

УДК 65.011.56

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОЙ ТЕНИ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Климов С.Г. (Факультет систем управления и робототехники, Университет ИТМО),

Волков А.В. (Факультет систем управления и робототехники, Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Юрьева Р.А.

(Факультет систем управления и робототехники, Университет ИТМО)

Аннотация: В данной работе представлен обзор технологии цифровой тени для использования в производстве, а также анализ её актуальности относительно схожих технологий. Цифровая тень является ключом к цифровой трансформации производств, но на данный момент в массовых источниках информации трактовка этого термина зачастую является ошибочной.

### Введение.

Цифровая трансформация производства является одной из технологий Индустрии 4.0. Для получения информации о производстве используются цифровые модели, но данная технология не подразумевает собой конкретные требования к степени интеграции модели в систему. От степени интеграции зависит уровень автоматизации и тип управления производством. Кроме того, в настоящее время можно отследить тенденции к исследованию разных типов цифровизации производств, а именно: внедрение цифровых моделей, цифровых теней, или цифровых двойников. Их главное отличие в способе получения информации от объекта исследования и её дальнейшее использование. Цифровая модель получает информацию от физического объекта в ручном режиме, передаёт обратно также в ручном; цифровая тень получает информацию в автоматическом режиме, что делает её актуальной копией исследуемого объекта, а передаёт оптимизированный вариант производственных процессов в ручном режиме; цифровой двойник же принимает и отдаёт информацию в автоматическом режиме, что подразумевает собой автоматическое изменение производственных процессов относительно изменения производственной среды. В ходе анализа литературы можно сделать определённые выводы о заинтересованности к изучению разных типов цифровых копий производств.

### Основная часть.

Исходя из различий в управлении информационными потоками между физическим объектом и цифровой копией можно сделать выводы о степени интеграции их в производство. В Индустрии 4.0 наиболее актуальными являются технологии цифровой тени и цифрового двойника. Использование последнего наиболее уместно в полностью автоматизированных производствах, но не предполагает собой вмешательство человека в управление процессами. Этот фактор делает цифровую тень более актуальной на данный момент времени, т.к. она не только позволяет производить цифровую оптимизацию производств, но и применять её с контролем человека, что помогает избежать ошибок или учесть те возможные факторы, которые не были учтены цифровой копией. Подтверждением тому является количество литературы, в которой рассмотрено использование цифровых теней в производстве относительно других типов цифровых копий, а именно: 26,19% для концепт-проектов, 7,14% в рамках учебной литературы, 2,38% в обзорных статьях. Доля цифровых моделей: 14,29% для концепт-проектов, 11,9% для учебной литературы, в обзорных статьях данная технология для интеграции в управление производством не присутствует. Для цифровых двойников: 2,38% для концепт-проектов, 2,38% в учебной литературе, 9,52% в обзорных статьях.



## **Выводы.**

Данная статистика позволяет сделать выводы о наивысшей популярности технологии цифровой тени в рамках концепт-проектов производств с использованием интегрированной цифровой копии, что позволяет сделать вывод о перспективности её изучения и применения. Доля в обзорных статьях существующих решений больше у цифрового двойника, это говорит о том, что в некоторых случаях переход на полностью автоматизированный процесс управления производственными процессами является более актуальным.

Климов С.Г. (автор)

Подпись

Волков А.В. (автор)

Подпись

Юрьева Р.А. (научный руководитель)

Подпись