

Международный научно-исследовательский журнал

«Прогрессивная экономика»

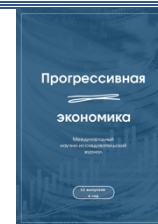
№ 2 / 2026 https://progressive-economy.ru/vypusk_1/vysokoznachimye-proczechy-v-investiczionno-stroitelnyh-proektah-pererabatyvayushhego-segmenta-rossijskih-neftegazovyh-kompanij/

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности ВАК 5.2.3

УДК 338.45

DOI: 10.54861/27131211_2026_2_241



ВЫСОКОЗНАЧИМЫЕ ПРОЦЕССЫ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО СЕГМЕНТА РОССИЙСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ

Бычков К.Н., аспирант, Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет, г. Уфа, Россия
450064, г. Уфа, ул. Космонавтов, д.1
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0717-7974>

Аннотация. Характерной проблематикой реализации крупных проектов строительства и модернизации нефте- и газоперерабатывающих предприятий в России является систематическое превышение плановых сроков и бюджетов, что существенно снижает экономическую эффективность перерабатывающего сегмента деятельности вертикально интегрированных нефтегазовых компаний (ВИНК). Одним из путей её решения является интеграция в их реализацию процессного управления, однако, его существующие подходы не позволяют точно идентифицировать процессы, оказывающие наибольшее влияние на конечный экономический результат подобных проектов. Цель исследования заключается в разработке механизма идентификации высокочастотных процессов в рамках процессной сети реализации инвестиционно-строительных проектов в нефте- и газопереработке. Гипотеза исследования предполагает, что высокочастотные процессы должны оцениваться не только по вкладу в приращение ценности, но и по потенциалу оптимизации ресурсно-временных параметров. Научная новизна состоит в обосновании многоступенчатого механизма поэтапной декомпозиции процессной сети, интегрирующего трёхмерную матрицу приоритетов с системой весовых коэффициентов, отражающих параметры процессов и межпроцессные зависимости и влияние на ключевые параметры проекта. Базой исследования выступают послужили данные по последним проектам строительства и модернизации НПЗ и ГПЗ, национальные стандарты, отраслевые обзоры и положения; применены методы структурно-функционального, сравнительного и сценарного анализа. Полученные результаты свидетельствуют о возможности перехода от идентификации высокочастотных функциональных процессных групп к выделению конкретных процессов, определяющих одновременно приращение и сохранение создаваемой ценности. Практическая значимость определяется потенциалом повышения экономической эффективности проектов и рационализации распределения управленческих ресурсов. Перспективным направлением дальнейшего направления исследования



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

признаётся совершенствование количественной калибровки весовых коэффициентов механизма для различных типов процессов и возможность его интеграции в цифровые платформы управления процессами.

Ключевые слова: бизнес-процесс, процессное управление, высокочисленные процессы, инвестиционно-строительные проекты, нефтегазовая промышленность.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бычков К.Н. Высокозначимые процессы в инвестиционно-строительных проектах перерабатывающего сегмента российских нефтегазовых компаний // Прогрессивная экономика. 2026. № 2. С. 241–263. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_241.

Статья поступила в редакцию: 18.01.2026 г. Одобрена после рецензирования: 26.02.2026 г. Принята к публикации: 26.02.2026 г.

HIGH-IMPACT PROCESSES IN CONSTRUCTION PROJECTS OF THE REFINING LINE OF RUSSIAN OIL AND GAS CORPORATIONS

*Bychkov K.N., Postgraduate student, Ufa State Petroleum Technological
University, Ufa, Russia*

450064, Ufa, Kosmonavtov str., 1

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0717-7974>

Abstract. A characteristic challenge in the implementation of large-scale projects for the construction and modernization of oil and gas processing facilities in Russia is the systematic overruns of planned timelines and budgets, which substantially reduce the economic efficiency of the refining segment of vertically integrated oil and gas companies. One way to address this issue is to integrate process management into project implementation; however, existing approaches do not allow for the precise identification of those processes that have the greatest impact on the final economic outcome of such projects. The purpose of the study is to develop a mechanism for identifying high-impact processes within the process network of investment and construction projects in oil and gas processing. The research hypothesis assumes that high-impact processes should be evaluated not only in terms of their contribution to value creation, but also in terms of their potential to optimize resource and time parameters. The scientific novelty lies in the substantiation of a multi-stage mechanism for stepwise decomposition of the process network, which integrates a three-dimensional priority matrix with a system of weighting coefficients reflecting process parameters, interprocess dependencies, and their influence on key project indicators. The research is based on data from recent projects for the construction and modernization of oil refineries and gas processing plants, national standards, industry reviews, and regulatory provisions; methods of structural-functional, comparative, and scenario analysis are applied. The results indicate the possibility of moving from the identification of high-impact functional process groups to the selection of specific processes that simultaneously determine both the increase and preservation of the created value. The practical significance is defined by the potential to enhance the economic efficiency of projects and to rationalize the allocation of managerial resources. A promising direction for further research is the improvement of



quantitative calibration of the mechanism's weighting coefficients for different types of processes and the possibility of its integration into digital process management platforms.

Keywords: business process, process management, high-impact processes, investment and construction projects, oil and gas industry.

JEL classification: L71, O22, D24.

Conflict of interest. The author declares that there is no conflict of interest.

For citation: Bychkov K.N. (2026). Vysokoznachimye protsessy v investitsionno-stroitelnykh proektakh pererabatyvayushchego segmenta rossiyskikh neftegazovykh kompaniy [High-impact processes in construction projects of the refining line of Russian oil and gas corporations]. *Progressivnaya ekonomika* [Progressive Economy], 2, 241–263. https://doi.org/10.54861/27131211_2026_2_241 (In Russ., abstract in Eng.)

The article was submitted to the editorial office: 18/01/2026. Approved after review: 26/02/2026. Accepted for publication: 26/02/2026.

Введение

В настоящее время нефтегазоперерабатывающий сектор России находится в затяжной фазе структурной трансформации и смены доминирующей модели развития. На протяжении длительного периода, начиная с 1970-х гг., отечественные нефтегазовые компании функционировали в рамках экспортно-сырьевой траектории, при которой приоритет отдавался поставкам сырой нефти и газа на внешний рынок в ущерб углубления внутренней переработки. Доступность сырьевой базы и относительно низкие требования внутреннего спроса к качеству нефтепродуктов обусловили преимущественно количественный характер расширения перерабатывающих мощностей при недостаточном внимании к их технологическому уровню. Следствием такой промышленной политики стало значительное технологическое отставание российских НПЗ и ГПЗ от мировых бенчмарков и снижение их сравнительной экономической эффективности. Обновлённая стратегия развития нефтегазового комплекса Российской Федерации, среди ключевых ориентиров которой – существенное повышение глубины переработки, инициировала в 2011 г. четвёртую волну проектов строительства новых и модернизации действующих предприятий [1].

Сопоставимые процессы наблюдаются в газопереработке, где переход от традиционной трубопроводной логистической модели к расширяющейся инфраструктуре по производству и транспортировке СПГ, обеспечивающей диверсификацию экспортных направлений, формирует спрос на предприятия принципиально нового технологического типа. Развитие обоих направлений закреплено в стратегиях российских ВИНК как приоритетное, а основным механизмом их реализации выступают крупномасштабные инвестиционно-строительные проекты, ориентированные на комплексное изменение конфигурации отрасли. Прежде всего в их проспектах отмечается углубление интеграции НПЗ и ГПЗ с нефте- и газохимическим сегментом:



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

перерабатывающие предприятия утрачивают характер исключительно очистки и первичной переработки сырья и формируются как многофункциональные производственные кластеры, обеспечивающие выпуск широкой гаммы продуктов с высокой добавленной стоимостью [2]. Такая модель принципиально отличается от преобладающей в ряде зарубежных юрисдикций, где сохраняется институциональное и организационное разграничение между переработкой и химией углеводородов. Дополнительно применяемые в настоящее время технологические решения, направленные на повышение глубины переработки, создают возможности для вовлечения примесного состава сырья в производство побочной и сопутствующей продукции, что расширяет ресурсную базу формирования отраслевой добавленной стоимости.

Однако для подобных комплексных проектов, реализация которых затрагивает широкий спектр разнонаправленных видов деятельности, остаётся открытой задача выбора адекватного фокуса управленческого внимания на тех процессах их реализации, которые обеспечивают наибольший вклад в формирование совокупного экономического эффекта.

Цель настоящего исследования заключается в разработке новых подходов к идентификации высокосignимых процессов, протекающих в ходе реализации инвестиционно-строительных проектов в перерабатывающем сегменте деятельности отечественных ВИНК. Гипотеза исследования состоит в том, что в условиях проектной надстройки над процессной сетью, задающей жёсткие временные и ресурсные ограничения, высокосignимые процессы должны рассматриваться не только с классических позиций их доли в совокупном вкладе в генерацию ценности, но и с учётом их потенциала по оптимизации использования ресурсов и сокращению сроков реализации.

Научная новизна работы заключается в обосновании и разработке авторского механизма выделения высокосignимых процессов, ориентированного на прямое применение в инвестиционно-строительной деятельности и учитывающего как ценностный, так и ресурсно-временной аспекты результативности процессов.

Обзор литературы

Развитие процессного управления в России изучалось в работах Е.Г. Ойхмана [3], Л.В. Пасечниковой, И.В. Зенченко [4], лейтмотивом которых выступает гипотеза о его апостериорной природе, где его значительная часть формируется на основе анализа уже сложившейся практики, а не априорного проектирования процессов, вследствие чего, теоретическое поле процессного управления по-прежнему содержит множество частных трактовок, ориентированных на отдельные виды деятельности и отрасли, что затрудняет развитие единой концептуальной базы. Тенденции на формирование каждой организацией собственных представлений о структуре и содержании процессов, исходя из специфики деятельности и корпоративной культуры описаны в работах В.В. Репина и В.Г. Елиферова [5], посвященные поискам



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

единых детерминированных подходов к пониманию процессного управления и попыткам его формализации, где проблемой отмечается препятствие в виде сильного отставания теоретического поля процессного управления от стремительно развивающихся практических, в том числе и цифровых решений, что приводит к сложностям унификации и адаптации под специфику конкретных видов деятельности и организации. Работы указанных авторов затрагивают, как правило, рассмотрение операционной деятельности предприятий, несмотря на то, что возможности процессного управления возможно транспонировать и на проектную деятельность, поскольку актуальные нормативные источники, в частности ISO серии 9000, позволяют рассматривать проект в качестве «временного предприятия», в рамках которого имеется возможность адаптировать процессные регламенты к условиям разовой, ограниченной по времени деятельности.

Перспективы и проблематика интеграции процессного управления в строительные проекты рассмотрены в работе Л. Калдерона, Д. Лопеза [6], где проанализированы сотни библиографических источников в данной тематике. В выводах подчёркнуто, что внедрение BPM-методологии в строительном секторе способно обеспечить переход от традиционных бумажных и фрагментарных управленческих практик к более синергическому, интегрированному управлению, что даёт устойчивое повышение эффективности, гибкости и конкурентоспособности строительных компаний. Однако, отмечается и тот факт, что комбинирование функционального, процессного и проектного подходов приводит к формированию сложных матричных структур с двойным и даже тройным подчинением, что повышает требования к согласованию ролей владельцев процессов, функциональных руководителей и руководителей проектов. Это, в свою очередь, влияет на распределение ответственности за результаты отдельных процессов. При этом авторы рассматривают вопросы с позиции подрядных организаций, что делает их оценку менее объективной.

С иного ракурса данные вопросы рассматриваются отечественным ученым С.А. Астафьевым [7], проецирующим аспекты процессного управления на деятельность инвестиционно-строительного комплекса, рассматриваемого в качестве совокупности взаимосвязанных отраслей и их представителей – участников проектной команды. Автором доказано, что традиционные функциональные схемы не способны обеспечить качество конечного продукта ввиду недостаточной согласованности между действиями участников таких структур, поскольку каждый привлечённый участник проекта преследует собственные экономические интересы, что ведёт к дивергенции взглядов на границы и цели процессов. Процессный подход в данном ключе рассматривается в качестве инструмента решения задач саморегулирования, где через формализованные процессы участники смогут задавать и поддерживать стандарты качества, распределять ответственность и снижать транзакционные издержки. Роль последних затрагивается Е. И.



Костюковой [8], рассматривающих их как важную и зачастую недооценённую составляющую совокупных затрат по проектам и показывает, что управление проектами без их учёта даёт искажённую картину стоимости. Акцентируя внимание на системной идентификации и классификации транзакционных издержек, выделяется возможность более полно учитывать факторы удорожания на всех этапах реализации и принимать более обоснованные решения о конфигурации проектов. В свою очередь, в условиях водопадного течения строительных проектов, с позиции процессного управления немаловажно выделение высокозначимых процессов, как зон экзогенного воздействия на показатели экономической эффективности реализации проектов. Передовые методы выявления высокозначимых процессов изложены в актуальном издании СВОК, в данном вопросе, в свою очередь, опирающегося на передовые научные наработки коллектива западных ученых-экономистов М. Кирхмера и П. Франца [9] и их более свежие научные наработки в соавторстве с Р. Гуссейном [10].

Изучением высокозначимых процессов непосредственно в строительстве нефтегазовых объектов занимались Э. Хопкинс [11], М. Джейкобсон [12], Б. Фливерберг [13], чьи выводы ограничены выделением высокозначимых функциональных групп процессов. Применительно к проектам строительства НПЗ и ГПЗ взгляды современных ученых либо коррелируют с вышеизложенной позицией по выявлению не отдельных процессов, а их функциональных групп, что прослеживается, например, в работе С. Хаягша [14], либо же, в частности, в исследовании А. Бадиру [15], ставят своей целью определение процессов, в наибольшей степени влияющих на саму реализацию проекта, без раскрытия их влияния на конечный экономический результат.

Анализ научных источников показал, что несмотря на преимущества внедрения процессного управления в столь сложную и многокомпонентную сферу, как реализация крупных строительных проектов, включающую широкий спектр разнородных работ, заключающиеся прежде всего в возможности снижения транзакционных издержек за счёт формализации и стандартизации операций в условиях эффекта масштаба, не учитывается необходимость его адаптации к «надстройкам» проектного управления, ориентированных на соблюдение ограничений по срокам, бюджету и ресурсам проекта, а в тематике проектов строительства и модернизации НПЗ и ГПЗ, имеющую свои особенности, отражающиеся на общей процессной сети реализации, данная тема до сих пор остается малоизученной. Следует подчеркнуть, что в данной отраслевой специфике даже крупные проекты строительства и модернизации в рамках жизненного цикла самих ВИНК выступают, по сути, внутренними бизнес-процессами, ориентированными на повышение интегральных экономических показателей как отдельных предприятий, так и нефтегазового сектора в целом. В этом контексте управление бизнес-процессами реализации проектов целесообразно



рассматривать не только с позиции контроля и улучшения их целевых показателей, но и с точки зрения влияния конфигурации и динамики всей процессной сети на показатели экономической эффективности создаваемой конечной ценности – продукта проекта.

Материалы и методы

Эмпирической основой для исследования послужил массив инвестиционно-строительных проектов строительства и модернизации нефтеперерабатывающих и газоперерабатывающих заводов, реализованных в перерабатывающем сегменте отечественных вертикально интегрированных нефтяных компаний в 2010-2020 гг. В качестве исходных материалов использовались открытые корпоративные отчёты ВИНК, проектная и тендерная документация, отраслевые обзоры, данные профильных консалтинговых компаний и профессиональных ассоциаций. Дополнительно были проанализированы положения национального стандарта – ГОСТ Р 71177-2023, регламентирующего применение процессного подхода в реализации инвестиционно-строительных проектов, и актуальные международные стандарты в области систем менеджмента качества, процессного и проектного управления. Элементы теории управления проектами и процессного управления позволили рассматривать инвестиционно-строительные проекты как «временные предприятия» с собственными бизнес-процессами и надстроечными контурами управления.

Методологический аппарат исследования сформирован на основе сочетания нескольких взаимодополняющих подходов. В работе применялись методы структурно-функционального анализа для декомпозиции производственных комплексов НПЗ и ГПЗ на объекты, технологические блоки и сооружения и выявления их роли в общем технологическом цикле создаваемого предприятия. При построении авторского механизма применялись математические методы, позволяющие анализировать и интерпретировать его промежуточные и конечные результаты.

Дополнительно применялись методы сравнительного и сценарного анализа для сопоставления предложенного механизма с существующими подходами к выделению высокозначимых процессов, ориентированными преимущественно на функциональные группы и для оценки влияния вариаций проектных ограничений (сроки, бюджет, структура контрактов) на конфигурацию выделяемых высокозначимых процессов. Такое сочетание методов позволило обеспечить согласованность теоретических выводов с практикой реализации инвестиционно-строительных проектов и адаптировать разработанный механизм к специфике перерабатывающего сегмента деятельности отечественных ВИНК.

Результаты и обсуждение

В настоящее время нефтегазоперерабатывающий сектор России находится в затяжной фазе структурной трансформации и смены доминирующей модели развития. На протяжении длительного периода,



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

начиная с 1970-х гг., отечественные нефтегазовые компании функционировали в рамках экспортно-сырьевой траектории, при которой приоритет отдавался поставкам сырой нефти и газа на внешний рынок в ущерб углубления внутренней переработки. Доступность сырьевой базы и относительно низкие требования внутреннего спроса к качеству нефтепродуктов обусловили преимущественно количественный характер расширения перерабатывающих мощностей при недостаточном внимании к их технологическому уровню. Следствием такой промышленной политики стало значительное технологическое отставание российских НПЗ и ГПЗ от мировых бенчмарков и снижение их сравнительной экономической эффективности. Обновлённая стратегия развития нефтегазового комплекса Российской Федерации, среди ключевых ориентиров которой – существенное повышение глубины переработки, инициировала в 2011 г. четвёртую волну проектов строительства новых и модернизации действующих предприятий.

Сопоставимые процессы наблюдаются в газопереработке, где переход от традиционной трубопроводной логистической модели к расширяющейся инфраструктуре по производству и транспортировке СПГ, обеспечивающей диверсификацию экспортных направлений, формирует спрос на предприятия принципиально нового технологического типа. Развитие обоих направлений закреплено в стратегиях российских ВИНК как приоритетное, а основным механизмом их реализации выступают крупномасштабные инвестиционно-строительные проекты, ориентированные на комплексное изменение конфигурации отрасли. Прежде всего в их проспектах отмечается углубление интеграции НПЗ и ГПЗ с нефте- и газохимическим сегментом: перерабатывающие предприятия утрачивают характер исключительно очистки и первичной переработки сырья и формируются как многофункциональные производственные кластеры, обеспечивающие выпуск широкой гаммы продуктов с высокой добавленной стоимостью. Такая модель принципиально отличается от преобладающей в ряде зарубежных юрисдикций, где сохраняется институциональное и организационное разграничение между переработкой и химией углеводородов. Дополнительно применяемые в настоящее время технологические решения, направленные на повышение глубины переработки, создают возможности для вовлечения примесного состава сырья в производство побочной и сопутствующей продукции, что расширяет ресурсную базу формирования отраслевой добавленной стоимости.

Инвестиционно-строительные проекты в перерабатывающем сегменте отечественных ВИНК традиционно характеризуются длительными сроками реализации, значительными объёмами строительно-монтажных работ и высокой капиталоемкостью, но усложнение технологических решений и необходимость их взаимоувязки в рамках единого производственного цикла привели к существенному изменению привычных проектных границ: 2010-е гг. показали, что бюджеты современных проектов могут кратно превышать



годовую прибыль предприятий – объектов строительства или модернизации. Одновременно возросло количество участников, задействованных в реализации, что усложнило структуру организационно-экономических отношений внутри проектных команд и повысило требования к координации интересов и распределению рисков. Указанные факторы обусловили необходимость пересмотра традиционных стратегий реализации и обращения к международному опыту при выборе стратегий реализации. Институциональная система генерального подряда, в течение длительного времени занимавшая монопольное положение в организации строительства, в условиях сложных комплексных проектов продемонстрировала снижение эффективности и рост совокупных рисков, что негативно отражалось на экономической эффективности реализованных проектов.

Имплементация зарубежных контрактных стратегий долгий период носила фрагментарный и недетерминированный характер; различия в национальных регуляторных режимах и понятийном аппарате приводили к многочисленным искажениям в понимании и практическом применении новых инструментов. Качественно новым этапом стало утверждение национального стандарта – ГОСТ Р 71177-2023, разработанного в том числе и при активном участии технологического консорциума российских ВИНК как ключевого стейкхолдера, заинтересованного в повышении эффективности реализации крупномасштабных инвестиционно-строительных программ. В указанном документе процессный подход к управлению рассматривается как один из базовых методологических элементов, призванный обеспечить результативность бизнес-процессов участников проектов, повысить прозрачность распределения издержек и рисков и, тем самым, усилить экономическую эффективность проектов строительства и модернизации предприятий нефте- и газопереработки.

Следует подчеркнуть, что рассматриваемый стандарт носит унифицированный характер по отношению ко всем инвестиционно-строительным проектам, что при его прямом применении к проектам строительства и модернизации НПЗ и ГПЗ способно порождать существенные методические и практические искажения. Хотя крупные инвестиционно-строительные проекты в иных отраслях (энергетика, добыча и обогащение полезных ископаемых и др.) также отличаются значительными объёмами капитальных вложений и высокой технологической сложностью [16], их производственные комплексы, как правило, характеризуются более линейной структурой технологического цикла и менее развитой системой внутренних технологических связей в рамках уже функционирующего предприятия. Соответственно, требования к детальности проработки взаимосвязей между объектами на ранних стадиях таких проектов оказываются менее жёсткими по сравнению с предприятиями углеводородной переработки. Кроме того, несмотря на большие объёмы строительно-монтажных работ, многие из этих проектов не предполагают



столь широкой номенклатуры узкоспециализированных видов работ, требующих привлечения значительного числа подрядчиков с высокоспециализированной компетенцией. В противоположность этому, сложность технологических схем современной нефтегазопереработки формирует условия, при которых синергетический эффект от создания совокупности объектов критически зависит от качества их увязки ещё на стадиях проектирования и строительства; в результате даже единичные изменения в проектных решениях могут оказывать значительное влияние как на ход реализации проекта, так и на его конечные технико-экономические показатели.

Процессы непосредственного выполнения работ по реализации проекта, условно рассматриваются как укрупнённые категории однородных работ, выходами которых является достижение результатов отдельных этапов. Подобная трактовка обеспечивает формальное согласование процессной сети с календарно-сетевыми планами и структурой проекта, однако порождает ряд трудностей при применении к строительству нефтегазоперерабатывающих предприятий, характеризующихся большим числом создаваемых сооружений, между которыми существуют жёсткие технологические и физические взаимосвязи. В этих условиях каждый укрупнённый процесс приобретает условно повторяющийся характер, будучи реализуемым одновременно во множестве параллельных цепочек, ориентированных на создание отдельных объектов. Даже в границах отдельных процессных последовательностей, такое объединение работ в процессы по укрупнённым категориям приводит к возникновению значительного количества критических точек внутри таких процессов, поскольку при рассмотрении, например, строительно-монтажных работ как операций единого укрупнённого процесса остаётся вне явного описания фактор множества подрядных организаций, выполняющих конкретные узкоспециализированные операции. В данном контексте под критической точкой подразумевается момент смены субъекта процесса, что в современной экономической литературе рассматриваются как один из ключевых источников транзакционных издержек, обусловленных переходами ответственности, информационными разрывами и необходимостью координации взаимодействия контрагентов.

Вторым существенным недостатком существующей нормативной конфигурации является фрагментарный характер управленческой надстройки: процессы управления формируются как отдельные надстроечные контуры над каждым бизнес-процессом, в результате чего фокус управления смещается с интегральной создаваемой ценности всей процессной цепочки на показатели течения и результаты отдельных процессов. В условиях высокой взаимосвязанности процессов как внутри отдельных последовательностей, так и на уровне всей процессной сети это затрудняет эффективное перераспределение ресурсов проекта между процессами с точки зрения максимизации итогового экономического результата.



Развивая тему взаимосвязи процессов, необходимо указать и на третий недостаток, связанный с недостаточной формализацией ключевых характеристик процессов. Границы процессов, как правило, определяются производно – через наличие входа и выхода, тогда как в условиях плотного межпроцессного взаимодействия возникает значительное число информационных транзакций, формирующих промежуточные границы, в пределах которых течение процесса прерывается до получения необходимых данных или решений. Кроме того, процессы функционируют в рамках иерархических структур: входы процессов верхнего уровня инициируют запуск нижестоящих процессов и одновременно зависят от их ресурсных и информационных выходов для продолжения собственного течения. В таких условиях процессы нижних уровней способны индуцировать каскадные эффекты, приводящие к снижению «экономической кинетики» системы в целом, то есть к замедлению реализации проекта и ухудшению его экономических показателей. Следовательно, процессы обладают не только внешними, но и внутренними границами, определяемыми совокупностью промежуточных входов и выходов; сокращение временной протяжённости этих внутренних интервалов при увязке процессов с общими планами и графиками реализации проекта выступает одним из факторов повышения результативности и устойчивости процессной сети.

Исходя из изложенного, процессная сеть проекта формируется, с одной стороны, как горизонтальная линейная последовательность процессов, согласованная с календарно-сетевыми планами реализации и установленными порядками производства работ, а с другой стороны – как совокупность вертикально дифференцированных параллельных цепочек, ориентированных на создание отдельных сооружений и объектов. Эти цепочки формируются на ранних стадиях реализации проекта и к моменту завершения продуцируют общий выход в виде конечного его продукта. В данных условиях представляется целесообразным устанавливать границы отдельных процессов таким образом, чтобы в их рамках не происходила смена субъекта процесса. На первый взгляд подобный подход может создавать впечатление избыточной глубины декомпозиции, требующей множества управленческих процессных надстроек, потенциально увеличивающих нагрузку на систему управления. Однако в силу высокой продолжительности инвестиционно-строительных проектов и неодновременности протекания отдельных процессных последовательностей возникает возможность перераспределения внимания владельцев и исполнителей управленческих процессов, с однотипных процессов в рамках одной последовательности на аналогичные процессы в других последовательностях, что снижает риск перегрузки управленческого контура и способствует более рациональному использованию управленческих ресурсов.

С позиции эксплуатации предприятия как конечного результата инвестиционно-строительного проекта отдельные сооружения и объекты



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

обладают неодинаковой значимостью в структуре его технологического цикла. Так, функционирование установок первичной обработки сырья, например, ЭЛОУ-АВТ для НПЗ и установок осушки и первичной очистки на ГПЗ определяет работоспособность предприятия в целом, а качество их работы транслируется на результаты деятельности всех последующих звеньев технологической цепочки. В то же время установки, ориентированные на выпуск вторичных и побочных продуктов, обладают относительно меньшей значимостью, поскольку представляют собой локальные завершающие элементы технологического процесса. При этом в современном нарративе как на нефтеперерабатывающих, так и на газоперерабатывающих предприятиях отдельная установка уже не является единичным сооружением или объектом, а формирует комплекс взаимосвязанных объектов, элементы которого выполняют дифференцированные функции: от непосредственного осуществления основного технологического процесса до реализации вторичных операций и выполнения вспомогательных функций. Указанные элементы производственной инфраструктуры создаются в ходе реализации проекта через развертывание отдельных процессных последовательностей, описанных выше. В результате можно констатировать, что различные процессные последовательности генерируют неодинаковую экономическую ценность в составе совокупных показателей эффективности строящегося или модернизируемого предприятия. Сформулированное положение позволяет отнести соответствующие процессные последовательности к категории высокозначимых в классическом понимании данной дефиниции, применяемой в отношении процессов, обеспечивающих наибольший вклад в результаты всей процессной сети. Предлагаемый подход отличается от позиции ряда авторов, исследовавших строительство объектов нефтепереработки и идентифицировавших в качестве высокозначимых процессы отдельных функциональных групп, например, проектирования или организации строительства. В указанных работах акцент делается преимущественно на характеристиках собственно инвестиционно-строительных процессов, тогда как в данном случае критерий высокозначимости коррелирует с экономическим эффектом реализации проекта на уровне функционирующего предприятия.

В то же время необходимо учитывать, что сам проектный контекст формирует надстройку над условиями протекания реализуемых в его рамках процессов, задавая для них жестко определённые временные и ресурсные ограничения. Отклонение параметров отдельных процессов от заданных регламентов как минимум вызывает необходимость перераспределения временных и ресурсных аллокаций для последующих процессов, а в предельном случае способно привести к существенному смещению сроков завершения проекта. Исследования, проводимые крупными консалтинговыми компаниями и профильными нефтегазовыми ассоциациями, фиксируют характерную для отечественных инвестиционно-строительных проектов



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.

The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

проблему систематического превышения плановых сроков реализации и исходных бюджетных ограничений, что в совокупности приводит к значительной эрозии величины ЧПС проекта. В условиях распространения описанной тенденции на отраслевой уровень, что представляется вполне обоснованным с учётом волнообразного характера запуска крупных проектов по большинству предприятий отрасли, наблюдается существенное снижение совокупной эффективности функционирования нефтегазового комплекса. При этом речь идёт не только о вынужденных незапланированных убытках вертикально интегрированных нефтяных компаний, становящихся заложниками «проблемных» проектов, требующих завершения даже при необходимости дополнительных финансовых вливаний. Ключевая проблема заключается в том, что средства, израсходованные сверх первоначальных планов, могли бы быть реинвестированы в реализацию альтернативных проектов внутри отрасли, формируя дополнительный экономический эффект и повышая общую отдачу от инвестируемого капитала.

В рамках рассматриваемого подхода выделение высокозначимых процессов должно осуществляться с учётом не только их вклада в приращение создаваемой ценности, но и их субсидиарной функции по «сохранению ценности», которая в нарративе проекта проявляется как способность обеспечивать оптимизацию совокупных временных и ресурсных издержек, возникающих в ходе их протекания. Под оптимизацией в данном случае понимается не только поиск возможностей прямого сокращения затрат и сокращения сроков реализации, но и формирование буферов запаса, обеспечивающих устойчивое протекание последующих процессов. При адаптации процессной сети к календарным графикам и планам реализации проекта каждый процесс получает не только квотированные ресурсные входы, суммарно соотносимые с общим объёмом инвестиций, но и жёстко заданные временные границы входов и выходов в процессы. Соответственно, превышение установленных ресурсных и временных параметров процесса в сторону их увеличения требует либо сопоставимого их сужения для последующих процессов, либо приводит к выходу за плановые границы проекта в целом. В условиях доминирования проектов модернизации действующих производств над проектами нового строительства дополнительно возрастают риски превышения заложенной длительности простоев производства – как на период сложных логистических операций по перемещению крупногабаритного оборудования, нередко требующих демонтажа существующих технологических линий, так и на время технического подключения новых элементов технологического цикла и проведения пусконаладочных работ.

При этом следует отметить, что соответствующие меры по управлению подобными рисками в той или иной степени закладываются уже на стадии планирования практически любого проекта, однако широко применяемые методы проектного управления обладают рядом общих недостатков. К их



числу относятся, в частности, формирование преимущественно статической модели реализации и высокая степень субъективности учёта оценочных факторов, что в совокупности обуславливает низкую устойчивость процессной сети к воздействию значимых, неучтенных возмущений макросреды, так называемых «чёрных лебедей». Иллюстрацией могут служить девальвационные процессы 2014 года, когда многие реализуемые проекты с ключевыми поставками и подрядными работами, локализованными у иностранных контрагентов, потребовали существенной финансовой переоценки, а также события 2022 года, когда введение санкционного режима радикально трансформировало цепочки поставок критического оборудования и, по оценкам Банка России, в среднем на год сдвинуло сроки реализации значительной части строительных проектов в нефтегазовой отрасли. Кроме того, существующие подходы, как правило, не учитывают кумулятивный эффект малых отклонений, накапливающихся вдоль всей процессной цепочки и в конечном итоге формирующих существенное расхождение фактических параметров реализации проекта с первоначально запланированными.

В практическом измерении следует отметить, что даже сравнительно небольшой по отраслевым меркам проект характеризуется разветвлённой сетью процессов реализации. Строительство даже единичного сооружения, как правило, требует разработки более десятка разделов проектной документации, каждый из которых формирует собственный перечень поставок и узкоспециализированных видов работ. В этих условиях сохранение низкого уровня детализации процессной сети на уровне укрупнённых категорий процессов позволяет идентифицировать лишь области локализации высокосложных процессов, но не сами процессы. В то же время избыточно детальная предварительная прорисовка процессной сети априори порождает существенные сложности с точки зрения объёма работ по оценке каждого процесса, перегружает систему управления на стадии планирования и фиксирует статический статус процессов, который в ходе реализации может не соответствовать фактической конфигурации. Это, в свою очередь, приводит к отвлечению управленческих ресурсов на процессы, чья «высокозначимость» носит формальный, а не реальный характер. В качестве решения предлагается сформировать многоступенчатый механизм, обеспечивающий поэтапную декомпозицию процессной сети, способный адаптироваться под актуальные условия реализации.

В рамках предлагаемого механизма первичным этапом является сегрегация процессной сети на цепочки, ориентированные на создание отдельных объектов. В качестве объектов рассматриваются совокупности сооружений – комплексные технологические установки, цеха и иные функционально завершённые производственные единицы. На следующем шаге внутри каждого объекта выделяются отдельные технологические блоки, сооружения и конструкции. Совместное использование этой структурной декомпозиции с имеющимися к началу реализации данными о планируемых



объёмах капитальных вложений позволяет сформировать трёхмерную матрицу приоритетов, в рамках которой объекты ранжируются по их значимости в технологическом цикле, сооружения – по их вкладу в функционирование объекта, а также по величине капитальных затрат на их создание. Это, в свою очередь, даёт возможность идентифицировать те элементы, которые одновременно несут наиболее важную технологическую компоненту в функционировании будущего предприятия и чьи процессные последовательности имеют наибольшую капиталоемкость.

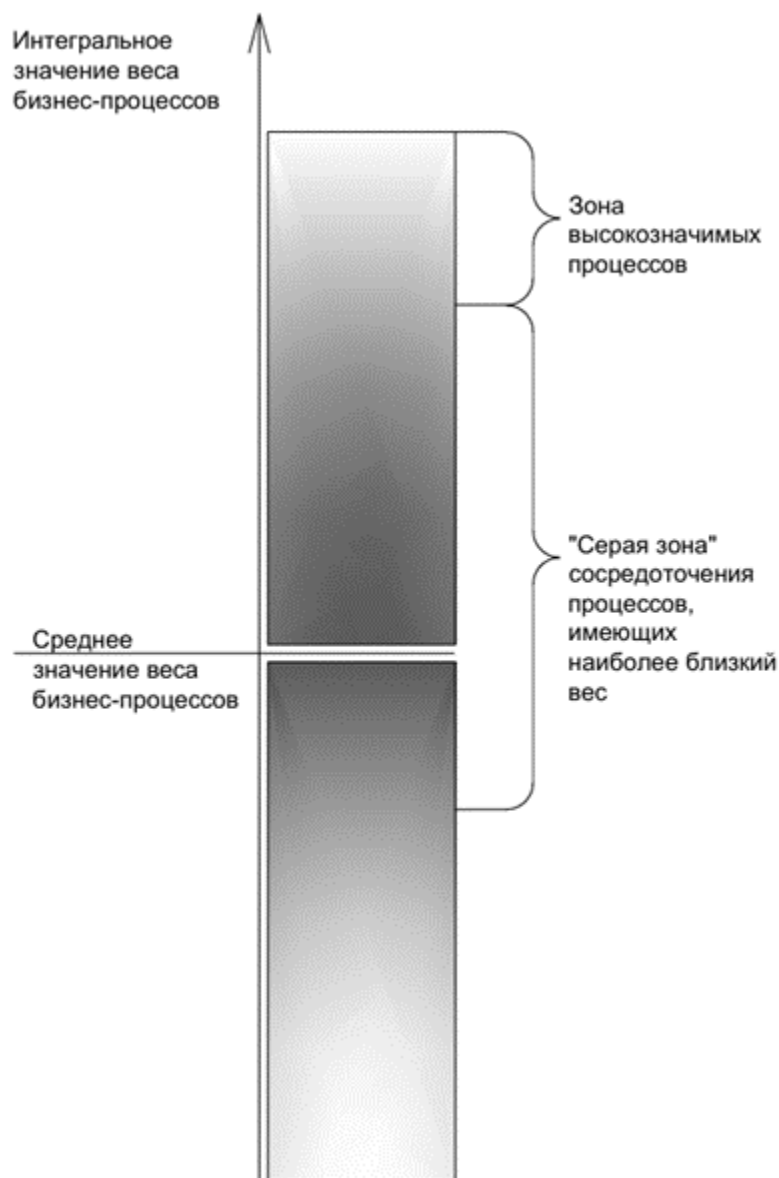
Подобный подход в дальнейшем позволяет рассматривать процессы не с позиции их условной повторяющейся цикличности в границах проекта, а исходя из того, что в пределах каждой отдельной процессной последовательности каждый процесс протекает в формате единичного цикла. Тем самым снижается риск возникновения «ошибки выжившего», обусловленной отождествлением функциональных процессных групп (укрупнённых производственных процессов проекта) с отдельными процессами, в результате чего области локализации высокосзначимых процессов определяются некорректно и управленческий фокус смещается на значимость функциональных групп, внутри которых ценность результатов отдельных процессов распределена неравномерно. Дополнительно, с учётом удельных долей оценочных капитальных затрат выделяются лишь те процессные последовательности, которые в дальнейшем характеризуются наибольшей ресурсоёмкостью входов и, следовательно, любые изменения в параметрах которых оказывают наиболее существенное влияние на экономическую эффективность реализации проекта в целом. Тем самым в механизме учитывается гипотетическая вероятность того, что ряд ключевых в технологическом отношении сооружений может не отличаться высокой сложностью и ресурсоёмкостью, тогда как создание второстепенных объектов способно потреблять значительную часть ресурсов проекта. Так, при строительстве комплексных установок внутрицеховые коммуникации (узлы обвязки оборудования, сырьевые и продуктовые эстакады) имеют существенно меньшую стоимость по сравнению с основными технологическими блоками, однако их значимость как на стадии реализации проекта, так и в процессе последующей эксплуатации чрезвычайно высока. Обратная ситуация наблюдается, например, при возведении товарных парков, требующих значительных объёмов капитальных вложений, но оказывающих ограниченное влияние на качество выпускаемой продукции. Таким образом, в рамках предлагаемого подхода на первичном этапе его работы выделяются процессные последовательности, одновременно отличающиеся высокой значимостью и значительной капиталоемкостью.

Следующим шагом выступает их дальнейшая сегрегация на отдельные процессы. Уровень глубины декомпозиции при этом может варьироваться от расширенной последовательности базовых строительных процессов до детализированной процессной структуры, в зависимости от возможностей и



задач проектной команды. Ключевой смысл данного этапа заключается в выявлении потенциала отдельных процессов в отобранных цепочках к «сохранению» ценности – ресурсной и временной составляющих проекта. Для этого каждому из выделенных процессов предлагается присвоить систему весовых коэффициентов с последующим формированием матрицы оценки процессов. Весовые коэффициенты отражают: сложность выполняемых операций; степень зависимости процесса от других элементов процессной сети; а также воздействие процесса на ключевые параметры проекта – сроки, бюджет, параллельные и последующие процессы. Очевидно, что применение единых критериев к разнотипным процессам может приводить к искажению результатов оценки, поэтому необходима дополнительная дифференциация с учётом принадлежности процессов к конкретным функциональным подсистемам (проектирование, строительство, поставки и т.п.) посредством задания для каждого критерия собственного удельного веса, определяемого проектной командой.

В результате каждый процесс получает интегральный вес, представляющий собой сумму произведений соответствующих весовых коэффициентов на их удельные веса. Ранжирование процессов по величине интегрального веса позволяет выделить область наибольшей концентрации его значений, которая для достаточно крупной выборки будет приближённо описываться распределением Гаусса-Лапласа. В данном случае стандартные отклонения этого распределения могут быть интерпретированы как границы, выше верхней из которых располагаются высокосignимые процессы проекта (рисунок 1).



**Рис. 1. Распределение производственных процессов в зависимости от их
весового параметра**

Источник: составлено автором

Fig. 1. Distribution of processes according to their weight parameter

Source: compiled by the author

Следует отметить, что в практике реализации крупных нефтегазовых проектов последнего десятилетия, как правило, не применяются чистые форматы классических контрактных стратегий (ЕРС, ЕРСМ и модификации), а предпочтение отдается их гибридным вариациям. Характерной особенностью таких моделей выступает формирование структуры консорциума генеральных подрядчиков, распределение обязательств внутри которой вариативно. Для современных проектов строительства газоперерабатывающих производств в рамках данного подхода характерно воспроизводство классической модели генерального подряда с тремя

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

ключевыми акторами – генеральным проектировщиком, выполняющим функции ЕРСМ или ЕРСС подрядчика, генеральным подрядчиком по строительно-монтажным работам и поставщиком ключевого оборудования, чьи обязательства сопоставимы с рамками ЕРСИ или ЕРИС-контрактов.

В то же время для крупных проектов модернизации предприятий нефтепереработки более свойственно распределение участников консорциума по отдельным крупным возводимым объектам. С учётом этого предлагаемый механизм может быть спроецирован, с одной стороны, на зоны ответственности основных привлечённых участников, повышая результативность их деятельности, а с другой – использован заказчиком для анализа всей процессной сети проекта, с заранее заданным акцентом на мониторинг протекания высокосложных процессов (рисунок 2). Такой подход обеспечивает баланс между управляемой степенью детализации и концентрацией управленческого внимания на тех элементах процессной сети, которые в наибольшей степени определяют как приращение, так и сохранение создаваемой проектом ценности.

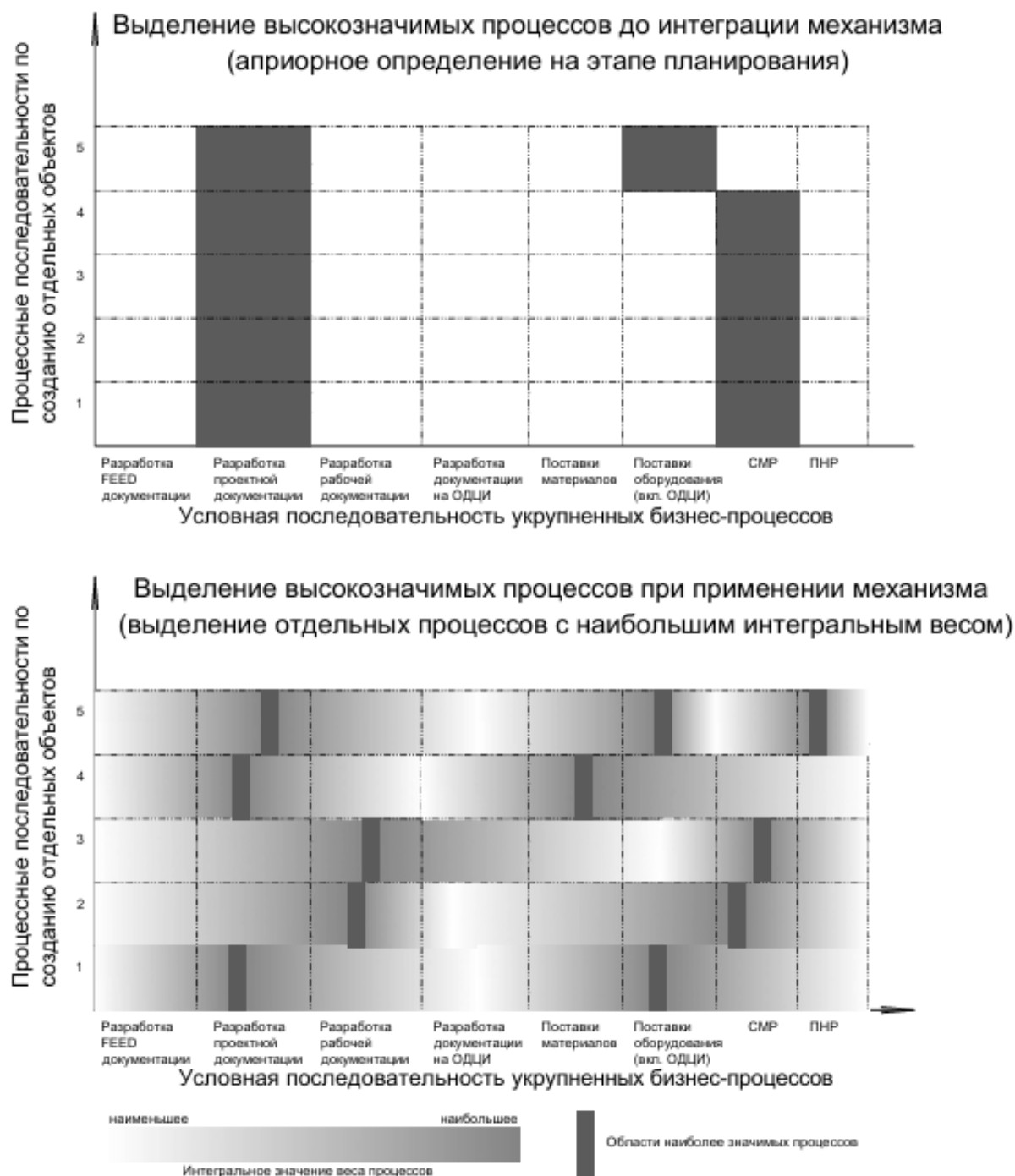


Рис. 2. Выделение высокозначимых процессов до и после применения предложенного механизма

Источник: составлено автором

Fig. 2. Identification of high-impact processes before and after the application of the proposed mechanism

Source: compiled by the author

Заключение

В ходе исследования автором были идентифицированы специфические проблемы, возникающие при интеграции процессного управления в практику реализации инвестиционно-строительных проектов отечественных вертикально интегрированных нефтяных компаний. Прежде всего они обусловлены тем, что российский регулятор, позиционируя процессный подход в качестве одного из ключевых инструментов управления инвестиционно-строительной деятельностью, фактически оставляет без должной проработки понятийный аппарат данной методологии, что формирует пространство для множества частных интерпретаций, отражающих интересы отдельных групп участников проекта. Дополнительно абстрактное, укрупнённое описание процессов реализации формирует искажённое представление о процессной сети: последняя воспринимается не как целостная связанная система, ориентированная на получение интегрального результата, а как совокупность функциональных последовательностей, каждая из которых нацелена преимущественно на решение изолированных задач отдельных этапов проекта.

С целью преодоления указанных коллизий, а также с учётом специфики проектов строительства и модернизации НПЗ и ГПЗ, заключающейся в поликомпонентной структуре конечного продукта проекта, предложен механизм, позволяющий идентифицировать наиболее значимые области процессной сети, отвечающие за максимизацию экономического эффекта реализации проекта как для предприятия, так и для отрасли в целом. При этом учитываются оптимизационные возможности отдельных процессов, обеспечивающие формирование временных и ресурсных буферов. Основным элементом научной новизны следует считать разработку механизма процессного управления, адаптированного к условиям инвестиционно-строительной деятельности, что представляется актуальным в условиях возросшего интереса к интеграции процессного подхода как в научном дискурсе, так и в практиках корпоративного управления.

Литература

1. Grushevenko D., Kryukov V. Exploring the implications of Russian Energy Strategy project for oil refining sector. Moscow: ERIRAS, 2021. 32 p. URL: https://www.eriras.ru/files/Exploring_the_implications_of_Russian_Energy_Strategy_project_for_oil_refining_sector.pdf.
2. Филимонова И.В., Проворная И.В., Немов В.Ю., Дзюба Ю.А. Современные тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности России // Бурение и нефть. 2021. № 11. С. 7–12.
3. Ойхман Е.Г., Попов Э.М. Реинжиниринг бизнес-процессов. М.: Финансы и статистика, 1997. 224 с.



4. Пасечникова Л.В., Зенченко И.В. Управление бизнес-процессами: прикладные аспекты // Проблемы современной экономики. 2019. № 2 (70). С. 120–125.
5. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 544 с.
6. Calderón L., López D., Sánchez A. BPM Methodology Applied in Construction Projects // Ingeniería e Investigación. 2023. Vol. 43, No. 3. P. e94138. URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292023000300005
7. Астафьев С. А. Использование процессного подхода в инвестиционно-строительной деятельности // Финансы, банки, инвестиции. 2024. № 1. С. 45–53.
8. Костюкова Е.И. Роль транзакционных издержек в управлении проектами // Корпоративные финансы. 2016. Т. 10. № 1. С. 102–116.
9. Franz P., Kirchmer M. Value-Driven Business Process Management: The Value-Switch for Lasting Competitive Advantage. New York: McGraw-Hill, 2012. 304 p.
10. Kirchmer M., Franz P., Gusain R. Value-Driven Process and Project Prioritization. White Paper. BPM-D, 2018. 24 p.
11. Hopkins E. Failure to Learn: The BP Texas City Refinery Disaster. Sydney, Australia: CCH Australia Ltd, 2008. 167 с.
12. Jacobson M. Z., Delucchi M. A., Cameron M. A., Frew B. A. 100% clean and renewable wind, water, and sunlight (WWS) all-sector energy roadmaps for the 50 United States // Energy & Environmental Science. 2015. Vol. 8. No. 7. P. 2093–2117.
13. Flyvbjerg B., Gardner D. How Big Things Get Done: The Surprising Factors That Determine the Destiny of Every Project from Home Renovations to Space Exploration and Everything In Between. 2023. URL: <https://www.litres.ru/book/smart-reading/kak-delaetsya-bolshie-dela-udivitelnye-factory-kotorye-opred-71445520/chitat-onlayn/>
14. Hajiagha S. H. R. Success Criteria in Oil, Gas and Petrochemical Projects // Advances in Economics, Business and Management Research (Atlantis Press). 2016.
15. Badiru A., Osisanya S. Critical Construction Activities of the Oil and Gas Projects in Malaysia // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. Vol. 14. No. 1. P. 14–22.
16. Палаш С.В., Палаш М.С. Инвестиционные проекты промышленных предприятий региона и система мер их государственной поддержки // Прогрессивная экономика. 2025. № 12. С. 432–448. https://doi.org/10.54861/27131211_2025_12_432.

References

1. Grushevenko D., Kryukov V. Exploring the implications of Russian Energy Strategy project for oil refining sector. Moscow: ERIRAS; 2021. 32 p. Available at: https://www.eriras.ru/files/Exploring_the_implications_of_Russian_Energy_Strategy_project_for_oil_refining_sector.pdf (In Eng.).
2. Filimonova I.V., Provornaya I.V., Nemov V.Yu., Dzyuba Yu.A. Sovremennye tendentsii razvitiya neftepererabatyvayushchei promyshlennosti Rossii [Current Trends in the Development of the Russian Oil Refining Industry]. Burenie i nef't' [Drilling and Oil]. 2021;(11):7–12. (In Russ., abstract in Eng.).
3. Oikhman E.G., Popov E.M. Reinzhiniring biznes-protssessov [Business Process Reengineering]. Moscow: Finansy i statistika; 1997. 224 p. (In Russ.).
4. Pasechnikova L.V., Zenchenko I.V. Upravlenie biznes-protssessami: prikladnye aspekty [Business Process Management: Applied Aspects]. Problemy sovremennoi ekonomiki [Problems of Modern Economics]. 2019;(2(70)):120–125. (In Russ., abstract in Eng.).
5. Repin V.V., Eliferov V.G. Protssessnyi podkhod k upravleniyu. Modelirovanie biznes-protssessov [Process Approach to Management. Business Process Modeling]. 3rd ed., rev. and enl. Moscow: Mann, Ivanov i Ferber; 2013. 544 p. (In Russ.).
6. Calderón L., López D., Sánchez A. BPM methodology applied in construction projects. Ingeniería e Investigación. 2023;43(3):e94138. Available at: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292023000300005 (In Eng.).
7. Astaf'ev S.A. Ispol'zovanie protssessnogo podkhoda v investitsionno-stroitel'noi deyatel'nosti [Application of the Process Approach in Investment and Construction Activities]. Finansy, banki, investitsii [Finance, Banks, Investments]. 2024;(1):45–53. (In Russ., abstract in Eng.).
8. Kostyukova E.I. Rol' transaktsionnykh izderzhkek v upravlenii proektami [The Role of Transaction Costs in Project Management]. Korporativnye finansy [Corporate Finance]. 2016;10(1):102–116. (In Russ., abstract in Eng.).
9. Franz P., Kirchmer M. Value-Driven Business Process Management: The Value-Switch for Lasting Competitive Advantage. New York: McGraw-Hill; 2012. 304 p. (In Eng.).
10. Kirchmer M., Franz P., Gusain R. Value-Driven Process and Project Prioritization. White Paper. BPM-D; 2018. 24 p. (In Eng.).
11. Hopkins E. Failure to Learn: The BP Texas City Refinery Disaster. Sydney: CCH Australia Ltd; 2008. 167 p. (In Eng.).
12. Jacobson M.Z., Delucchi M.A., Cameron M.A., Frew B.A. 100% clean and renewable wind, water, and sunlight (WWS) all-sector energy roadmaps for the 50 United States. Energy & Environmental Science. 2015;8(7):2093–2117. (In Eng.).

13. Flyvbjerg B., Gardner D. How Big Things Get Done: The Surprising Factors That Determine the Destiny of Every Project from Home Renovations to Space Exploration and Everything In Between. 2023. Available at: <https://www.litres.ru/book/smart-reading/kak-delautsya-bolshie-dela-udivitelnye-factory-kotorye-opred-71445520/chitat-onlayn/> (In Eng.).

14. Hajiagha S.H.R. Success criteria in oil, gas and petrochemical projects. Advances in Economics, Business and Management Research (Atlantis Press). 2016. (In Eng.).

15. Badiru A., Osisanya S. Critical construction activities of the oil and gas projects in Malaysia. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019;14(1):14–22. (In Eng.).

16. Palash S.V., Palash M.S. Investitsionnye proekty promyshlennykh predpriyatii regiona i sistema mer ikh gosudarstvennoi podderzhki [Investment Projects of Industrial Enterprises in the Region and the System of State Support Measures]. Progressivnaya ekonomika [Progressive Economy]. 2025;(12):432–448. https://doi.org/10.54861/27131211_2025_12_432. (In Russ., abstract in Eng.).

© Бычков К.Н., 2026

