

## Цифровая трансформация процесса формирования технико-коммерческих предложений в нефтегазовой отрасли\*

### Digital Transformation of the Process of Forming Technical and Commercial Proposals in the Oil and Gas Industry

Р. ИБРАГИМОВ

Ибрагимов Ренат Гаязович, аспирант ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». Тел.: +79867030682

**Аннотация.** В статье рассматриваются экономические и управленческие аспекты внедрения цифровых решений в процесс формирования технико-коммерческих предложений для предприятий нефтегазовой отрасли. Описан опыт разработки и внедрения специализированной программы для автоматизации расчетов по электротехнической части блочно-модульных станций. Программа обеспечивает централизованный доступ к базе данных оборудования с возможностью авторизации узкоспециализированных специалистов, автоматизирует обновление цен с сайтов производителей и предоставляет инструменты визуализации данных в виде графиков и диаграмм. Внедрение данного цифрового решения способствует значительному сокращению затрат труда и времени, снижению риска ошибок, повышению конкурентоспособности компании, а также дает осязаемый экономический эффект.

**Ключевые слова:** цифровизация, автоматизация расчетов, технико-коммерческое предложение, операционная эффективность, цифровая экономика, цифровая трансформация, бизнес-процессы, нефтегазовая отрасль.

**Abstract.** This article examines the economic and managerial aspects of implementing digital solutions in the process of forming technical and commercial proposals for oil and gas industry enterprises. It describes the experience of developing and implementing a specialized program for automating calculations related to the electrical engineering part of modular block stations. The program provides centralized access to a database of equipment with authorization capabilities for specialized experts, automates price updates from manufacturers' websites, and offers data visualization tools such as graphs and charts. The implementation of this digital solution contributes to a significant reduction in time and labor costs, minimizes the risk of errors, enhances the company's competitiveness, and leads to tangible economic benefits.

**Key words:** digitalization, calculation automation, technical and commercial proposal, operational efficiency, digital economy, digital transformation, business processes, oil and gas industry.

#### Введение

Нефтегазовая отрасль, как стратегически важный сектор мировой экономики, сталкивается с постоянными вызовами, связанными с необходимостью повышения операционной эффективности и сокращения издержек. В условиях растущей конкуренции и нестабильности цен на энергоносители компании стремятся к оптимизации своих процессов, активно внедряя цифровые технологии [3]. Значительный импульс цифровизации экономики России придала принятая в 2017 году Правительством РФ программа «Цифровая экономика Российской Федерации», разработанная в процессе осуществления Стратегии развития информационного общества на 2017–2030 годы. Цифровая экономика в Программе определена как «совокупность общественных отношений, складывающихся при использовании электронных технологий, электронной инфраструктуры и услуг, с целью оптимизации производства и повышения уровня социально-экономического развития государства» [9]. При этом программа предполагает активную интеграцию цифровых решений во все ключевые отрасли, включая нефтегазовую сферу. Это

\* Ссылка на статью: Ибрагимов Р.Г. Цифровая трансформация процесса формирования технико-коммерческих предложений в нефтегазовой отрасли // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2026. № 2. С. 98–103. DOI: 10.34773/EU.2026.2.17.

создаёт предпосылки для формирования новых подходов к управлению производственными и бизнес-процессами.

Цифровизация оказывает глубокое влияние на экономические процессы, кардинально изменяя механизмы создания, распределения и потребления экономических благ. Этот процесс представляет собой трансформацию традиционных бизнес-моделей и производственных практик под воздействием информационных и коммуникационных технологий, что приводит к повышению эффективности, снижению затрат и ускорению инновационного развития [1]. Дополнительно цифровизация способствует появлению новых форм взаимодействия между участниками рынка и расширяет возможности для использования данных в управленческих решениях. Она также усиливает роль аналитики и прогнозирования, что позволяет компаниям быстрее реагировать на внешние изменения.

Согласно отчету McKinsey, современные программы расширенной аналитики данных способны диагностировать, сортировать, сравнивать и выявлять возможности для снижения затрат или увеличения производительности способом, превосходящим возможности среднего работника. Инструменты, позволяющие это сделать, доступны уже несколько лет, но их внедрение в нефтегазовой отрасли осуществляется невысокими темпами. По мнению аналитиков консалтинговой компании, данный феномен является результатом обвала цен на нефть, но также факторами выступают конкурирующие внутренние ИТ-проекты и отсутствие методологического подхода, позволяющего оценить совокупный экономический эффект от внедрения цифровых технологий [10].

Для крупных предприятий цифровизация становится не только способом адаптации к рыночным условиям, но и источником конкурентного преимущества [2]. В частности, компании нефтегазового сектора видят в цифровых решениях средство для оптимизации операционной деятельности – важнейшего элемента, приносящего доход и определяющего эффективность бизнеса в целом. Внедрение ИТ-процессов в операционную деятельность позволяет значительно сократить производственные издержки, снизить временные затраты, повысить качество продукции и уровень обслуживания клиентов. Операционная деятельность при этом представляет собой деятельность, приносящую доход компании и не являющуюся инвестиционной или финансовой деятельностью [6]. Одной из ключевых областей, где цифровизация может значительно повысить эффективность, является операционная деятельность компаний, которые проектируют и конструируют сооружения для предприятий топливно-энергетического комплекса. Конкретное внедрение цифровых технологий рассмотрим на примере подготовки технико-коммерческих предложений, что оказывает непосредственное влияние на финансовые результаты компании.

### Методы

Методологическая основа настоящего исследования опирается на труды ученых, посвященные цифровизации и автоматизации бизнес-процессов в промышленности, в частности, в нефтегазовой отрасли. В работе учитываются принципы и подходы, изложенные в исследованиях по направлению цифровой трансформации в управлении операционными процессами. Так, например, основы и принципы цифровизации бизнес-процессов, разработанные в работах Н.Н. Шацкой, акцентируют внимание на необходимости интеграции информационных технологий для повышения эффективности и конкурентоспособности. Автор подчеркивает роль цифровой экономики и значимость программного обеспечения, позволяющего сократить временные затраты и исключить влияние человеческого фактора на качество данных [9]. Исследования, проведенные О.Н. Новаковой, затрагивают важные аспекты улучшения операционной деятельности, где особое внимание уделяется автоматизации сбора и обработки данных, что позволяет минимизировать затраты на ресурсную базу и снизить уровень ошибок при работе с объемными данными [6].

Методологическая основа исследования направлена на анализ и разработку подходов к цифровой трансформации процесса формирования технико-коммерческих предложений в

нефтегазовой отрасли. В данном контексте речь идет о бизнес-процессе, который почти не требует инвестиций. Такие мероприятия могут принести быстрые эффекты, небольшие в денежном измерении, которые достигаются за счет экономии времени, сокращения циклов, числа простоев и ошибок, высвобождения ресурсов, снижения брака [5; 8].

Структура разработанного программного обеспечения построена по модульной архитектуре и включает несколько подсистем, обеспечивающих полный цикл обработки данных и взаимодействия с пользователем. На верхнем уровне располагается графический интерфейс (UI), реализованный на базе библиотеки Tkinter. Он формирует пользовательский слой приложения, состоящий из основной таблицы ТКП, панели выбора оборудования, панели поиска и набора управляющих элементов. Пользовательский слой приложения генерирует события, которые передаются в нижележащие модули и инициируют обновление состояния данных или интерфейса. Над уровнем данных работает модуль управления данными, который отвечает за загрузку и хранение каталога оборудования. Данные представлены в виде вложенных структур Python (словарей и списков), что обеспечивает доступ к большинству параметров и позволяет эффективно фильтровать записи по категориям, производителям и маркам. Этот модуль выступает в роли единого источника истины для всех остальных компонентов. Логика приложения сосредоточена в отдельном модуле, который обрабатывает все операции, связанные с вычислением итогов, валидацией вводимых значений, контролем типов данных и обработкой служебных строк. Он управляет состоянием документа, отслеживает изменения и обеспечивает синхронное обновление данных между таблицей и внутренней моделью. Файловый модуль отвечает за сохранение текущего состояния таблицы в файл и последующее восстановление. При сохранении он формирует структуру итогового документа, применяет форматирование, формулы и стили, а при загрузке корректно восстанавливает все строки, включая служебные элементы и вычисляемые значения. Этот модуль обеспечивает непрерывность работы пользователя и совместимость между сессиями.

В совокупности все модули образуют многослойное приложение, где UI взаимодействует с бизнес-логикой, бизнес-логика – с модулем данных, а модуль данных и файловый модуль обеспечивают устойчивость и целостность данных. Такая архитектура (рисунок) упрощает сопровождение, позволяет масштабировать функциональность и делает систему устойчивой к ошибкам ввода и нарушениям структуры данных.



Архитектура программы

Исходя из особенностей построенной системы и функций автоматизации, следующий этап исследования сосредоточен на оценке её влияния на эффективность операционной деятельности и экономические показатели формирования технико-коммерческих предложений. В современных условиях операционная деятельность представляет собой базовый процесс в хозяйственной деятельности организаций. Она является приоритетной, поскольку именно реализация такой деятельности имеет значительный удельный вес в прибыли и способствует повышению уровня конкурентоспособности организации [7]. Для оценки эффекта от внедрения автоматизированного процесса формирования технико-коммерческих предложений может быть использован метод экономического анализа затрат и выгод.

Метод заключается в сравнении стоимости общих ожидаемых выгод от проекта с суммарными издержками на его реализацию. Анализ преследует две цели:

– на стадии обоснования проектов определяет, превышают ли выгоды от проекта издержки и, если превышают, то на сколько;

– создает стоимостную основу для сравнения разных проектов и обоснования инвестиций в них как в целом, так и для отдельных инвесторов [7].

Подобный анализ возможен тогда и только тогда, когда все задействованные параметры могут быть представлены в денежном выражении.

На первом этапе анализа определяется границы проекта и временной горизонт. Базовый период охватывает время до внедрения системы, а прогнозный период включает 3-5 лет после внедрения, в течение которых оцениваются операционные и экономические показатели. На каждом этапе рассчитываются денежные потоки затрат и выгод, что позволяет получить комплексную картину эффективности проекта.

Следующий этап включает идентификацию затрат. Инвестиционные расходы (CAPEX) включают разработку и внедрение программного обеспечения, лицензии, интеграцию с существующими системами и обучение сотрудников. Операционные расходы (ОРЕХ) включают поддержание и обновление системы, затраты на администрирование и обслуживание.

Параллельно проводится идентификация выгод. Основные экономические эффекты проявляются в сокращении трудозатрат сотрудников за счёт автоматизации рутинных операций, снижении числа ошибок при расчётах и формировании спецификаций ТКП, сокращении времени согласования и утверждения предложений, что напрямую повышает конкурентоспособность компании. Улучшение качества управленческих решений достигается благодаря визуализации данных и обеспечению их актуальности. Кроме того, учитываются косвенные выгоды, такие как снижение рисков потерь контрактов, повышение репутации компании и улучшение внутренней коммуникации между подразделениями.

Таким образом, предложенная методика позволяет комплексно оценить экономическую целесообразность внедрения цифровой системы и её влияние на эффективность операционной деятельности организации.

### **Основные результаты и обсуждение**

Научная новизна исследования состоит в формировании информационно технологического инструментария, предназначенного для автоматизированного расчёта технико-коммерческих предложений и последующей экономической оценки эффективности цифровой трансформации этого бизнес-процесса в нефтегазовой отрасли для проектной организации ООО «Проектсервис».

Работа программы основана на многоуровневой архитектуре, включающей подсистемы управления данными, интерфейсного взаимодействия, вычислительной логики и механизмов автоматизированного обновления цен.

В ходе исследования была проведена оценка влияния цифровизации на процессы подготовки технико-коммерческих предложений в организациях нефтегазового сектора. Для количественной оценки экономического эффекта внедрения автоматизированного процесса формирования технико-коммерческих предложений (ТКП) в нефтегазовой отрасли применён метод

экономического анализа затрат и выгод, который позволяет соотнести все затраты и выгоды проекта с учётом временного горизонта и ставки дисконтирования.

Согласно отчетным документам ООО «Проектсервис», была составлена таблица с основными экономическими показателями реализованного проекта.

**Основные экономические показатели проекта**

Показатель	Год 0	Годы 1-5
Инвестиции, руб.	120000	–
Операционные расходы, руб./год	–	40000
Экономический эффект, руб./год	–	280000
Ставка дисконтирования, %	10	10

Все денежные потоки приводятся к текущей стоимости с использованием ставки дисконтирования  $r$ . Для этого применяется показатель чистой приведённой стоимости (NPV). Чистая приведенная стоимость (1) рассчитывается как разность приведенных по заданной ставке доходности на один и тот же момент времени выгод и расходов, связанных с оцениваемым мероприятием [4].

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} - C_0, \tag{1}$$

где  $B_t$  – выгоды в году  $t$ ;  $C_t$  – затраты в году  $t$ ;  $C_0$  – первоначальные инвестиционные расходы;  $T$  – срок анализа проекта;  $r$  – ставка дисконтирования.

Дополнительно рассчитывается рентабельность инвестиций (BCR) по формуле (2). Рентабельность инвестиций, или отношение выгоды/затраты, показывает отношение дисконтированных выгод к дисконтированным затратам и показывает затраты на единицу полученного эффекта [7].

$$BCR = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{C_0 + \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}} \tag{2}$$

Таким образом, NPV положительное и составляет почти 790000 рублей, что свидетельствует о высокой экономической эффективности проекта. Значение  $BCR > 1$  подтверждает целесообразность проекта, так как каждый рубль затрат приносит почти 3,9 рубля выгоды, в связи с этим проект окупается в кратчайшие сроки и обладает чрезвычайно высокой доходностью.

Ключевым решением, позволяющим достичь этих результатов, является трансформация процесса формирования технико-коммерческих предложений в нефтегазовой отрасли путем разработки и реализации программного продукта. Основными особенностями разработанной программы являются обеспечение автоматизированного обновления цен на оборудование с сайтов производителей, предоставление доступа к базе данных через систему авторизации и включение инструментов визуализации данных в виде графиков и диаграмм. Это сокращает время на рассмотрение и составление технико-коммерческих предложений и позволяет ускорить весь цикл заключения контрактов, что в условиях высокой конкуренции и быстро меняющегося рынка играет ключевую роль в своевременности и успешности заключения сделок. В этом контексте автоматизация позволяет сократить трудозатраты, ранее направленные на рутинные операции. В результате высвободившиеся ресурсы могут быть перераспределены на выполнение более сложных и творческих задач, что повышает общую производительность труда в компании. Это, в свою очередь, позволяет оптимизировать численность персонала, сосредоточив специалистов на задачах, требующих высокой квалификации и экспертных знаний.

Эффективность работы программы также обеспечивается механизмом парсинга для регулярного обновления цен на оборудование с сайтов производителей (Chint, Dekraft, ДКС и т.д.). Это позволяет всегда оперировать актуальными данными, что крайне важно в условиях постоянно меняющегося рынка. В частности, программа реализует возможность вывода графиков и диаграмм для сравнения цен разных производителей, что позволяет инженерам и менеджерам быстро и наглядно оценить экономическую целесообразность выбора того или иного поставщика.

Практическая значимость исследования заключается в разработке программного продукта для проектной организации ООО «Проектсервис» и методического подхода для экономической оценки результатов цифровой трансформации процесса формирования технико-коммерческих предложений, способного стать востребованным не только в рамках конкретной организации, но и в рамках целой отрасли.

### Заключение

Таким образом, внедрение цифровых решений в процессы подготовки технико-коммерческих предложений оказывает значительное влияние на операционную деятельность компании. Опыт создания и внедрения программы автоматизации ТКП по электротехнической части блочно-модульных станций демонстрирует, что цифровизация позволяет существенно повысить эффективность работы, сократить затраты труда и времени, минимизировать риски ошибок и повысить конкурентоспособность компании. Экономический эффект от внедрения программы проявляется как в прямом сокращении издержек, так и в косвенном повышении общей производительности и качества работы. Чистая приведенная стоимость, согласно предоставленным исходным данным, составила 790000 рублей, а показатель соотношения выгоды и затрат (рентабельность инвестиций) превысил 1.

В условиях высокой конкуренции и изменяющихся требований рынка, компании, внедряющие цифровые технологии, подобные данным программам, получают значительные преимущества, что способствует их долгосрочному успеху и устойчивому развитию. Дальнейшее развитие и углубление цифровизации процессов станет не только желательным, но и необходимым условием для обеспечения конкурентоспособности на глобальном рынке. В конечном итоге цифровая трансформация станет неотъемлемой частью операционной стратегии компаний, стремящихся к лидерству в нефтегазовом секторе. Те, кто активно инвестирует в цифровые технологии и адаптирует свои процессы к новым реалиям, смогут не только удержаться на рынке, но и задать тон его дальнейшему развитию.

### Литература

1. Азиева Р.Х. Методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации современных предприятий // Прогрессивная экономика. 2023. № 5. С. 47–63.
2. Виханский О.С. Конкурентное преимущество в эпоху цифровизации / О.С. Виханский, Д.Ю. Каталевский // Российский журнал менеджмента. 2022. Т. 20, № 1. С. 5–27.
3. Корневская А.В. Внешние и внутренние барьеры на пути внедрения инноваций в нефтегазовом комплексе России // Вестник РУДН. Серия Экономика. 2019. Т. 27, № 1. С. 169–179.
4. Медведев П.В. Оценка общественной эффективности транспортных инфраструктурных проектов на основе анализа «затраты-выгоды» // Вестник университета. 2015. № 10. С. 125–131.
5. Мусина, Д. Р. Совершенствование методики экономической оценки цифровой трансформации нефтегазовой компании // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2025. № 3(53). С. 81–93. DOI 10.17122/2541-8904-2025-3-53-81-93.
6. Новакова О.Н. Проблемы повышения эффективности операционной деятельности предприятия // Символ науки: международный научный журнал. 2016. № 9-1(21). С. 127–130.
7. Плескевич В.Б. Анализ проблем внедрения и применения цифровых технологий управления эффективностью операционной деятельности организации // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15, № S6.
8. Харитонов С.В., Мусина Д.Р. Автоматизация подготовки технико-коммерческих предложений // Управление закупками: современная теория и практика: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Уфа, 10 ноября 2020 г. Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2020. С. 115–118.
9. Шацкая Н.Н. Цифровизация экономики предприятия как залог успешной конкуренции на мировом рынке // Центральный научный вестник. 2018. Т. 3, № 9S(50S). С. 72–74.
10. Ward R. A billion-dollar digital opportunity for oil companies / McKinsey [Electronic resource]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/a-billion-dollar-digital-opportunity-for-oil-companies>