

## **ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

Индустрия 4.0, также известная как четвёртая промышленная революция, представляет собой концепцию, которая предполагает, что человечество находится на пороге перехода общества в следующее состояние. Этот переход обусловлен повсеместным внедрением цифровых технологий во все сферы жизни. Внедрение и реализация современных информационно-коммуникационных технологий играют ключевую роль в этом процессе. Они обеспечивают работу многоуровневых информационных систем, которые являются основой Индустрии 4.0. Эти системы позволяют собирать, обрабатывать и анализировать огромные объемы данных, что в свою очередь приводит к кардинальному повышению эффективности бизнеса и предприятий.

Суть Индустрии 4.0 заключается в том, что благодаря использованию цифровых технологий возможно создание «умных» производственных систем. Эти системы способны самостоятельно анализировать ситуацию на производстве, принимать решения и оптимизировать процессы. В результате повышается не только эффективность производства, но и качество продукции. Таким образом, Индустрия 4.0 открывает новые горизонты для развития общества и экономики. Она предлагает новые подходы к управлению производством, которые позволяют максимально эффективно использовать ресурсы и достигать высоких результатов.

Цифровые двойники представляют собой технологию, которая приносит множество преимуществ в различные системы и процессы. Они способны сокращать ошибки, устранять неопределенности, повышать эффективность и снижать затраты. Это достигается за счет создания виртуальной копии реального объекта или процесса, которая может быть использована для моделирования, анализа и оптимизации. Одним из ключевых преимуществ цифровых двойников является их способность устранять разрозненность структур в процессах или организациях. В традиционных промышленных структурах отделы и подразделения часто работают изолированно друг от друга. Цифровые двойники позволяют интегрировать эти структуры, обеспечивая более эффективное взаимодействие и координацию. В связи с этим, цифровые двойники стали одним из ключевых элементов Индустрии 4.0. Эта концепция предполагает переход общества к новому состоянию, которое характеризуется повсеместным внедрением цифровых технологий.

Сегодня мы наблюдаем формирование нового конкурентного рынка, где на первых местах оказываются учебные заведения, которые смогли занять свои позиции в экономике знаний. Создание цифрового двойника позволяет учебным заведениям оставаться актуальными и конкурентоспособными в новых реалиях. Цифровые двойники образовательных учреждений представляют собой инновационное направление, которое меняет подход к обучению и управлению учебным заведением. Они позволяют создавать виртуальные модели учебных процессов, которые могут быть использованы для анализа, оптимизации и улучшения качества образования.

В настоящее время цифровые двойники широко применяются в промышленности для моделирования, контроля и оптимизации производственных процессов. Однако потенциал их использования в образовательных учреждениях пока недостаточно изучен. В связи с этим, тема цифровых двойников для учебных заведений является актуальной и требует дальнейшего исследования.

Цифровые двойники представляют собой сложные системы, которые требуют применения различных методов и инструментов для их проектирования и реализации. Одним из ключевых элементов при создании цифровых двойников являются методы имитационного моделирования. Они позволяют создавать точные и детализированные виртуальные модели реальных объектов или процессов.

Базы данных играют важную роль в этом процессе, поскольку они обеспечивают хранение и обработку больших объемов информации. Это может включать данные о структуре и функционировании реального объекта, а также информацию о его поведении в различных условиях.

Цифровые двойники могут быть использованы для воплощения концепции эффективного управления учебным процессом. Они позволяют моделировать и анализировать различные аспекты обучения, включая расписание занятий, процесс обучения и оценку успеваемости студентов. Это помогает преподавателям и администрации учебного заведения принимать обоснованные решения и улучшать качество образования. Кроме того, цифровые двойники могут быть использованы для обучения специалистов в реальном времени. Они позволяют создавать виртуальные обучающие среды, которые максимально приближены к реальности. Это позволяет студентам получать практические навыки и опыт, не выходя из учебного класса.

Цифровые двойники также могут быть использованы для помощи в принятии стратегических и оперативных решений. Они позволяют анализировать и прогнозировать последствия различных решений, что помогает принимать более обоснованные и эффективные решения.

Также цифровые двойники могут быть использованы для улучшения комфорта студентов. Они позволяют создавать персонализированные обучающие среды, которые учитывают индивидуальные потребности и предпочтения каждого студента. Это помогает улучшить мотивацию и удовлетворенность студентов, что в свою очередь способствует повышению их успеваемости и общей эффективности обучения.

Цифровые двойники образовательных учреждений – это относительно новое и перспективное направление, которое уже начинает привлекать внимание специалистов в области образования. Эта технология открывает новые возможности для оптимизации учебного процесса, повышения его эффективности и качества обучения. Далее рассмотрим примеры применения цифровых двойников в образовательных учреждениях, чтобы лучше понять, как они работают и какие преимущества они могут принести.

В Санкт-Петербургском политехническом университете (СПбПУ) разрабатывают цифровой двойник кампуса университета. Этот проект реализуется в рамках инициативы «Цифровой политех» и призван повысить эффективность управления учебным заведением и улучшить качество жизни студентов и сотрудников. Цифровой двойник представляет собой виртуальную копию реального объекта, в данном случае - всего университетского кампуса. Он будет включать информацию о зданиях, инфраструктуре, оборудовании, коммуникациях и прочих аспектах, связанных с функционированием университета. На первом этапе создается 3D-модель кампуса, которая затем будет интегрирована с другими данными, такими как информация об энергопотреблении, состоянии окружающей среды, системе безопасности и т.д. В дальнейшем цифровой двойник позволит оптимизации различные процессы в университете, а также проанализировать и спрогнозировать возможные проблемы.

В Южно-Уральском государственном университете представлен Цифровой двойник образовательного процесса. Это уникальная виртуальная модель образовательного процесса и личных достижений студента в учебной и иных видах деятельности. Цифровой двойник синхронизирован с реальным образовательным процессом и помогает студентам ориентироваться в учебных и внеучебных программах. У каждого студента есть личный кабинет, который предоставляет доступ к расписанию, аттестации, результатам экзаменов, дисциплинам, практикам и другим ресурсам. Реализован уникальный библиотечно-информационный комплекс с доступом к электронным ресурсам вуза и другим архивам. Так же цифрой двойник представляет собой образовательный портал с дистанционным доступом к лекциям, заданиям, методическим материалам и возможностью оперативной связи с преподавателями.

Ученые Государственного университета управления (ГУУ) разработают систему на основе технологий управления данными для прогнозирования эффективности создаваемых и уже действующих образовательных программ и оптимизации использования ресурсов. Система построена на глубоком анализе массива больших данных, которые генерирует университет. Это очень разнородная информация - от показателей потребляемого в аудиториях электричества в конкретное время дня до уровня загрузки конкретного преподавателя и студента в настоящий момент, год назад, в следующем семестре. Правильная обработка таких данных не только дает оценку, но и позволяет получать долгосрочные и краткосрочные прогнозы, помогая руководителю университета и подразделений принимать решения, нацеленные на максимальную эффективность конкретного процесса.

Виртуальный кампус, а также цифровые двойники разрабатываются в Кузбасском государственном техническом университете (КузГТУ). Это поможет повысить качество обучения и усовершенствовать образовательные процессы. С помощью установленных камер с функцией идентификации личности, специальных приложений и qr-кодов специалисты КузГТУ планируют запустить виртуальный университет, где у каждого студента и преподавателя будет свой цифровой двойник. Искусственный интеллект, собирая информацию со всех устройств, поможет проложить оптимизированный маршрут на территории университета, сообщит об изменениях в расписании, разработает рекомендации по режиму сна, отдыха, питания и тренировок, объяснили представители вуза. Система поможет в адаптации первокурсников к новым условиям жизни и учебы. Рекомендации для каждого обучающегося будут уникальными. Обучение искусственного интеллекта планируют начать в 2024 году.

Успешный опыт внедрения цифрового двойника показала компания IES в Университете Глазго, Шотландия. Благодаря установке интеллектуальных счётчиков электроэнергии и анализу данных с помощью специального программного обеспечения, в котором использовалась цифровая копия университета, удалось снизить энергопотребление на 30%. Оптимизация системы освещения позволила создать более комфортные условия для обучения студентов, а также дала возможность эффективнее управлять инфраструктурой и контролировать качество воздуха в помещениях. В результате внедрения данного решения Университет Глазго значительно сократил свои расходы на электроэнергию, улучшил контроль и управление энергопотреблением, а также приблизился к своей цели по нулевым выбросам углерода.

В следующей таблице (см. таб. 1) представлено сравнение различных университетов и их проектов по созданию цифровых двойников.

Таблица 1

Сравнительная таблица

Организация	Объект цифрового двойника	Цель	Особенности	Результат внедрения
Санкт-Петербургский политехнический университет	Кампус университета	Повышение эффективности управления учебным заведением и улучшение качества жизни студентов и сотрудников	Создание виртуальной копии кампуса, включая информацию о зданиях, инфраструктуре, оборудовании и других аспектах	В процессе разработки

			функционирования университета	
Южно-Уральский государственный университет	Образовательный процесс	Повышение эффективности управления учебным заведением и улучшение качества жизни студентов и сотрудников	Личные кабинеты для студентов, библиотечно-информационный комплекс, доступ к дистанционным материалам	Успешно внедрено
Государственный университет управления	Образовательный процесс	Прогнозирование эффективности образовательных программ и оптимизация ресурсов	Анализ больших данных для оценки и прогнозирования эффективности процессов	В процессе разработки
Кузбасский государственный технический университет	Кампус университета	Улучшение качества обучения и образовательных процессов	Установка камер с идентификацией личности, специальные приложения и индивидуальные цифровые двойники	В процессе разработки
Университет Глазго	Кампус университета	Снижение энергопотребления и улучшение инфраструктуры	Установка камер с идентификацией личности, специальные приложения и индивидуальные цифровые двойники	Успешно внедрено

В заключение, представленные примеры и исследования демонстрируют значительный потенциал цифровых двойников в образовании. Инновации в области создания виртуальных копий образовательных учреждений к ряду положительных изменений:

- повышение эффективности управления: цифровые двойники помогают оптимизировать различные аспекты управления университетом; они позволяют более точно планировать и координировать различные ресурсы, начиная от энергопотребления и заканчивая расписанием занятий и использованием образовательных ресурсов. Это приводит к повышению общей эффективности управления и снижению затрат;

- улучшение качества обучения: цифровые двойники предоставляют студентам доступ к информации, расписанию и ресурсам, которые помогают им лучше ориентироваться в образовательных программах; это улучшает общий опыт обучения и помогает студентам достигать лучших результатов;

- снижение затрат и ресурсопотребления: внедрение цифровых двойников может снизить энергопотребление, сократить расходы на электроэнергию и оптимизировать использование ресурсов университетов; это приводит к снижению операционных затрат и повышению эффективности использования ресурсов.

Цифровые двойники в образовании представляют собой мощный инструмент, который не только совершенствует административные процессы и качество обучения, но также способствует устойчивому развитию и улучшению студенческой жизни. Создание виртуальных копий образовательных учреждений, представляют собой важный шаг в направлении современного образования. Они стимулируют интерес к дальнейшим исследованиям и применениям в данной области, что может привести к созданию новых и более эффективных подходов к обучению. В этом контексте, цифровые двойники образовательных учреждений представляют собой перспективное направление, которое требует дальнейшего изучения и развития.