

Секция «17.4 Актуальные проблемы управления аэрокосмической отраслью»

Роль цифровых двойников в повышении операционной эффективности предприятий ракетно космической отрасли

Научный руководитель – Блохина Татьяна Константиновна

Бараненков Алексей Евгеньевич

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет космических исследований, Москва, Россия

E-mail: alex.baranenkov@list.ru

В настоящее время предприятия ракетно-космической отрасли сталкиваются с необходимостью повышения операционной эффективности производственных процессов для сокращения затрат, снижения технологических рисков и обеспечения стабильного качества высокотехнологичной продукции.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения операционной эффективности предприятий ракетно-космической отрасли для сокращения затрат и повышения надёжности продукции, активным внедрением цифровых двойников как инструмента оптимизации производственных процессов и управления эксплуатационными рисками, неопределённостью границ применения цифровых двойников на операционном уровне управления, а также отсутствием регламентов их интеграции в систему проектного управления.

Вопросы повышения операционной эффективности производственных предприятий с применением цифровых двойников рассмотрены в работах отечественных и зарубежных исследователей, анализирующих влияние цифровых двойников на производительность и качество управления. В ракетно-космической отрасли применение цифровых двойников рассмотрено в исследованиях, посвящённых цифровизации производственных систем, а практические аспекты и экономические эффекты их применения иллюстрируются отраслевыми кейсами внедрения цифровых моделей в высокотехнологичном машиностроении. Вместе с тем комплексное влияние цифровых двойников на операционную эффективность управления предприятиями ракетно-космической отрасли, в том числе в контуре государственного управления, остаётся недостаточно изученным.

Цель исследования — выявить необходимость и определить границы применения технологий цифровых двойников для повышения операционной эффективности управления производственными процессами в ракетно-космической отрасли, а также обосновать предложения по их внедрению в систему проектного управления с целью её оптимизации. Для реализации цели поставлены задачи: оценить текущий уровень и резервы повышения операционной эффективности предприятий ракетно-космической отрасли и доказать целесообразность использования цифровых двойников; классифицировать и охарактеризовать ключевые функции цифровых двойников, определяющие их потенциал для оптимизации управления производственными процессами; установить критерии и ограничения для эффективного применения цифровых двойников, выявив организационные, технические и экономические барьеры их внедрения; сформулировать рекомендации по интеграции цифровых двойников в операционную деятельность предприятий ракетно-космической отрасли на основе анализа успешных кейсов; обосновать требования к платформенным решениям и процедурам стандартизации, обеспечивающим масштабируемость и совместимость цифровых двойников в отрасли.

В работе анализируется использование цифровых двойников на различных стадиях жизненного цикла производственных систем: на этапах технико-экономического обоснова-

ния и проектирования для получения достоверной оценки экономической целесообразности проектов технического перевооружения и выбора рациональных конфигураций производственных систем, на стадиях ввода в эксплуатацию и серийного производства для оценки функционирования реализованных решений и анализа адекватности моделей, а также при эксплуатации и модернизации для моделирования производственных процессов, анализа результатов и аудита управленческих решений. Показано, что внедрение цифровых двойников позволяет добиться снижения себестоимости за счёт сокращения станкоёмкости и трудоёмкости, повышения эффективности инвестиций, сокращения накладных затрат и производственных запасов, увеличения оборачиваемости капитала, снижения рисков по выполнению производственных программ и повышения прозрачности управления; в ряде реализованных проектов фиксируется рост производительности до 30%, сокращение циклов производства до 50% и уменьшение запасов на производстве до 40%.

Объектом исследования являются предприятия ракетно-космической отрасли, предметом — организационно-экономические отношения, обеспечивающие внедрение цифровых двойников на этих предприятиях и их интеграцию в контур проектного и государственного управления. Гипотеза исследования заключается в том, что применение цифровых двойников в операционной деятельности предприятий ракетно-космической отрасли способствует повышению операционной эффективности и снижению технологических и управленческих рисков по сравнению с традиционными методами управления производственными процессами.

Теоретическая значимость работы состоит в обосновании подходов к интеграции цифровых двойников в управление проектами и операционной деятельностью предприятий ракетно-космической отрасли. Практическая значимость заключается в повышении эффективности производственных процессов и минимизации рисков, связанных с цифровой трансформацией производства, а также в возможности прямого использования разработанных рекомендаций при планировании, внедрении и оценке проектов цифровых двойников на предприятиях ракетно-космической отрасли.

Источники и литература

- 1) 1. Фёдоров И.А., Кабанов А.А., Лисов А.А., Моричев М.В. Принципы разработки IT решений цифровизации современного производства ракетно космических предприятий // Экономика космоса. 2024. №10. С. 12–27.
- 2) 2. Логвинова Ю.М., Фёдорин Л.Е. Практические аспекты регламентации бизнес процессов // Экономика космоса. 2025. №13. С. 69–78.
- 3) 3. Кабанов А.А., Мохов М.Ю., Фёдоров И.А., Тлибеков А.Х., Соколов И.В. Разработка концепций и экспертиза инвестиционных проектов при расширении машиностроительных производств // Экономика космоса. 2023. №3(5). С. 19–30.
- 4) 4. Бодин Н.Б. Экономика космоса: единая экономическая модель эффективного управления производственной и космической деятельностью Госкорпорации «Роскосмос» (часть I) // Экономика космоса. 2023. №3(5). С. 34–41.