

Анализ зарубежных и отечественных исследований выявил повторяющиеся проблемы внедрения цифрового двойника, выходящие за рамки стратегических устремлений [4]. Выявленные проблемы связаны как с управленческими процессами, так и с операционными процессами [5]. Проблемы перехода включают введение новых рабочих механизмов организации цифровизации бизнес-процессов, миграцию устаревших данных и обеспечение соблюдения существующих правил и положений по информационной безопасности. Проблемы, связанные с эксплуатацией, включают постоянное согласование между функциональностью планирования энергоресурсов и бизнес-процессами, постоянную интеграцию между ними и остальной частью портфеля операционных процессов организации, а также установление адекватных уровней надежности. Все выявленные проблемы связаны с необходимостью достижения инфраструктурной интеграции. Эта потребность отличает цифровое клонирование от других типов приложений по планированию деятельности предприятия, таких как решения для автоматизации делопроизводства, которые не имеют столько зависимостей и обменов с другими системами и базами данных в информационной инфраструктуре организации.

#### Список использованных источников

1. Digital twins for industrial applications: An Industrial Internet Consortium White Paper. Version 1.0. – Mode of access: [https://www.iiconsortium.org/pdf/IIC\\_Digital\\_Twins\\_Industrial\\_Apps\\_White\\_Paper\\_2020-02-18.pdf](https://www.iiconsortium.org/pdf/IIC_Digital_Twins_Industrial_Apps_White_Paper_2020-02-18.pdf). – Date of access: 18.02.2020.
2. Комиссарова, М. А. Трансформация цифровых инноваций в горнодобывающей промышленности / М. А. Комиссарова, И. Н. Сторожук, Р. Г. Зайцев, Е. Ю. Разоренова. – Друкерровский вестник, 2020. – № 4 (36). – С. 61–76.
3. Столяров, В. Е. Цифровизация технологий добычи газа / В. Е. Столяров, И. К. Басниева, Н. А. Еремин и др. Актуальные проблемы нефти и газа, 2018. – № 2 (21). – С. 10.
4. Bhowmik, S. Digital twin of subsea pipelines: conceptual design integrating IoT, machine learning and data analytics // Offshore Technology Conference, 6–9 May 2019 : Proceedings. Houston. Texas, USA, 2019.
5. Комиссарова, М. А. Цифровые производственные платформы в индустрии 4.0 горнодобывающего предприятия / М. А. Комиссарова, И. Н. Сторожук // Кластеризация цифровой экономики: глобальные вызовы : сб. тр. Национ. науч.-практ. конф. с зарубеж. участ., 18–20 июня 2020 г. : в 2 т. – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ). – Санкт-Петербург, 2020. – Т. 1. – С. 112–118.

УДК 336.762

## ПРОЦЕССЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

*Комиссаров В.Д., асп., Куликов М.М., к.э.н., доц.*

*Южно-Российский государственный политехнический университет  
(НПИ) имени М.И. Платова,  
г. Новочеркасск, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены типы решения проблем, встающих перед руководством компаний, принимающим решения, в отношении значения цифровизации для топливно-энергетических компаний. Цифровизация повышает безопасность, производительность, доступность и устойчивость топливно-энергетических компаний, в то же время создает новые риски для безопасности и конфиденциальности.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, цифровая трансформация, адаптация к цифровым технологиям.

Процессы цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса (ТЭК), а также входящих в его структуру подотраслей, представляет собой использование цифровых технологий на разных стадиях всего жизненного цикла производства, а, кроме того,

системах управления на уровне предприятий и законодательных органов, включая налоговый и таможенный учет [1]. В ближайшие десятилетия цифровые технологии сделают энергетические системы по всему миру более связанными, интеллектуальными, эффективными, надежными и устойчивыми. Высокие достижения в сфере данных, аналитики и информатизации делают возможным появление целого ряда новых цифровых приложений, таких как интеллектуальные устройства, общая мобильность и 3D-печать [4].

Цифровизация уже повышает безопасность, производительность, доступность и устойчивость топливно-энергетических компаний. Но цифровизация также создает новые риски для безопасности и конфиденциальности. Это также меняет рынки, бизнес и занятость. Появляются новые бизнес-модели, а некоторые модели вековой давности могут постепенно исчезнуть [3].

Руководители предприятий, представители бизнес-сообщества и другие стейкхолдеры данного процесса все чаще сталкиваются с новыми и сложными решениями, сопряженными зачастую с неполной или искаженной информацией. Данную проблему усложняет тот факт, что функционирование предприятий в структуре топливно-энергетического комплекса имеет чрезвычайно динамичный характер, которому сопутствует также объемная инфраструктура, долгий лаг освоения и основные фонды.

Данное исследование направлено на поиски решения проблем, встающих перед руководством компаний, принимающим решения в отношении значения цифровизации для ТЭК, проливая свет как на ее огромный потенциал, так и на самые насущные проблемы. Это первая попытка Международного энергетического агентства (МЭА) всесторонне показать, как цифровизация меняет топливно-энергетический сектор. Он также призван служить трамплином для будущей работы.

Топливо-энергетический сектор одним из первых начал применять цифровые технологии. Еще в 70-х годах электроэнергетические компании были пионерами цифровых технологий, используя новейшие технологии для облегчения управления и эксплуатации сетей. Нефтегазовые компании давно используют цифровые технологии для моделирования объектов разведки и добычи. Последние технологические достижения и тенденции поистине поразительны. Объем данных растет экспоненциально – интернет-трафик утроился всего за последние пять-семь лет. Сейчас абонентов мобильной связи больше, чем людей в мире [2].

Развитие технологий, снижение затрат и повсеместная возможность подключения открывают двери для новых моделей производства и потребления энергии. Цифровизация обладает потенциалом для создания новых архитектур взаимосвязанных энергетических систем, включая нарушение традиционных границ между спросом и предложением.

Цифровые технологии уже широко используются в секторах конечного использования энергии, и на горизонте повсеместное внедрение потенциально трансформирующих технологий, таких как автономные автомобили, интеллектуальные домашние системы и машинное обучение. Хотя эти технологии могут повысить эффективность, некоторые из них могут также вызвать эффекты отдачи, которые увеличивают общее потребление энергии [5].

Необходимо учитывать три типа решений по цифровизации объектов и систем в структуре ТЭК (производственных, транспортных, перерабатывающих мощностей), качественно различающиеся глубиной и капиталоемкостью интеграции с цифровыми технологиями [1]:

- внедрение инновационных технологических решений на топливно-энергетических предприятиях и организациях – вводимое новое оборудование или целые энергетические объекты (электростанции, месторождения, трубопроводы, шахты) должно быть максимально адаптировано к цифровым технологиям и интегрировано с ними;
- требуемый уровень эффективности цифровизации для топливно-энергетических предприятий и организациях – модернизация либо полная замена оборудования улучшенным аналогичным или технически более совершенным сопровождается работами по его адаптации к цифровым технологиям и интеграции с ними;
- оптимальная величина цифровизации действующих энергетических объектов и систем – проведение небольших необходимых и технически возможных мероприятий по адаптации к цифровым технологиям; более глубокая интеграция производится позже, в процессе реконструкции анализируемых объектов.

#### Список использованных источников

1. Веселов, Ф. В. Финансово-экономические модели как инструмент согласования приоритетов общественной и коммерческой эффективности в задачах управления развитием электроэнергетики / Ф. В. Веселов, А. И. Соляник // Системные исследования в энергетике: методология и результаты. – Москва : ИНЭИ РАН, 2018. – С. 217–237.
2. «Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии беспроводной связи» / Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335567/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335567/). – Дата доступа: 01.03.2023.
3. «Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Технологии виртуальной и дополненной реальности» / Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335562/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335562/). – Дата доступа: 01.03.2023.
4. Bilgili, M. An overview of renewable electric power capacity and progress in new technologies in the world. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier / M. Bilgili, A. Ozbek, B. Sabin, A. Kahraman. – Mode of access: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115004189>. – Date of access: 14.04.2015.
5. C. Budischak, D. Kempton, Cost-minimized combinations of wind power, solar power and electrochemical storage, powering the grid up to 99.9 % of the time / C. Budischak, D. Sewell, H. Thomson, L. Mach, D. E. Veron, W. Kempton. – Mode of access: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378775312014759>. – Date of access: 05.09.2012.

УДК 378.1

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБУЧАЮЩИХСЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Шматко А.Д., д.э.н., проф.*

*ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Реферат. В статье рассмотрены проблемы подготовки специалистов в высших учебных заведениях Российской Федерации. Предложены направления реформирования системы подготовки специалистов в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: обучение, система высшего образования, дуальная система образования.

Основой обучения в высших учебных заведениях Российской Федерации в настоящее время является освоение теоретических знаний по общеобразовательным предметам и предметам по специальности, по которой обучаются студенты. Учебные планы высших учебных заведений, направленных на подготовку квалифицированных кадров для оборонно-промышленного комплекса, предполагают подкрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, инновационным и практическим опытом, осваиваемым во время прохождения производственной практики. Для наибольшего эффекта производственная практика обучающегося должна проходить на должности и на предприятии, полностью соответствующим квалификации, которую студент получает. Однако в настоящее время все чаще прохождение производственной практики студентами осуществляется не по конкретной специальности, теоретические знания по которой они осваивают, а по общей квалификации, вследствие чего главная цель производственной практики – закрепление теории на практике, выполняется не в полном объеме, либо не выполняется вовсе. Причинами данной проблемы являются экономические, организационные и социальные факторы современного мира.

Экономические проблемы заключаются в отсутствии потенциальной пользы предприятий от приема на производственную практику студентов, так как зачастую отсутствует