

Цифровые двойники на производстве как одно из направлений цифровой трансформации экономики

А. А. Дунина, студент,
Санкт-Петербургский государственный экономический университет
(Санкт-Петербург, Россия)
Научный руководитель: Ю. И. Растова, д. э. н., профессор,
Санкт-Петербургский государственный экономический университет
(Санкт-Петербург, Россия)
ankadunina@yandex.ru

Аннотация. В статье описывается одно из направлений цифровой трансформации экономики, а именно цифровые двойники на производстве. Рассматривается значение понятия «цифровой двойник», а также представляется схема применения данной технологии. Приведены разные типы цифровых двойников по двум классификационным признакам. Также статья содержит информацию о сдерживающих и стимулирующих факторах развития рынка цифровых двойников. Выделены основные поставщики технологии, а также примеры применения цифровых двойников в отечественной практике.

Ключевые слова: цифровизация, цифровой двойник, производство, инновация, технология.

Digital twins in production as one of the directions of digital transformation of the economy

A.A. Dunina, student,
St. Petersburg State University of Economics (St. Petersburg, Russia)
Academic supervisor: Y. I. Rastova, dr. sci. (econ.), professor,
St. Petersburg State University of Economics (St. Petersburg, Russia)
ankadunina@yandex.ru

Abstract. The article describes one of the areas of digital transformation of the economy, namely digital twins in manufacturing. The meaning of the concept "digital twin" is considered, as well as a diagram of the application of this technology is presented. Different types of digital twins are given according to two classification criteria. The article also contains information about the constraining and stimulating factors for the development of the digital twins market. The main suppliers of technology are highlighted, as well as examples of the use of digital twins in domestic practice.

Keywords: digitalization, digital twin, production, innovation, technology.

Большую роль в экономике страны играет эффективность деятельности предприятий за счет внедряемых цифровых технологий. Одной из таких технологий является цифровая копия объекта, которая позволяет совершенствовать и оптимизировать производственные процессы. Двойник, отражающий состояние объекта, все его характеристики, а также влияющие на него условия, позволяет точно определить особенности его эксплуатации и использовать полученную информацию на практике.

С целью обеспечения внедрения новых цифровых технологий в экономике страны разработана Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», которая реализуется с начала октября 2018 года до конца 2024 года. Она включает в себя такие федеральные проекты, как «Нормативное регулирование цифровой среды», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная безопасность», «Цифровое государственное управление», «Информационная инфраструктура», «Цифровые технологии».

Цифровые двойники – одно из основных направлений цифровизации. Понятие «цифровой двойник» трактуется как «компьютерное представление конкретного физического изделия, группы изделий, механического или технологического процесса, который включает не только трехмерную геометрию, технические характеристики и текущие параметры работы, но и другую важную информацию – окружающую среду и условия эксплуатации, техническое состояние и наработку, взаимодействие с другими объектами, данные предиктивной аналитики, в том числе по прогнозированию отказов и сбоев» [5. С. 75].

На рис. 1 изображена замкнутая схема, отражающая использование цифровых двойников [2].

Рис. 1. Схема создания и применения цифрового двойника



Можно выделить основные классификационные признаки цифровых двойников. По уровню сложности цифровые двойники (ЦД) бывают:

- 1) ЦД компонента или детали помогает предупредить поломку или выход из строя физического объекта, появляется возможность изучить объект изнутри, не прерывая процесс работы;
- 2) ЦД актива, или по-другому – продукта, изделия, позволяет отслеживать и проводить анализ работы для минимизации затрат на обслуживание, а также улучшения его характеристик и дальнейшей работы;
- 3) ЦД комплексного объекта или системы помогает оптимизировать и совершенствовать всю систему в зависимости от выбранных показателей эффективности и может состоять из компонентов и активов;
- 4) ЦД процесса, состоящий из активов и систем, позволяет представить комплекс операций и, соответственно, сделать его оптимальным [7].

Второй классификационный признак, который будет рассмотрен, – цифровые двойники по уровню зрелости:

- 1) предшественник ЦД, или двойник стадии проектирования, когда физического объекта еще не существует, основное внимание уделяется снижению технических рисков;
- 2) классический ЦД существует, когда есть физический объект и модель уточняется в соответствии с прошлым опытом работы физического двойника, то есть цифровой тенью;
- 3) адаптивный ЦД, строится с адаптивным пользовательским интерфейсом и позволяет постоянно обновляться на основе данных физического объекта;
- 4) интеллектуальный ЦД обладает качествами предыдущего уровня, а также высокой автономией, способностью самостоятельно распознавать шаблоны в операциях и более детально проводить анализ работы физического двойника [2].

Существует ряд положительных факторов, которые побуждают производителей внедрять технологию цифрового двойника. Технология позволит предприятиям следующее:

- улучшить качество производимой продукции;
- снизить стоимость производства;
- снизить запланированные и незапланированные простои;
- увеличить производительность;
- обеспечить безопасность производства;
- испытывать новые идеи проектирования;
- оптимизировать логистику и материалопоток;
- изучить сценарии работы.

Также есть факторы, которые сдерживают развитие рынка исследуемой технологии.

Во-первых, дороговизна проекта, обусловленная сложностью программного обеспечения и наработкой экспертизы в моделировании процессов. Однако экспертами прогнозируется, что стоимость внедрения цифрового двойника будет со временем снижаться в связи с развитием технологии его разработки.

Во-вторых, нехватка в этой области квалифицированного персонала, способного работать с проектами уровня цифровых двойников.

Третьим основным тормозящим фактором можно назвать нехватку информации для привлечения инвестиций, а именно возникновение больших сложностей с оценкой объема рынка, сегментирования, темпа роста. Это связано с тем, что молодой рынок цифровых двойников пока недостаточно развит и известен.

И последним ключевым сдерживающим фактором является страх компаний быть привязанными к поставщику. Зависимость от поставщика технологии может оттолкнуть, кроме этого, существует риск потери контроля над информационной безопасностью и утечки конфиденциальных данных, что может повлечь за собой серьезные потери.

Как уже было сказано, рынок мало развит, терминология в этой области знаний неустойчива, изменчива, поэтому у аналитиков возникают сложности с его оценкой и прогнозированием. Международная фирма Credence

Research, проводящая маркетинговые исследования, опубликовала отчет в конце 2019 года, где указано, что мировой рынок технологии цифровых двойников в 2018 году составил 3,76 млрд долл., а прогноз предполагает достижение 57,38 млрд долл. в 2027 году [2]. Стоит отметить, что российский рынок рассматриваемой технологии пока на начальной стадии развития, поэтому оценка объема рынка отсутствует.

Аналитики выделяют разных фаворитов поставки цифровых двойников, однако к наиболее известным были отнесены Siemens, Dassault Systemes, IBM, PTC, Microsoft и др. В России также существует ряд компаний, предлагающих решения в области цифровых двойников. Лидером на этом рынке является центр компетенций НТИ «Новые производственные технологии» СПбПУ. В список наиболее известных компаний-поставщиков входят также «Цифра», «Фабрика Цифровой Трансформации», ООО «Нова-Инжиниринг», «ПрограмЛаб» и др.

На российских производственных предприятиях есть опыт внедрения технологии цифровых двойников, и с каждым годом их количество возрастает. К одному из таких предприятий относится ПАО «КАМАЗ», где прошли работы по внедрению и использованию цифрового двойника производства. Были созданы модели технологического процесса: сборка, механическая обработка деталей. К началу 2019 года были разработаны трехмерные модели для 48 станков и около 50 единиц различных технологических приспособлений, а также спроектированы около 1780 изделий разной оснастки, и почти все они внедрены в производство. Также в 2018 году компания начала сотрудничество с СПбПУ по проекту «Универсальная модульная платформа автобуса, электробуса, троллейбуса», который заключается в разработке новых моделей автобуса, электробуса, троллейбуса и основан на цифровой модели их тестирования. В конце 2020 года «КАМАЗ» и Политех представили совместную разработку – электромобиль «КАМА 1», почти все необходимые испытания проводились с применением технологии цифрового двойника, результат входил в основу конструкции. Такой подход ускоряет процесс выхода на рынок.

Таким образом, внедрение такой технологии, как цифровые двойники, в условиях цифровой трансформации экономики позволяет внести качественные изменения в работу производственных предприятий и повысить их конкурентоспособность. Данная технология призвана менять методы производства, оптимизировать процессы, стимулировать рост производительности и других показателей эффективности, а также создавать новые виды продукции. Развитие цифровых технологий способствует возникновению различных экономических возможностей и прогрессу страны в целом.

Использованные источники

1. Костин К.Б., Березовская А.А. Современные технологии цифровой экономики как драйвер роста мирового рынка товаров и услуг // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 2. С. 455–480.
2. Прохоров А., Лысачев М. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. М.: ООО «АльянсПринт», 2020.
3. Салимьянова И.Г., Зинчик Н.С., Погорельцев А.С. [и др.]. Инновационное развитие предприятий в условиях цифровой трансформации экономики: монография / под общ. ред. А.Г. Бездудной. СПб.: Изд-во СПб-ГЭУ, 2020.
4. Тарасов И.В. Подходы к формированию стратегической программы цифровой трансформации предприятия // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. № 10(2). С. 182–190.
5. Трачук А.В., Линдер Н.В., Тарасов И.В. [и др.]. Трансформация промышленности в условиях четвертой промышленной революции: монография / под ред. проф. А.В. Трачука. СПб.: Реальная экономика, 2018.
6. Шпак П.С., Сычева Е.Г., Меринская Е.Е. Концепция цифровых двойников как современная тенденция цифровой экономики // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2020. № 1. С. 57–68.
7. What is a digital twin? URL: <https://www.ge.com/digital/applications/digital-twin>.