

УДК 338.2

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ИННОВАЦИОННО-АКТИВНЫХ КОМПАНИЯХ****Е.Р. Беляева, В.В. Бургат**

Омский государственный университет путей сообщения, Омск, email: vamusya@mail.ru, bwv232007@yandex.ru

*Аннотация.* Статья посвящена вопросам исследования процессов возможности использования технологий больших данных в инновационно-активных компаниях. Развитие хозяйственной деятельности определяет новые отношения и способы их отражения, которые находят свою реализацию в научных и прикладных исследованиях. Рассматриваются вопросы трансформации бизнес процессов в современном пространстве, информации, формируемой цифровыми технологиями. В ходе написания статьи использовались методы научного познания, анализа, дедукции и другие, а также комплексный системный подход к исследованию, позволяющий наиболее эффективно решать поставленные частные задачи применительно к инвестиционным процессам. Особенностью исследования является использование возможностей искусственного интеллекта в процессах управления в различных отраслях. В статье рассматриваются факторы, способствующие выбору перспективных областей для инновационных изменений в целях ускорения инновационного цикла.

**Ключевые слова:** технологии больших данных, технологии искусственного интеллекта, инновационное управление.

**OPPORTUNITIES FOR USING BIG DATA TECHNOLOGIES IN INNOVATIVELY ACTIVE COMPANIES****E.R. Belyaeva, V.V. Burgat**

Omsk State Transport University, Omsk, email: vamusya@mail.ru, bwv232007@yandex.ru

*Abstract.* The article is devoted to the study of the processes of using big data technologies in innovative companies. The development of economic activity determines new relationships and ways of their reflection, which are implemented in scientific and applied research. The article examines the transformation of business processes in the modern world and the information generated by digital technologies. The article uses scientific methods of cognition, analysis, deduction, and others, as well as a comprehensive system approach to research, which allows for the most effective solution of specific tasks related to investment processes. The article focuses on the use of artificial intelligence in management processes in various industries. The article examines the factors that contribute to selecting promising areas for innovative changes in accelerating the innovation cycle.

**Keywords:** big data technologies, artificial intelligence technologies, and innovative management

Дата поступления статьи в редакцию: 09.03.2026

Дата принятия статьи в печать: 20.04.2026

**Введение**

В условиях Четвертой промышленной революции и перехода к экономике, основанной на данных (data-driven economy), технологии Big Data перестают быть просто инструментом анализа, становясь стратегическим активом и ключевым драйвером инноваций. Для компаний, функционирующих в традиционных капиталоемких отраслях, таких как нефтепереработка, способность генерировать, обрабатывать и извлекать ценность из больших данных напрямую определяет уровень их конкурентоспособности, операционной эффективности и потенциал создания прорывных продуктов и технологий. Нефтеперерабатывающая отрасль, и в частности ее флагманский актив — нефтеперерабатывающие заводы, представляет собой яркий пример системной цифровой трансформации. Изучение опыта внедрения Big Data в таких инновационно-активных промышленных компаниях имеет высокую научно-практическую значимость для понимания закономерностей, выявления проблем и формирования лучших практик цифровизации российской промышленности. Трансформация бизнес процессов в современном пространстве макро и микроэкономических отношений активно использует возможности цифровых технологий и интеграцию искусственного интеллекта в бизнес.

### *Цель исследования*

Авторами поставлена задача определить возможности применения технологий Big Data и комплексный анализ условий поддержки принятия управленческих решений в инновационно-активной компании на примере нефтеперерабатывающего предприятия и разработка на этой основе практических рекомендаций по расширению их использования в условиях трансформации процессов автоматизации управленческой деятельности. Современное экономическое и научное пространство все активнее использует большие данные для обработки расчетов, формирования отчетных документов, подготовки управленческих документов.

### *Материал и методы исследования*

Проблематика Big Data широко освещена в трудах как зарубежных (М. Косси, Т. Дэвенпорт), так и отечественных исследователей (А.В. Голубев, К.В. Руденко), которые раскрывают технологические аспекты, архитектуру решений и общие принципы управления данными. Вместе с тем, недостаточное внимание уделяется прикладным исследованиям, фокусирующимся на интеграции Big Data в конкретные инновационные процессы промышленных предприятий, особенно в контексте импортозамещения и формирования цифрового суверенитета. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи: раскрыть теоретико-методологические основы использования Big Data как ресурса для инновационной деятельности; провести анализ цифровой стратегии, инновационного профиля и уровня зрелости применения Big Data-технологий на предприятии; на основе SWOT-анализа выявить потенциал и системные ограничения («узкие места») в использовании данных для инноваций; разработать проектные предложения по внедрению новых Big Data-решений для улучшения инновационных процессов на предприятии.

### *Результаты исследования*

Изменение и обновление трансформационных процессов и ситуаций в экономике и всеобщая цифровизация общества, развитие информационных технологий и их использование в удаленной работе, совершенствование унификации программных продуктов, имеют большую доступность для участников производственных и управленческих процессов, для всех пользователей локальных и широких сред [1]. Понятие «Big Data» (большие данные) стало краеугольным камнем в современной информатике и бизнес-аналитике. Оно описывает совокупность методов, инструментов и процессов, направленных на обработку и анализ огромных объемов данных, которые не могут быть эффективно проанализированы традиционными методами управления базами данных и программными средствами. Изначально концепция Big Data была сформулирована на основе так называемых «3V» (Volume, Velocity, Variety), но со временем это определение расширялось, включая новые аспекты, отражающие сложность и многогранность современных данных.

В отличие от традиционных реляционных баз данных, где данные имеют четкую структурированную форму, Big Data включает в себя:

- Структурированные данные: Это данные, организованные в таблицы с предопределенными схемами, как в реляционных базах данных (например, информация о клиентах, записи о продажах).
- Полуструктурированные данные: Данные, которые не соответствуют жесткой схеме реляционной базы данных, но содержат теги или маркеры, позволяющие их категоризировать (например, XML, JSON файлы, электронные письма).
- Неструктурированные данные: Данные, не имеющие предопределенной структуры и представляющие собой наиболее сложную для анализа категорию. К ним относятся текстовые документы, изображения, аудио- и видеофайлы, записи в социальных сетях, серверов. Обработка неструктурированных данных часто требует применения методов обработки естественного языка (NLP), машинного зрения и других продвинутых техник.

Для более эффективного управления большими данными необходимо создать структуры данных.

Структуры данных позволяют эффективно управлять большими наборами данных и индексировать их. Структура и атрибуты данных, как правило, относятся к структурированным или неструктурированным данным (см. таблицу 1 и таблицу 2).

Таблица 1

**Структура данных**

Структура данных	Определение	Примеры	База данных
Структурированные	Данные, как правило, находятся в системе управления реляционными базами данных (РСУБД).	табличные данные, содержащие имена, номера телефонов, адреса, номера социального страхования и любые элементы, которые могут содержаться в клиентских данных.	«Язык структурированных запросов» (SQL) для необходимых реляционных баз данных
Неструктурированные	Все, что не подпадает под структурированные данные.	текстовые файлы, электронная почта, социальные сети, веб-сайты, текстовые сообщения, телефонные звонки, данные о местоположении, медиафайлы, изображения и сенсорные данные, и это лишь некоторые из них.	Наиболее распространенной базой данных этого типа является «не только SQL (NoSQL)»

Таблица 2.

**Атрибуты Big Data**

Характеристика	Традиционная база данных	База Больших Данных
Объем информации	От гигабайт до терабайт	От петабайт до эксабайт
Способ хранения	Централизованный	Децентрализованный
Структурированность данных	Структурирована	Полуструктурирована или неструктурирована
Модель хранения и обработки данных	Вертикальная модель	Горизонтальная модель
Взаимосвязь данных	Сильная	Слабая

Из-за большого объема, скорости и разнообразия больших данных обработка их является сложной задачей для традиционных моделей безопасности.

Эта парадигма представляет собой вызов для специалистов по безопасности, которые должны адаптироваться к огромному объему больших данных. В таблице 3 перечислены распространенные угрозы для больших данных.

Таблица 3

**Угрозы для больших данных**

Угроза	Описание
Нарушение неприкосновенности частной жизни	Big Data - это решение, которое часто используется для хранения больших объемов личной информации. Такой большой объем данных может облегчить злоумышленнику кражу конфиденциальной личной информации в рамках одной комплексной атаки
Получение привилегий	Если системы не ограничивают возможности пользователей просматривать и редактировать записи базы данных. Несколько пользователей с неограниченным доступом к данным могут угрожать их конфиденциальности.
Отказы	Размер больших данных может затруднить или сделать невозможным мониторинг событий. Без надлежащих средств контроля злоумышленник может изменить данные, а затем правдоподобно отрицать это.
Судебная	Сложности заключаются в том, что точная защита, сбор и оценка наборов больших данных особенно сложны, поскольку реализации больших данных часто не имеют согласованной структуры и имеют разные источники.

Со временем, чтобы более полно охватить природу и сложность Big Data, к первоначальному “3V” были добавлены новые характеристики:

Visualization (Визуализация): Хотя это и не характеристика самих данных, визуализация является критически важным инструментом для понимания Big Data. Сложные наборы данных

часто невозможно осмыслить в табличной форме. Инструменты визуализации помогают выявлять паттерны, тренды, аномалии и взаимосвязи, которые были бы невидимы при других формах представления.

**Значение Big Data в современном мире:** В контексте инновационно-активных компаний, Big Data перестает быть просто технологическим трендом и становится стратегическим активом. Способность эффективно собирать, обрабатывать и анализировать огромные объемы разнообразных данных позволяет генерировать новые идеи: Анализ потребительского поведения, рыночных трендов и даже научных публикаций может подсказать направления для создания новых продуктов и услуг.

**Ускорять инновационный цикл:** Оптимизация процессов исследований и разработок (R&D) за счет анализа данных о прошлых проектах, неудачных экспериментах и эффективности различных подходов.

**Снижать риски:** Прогнозирование неудач, выявление потенциальных проблем на ранних стадиях и оценка жизнеспособности инновационных проектов.

**Создавать персонализированные предложения:** Анализ индивидуальных предпочтений клиентов для разработки уникальных продуктов и маркетинговых кампаний.

**Повышать конкурентоспособность:** Более глубокое понимание рынка и конкурентов позволяет быстрее адаптироваться к изменениям и занимать лидирующие позиции.

Таким образом, Big Data – это не просто “много данных”, это целый комплекс данных, характеризующихся объемом, скоростью, разнообразием, достоверностью и, главное, потенциалом для извлечения ценности, что делает их незаменимым инструментом для инновационно-активных компаний.

В ходе исследования проводился анализ инновационной среды и уровня цифровизации на примере нефтеперерабатывающего предприятия (НПП). Проведена характеристика инновационно-активной деятельности предприятия. Исследуемое предприятие является ярким примером системного и стратегического подхода к инновациям в российской промышленности. Его деятельность выходит за рамки локальных улучшений, представляя собой комплексную программу трансформации, охватывающую технологическое перевооружение, экологическую модернизацию, цифровизацию и развитие человеческого капитала. Эта деятельность направлена на достижение стратегических целей: глобальной конкурентоспособности, максимальной операционной эффективности, экологической ответственности и формирования технологического суверенитета.

Глубокие преобразования являются результатом работы целенаправленно сформированной инновационной среды. Сформированная таким образом экосистема представляет собой комплекс стратегических установок, инфраструктуры, партнёрств и кадровой политики, где цифровизация выступает ключевым инструментом, а Big Data – фундаментом для принятия решений. Инновационная среда НПП базируется на трёх взаимосвязанных опорах, создающих спрос и возможности для применения Big Data.

**Стратегическое видение и инвестиции в развитие.** Компания реализует долгосрочную стратегию трансформации, рассматривая инновации и цифровизацию как обязательное условие глобальной конкурентоспособности. За последнее время формировался активный денежный поток, создающий объём инвестиций в модернизацию НПП. Эти средства направлены не только на замену оборудования, но и на создание «фактически нового предприятия, технологического лидера отрасли». Такие масштабные вложения формируют прямой спрос на передовые цифровые решения для управления усложняющимся производством. Культура непрерывного обучения и развития кадров. Руководство предприятия отмечает, что цифровизация меняет профессии, но не заменяет людей, формируя запрос на сотрудников, способных «работать в тандеме с цифрой». Для этого НПП массово инвестирует в переобучение персонала, участвует в федеральном проекте «Профессионалитет» и тесно сотрудничает с образовательными учреждениями, готовя специалистов нового типа. Ежегодно завод принимает около 200 молодых сотрудников, что обеспечивает приток новых компетенций. Без этого кадрового компонента внедрение сложных Big Data-решений было бы невозможно. Единые экосистемы информационных сервисов создаются собственными ресурсами [2].

Инновационный профиль НПП формируется под влиянием двух взаимоусиливающих стратегий: долгосрочной бизнес-стратегии до 2030 года, нацеленной на отраслевое лидерство по эффективности и технологичности, и комплексной Стратегии цифровой трансформации, явля-

ющейся её инструментальным ядром. НПП выступает в роли ключевой промышленной площадки и полигона для апробации наиболее передовых решений, что делает его идеальным объектом для изучения практики внедрения Big Data в инновационную деятельность.

Цифровая стратегия как основа инновационного профиля. Стратегическое видение компании определяет цифровую нефтяную компанию как «нефтяную компанию, управляемую на основе данных и цифровых двойников». Это означает фундаментальный переход от опыта и интуиции к предиктивному и оптимизированному управлению на всех этапах цепочки создания стоимости. Цифровая трансформация рассматривается как главный драйвер снижения затрат (потенциал до 30% к 2030 году) и роста эффективности. Стратегия реализуется через систему приоритетных программ трансформации (изначально 12, с перспективой увеличения до 50), каждая из которых направлена на решение конкретной бизнес-задачи, будь то сокращение сроков геологоразведки, автоматизация проектирования или создание цифровых двойников активов. Управление этими программами ведется трехлетними циклами, что обеспечивает гибкость и возможность адаптации к быстро меняющимся технологическим трендам. Принципиально важно, что владельцем каждой программы является бизнес-подразделение, что гарантирует их практическую ориентированность и измеримый экономический эффект.

Структура R&D-деятельности: распределенная сеть компетенций. Инновационная деятельность НПП организована не как централизованный НИИ, а как распределенная экосистема, объединяющая внутренние разработки, корпоративные акселераторы и академические партнерства. Эта сеть обеспечивает непрерывный цикл от генерации идеи до ее промышленного внедрения.

Внутренние центры разработок: включают технопарк в Омске, который служит уникальной испытательной площадкой для российского ПО и промышленной автоматизации, и «Дом инноваций» в Санкт-Петербурге, где создаются и демонстрируются цифровые прототипы.

Кросс-функциональные центры управления являются точкой внедрения. Объединенный Центр управления эффективностью (ЦУЭ) и Центр управления производством (ЦУП) на НПП работают как единый мозговой центр в реальном времени, где данные с более 19 000 датчиков конвертируются в управленческие решения.

Таблица 4

**Структура инновационной экосистемы НПП**

Элемент экосистемы	Функция и назначение	Примеры деятельности и проектов
Корпоративная R&D-сеть	Создание и пилотирование прорывных технологий.	Технопарк в Омске (тестирование ПО), «Дом инноваций» в Санкт-Петербурге
Центры управления (ЦУП, ЦУЭ)	Оперативное внедрение и использование технологий для управления активами в реальном времени.	Объединенный центр управления для сквозной оптимизации, анализ данных
Акселерационные программы	Интеграция внешних инноваций и поддержка стартапов.	Акселератор INDUSTRIX, сотрудничество с ИТМО по созданию сенсоров и роботов
Образовательные и кадровые инициативы	Формирование кадрового резерва и повышение цифровой грамотности.	Т-чемпионат для студентов, корпоративные магистерские программы с «ЛЭТИ»

Внешние партнерства и акселерация: Программа INDUSTRIX отбирает и дорабатывает решения технологических стартапов, а сотрудничество с вузами (например, ИТМО) направлено на создание новых сенсоров, робототехники и вычислительных систем. Подход к импортозамещению также носит инновационный характер: компания не просто заменяет зарубежный софт, а активно разрабатывает собственные решения (30 продуктов в реестре российского ПО по итогам 2023 года)

Ключевые направления инноваций на примере НПП является материальным воплощением цифровой стратегии, где реализуются проекты по четырем взаимосвязанным направлениям.

«Цифровой завод» и предиктивное управление. Это направление является основой для решений на базе Big Data. Внедрение отечественных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и создание единого информационного пространства в ЦУП позволяют агрегировать и анализировать потоки данных в реальном времени. На этом фунда-

менте строятся более сложные системы, такие как модули прогнозирования опасных ситуаций, которые с помощью алгоритмов машинного обучения предсказывают отклонения от нормального режима работы, переводя безопасность из режима реагирования в режим предупреждения.

Технологическая модернизация и новые продукты. Инновации направлены на радикальное повышение эффективности и переход к производству продуктов с высокой добавленной стоимостью. Флагманский проект — строительство комплексов глубокой переработки, которые выводят завод на глубину переработки нефти около 99%. Цифровые двойники этих установок позволяют оптимизировать режимы работы, минимизировать энергопотребление и максимизировать выход целевых фракций. Экологические инновации, такие как «Биосфера» для очистки сточных вод, также управляются на основе данных, обеспечивая достижение целей устойчивого развития.

Импортозамещение как драйвер технологического суверенитета. На региональных предприятиях эта задача решается комплексно: переход на российскую ОС Astra Linux (85% рабочих станций), офисное ПО «Р7-Офис» и системы видеоконференцсвязи TrueConf. Важно, что это не простая замена, а адаптация процессов и активное участие в доработке софта вместе с разработчиками, что стимулирует отечественную ИТ-индустрию. Генеративный ИИ способен создавать новые данные, модели и сценарии, которые помогают прогнозировать будущее развитие рынков, анализировать риски и принимать обоснованные инвестиционные решения [3]

Промышленная и экологическая безопасность на основе данных. Внедрение интеллектуальных систем видеонаблюдения с элементами компьютерного зрения и автоматизированных систем мониторинга воздуха (АСМВ) с онлайн-передачей данных трансформирует подход к контролю. Данные с этих систем анализируются в режиме реального времени, что позволяет не только фиксировать, но и прогнозировать инциденты. Началась совершенно новая эра использования данных, эпоха цифровой экономики, формируется тренд цифровой интеллектуальной автоматизации [4-6].

Таблица 5

#### Практические примеры внедрения инноваций

Направление инноваций	Конкретный проект/технология	Роль Big Data и аналитики в принятии решений
Оптимизация производства	Цифровой двойник установки.	Моделирование различных технологических режимов для выбора оптимального по критериям выхода продукта и энергоэффективности.
Предиктивный ремонт	Модуль прогнозирования опасных ситуаций (МПОС).	Анализ исторических и реальных данных с датчиков вибрации, температуры для предсказания вероятности отказа оборудования и планирования ремонтов.
Управление цепочкой поставок	Центр управления эффективностью (ЦУЭ).	Интеграция данных о производстве, логистике, запасах и рыночных ценах для расчета оптимального плана отгрузок и минимизации логистических затрат.
Контроль экологических показателей	Автоматизированная система мониторинга воздуха (АСМВ).	Непрерывный поток данных о выбросах позволяет оперативно корректировать режим работы установок для соблюдения нормативов и формировать автоматическую отчетность.

#### Заключение

Таким образом, инновационный профиль современного НПП в целом характеризуется системной интеграцией цифровой стратегии, уникальной распределенной R&D-структуры и конкретных технологических проектов, преобразующих данные в управленческие решения. ОНПЗ функционирует не просто как нефтеперерабатывающий завод, а как полноценный «цифровой двойник» живая лаборатория, где стратегические цели компании материализуются через внедрение Big Data, искусственного интеллекта и сквозной аналитики, что в полной мере соответствует статусу инновационно-активной компании нового поколения.

## Литература

1. Беляева Е.Р. Влияние цифровизации на изменение управленческих структур // Инновационная экономика и общество. 2020. № 4(30). С. 89-93. EDN: QKHCJN.
2. Николайчик Ю. Курс на цифровизацию // Наука и инновации. 2020. № 11 (213). С. 24-26.
3. Беляева Е.Р., Бургат В.В. Возможности использования генеративного искусственного интеллекта для формирования инвестиционной политики организации // Управленческий учет. 2025. № 2. С. 221-226. EDN: EPIWRI.
4. Маркова В.Д. Цифровизация управления: от АСУ к микросервисам // ЭКО. 2022. № 9 (579). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-9-113-129 EDN: CEAOBT.
5. Маркова В. Д. Влияние цифровой экономики на бизнес // ЭКО. 2018. № 12 (534). EDN: VMUSOO.
6. Маркова В.Д., Марков А.А. Цифровизация, или управление на основе потока данных // Инновации. 2019. № 7 (249). DOI: 10.26310/2071-3010.2019.249.7.012 EDN: XHJRPO.