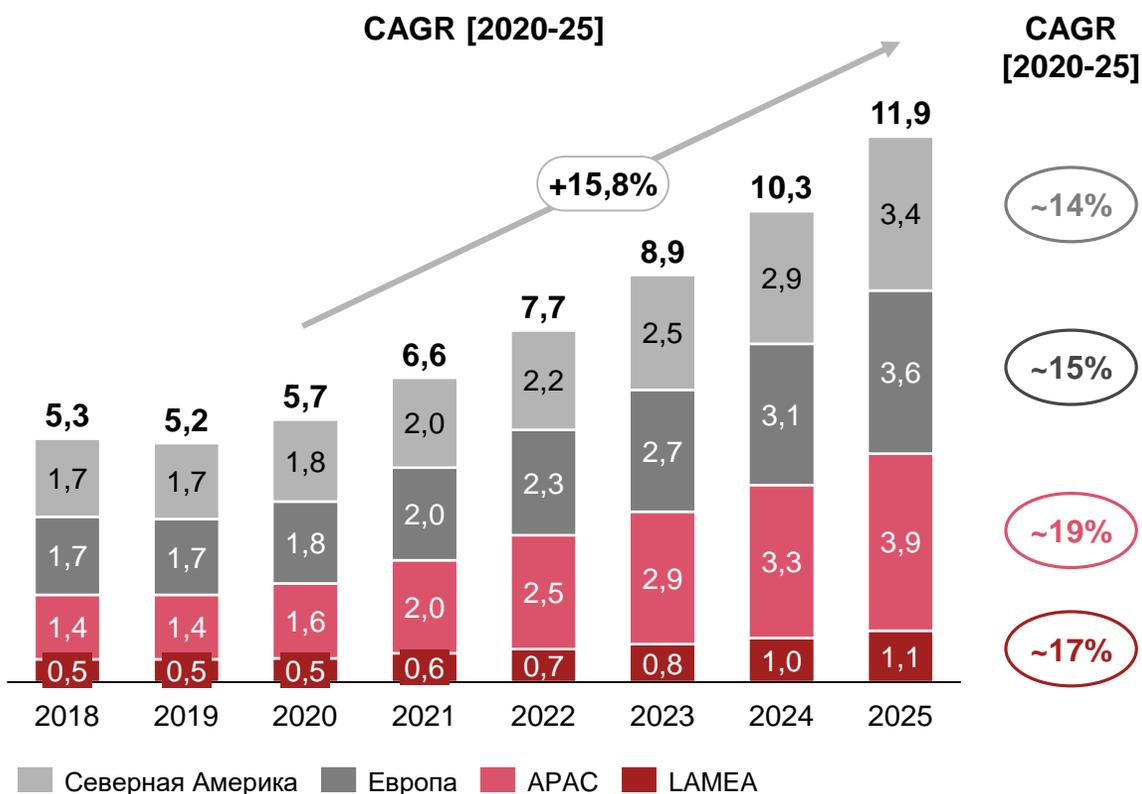
#### Примеры поддержки внедрения BIM:

- ✓ С 2016 года правительство обязало все строительные проекты в государственном секторе соответствовать BIM Level 2
- ✓ На следующем этапе развития стратегии отрасли компании должны будут работать над достижением уровня 3 BIM к 2025 году
- ✓ BSI, CDBB и UK BIM Alliance разрабатывают стандарты и руководства, чтобы помочь частным лицам и компаниям в Великобритании понять фундаментальные принципы BIM, создана платформа **BIM Framework**

# Ожидается, что рынок BIM продуктов и услуг будет расти со среднегодовыми темпами +15% в 2020 - 2025 годах

## Развитие глобального рынка BIM в разбивке по регионам

Объем мирового рынка BIM по регионам, млрд долл.



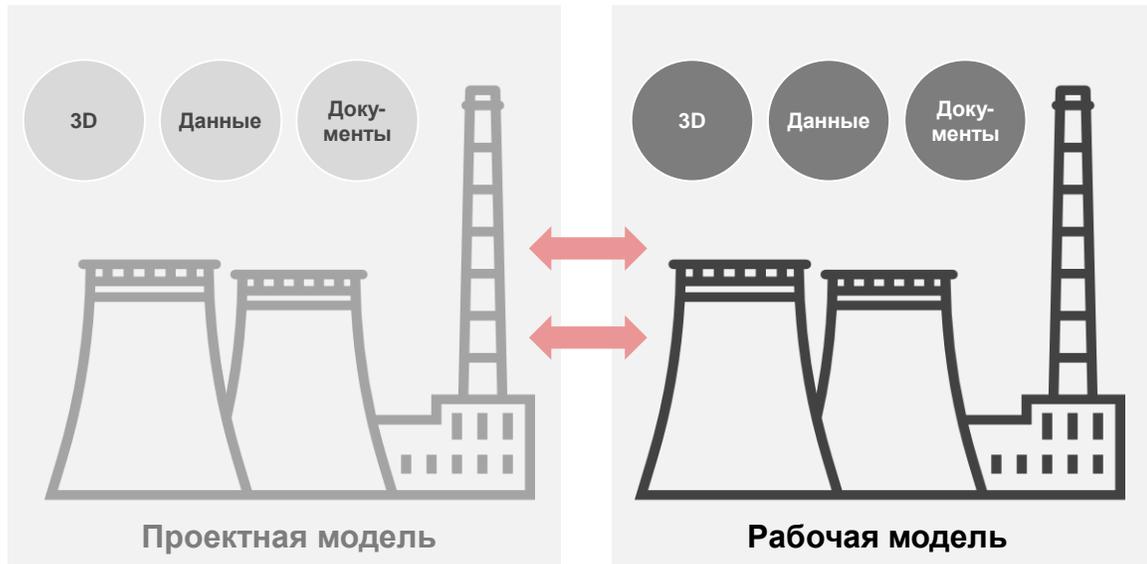
## Комментарии

- ✓ На рынке BIM лидируют **крупные компании, предоставляющие программные услуги**, на долю четырех игроков приходится ~75% совокупной доли рынка (Autodesk, Bentley Systems, Dassault Systems, Nemetschek AG)
- ✓ **Наибольшая доля приходится на рынки Северной Америки и Европы**, которые традиционно являются лидерами в области применения цифровых технологий
- ✓ **Ожидается, что бурно развивающаяся строительная отрасль, развитие государственного регулирования и растущая обеспокоенность по поводу энергоэффективности будут стимулировать внедрение BIM-решений**
- ✓ **Некоторые страны** (например, Великобритания) уже активно поддерживают развитие технологии за счет различных рычагов
- ✓ **Повышение требований к управлению крупномасштабными проектами** влияет на растущее значение BIM во всех регионах
- ✓ **Компании увеличивают инвестиции в интеллектуальную обработку данных** с целью экономии затрат и времени и более эффективного использования ресурсов

# ВІМ может являться первым шагом на пути развития цифровых двойников сложных промышленных и инфраструктурных объектов

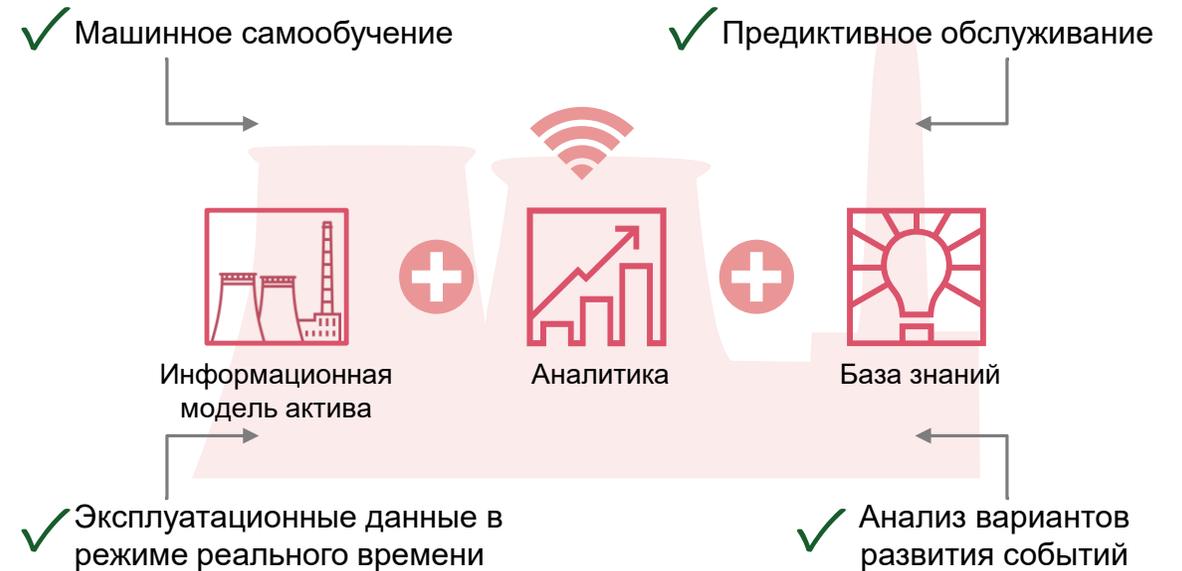
## ВІМ

Повышение эффективности на этапе проектирования и строительства



## Цифровой двойник

Повышение эффективности на этапе эксплуатации



Развитие ВІМ

Планирование

Проектирование

Строительство

Эксплуатация

Демонтаж

- ВІМ с последовательным и структурированным управлением данными является ключом к созданию цифрового двойника
- Преимущества использования процессов ВІМ для создания цифровых двойников могут быть значительными - от более строгого контроля затрат и повышения производительности до расширения возможностей команд в рамках проекта

# В некоторых странах государство запустило инициативы в области развития цифровых двойников, базируясь на успешном опыте в области BIM

## Государственные инициативы в сфере BIM и цифровых двойников (пример Великобритании)

### Сроки реализации политики и инициатив BIM в Великобритании



### Описание National Digital Twin



Проект **National Digital Twin** реализуется цифровым центром Великобритании, партнерством Кембриджского университета и департамента бизнеса, энергетики и промышленной стратегии



#### Основные цели

- Создание **National Digital Twin**, как экосистемы подключенных «цифровых двойников» для достижения лучших результатов в строительной сфере
- **Внедрение Information Management Framework** для обеспечения безопасного и надежного обмена данными и эффективного управления информацией
- Создание **Digital Framework Task Group** для обеспечения **координации и согласования** между ключевыми игроками рынка



#### Ключевые результаты деятельности

- **Разработана дорожная карта DFTG** в 2018 году – план с указанием приоритетов для пяти основных направлений, отвечающих за реализацию системы управления информацией
- В 2019 году запустили **Digital Twin Hub** - веб-сообщество для тех, кто только начинает внедрять цифровых двойников, с целью учиться через обмен опытом и развиваться на практике
- Создание технических документов **Flourishing Systems** и **Pathway towards an IMF**
- Запуск Gemini Programme, программа направлена на разработку ресурсов для сообщества DTHub



## **Григорий Сидоров**

Директор в практике стратегического и  
операционного консалтинга

Моб.: +7 (962) 360 0590

Эл. почта: [grigory.s.sidorov@pwc.ru](mailto:grigory.s.sidorov@pwc.ru)