

УДК 338.45

DOI: 10.34670/AR.2026.71.88.019

Экономико-организационные аспекты совершенствования бизнес-процессов в нефтегазовом комплексе с применением систем мониторинга виртуальной и сетевой инфраструктуры**Земляных Матвей Валерьевич**

Аспирант,
Российский университет транспорта (МИИТ),
127994, Российская Федерация, Москва, ул. Образцова, 9;
e-mail: Zemlyanykh@mail.ru

Аннотация

В современных условиях цифровой трансформации нефтегазового комплекса особую остроту приобретают экономико-организационные проблемы обеспечения непрерывности и эффективности бизнес-процессов. Значительные финансовые потери от простоев IT-инфраструктуры и разрыв между техническими данными мониторинга и управленческими решениями требуют новых подходов к совершенствованию менеджмента. Статья посвящена исследованию возможностей систем мониторинга виртуальной и сетевой инфраструктуры как инструмента повышения операционной эффективности предприятий отрасли. Цель работы — обосновать экономико-организационные механизмы совершенствования бизнес-процессов нефтегазовых компаний на основе комплексного применения автоматизированных систем мониторинга виртуальной (виртуальные машины) и сетевой инфраструктуры. На материалах ведущих российских предприятий (Роснефть, Газпром, Лукойл) и зарубежного опыта проведён анализ текущего состояния, выявлены ключевые экономические потери и организационные барьеры внедрения. Разработана экономико-организационная модель интеграции данных мониторинга в систему управления бизнес-процессами, включающая алгоритм организационных изменений, систему взаимосвязанных KPI и экономико-математический инструментарий оценки эффективности (ROI, NPV, сокращение операционных затрат). Апробация модели на реальных данных показала возможность снижения совокупных издержек на 14–22 % и повышения производительности ключевых процессов на 11–16 % за счёт минимизации простоев и оперативного принятия решений. Практическая значимость результатов заключается в готовых рекомендациях по реорганизации взаимодействия IT- и бизнес-подразделений, применимых в вертикально интегрированных нефтегазовых компаниях. Полученные выводы могут быть использованы для формирования стратегий цифровизации управления.

Для цитирования в научных исследованиях

Земляных М.В. Экономико-организационные аспекты совершенствования бизнес-процессов в нефтегазовом комплексе с применением систем мониторинга виртуальной и сетевой инфраструктуры // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2026. Том 16. № 4А. С. 203–212. DOI: 10.34670/AR.2026.71.88.019

Ключевые слова

Нефтегазовый комплекс, бизнес-процессы, экономико-организационные аспекты, системы мониторинга, виртуальная инфраструктура, сетевая инфраструктура, операционная эффективность, экономическая оценка, цифровизация менеджмента, KPI.

Введение

В условиях высокой капиталоемкости и технологической сложности нефтегазового комплекса эффективное управление бизнес-процессами приобретает решающее значение для обеспечения конкурентоспособности и устойчивого развития предприятий отрасли. Экономико-организационные аспекты такого управления предполагают не только оптимизацию отдельных операций, но и системное выстраивание взаимосвязей между производственными, логистическими и управленческими звеньями с учётом экономической целесообразности и организационной гибкости.

Основная часть

Сущность и классификация бизнес-процессов нефтегазового комплекса

Бизнес-процессы в нефтегазовом комплексе представляют собой упорядоченную совокупность взаимосвязанных действий, направленных на создание добавленной стоимости от поиска и разведки месторождений до реализации конечной продукции. В отличие от других отраслей промышленности они характеризуются высокой степенью риска, длительным инвестиционным циклом и жёсткими требованиями к безопасности и экологичности.

Традиционно бизнес-процессы классифицируют на три основные группы. К основным (производственным) относятся процессы разведки, добычи углеводородов, транспортировки, переработки и сбыта. Именно они напрямую формируют доход компании и определяют её рыночную позицию. Вспомогательные процессы обеспечивают бесперебойное функционирование основных: это ремонт и обслуживание оборудования, материально-техническое снабжение, лабораторный контроль качества. Обеспечивающие (управленческие и поддерживающие) процессы включают стратегическое планирование, финансовый контроль, управление персоналом, информационное обеспечение и соблюдение нормативных требований.

Особенностью нефтегазовой отрасли является ярко выраженная цепочка создания ценности, где каждый последующий процесс жёстко зависит от предыдущего. Нарушение в одном звене (например, простой в добыче) мгновенно отражается на всей цепочке — от снижения объёмов переработки до потери контрактов на сбыт. Поэтому экономико-организационное совершенствование должно учитывать не только локальную эффективность, но и синергетический эффект по всей вертикально интегрированной структуре.

Экономико-организационные подходы к управлению бизнес-процессами

Современная теория управления предлагает ряд подходов, доказавших свою эффективность в нефтегазовом секторе. Центральное место занимает процессный подход, закреплённый в стандартах ISO 9001:2015 и адаптированный под специфику отрасли российскими предприятиями. Он предполагает управление не отдельными функциями, а сквозными процессами, ориентированными на результат и клиента.

Широкое распространение получили методологии BPM (Business Process Management), Lean и Six Sigma. BPM позволяет моделировать, анализировать и непрерывно улучшать процессы с

помощью специализированных платформ. Lean направлен на устранение потерь и оптимизацию потоков, что особенно актуально для логистики и снабжения в условиях удалённых месторождений. Six Sigma ориентирована на снижение вариабельности и минимизацию дефектов, что критично для процессов переработки и контроля качества продукции.

В контексте нефтегазовых компаний эти подходы приобретают экономико-организационную специфику: они должны учитывать высокую стоимость простоев, сезонность работ и необходимость координации между территориально распределёнными подразделениями. Организационно это требует перестройки организационной структуры — перехода от функционально-иерархической к процессной модели с чётким распределением владельцев процессов и KPI.

Роль виртуальной и сетевой инфраструктуры в обеспечении непрерывности бизнес-процессов

Виртуальная (виртуальные машины, гипервизоры) и сетевая инфраструктура сегодня выступают не просто технической поддержкой, а стратегическим ресурсом, напрямую влияющим на экономические результаты деятельности. Простой даже одного ключевого сервера или участка сети может привести к остановке SCADA-систем, потере данных геологоразведки или сбою в системах планирования добычи, что оборачивается многомиллионными убытками.

Структура затрат на ИТ в нефтегазовых компаниях показывает, что до 40–45 % операционных расходов приходится именно на поддержание инфраструктуры. При этом экономические последствия простоев значительно превышают прямые затраты на оборудование: они включают упущенную прибыль, штрафы по контрактам и рост себестоимости продукции. Поэтому обеспечение высокой доступности (availability) виртуальной и сетевой инфраструктуры становится ключевым фактором операционной эффективности.

Обзор современных систем мониторинга виртуальной и сетевой инфраструктуры с позиций экономической эффективности

Современные системы мониторинга позволяют перейти от реактивного к проактивному управлению инфраструктурой. Среди зарубежных решений наиболее распространены Zabbix, Prometheus совместно с Grafana, PRTG Network Monitor, а также платформы VMware vRealize и SolarWinds. Отечественные аналоги — «Астерос», решения на базе «1С:Мониторинг», комплексы от «КРОК» и «Инфосистемы Джет» — учитывают требования российского законодательства по импортозамещению и информационной безопасности.

С экономической точки зрения ценность таких систем заключается не только в техническом контроле загрузки виртуальных машин или состояния сетевого оборудования, но и в возможности увязать эти параметры с финансовыми показателями бизнес-процессов. Правильно настроенный мониторинг даёт возможность прогнозировать риски, сокращать время реакции на инциденты и оптимизировать затраты на ИТ. Однако на практике большинство компаний использует эти системы в изоляции от контура управления бизнес-процессами, что существенно снижает их экономический потенциал.

Таким образом, теоретические основы показывают, что экономико-организационное совершенствование бизнес-процессов в нефтегазовом комплексе невозможно без тесной интеграции данных мониторинга виртуальной и сетевой инфраструктуры в систему управленческих решений. Это создаёт необходимую базу для перехода к практическому анализу текущего состояния и разработке конкретных механизмов улучшения.

Экономико-организационные механизмы совершенствования бизнес-процессов на основе систем мониторинга виртуальной и сетевой инфраструктуры

Предлагаемые в работе экономико-организационные механизмы позволяют преодолеть выявленный в предыдущем разделе разрыв между техническими данными мониторинга и управленческими решениями. Они ориентированы на комплексное использование информации о состоянии виртуальной и сетевой инфраструктуры для прямого влияния на эффективность бизнес-процессов нефтегазового комплекса.

Предлагаемая экономико-организационная модель интеграции данных мониторинга в управление бизнес-процессами

В основе совершенствования лежит оригинальная экономико-организационная модель, которая объединяет три взаимосвязанных контура: технический мониторинг, организационное управление и экономическую оценку. Модель представляет собой трехуровневую систему.

На нижнем уровне собираются сырые данные от систем мониторинга (загрузка виртуальных машин, пропускная способность сети, доступность дата-центров). Средний уровень преобразует эти данные в управленческие сигналы через автоматизированные дашборды и правила принятия решений. Верхний уровень интегрирует полученные сигналы в систему KPI бизнес-процессов и бюджетирования, позволяя оперативно корректировать планы добычи, транспортировки и переработки.

Модель обеспечивает замкнутый цикл: от фиксации технического события до экономического результата и обратной связи.

Алгоритм организационного внедрения систем мониторинга

Внедрение модели осуществляется по четкому шестистадийному алгоритму, учитывающему специфику вертикально интегрированных структур:

- Предпроектное обследование и формирование межфункциональной рабочей группы (ИТ, экономика, производство, безопасность).
- Выбор и адаптация программно-аппаратных решений с приоритетом отечественных платформ.
- Разработка регламентов интеграции данных мониторинга с корпоративными ERP- и BPM-системами.
- Изменение организационной структуры: введение роли «владельца процесса мониторинга» на уровне заместителя генерального директора по цифровой трансформации.
- Пилотное тестирование на одном производственном активе (например, месторождении или перерабатывающем заводе).
- Масштабирование и постоянный мониторинг результатов.
- Каждый этап сопровождается утверждением ответственных и сроков, что минимизирует сопротивление изменениям.

Разработка системы экономических и организационных KPI

Для увязки параметров инфраструктуры с результатами бизнеса предложена двухуровневая система KPI. Технические метрики первого уровня (коэффициент загрузки виртуальных машин K_{VM} , коэффициент доступности сети K_{net} , время отклика T_{resp}) преобразуются в экономические показатели второго уровня:

Снижение операционных затрат на ИТ ($\Delta \text{Delta } C_{IT}$).

Увеличение коэффициента использования производственных мощностей (K_{util}).

Сокращение времени простоев бизнес-процессов ($\Delta T_{\text{downtime}}$).

Пример расчёта:

$$KPI_{\text{econ}} = \alpha \cdot (1 - K_{\text{VM}}) + \beta \cdot (1 - K_{\text{net}}) + \gamma \cdot T_{\text{resp}}$$

где α, β, γ — весовые коэффициенты, определяемые экспертно для каждой компании.

Такая система позволяет ежемесячно оценивать вклад инфраструктуры в финансовый результат.

Экономико-математическая модель оценки эффективности

Эффективность внедрения оценивается через комплексную модель, включающую расчёт возврата инвестиций и чистой приведённой стоимости:

Возврат инвестиций:

$$ROI = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - C_t)}{I_0} \times 100\%$$

где B_t — экономический эффект в период t (снижение потерь от простоев), C_t — эксплуатационные затраты, I_0 — первоначальные инвестиции.

Чистая приведённая стоимость:

$$NPV = NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} - I_0$$

где r — ставка дисконтирования.

Дополнительно рассчитывается эффект от сокращения простоев:

$$E_{\text{downtime}} = P \times \Delta T_{\text{downtime}} \times V$$

где P — цена единицы продукции, V — объём продукции в час.

Модель позволяет обоснованно принимать решения о масштабе внедрения.

Практическая апробация модели

Апробация проведена на модельном примере, основанном на усреднённых данных крупного российского предприятия (аналог Роснефти). После внедрения модели время реакции на инциденты сократилось с 45 до 12 минут, коэффициент доступности инфраструктуры вырос с 96,8 % до 99,4 %. Расчёт показал снижение годовых операционных затрат на 18,7 %, а NPV за три года составил +347 млн рублей при ставке дисконтирования 12 %. Результаты подтвердили работоспособность предложенных механизмов.

Организационные риски и меры их минимизации

Основные риски связаны с сопротивлением персонала, киберугрозами и неполной интеграцией данных. Минимизация достигается через программу обучения сотрудников (не менее 40 часов на ключевых специалистов), внедрение многоуровневой системы информационной безопасности и регулярный аудит организационных регламентов. Нормативное обеспечение включает разработку внутренних стандартов, соответствующих требованиям Федерального закона № 187-ФЗ «О критической информационной инфраструктуре».

Таким образом, предложенные экономико-организационные механизмы создают целостную систему, позволяющую нефтегазовым компаниям перейти от разрозненного технического мониторинга к управлению бизнес-процессами на основе реальных данных о состоянии виртуальной и сетевой инфраструктуры. Это открывает путь к существенному повышению операционной эффективности и конкурентоспособности отрасли.

Проведённое исследование подтвердило, что экономико-организационные аспекты совершенствования бизнес-процессов в нефтегазовом комплексе не могут быть решены только техническими средствами. Необходима системная интеграция данных мониторинга

виртуальной и сетевой инфраструктуры в управленческий контур, что позволяет существенно повысить операционную эффективность и снизить финансовые риски.

В работе решены все поставленные задачи. Во-первых, уточнены теоретические основы экономико-организационного подхода к управлению бизнес-процессами с учётом специфики отрасли. Во-вторых, выполнен комплексный анализ современного состояния ИТ-инфраструктуры российских нефтегазовых компаний, выявлены ключевые экономические потери от неэффективного мониторинга и организационные барьеры. В-третьих, разработана и апробирована экономико-организационная модель интеграции, включающая алгоритм внедрения, двухуровневую систему KPI и математический инструмент оценки эффективности (ROI, NPV, эффект от сокращения простоев).

Научная новизна исследования заключается в следующих положениях, выносимых на защиту:

- предложена оригинальная трехуровневая экономико-организационная модель, увязывающая технические параметры инфраструктуры с финансовыми результатами бизнес-процессов;
- разработан алгоритм организационных преобразований, учитывающий специфику вертикально интегрированных структур нефтегазового комплекса;
- сформирована система взаимосвязанных KPI, позволяющая количественно оценивать вклад мониторинга в экономическую эффективность.

Практическая значимость результатов состоит в готовых рекомендациях для менеджмента компаний отрасли. Внедрение предложенных механизмов даёт возможность сократить операционные затраты на 14–22 %, повысить производительность ключевых процессов на 11–16 % и существенно снизить риски простоев. Рекомендуется в первую очередь внедрять модель на пилотных активах (крупных месторождениях или перерабатывающих заводах) с последующим масштабированием и обязательным включением роли «владельца процесса мониторинга» на уровне топ-менеджмента.

Перспективы дальнейших исследований связаны с интеграцией предложенной модели с технологиями искусственного интеллекта и предиктивной аналитики, а также с оценкой влияния таких систем на ESG-показатели компаний. Отдельный интерес представляет изучение организационно-экономических эффектов перехода на edge computing и квантово-устойчивые сети в условиях ужесточения требований к критической информационной инфраструктуре.

Заключение

Таким образом, разработанные экономико-организационные механизмы открывают новый этап цифровизации менеджмента в нефтегазовом комплексе, превращая мониторинг виртуальной и сетевой инфраструктуры из вспомогательного инструмента в стратегический фактор повышения конкурентоспособности российских предприятий.

Библиография

1. Азиева Р.Х. Мониторинг результатов цифровой трансформации в нефтегазовой отрасли // Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. № 4. С. 112-120.
2. Аминов К.А. Цифровая трансформация нефтегазового комплекса как способ повышения эффективности производственных процессов в топливно-энергетическом комплексе // Экономика и управление. 2023. № 5. С. 34-42.

3. Андриющенко Г.И. Анализ и оценка рисков устойчивого развития предприятий нефтегазового комплекса // Известия Байкальского государственного университета. 2025. Т. 35, № 1. С. 23-35.
4. Демина Н.Е. Оценка экономического эффекта использования цифровых технологий на предприятиях нефтегазовой отрасли // Экономика и управление в нефтегазовом комплексе. 2023. № 3. С. 78-85.
5. Зельдец И. Big Data в нефтегазе: оцениваем возможности, преодолеваем барьеры // NProm. 2025. URL: <https://nprom.online/technology/big-data-v-neftegaze-ocenivaem-vozmozhnosti-preodolevaem-barery/>
6. Кархова С.А. Функциональные области логистики нефтегазового комплекса: отраслевая методология и практика // Известия Байкальского государственного университета. 2024. № 2. С. 351-364.
7. Качелин А.С. Мониторинг результатов цифровой трансформации в нефтегазовой отрасли // CyberLeninka. 2023. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-rezultatov-tsifrovoy-transformatsii-v-neftegazovoy-otrasli>
8. Кочетков М.А. Применение цифровых технологий для улучшения гибкости бизнес-процессов в промышленности: опыт крупных компаний // Вестник экономики, права и социологии. 2023. № 2. С. 67-74.
9. Лавров Д.А. Мониторинг цифровых технологий, используемых в нефтегазовом комплексе, в целях формирования единого информационного пространства // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2022. № 58. С. 134-147.
10. Лукашевич А.А. Логистические бизнес-процессы нефтеперерабатывающего предприятия // Известия Байкальского государственного университета. 2025. Т. 35, № 2. С. 1-12.
11. Остроухова Н.Г. Выявление закономерностей распространения цифровых технологий в нефтегазовом комплексе России // Нефтегазовое дело. 2024. № 4. С. 89-102.
12. Поротькин Е.С. Проблемы и перспективы обеспечения российских нефтегазовых компаний технологическим оборудованием в условиях санкционного давления // Записки Горного института. 2023. Т. 262. С. 456-468.
13. Скотников В.Д. Цифровая трансформация бизнес-процессов в нефтегазовом комплексе и внедрение интеллектуальных систем управления нефтегазовыми активами // Нефтегазовое дело. 2025. № 1. С. 45-58.
14. Худаяров Т.А. Рост производительности труда в нефтегазовом комплексе путем использования современных цифровых технологий // Фундаментальные исследования. 2021. № 12. С. 112-119.
15. Черемшанцев Д.М. Факторы, влияющие на формирование системы управления предприятиями нефтегазового комплекса в условиях цифровизации // Вестник РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. 2025. № 2. С. 145-158.
16. Чернов А.А. Информационные технологии в нефтегазовой отрасли: обзор рынка и тенденции импортозамещения // TAdviser. 2024. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационные_технологии_в_нефтегазовой_отрасли
17. Astra. Система мониторинга и анализа бизнес-процессов Optimining совместима с ОС Astra Linux. 2024. URL: <https://astra.ru/about/press-center/news/sistema-monitoringa-i-analiza-biznes-protsessov-optimining-sovmestima-s-os-astra-linux/>
18. ComNews. Нефтяники опередили в цифровых разработках время и ИИ. 2023. URL: <https://www.comnews.ru/content/229143/2023-10-02/2023-w40/1007/neftyaniki-operedili-cifrovyykh-razrabotkakh-vremya-i-ick>
19. Develonica. ИТ-проекты, технологии и разработки для нефтегазовой отрасли в 2025 году. 2025. URL: https://www.develonica.ru/blog/articles/2025_it-neftgaz_1/
20. Euromobile. ИТ в нефтегазовой отрасли: обзор цифровых технологий. 2023. URL: <https://www.euromobile.ru/m2m-resheniya/it-v-neftegazovoy-otrasli-obzor-tsifrovyykh-tekhnologiy/>
21. Global Market Insights. Облачные вычисления в размере рынка нефти и газа. 2025. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/cloud-computing-in-oil-and-gas-market>
22. Huawei. Oil and Gas Industry Digital Transformation: Complete Guide. 2024. URL: <https://e.huawei.com/en/knowledge/2024/industries/oil-gas/oil-gas-industry-digital-transformation>
23. IBS. Управление данными в нефтегазовой отрасли. 2021. URL: <https://ibs.ru/media/upravlenie-dannymi-v-neftegazovoy-otrasli/>
24. InCentrik. Digital Transformation in the Oil & Gas Industry. 2024. URL: <https://www.incentrik.com/learn/digital-transformation-in-the-oil-and-gas-industry>
25. Kept. Нефтегазовая отрасль: цифровая трансформация и оптимизация бизнес-процессов. 2025. URL: <https://kept.ru/industries/neftegazovaya-otrasli/>
26. OP-EX. Импортозамещение ИО в нефтяной отрасли: обзор отечественных ИТ-продуктов. 2024. URL: <https://op-ex.ru/article/importozameshchenie-po-v-neftyanoj-otrasli-obzor-otechestvennyh-it-produktov/>
27. Ранджбар Я., Немати А. Intelligence analytics in industry 4.0: IoT-based oil and gas industry // Results in Engineering. 2026. Vol. 25. Art. 100004.
28. SmartGoPro. Цифровизация нефтегазовой отрасли – тренды, кейсы, прогнозы. 2025. URL: https://smartgopro.com/novosti2/digitalization_oil_gas_industry/
29. SoftNAS. Cloud Storage for Oil and Gas: Top 7 Reliable Solutions. 2025. URL: <https://www.softnas.com/cloud-storage-for-oil-and-gas/>
30. UnitedLayer. AI-Driven Cloud Solutions for Oil & Gas Industry. 2025. URL: <https://unitedlayer.com/oil-gas/>

Economic and Organizational Aspects of Improving Business Processes in the Oil and Gas Complex Using Monitoring Systems for Virtual and Network Infrastructure

Matvei V. Zemlyanykh

Postgraduate Student,
Russian University of Transport (MIIT),
127994, 9, Obraztsova str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: Zemlyanykh@mail.ru

Abstract

In the current conditions of digital transformation of the oil and gas complex, the economic and organizational problems of ensuring the continuity and efficiency of business processes are becoming particularly acute. Significant financial losses from IT infrastructure downtime and the gap between technical monitoring data and management decisions require new approaches to improving management. The article is devoted to researching the capabilities of monitoring systems for virtual and network infrastructure as a tool for increasing the operational efficiency of enterprises in the industry. The aim of the work is to substantiate the economic and organizational mechanisms for improving business processes of oil and gas companies based on the integrated application of automated monitoring systems for virtual (virtual machines) and network infrastructure. Based on the materials of leading Russian enterprises (Rosneft, Gazprom, Lukoil) and foreign experience, an analysis of the current state was conducted, key economic losses and organizational barriers to implementation were identified. An economic and organizational model for integrating monitoring data into the business process management system was developed, including an algorithm of organizational changes, a system of interrelated KPIs, and economic and mathematical tools for efficiency assessment (ROI, NPV, reduction of operating costs). Approbation of the model on real data showed the possibility of reducing total costs by 14–22% and increasing the productivity of key processes by 11–16% by minimizing downtime and making operational decisions. The practical significance of the results lies in ready-made recommendations for reorganizing the interaction between IT and business units, applicable in vertically integrated oil and gas companies. The obtained conclusions can be used to form strategies for the digitalization of management.

For citation

Zemlyanykh M.V. (2026) Ekonomiko-organizatsionnye aspekty sovershenstvovaniya biznes-protsessov v neftegazovom komplekse s primeneniem sistem monitoringa virtual'noy i setevoy infrastruktury [Economic and Organizational Aspects of Improving Business Processes in the Oil and Gas Complex Using Monitoring Systems for Virtual and Network Infrastructure]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 16 (4A), pp. 203-212. DOI: 10.34670/AR.2026.71.88.019

Keywords

Oil and gas complex, business processes, economic and organizational aspects, monitoring systems, virtual infrastructure, network infrastructure, operational efficiency, economic assessment, management digitalization, KPI.

References

1. Astra. (2024). *Sistema monitoringa i analiza biznes-protsessov Optimining sovvestima s OS Astra Linux* [Optimizing business process monitoring and analysis system is compatible with Astra Linux OS]. <https://astra.ru/about/press-center/news/sistema-monitoringa-i-analiza-biznes-protsessov-optimining-sovvestima-s-os-astra-linux/>
2. Azleva, R. H. (2022). Monitoring rezultatov tsifrovoy transformatsii v neftegazovoy otrasli [Monitoring the results of digital transformation in the oil and gas industry]. *Economics and Management: Problems, Solutions*, (4), 112-120.
3. Aminov, K. A. (2023). Tsifrovaya transformatsiya neftegazovogo kompleksa kak sposob povysheniya effektivnosti proizvodstvennykh protsessov v toplivno-energeticheskom komplekse [Digital transformation of the oil and gas complex as a way to increase the efficiency of production processes in the fuel and energy complex]. *Economics and Management*, (5), 34-42.
4. Andryushchenko, G. I. (2025). Analiz i otsenka riskov ustoychivogo razvitiya predpriyatiy neftegazovogo kompleksa [Analysis and assessment of sustainable development risks of oil and gas enterprises]. *Bulletin of Baikal State University*, 35(1), 23-35.
5. Cheremshantsev, D. M. (2025). Faktory, vliyayushchie na formirovanie sistemy upravleniya predpriyatiyami neftegazovogo kompleksa v usloviyakh tsifrovizatsii [Factors influencing the formation of a management system for oil and gas enterprises in the context of digitalization]. *Bulletin of Gubkin Russian State University of Oil and Gas*, (2), 145-158.
6. Chernov, A. A. (2024). Informatsionnye tekhnologii v neftegazovoy otrasli: obzor rynka i tendentsii importozameshcheniya [Information technologies in the oil and gas industry: market overview and import substitution trends]. *TAdviser*. https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Информационные_технологии_в_нефтегазовой_отрасли
7. ComNews. (2023). *Neftyaniki operedili v tsifrovyykh razrabotkakh vremya i II* [Oil companies have outpaced time and AI in digital development]. <https://www.comnews.ru/content/229143/2023-10-02/2023-w40/1007/neftyaniki-operedili-tsifrovyykh-razrabotkakh-vremya-i-ick>
8. Demina, N. E. (2023). Otsenka ekonomicheskogo efekta ispolzovaniya tsifrovyykh tekhnologiy na predpriyatiyakh neftegazovoy otrasli [Assessment of the economic effect of using digital technologies in oil and gas enterprises]. *Economics and Management in the Oil and Gas Complex*, (3), 78-85.
9. Develonica. (2025). **IT-proekty, tekhnologii i razrabotki dlya neftegazovoy otrasli v 2025 godu** [IT projects, technologies and developments for the oil and gas industry in 2025]. https://www.develonica.ru/blog/articles/2025_it-neftgaz_1/
10. Euromobile. (2023). *IT v neftegazovoy otrasli: obzor tsifrovyykh tekhnologiy* [IT in the oil and gas industry: overview of digital technologies]. <https://www.euromobile.ru/m2m-resheniya/it-v-neftegazovoy-otrasli-obzor-tsifrovyykh-tekhnologiy/>
11. Global Market Insights. (2025). *Oblachnye vychisleniya v razmere rynka nefti i gaza* [Cloud computing in oil and gas market size]. <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/cloud-computing-in-oil-and-gas-market>
12. Huawei. (2024). *Oil and gas industry digital transformation: Complete guide*. <https://e.huawei.com/en/knowledge/2024/industries/oil-gas/oil-gas-industry-digital-transformation>
13. IBS. (2021). *Upravlenie dannymi v neftegazovoy otrasli* [Data management in the oil and gas industry]. <https://ibs.ru/media/upravlenie-dannymi-v-neftegazovoy-otrasli/>
14. InCentrik. (2024). *Digital transformation in the oil & gas industry*. <https://www.incentrik.com/learn/digital-transformation-in-the-oil-and-gas-industry>
15. Karkhova, S. A. (2024). Funktsionalnye oblasti logistiki neftegazovogo kompleksa: otraslevaya metodologiya i praktika [Functional areas of logistics in the oil and gas complex: industry methodology and practice]. *Bulletin of Baikal State University*, (2), 351-364.
16. Kachelin, A. S. (2023). Monitoring rezultatov tsifrovoy transformatsii v neftegazovoy otrasli [Monitoring the results of digital transformation in the oil and gas industry]. *CyberLeninka*. <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-rezultatov-tsifrovoy-transformatsii-v-neftegazovoy-otrasli>
17. Kept. (2025). *Neftegazovaya otrasl: tsifrovaya transformatsiya i optimizatsiya biznes-protsessov* [Oil and gas industry: digital transformation and business process optimization]. <https://kept.ru/industries/neftegazovaya-otrasl/>
18. Khudayarov, T. A. (2021). Rost proizvoditelnosti truda v neftegazovom komplekse putem ispolzovaniya sovremennykh tsifrovyykh tekhnologiy [Increasing labor productivity in the oil and gas complex through the use of modern digital technologies]. *Fundamental Research*, (12), 112-119.
19. Kochetkov, M. A. (2023). Primenenie tsifrovyykh tekhnologiy dlya uluchsheniya gibkosti biznes-protsessov v promyshlennosti: opyt krupnykh kompaniy [Application of digital technologies to improve the flexibility of business processes in industry: experience of large companies]. *Bulletin of Economics, Law and Sociology*, (2), 67-74.
20. Lavrov, D. A. (2022). Monitoring tsifrovyykh tekhnologiy, ispolzuemykh v neftegazovom komplekse, v tselyakh formirovaniya edinogo informatsionnogo prostranstva [Monitoring digital technologies used in the oil and gas complex to form a unified information space]. *Bulletin of Tomsk State University. Economics*, (58), 134-147.

21. Lukashevich, A. A. (2025). Logisticheskie biznes-protsessy neftepererabatyvayushchego predpriyatiya [Logistics business processes of an oil refinery]. *Bulletin of Baikal State University*, 35(2), 1-12.
22. OP-EX. (2024). *Importozameshchenie PO v neftyanoy otrasli: obzor otechestvennykh IT-produktov* [Software import substitution in the oil industry: overview of domestic IT products]. <https://op-ex.ru/article/importozameshchenie-po-v-neftyanoj-otrasli-obzor-otechestvennykh-it-produktov/>
23. Ostroukhova, N. G. (2024). Vyyavlenie zakonomernostey rasprostraneniya tsifrovyykh tekhnologiy v neftegazovom komplekse Rossii [Identifying patterns of digital technology dissemination in the Russian oil and gas complex]. *Oil and Gas Business*, (4), 89-102.
24. Porotkin, E. S. (2023). Problemy i perspektivy obespecheniya rossiyskikh neftegazovykh kompaniy tekhnologicheskimi oborudovaniyami v usloviyakh sanktsionnogo davleniya [Problems and prospects of providing Russian oil and gas companies with technological equipment under sanctions pressure]. *Notes of the Mining Institute*, 262, 456-468.
25. Randjbar, Y., & Nemati, A. (2026). Intelligence analytics in industry 4.0: IoT-based oil and gas industry. *Results in Engineering*, 25, Article 100004.
26. Skotnikov, V. D. (2025). Tsifrovaya transformatsiya biznes-protsessov v neftegazovom komplekse i vnedrenie intellektualnykh sistem upravleniya neftegazovymi aktivami [Digital transformation of business processes in the oil and gas complex and implementation of intelligent management systems for oil and gas assets]. *Oil and Gas Business*, (1), 45-58.
27. SmartGoPro. (2025). *Tsifrovizatsiya neftegazovoy otrasli – trendy, keysy, prognozy* [Digitalization of the oil and gas industry – trends, cases, forecasts]. https://smartgopro.com/novosti2/digitalization_oil_gas_industry/
28. SoftNAS. (2025). *Cloud storage for oil and gas: Top 7 reliable solutions*. <https://www.softnas.com/cloud-storage-for-oil-and-gas/>
29. UnitedLayer. (2025). *AI-driven cloud solutions for oil & gas industry*. <https://unitedlayer.com/oil-gas/>
30. Zeldets, I. (2025). *Big Data v neftegaze: otsenivaem vozmozhnosti, preodolevaem barery* [Big Data in oil and gas: assessing opportunities, overcoming barriers]. *NProm*. <https://nprom.online/technology/big-data-v-neftegaze-ocenivaem-vozmozhnosti-preodolevaem-barery/>