УДК 338.02

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА НА КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ

Т.В. Галянина,
г. Самара, Россия
Самарский государственный технический университет
О.А. Бабордина,
г. Самара, Россия
Самарский государственный технический университет

В статье рассматривается цифровой двойник как один из инструментов повышения эффективности нефтегазовой компании. Данное инновационное решение позволяет минимизировать затраты, оптимизировать производственные решения, а также повысить уровень безопасности на объектах. В работе сформулированы ключевые показатели эффективности деятельности предприятия и их фактическая оценка при внедрении цифрового двойника в процесс транспортировки нефтегазовых компаний.

Ключевые слова: *цифровой двойник, ключевые показатели эффективности, нефтегазовая компания, инновационное решение, оптимизация, безопасность.*

THE IMPACT OF THE DIGITAL TWIN ON THE KEY PERFORMANCE INDICATORS OF AN OIL AND GAS COMPANY

T.V. Galyanina,
Samara, Russia
Samara State Technical University
O.A. Babordina,
Samara, Russia
Samara State Technical University

The article considers the digital twin as one of the tools for improving the efficiency of an oil and gas company. This innovative solution allows to minimize costs, optimize production solutions, as well as increase the level of safety at facilities. The paper formulates key performance indicators of the enterprise and their actual assessment when implementing a digital twin in the transportation process of oil and gas companies.

Keywords: *digital twin, key performance indicators, oil and gas company, innovative solution, optimization, safety*

В современном мире в условиях конкурентной борьбы предприятиям топливно-энергетического комплекса крайне важно повышать операционную эффективность для удержания и наращивания рыночных позиций. Увеличения прибыльности промышленные организации могут добиться за счет экстенсивного и интенсивного роста. Экстенсивное развитие предполагает приобретение дополнительного оборудования, строительство новых цехов, масштабирование деятельности и, как следствие, требует значительных инвестиций компании. Однако в условиях экономической напряженности и кадрового дефицита флагманы нефтегазовой отрасли выбирают альтернативный путь развития, требующий увеличения не ресурсов, а эффективности их использования. Это предопределяет интенсивный рост предприятий. Данная модель развития требует меньших затрат и направлена на повышение производительности за счет качественных улучшений производства, поэтому становится приоритетной для большинства компаний топливно-энергетического комплекса. Не исключениям является и АО «Транснефть-

Приволга», добивающегося своего развития за счет внедрения цифровых технологий, повышения квалификации сотрудников, оптимизации производственных процессов, использования бережливого производства. Компанией были проанализированы основные направления, в большей мере предопределяющие повышение производительности производства, и выявлены ключевые показатели эффективности (КПЭ), достижение которых во многом позволит повысить доходность организации. Основные показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ключевые показатели эффективность АО «Транснефть-Приволга»

Эксплуатационные КПЭ	Устранение дефектов на линейной части магистральных трубопроводов
	Проведение внутренней диагностики трубопроводов
	Проведение диагностики механо-технологического оборудования
	Выполнение РЭН
КПЭ капитального строительства	Освоение ландшафтов
	Обновление основных фондов
	Соблюдение сроков ввода объектов в эксплуатацию
Финансовые КПЭ	Снижение себестоимости транспортировки нефти
	Фактическое исполнение бюджета
Экологические КПЭ	Снижение воздействия на атмосферный воздух
	Предотвращение аварийности
	Соблюдение энергоэффективности
Прочие КПЭ	Укомплектованность персонала
	Узнаваемость компании, рыночный имидж

Таким образом, выполнение ключевых показателей эффективности способствует интенсивному росту компании и увеличению ее доходов, что является основной ее целью. Реализация данного направления развития возможна через внедрение цифровых технологий. Для охвата перечисленных основных показателей необходимо инновационное решение, позволяющее контролировать эксплуатацию всей линейной части трубопроводов и сопряженное механо-технологическое оборудование, оперативно фиксировать факт или риск аварии для ликвидации последствий и, как следствия, повышения безопасности и доходности производства.

Наиболее подходящей технологией для выполнения данной задачи является цифровой двойник – компьютерное представление конкретного физического изделия 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 [1, с.5]. Цифровой двойник трубопроводов позволит взять под контроль все трубопроводы АО «Транснефть-Приволга», в режиме реального времени отслеживать их технические характеристики, моментально фиксировать факт отклонений в случае аварий и уведомлять об этом ответственных специалистов, которые смогут оперативно принять меры по устранению неполадок. Кроме того, данное решение сможет положительно повлиять на ключевые показатели эффективности компании, тем самым усиливая ее производительность.

В первую очередь будет рассмотрено влияние цифрового двойника трубопроводов на эксплуатационные ключевые показатели эффективности. Внедрение данной технологии обеспечит выполнение показателя по проведению внутренней диагностики трубопроводов, так как датчики двойника будут располагаться на внутренней части трубы на определенных расстояниях друг от друга для моментального фиксирования отклонений

технических параметров в любой точке трубопровода. В настоящее время для этого используется оборудование ПАО «Транснефть» дефектоскоп, перемещающееся по длине линейной части и «сканирующее» ее внутренние изменения из-за сокращения или наращивания толщины трубопроводов [2]. Также технология обеспечит проведение диагностики механо-технологического оборудования, так как датчики осуществляют полный контроль над процессом транспортировки нефти и нефтепродуктов через подключение к трубопроводам и интеграцию с механо-технологическим оборудованием. Таким образом, через контроль текущих показателей будет осуществляться предиктивная аналитика оборудования, предупреждающая о потенциальных сбоях машин и тем самым минимизирующая последствия этих нарушений. Это позволяет сокращать простои оборудования на 15%, как это было выявлено в результате исследований смежных компаний [3, с.2]. Цифровой двойник трубопроводов будет также выполнять ключевой показатель эффективности по устранению дефектов на линейной части магистральных трубопроводов. Система контроля позволит моментально фиксировать факт несанкционированной врезки, аварии или утечки нефти и нефтепродуктов, что позволит сократить период восстановления линейной части до времени ремонтных работ без простоев оборудования в связи с поиском места и причины аварии. Так, согласно исследованиям, использование цифрового двойника обеспечивает увеличение межремонтных интервалов на 20% [3, с.2]. Таким образом будут сокращаться затраты компании, возникающие при остановке работ и утечке нефти и нефтепродуктов, что снизит себестоимость транспортировки. Это поспособствует исполнению четвертого эксплуатационного показателя эффективности – выполнение РЭН, то есть себестоимость транспортировки нефти не будет выходить за установленные границы, а наоборот, будет снижаться, что является одной из основных целей АО «Транснефть-Приволга».

Цифровой двойник сможет оказать влияние и на ключевые показатели эффективности капитального строительства. Сокращение количества и периода ликвидации аварий за счет моментального фиксирования датчиками технологии отклонения показателей позволит выделять больше мощностей на основные производственные задачи, связанные со строительством и освоением новых ландшафтов для масштабирования трубопроводных сетей. Также нацеленность на выполнение производственных задач без затрачивания ресурсов на простои позволит оперативнее исполнять поставленные планы по строительству и быстрее вводить объекты в эксплуатацию, что также является одним из ключевых показателей эффективности. Возможность осуществлять предиктивную аналитику и преждевременно выявлять оборудование, требующее модернизации, а также экономию денежных средства от сокращения периода простоев компания может мобилизовать на обновление основных фондов, тем самым исполнив еще один ключевой показатель эффективности капитального строительства.

Инновационное решение может повлиять и на финансовые ключевые показатели эффективности. Сокращение операционных и капитальных затрат при выявлении и ликвидации утечек нефти и нефтепродуктов позволит сократить себестоимость транспортировки нефти и выполнить первый ключевой показатель эффективности. Второй показатель связан с наиболее точным планированием фактического исполнения бюджета. Таким образом, сумма исполнения должна быть наиболее близкой к сумме плана, и это можно обеспечить за счет использования цифрового двойника, который, как говорилось ранее, снижает затраты на непредвиденные аварии.

АО «Транснефть-Приволга» придает особое значение экологическим аспектам деятельности, так как обеспечение высокого уровня надежности, промышленной и экологической безопасности является одним из основных приоритетов долгосрочной программы развития ПАО «Транснефть» [4]. В связи с этим компания выделяет также экологические ключевые показатели эффективности. Цифровой двойник, как было указано ранее, во многом позволяет снизить аварийность линейной части и механо-

технологического оборудования. Также технология в случае возникновения аварии, определяет точное местоположение с координатами и объемы выбросов для оперативного направления ремонтной бригады в нужную точку. Таким образом, сокращается период выбросов во время поиска геолокации аварии и выполняется ключевой показатель эффективности по снижению воздействия на атмосферный воздух. Инновационное решение отвечает требованиям энергоэффективности в области минимизации гидравлических потерь через своевременное обнаружение отклонения технических показателей, оперативное обслуживание оборудование благодаря предиктивной аналитике. Таким образом, оптимизируется работа нефтеперекачивающих станций, нефтепродуктоперекачивающих станций, головных перекачивающих станций, баз производственного обслуживания через достижение экономии на энергоносителях, повышения надежности, промышленной и экологической безопасности. Таким образом, цифровой двойник обеспечит соблюдение энергоэффективности и повышение ее показателя на 8% [3, с.2].

Также внедрение цифровых решений и публикация новостей об этом в соответствующих каналах связи, среди которых можно выделить официальный сайт, группы и каналы социальных сетях, нефтегазовые форумы, позволит повысить узнаваемость компании, закрепить ее бренд в области инновационного развития. Позиционирование себя как организации, осуществляющей цифровизацию своей деятельности для повышения безопасности, доходности и в целом оптимизации производственных процессов, создаст образ перспективного и привлекательного работодателя на рынке труда. Таким образом, обеспечится оперативное закрытие вакансий, что поспособствует укомплектованности персонала. Более того, АО «Транснефть-Приволга» активно повышает квалификацию сотрудников, создавая тем самым универсальных специалистов. Таким образом, перед работой с цифровым двойником персонал пройдет соответствующее обучение и повысит свои навыки в области управления инновационным технологиями, что обеспечит АО «Транснефть-Приволга» высококлассными специалистами, способными обслуживать и управлять огромными цифровыми машинами.

В заключении следует отметить, что рассмотренные инновационные решения во многом способствуют повышению эффективности нефтегазовых компаний. Цифровой двойник трубопроводов позволит АО «АО «Транснефть-Приволга» укрепить эксплуатационные, строительные, экологические, финансовые и прочие ключевые показатели эффективности, что является актуальной целью предприятия. Также технология отвечает на современные вызовы времени по сокращению затрат и оптимизации процессов. Внедрение цифрового двойника позволит компании перейти на новый уровень качественного развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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 (дата обращения: 04.11.2025);
2. Транснефть ввела в эксплуатацию новый дефектоскоп URL: https://neftegaz.ru/news/companies/225370-transneft-vvela-v-ekspluatatsiyu-novyy-defektoskop/ (дата обращения: 06.11.2025);
3. Головцова И. Г., Ким А. А. ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. №11-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-dvoynik-kak-instrument-povysheniya-effektivnosti-i-kachestva-biznes-protsessov (дата обращения: 07.11.2025).

4. Долгосрочная программа развития ПАО «Транснефть» URL: https://ptport.ru/development/perspective/long-term-program/ (дата обращения: 04.11.2025)

УДК 332.142.2(47+57)

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОТЕКЦИОНИСТСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ КАК ОСНОВЫ СНИЖЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО НЕРАВЕНСТВА В РОССИИ

Н.А. Головин, Д.Д. Головина,
г. Красноярск, Россия
Сибирский федеральный университет

В статье рассматриваются перспективы применения протекционистской экономической политики как основы снижения регионального неравенства в России. Анализируются текущие тенденции пространственного развития, выявляются причины сохраняющегося и усиливающегося регионального дисбаланса, связанные с структурой экономики и моделью развития. Предлагаются меры по поддержке обрабатывающих отраслей, перераспределению налоговых доходов и частичной национализации стратегических предприятий.

Ключевые слова: *региональное неравенство, инвестиции, экономика, протекционизм, валовой региональный продукт.*

PROSPECTS FOR PROTECTIONIST ECONOMIC POLICY AS A BASIS FOR REDUCING REGIONAL INEQUALITY IN RUSSIA

N.A. Golovin, D.D. Golovina
Krasnoyarsk, Russia
Siberian Federal University

The article discusses the prospects for applying protectionist economic policies as a basis for reducing regional inequality in Russia. It analyzes current trends in spatial development and identifies the causes of persistent and increasing regional imbalances related to the structure of the economy and the development model. The article proposes measures to support manufacturing industries, redistribute tax revenues, and partially nationalize strategic enterprises.

Keywords: *regional inequality, investments, economy, protectionism, gross regional product.*

М.Г. Решетников (министр экономического развития РФ) в статье «Новая стратегия пространственного развития России: основные задачи и приоритеты» выделил позитивные итоги реализации Стратегии пространственного развития Российской Федерации до 2025 года (утверждена в 2019 году). Среди них: улучшение качества городской среды, снижение разрыва подушевого ВРП геостратегических регионов и среднероссийскими показателями, улучшение связанности территорий, подвижности населения, увеличение грузооборота по всем видам транспорта [1].

В конце 2024 года утверждена новая Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года. Она является естественным продолжением предыдущей. В данном документе перечислены главные итоги и тенденции пространственного развития экономики России и определены основные цели дальнейшего развития территорий и поставлены задачи по сферам экономики, которых необходимо достигнуть. Примечательны принципы новой Стратегии