

Ссылка для цитирования этой статьи:

Дебердиева Н.П., Шилова Н.Н., Киселица Е.П. Совершенствование бизнес-процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов отраслевого предприятия // Human Progress. 2023. Том 9, Вып. 4. С. 4. URL: http://progress-human.com/images/2023/Том9_4/Deberdieva.pdf. DOI 10.34709/IM.194.4. EDN MJUBZW.

УДК 332.133.44

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ОТРАСЛЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Дебердиева Надежда Павловна

кандидат экономических наук, доцент
доцент кафедры менеджмента в отраслях топливно-энергетического
комплекса Института сервиса и отраслевого управления
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

deberdievanp@tyuiu.ru
70, ул. Мельникайте,
г. Тюмень, Россия, 625027
+7 (922) 004-33-18

Шилова Наталья Николаевна

доктор экономических наук, профессор
профессор кафедры менеджмента в отраслях топливно-энергетического
комплекса Института сервиса и отраслевого управления
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»

shilovann@tyuiu.ru
70, ул. Мельникайте,
г. Тюмень, Россия, 625027
+7 (904) 494-99-18

Киселица Елена Петровна

доктор экономических наук, доцент
профессор кафедры экономики и финансов
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»

oles_73@mail.ru
6, ул. Володарского
г. Тюмень, Россия, 625000
+7 (919) 938-70-96

Аннотация. Современные вызовы отраслевой экономики обостряют проблемные ситуации, связанные с качеством и полнотой оказания транспортных услуг сервисных компаний. Совершенствование процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов направлено на минимизацию рисков/ опасностей/ аварий при эксплуатации оборудования и устройств, рост кон-

курентоспособности и устойчивости российской отраслевой экономики. Цель исследования обозначена в разработке комплекса мер по совершенствованию бизнес-процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов. Предметом исследования являются механизмы данных процессов. В исследовании использовался комплексный подход к пониманию бизнес-процессов транспортировки, применен системный подход к оценке эффективности системы транспортировки нефти и нефтепродуктов отраслевого предприятия. На основании проведенного исследования выявлены сложности рассматриваемых процессов, представлены современные подходы к пониманию сущности бизнес-процессов и методы исследований, включающие в себя факторный анализ процессов, оценку основных показателей отраслевого предприятия. Осуществлено сравнение применяемых показателей эффективности процесса транспортировки углеводородов. Проведена апробация предложенного подхода цифровизации процессов доставки нефти и нефтепродуктов отраслевого предприятия посредством внедрения цифрового обустройства пункта управления, что позволит сократить риски, снизить затраты, повысить эффективность транспортировки нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: бизнес-процессы; транспортировка нефти и нефтепродуктов; отраслевое предприятие; цифровые технологии; риски.

JEL коды: R10; R58.

Введение

Триггеры текущих экономических условий рынка заостряют вопросы управления и развития сервисных компаний. Особое внимание уделяется внедрению цифровых технологий в бизнес-процессы вертикально-интегрированных нефтяных компаний [1], которые способствуют росту эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия, развитию ее конкурентных преимуществ в отрасли. Адаптация сервисных компаний к сложившимся для России нестандартным условиям предьявляет повышенные требования к рационализации процессов транспортировки, минимизации рисков и затрат отраслевого сектора экономики.

Объектом исследования выступает российская нефтепроводная компания, которая осуществляет транспортировку нефтепродуктов по территории РФ и за ее пределами с использованием сети магистральных трубопроводов. Предприятие реализует различные виды работ по профилактике, диагностике и восстановлению инфраструктуры трубопроводов, проводит комплекс мероприятий, направленных на развитие объектов инфраструктуры магистральных трубопроводов, а также действует в направлении обеспечения охраны окружающей среды на территориях функционирования объектов инфраструктуры магистральных

трубопроводов. За период исследования авторами была выявлена неблагоприятная тенденция снижения финансовой успешности организации (сокращение показателей в 2022 году более чем 28%, в сравнении с предыдущими годами). Намечается угроза банкротства, которая прогрессирует на фоне несбалансированной ситуации в экономике региона и страны в целом. Анализ процесса транспортировки нефти/нефтепродуктов продемонстрировал снижение рентабельности трубопроводного оборудования, сбои в управленческих и организационных моментах, сопряженных с доставкой сырья. Следовательно, выявление направлений, ориентированных на совершенствование бизнес-процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов отраслевого предприятия является актуальным.

1. Особенности бизнес-процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов

В научной литературе представлены множественные вариации трактовки «бизнес-процесс» (например, [2]), некоторые представлены на рисунке 1.

Рис. 1: Трактовка «бизнес-процесс»¹



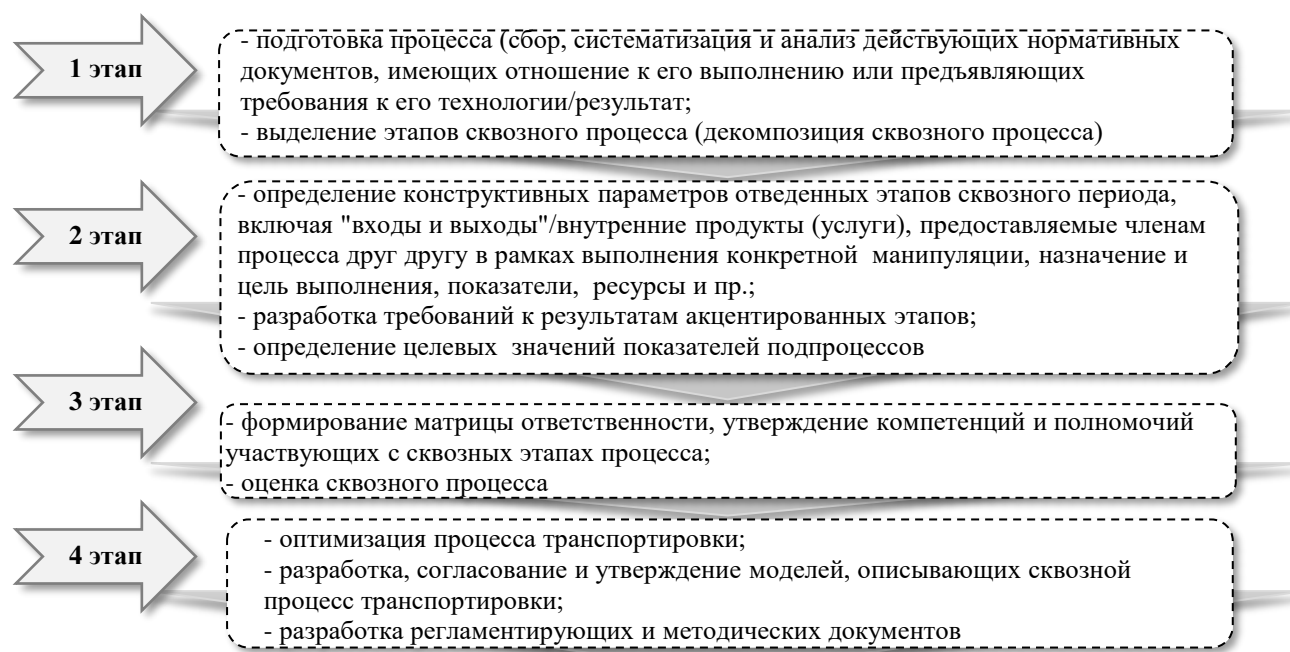
Теоретические взгляды на организацию бизнес-процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов представлены в работах А.И. Громова [5], О.И Долгановой [6], О.С Рудаковой [7], О.В. Ленковой [8] и др., на основании которых, авторами статьи уточнены управлен-

¹ Составлено авторами на основании [3], [4], а также: ГОСТ Р ИСО 19440-2010 Интеграция предприятия. Конструкции для моделирования предприятий. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. N 895-ст. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200101826>.

ческие составляющие процессов транспортировки, включающие: эффективное планирование процессов транспортировки, организация обработки заказа, выбор рационального способа доставки продукции, организация транспортировки (выбор оптимального вида перевозки), контроль процесса реализации продукции конечным пользователям (нефтеперерабатывающим и иным компаниям).

От нефтедобывающих компаний до предприятий потребительского сектора экономики (государственные и частные промышленные предприятия, оптовой и розничные компании) осуществляются процессы транспортировка нефти и нефтепродуктов. В зависимости от ряда условий, таких как удаленность нефтепромыслов и нефтеперерабатывающих заводов, а также от количества и типа нефтепродуктов, оснащенности и развития транспортной системы (комплекса и комплектации устройств, подвижных средств), выбираются наиболее рациональные способы транспортировки [9] с использованием трубопроводного, водного, железнодорожного, а также автомобильного транспорта. Магистральная является наиболее востребованной системой транспортировки, особенно, в ситуации масштабных объемов перегона нефти/ нефтепродуктов/ газа. Она обладает рядом преимуществ [10]: быстрота транспортировки; бесперебойность процессов; непрерывность передвижения нефти, нефтепродуктов; возможность прокладки труб на различное расстояние между функциональными объектами; автоматизация процесса и др. Подготовка процесса транспортировки углеводородов представлены на рисунке 2.

Рис. 2: Составляющие подготовительного процесса транспортировки²



² Составлено авторами на основании [11], [12]

Свое начало транзит углеводородов берет с головной насосной перекачивающей станции (ГНПС). Магистральный трубопровод состоит из линейных сооружений (трубопровод, по которому осуществляется перекачка нефти); вспомогательных сооружений (системы противокоррозионной защиты, линий связи и пр.); перекачивающих насосных станций; станций подогрева нефти при транзите высоковязких нефти; конечного пункта. Нефть с промысла поступает в резервуарный парк [13].

Наблюдение результативности транспорта углеводородов основано на работе автоматизированных систем управления (АСУ) данными технологических процессов. Они позволяют отслеживать информационные данные о функционировании оборудования кустовых площадок, отображают визуализацию показателей производственных процессов (таблицы учета, графики процессов), способствуют удаленному наблюдению за процессами и оборудованием. АСУ технологических процессов на предприятиях ТЭК применимы для автоматизации процессов бурения, добычи нефти и газа, транспортировки нефти и нефтепродуктов [8]. Автоматизированное управление информационной инфраструктурой организации обеспечивает общий мониторинг процессов, управляет контентом и виртуальными средами, инженерной инфраструктурой. Таким образом, сокращается уровень различных трудоемких операций, которые выполняются человеком и связаны с настройкой рабочих мест сотрудников предприятия, уменьшает также уровень затрат на обслуживание и поддержку программных комплексов и увеличивает уровень надежности за счет предоставления организации различных сервисных услуг.

2. Методы оценки процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов отраслевого предприятия

Транспортировка промышленным и перерабатывающим компаниям по магистральной сети организуется с учетом утвержденного плана поставки нефти/нефтепродуктов, в котором представлены функции работ, реализуемых в разных режимах. Карта режимов магистрального пути включает режимы с одновременной или с отдельной поставкой сырья компаниям. Тип режима работы варьируется от обстоятельств транзита нефти/нефтепродуктов на рассматриваемый технологический участок магистрального нефтепровода и условий поставки потребителям продукции [14].

Анализ технологической структуры процесса транспорта углеводородов проводится с учетом показателей, представленных в таблице 1.

Табл. 1: Показатели эффективности процесса транспортировки углеводородов³

№	Показатель	Формула расчета	Обозначения
(2.1)	Удельный показатель $E_{уд}$, определяемый как отношение суммарного потребления электроэнергии к выполненной транспортной работе (грузообороту).	$E_{уд} = \frac{E}{R}$ кВт·ч/тыс. т·км	$E_{уд}$ - удельный показатель; E - суммарное потребление электроэнергии; R - грузообороту
(2.2)	Часть закупок i -го организации в поставках j -го предприятия (dP_{ij})	$dP_{ij} = \frac{S_{ij}}{TP_j}$ Значения dP_{ij} меняются от 0 до 1.	S_{ij} – уровень закупок, который формируется j -ой организацией у i -ой организации; TP_j – совокупная доля поставок j -м организация; i и j – порядковый номер организации; i показатели от 1 до n ; j показатели от 1 до m ; $n=m$ – совокупное число организаций
(2.3)	Доля закупок j -ой организации в общей совокупности продукции i -ой	$dV_{ij} = \frac{V_{ij}}{TV_i}$ Значения dV_{ij} меняются от 0 до 1.	V_{ij} – объем производства, который формируется j -ой организацией у i -ой; TV_i – совокупный объем продаж i -го предприятия; $i = 1, \dots, k, j = 1, \dots, l, i \neq j$
(2.3)	Для целей обеспечения процессов транзита углеводородов по системе магистральных трубопроводов учитывают закономерности рационалистического развития технологических процессов, согласно которым требуется увеличение затрат на единицу прироста производительности труда	$L = \sqrt{UB}$	L - уровень годового объема; U - экономический показатель технологий; B - производственная вооруженность
(2.3)	Взаимосвязь уровня годового объема добавленной стоимости Q к числосотрудников, которые данный объем производят	$L = \frac{Q}{n}$	Q - уровень годового объема добавленной стоимости в течение одного года; n - число сотрудников, которые данный объем производят
(2.4)	Уровень реализации готовой продукции, произведённой предприятием трубопроводного транспорта, в стоимостном выражении может иметь следующий вид	$S = P \times V_n$	P – цена реализованной продукции, произведённой предприятием трубопроводного транспорта; V_n – объем реализации продукции, произведённой предприятием трубопроводного транспорта, в натуральном выражении

К оценке экономического потенциала нефтепроводной компании могут быть применены различные методы системного анализа (методики, основанные на индикаторном методе, которые призваны обозначить резервы и оценить приоритетные векторы развития предприятия; а также с использованием нейросетевых технологий [15].

Транзит углеводородов магистральными трубопроводными системами сопряжен с рядом опасностей и рисков (рис.3), своевременная идентификация и оценка которых позволяет оперативно реагировать, разрабатывать профилактические меры, программы минимизации их возникновения.

³ Составлено авторами на основании [12]; [14]

Рис. 3: Факторы возникновения и последствия опасностей на магистральных нефтепроводах, показатели оценки рисков⁴



3. Результаты исследования

В целях формирования направлений совершенствования бизнес-процессов поставки нефти/нефтепродуктов отраслевого предприятия авторами работы проведена оценка финансового здоровья компании. Анализ финансовой устойчивости нефтепроводной компании показал, что значительная часть коэффициентов имеют негативную тенденцию, отмечаются значительные отклонения от нормативных параметров, что свидетельствует о неустойчивой экономической ситуации, которая усугубляется в результате энергетического и политико-экономического кризиса в стране и мировом сообществе.

Оценка показатели финансовых потоков по видам деятельности компании свидетельствует о том, что значительный объем денежной массы отражает базовую текущую деятельность предприятия. Сумма притока денежных средств по текущей деятельности в периоде III уменьшилась на 21% в сравнении с предыдущим отчетным периодом.

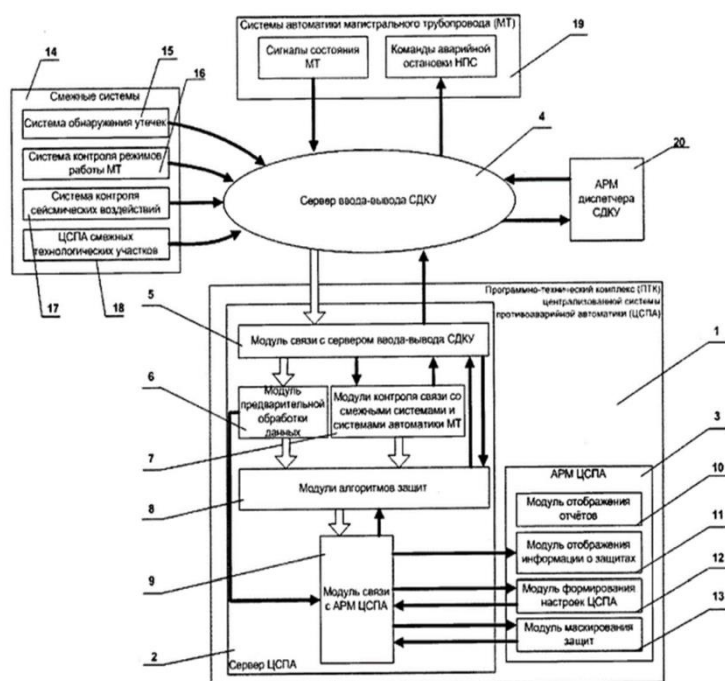
В качестве вектора улучшения процессов транспортировки углеводородов предлагается скорректировать автоматизацию системы за счет введения мобильного диспетчерского пункта с дополнительным узлом связи (изобретение ООО «НИИ Транснефть»-патент на полез-

⁴ Составлено авторами на основании: Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов». Серия 08. Выпуск 24. М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности». 2015. 122 с.

ную модель RU2588330C1, опубл. 27.06.2016, МПК F17D 5/00 (2006.01)) представленное на рисунке 4.

Внедрение данных концептуальной системы ООО «НИИ Транснефть» более точное осуществление производственных циклов. Узлы связи контролируемых нефтеперекачивающих станций, пункты контроля и управления линейной телемеханики (ЛТМ), характеризующиеся наличием автоматизации контролируемых и информационных процессов, соединенных с маршрутизатором и функцией межсетевого экрана, обеспечивающих подключение к сетевым коммутаторам второго уровня в пунктах контроля и управления ЛТМ.

Рис. 4: Концептуальная схема автоматизации противоаварийной установки⁵



1 - программно-технический комплекс ЦСПА; 2 - сервер ЦСПА; 3 - автоматизированное рабочее место ЦСПА; 4- сервер ввода-вывода СДКУ; 5 - модуль связи с сервером ввода-вывода СДКУ; 6 - модуль предварительной обработки данных; 7- модули контроля связи со смежными системами и системами автоматизации магистрального трубопровода; 8- модули алгоритмов защит; 9 - модуль связи с АРМ ЦСПА; 10- модуль отображения отчетов; 11- модуль отображения информации о защитах; 12 - модуль формирования настроек ЦСПА; 13 - модуль маскирования защит; 14 - смежные системы; 15- система обнаружения утечек; 16- система контроля режимов работы магистрального трубопровода; 17 - система контроля сейсмических воздействий; 18- ЦСПА смежных технологических участков; 19- системы автоматизации магистрального трубопровода; 20 - автоматизированное рабочее место диспетчера СДКУ

Внедрение данных концептуальной системы ООО «НИИ Транснефть» способствует более точному функционированию производственных циклов. Узлы связи контролируемых нефтеперекачивающих станций, пункты контроля и управления ЛТМ-линейной телемеханики характеризуются наличием автоматизации контролируемых и информационных процессов, соединенных с маршрутизатором и функцией межсетевого экрана, обеспечивающих подключение к сетевым коммутаторам второго уровня в пунктах контроля и управления ЛТМ. Применение системы цифрового управления технологическими процессами поставок повышают оптимизацию системы управления нефтепроводными процессами магистральных

⁵ Централизованная система противоаварийной автоматизации магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов / описание изобретения ООО «НИИ Транснефть»-патент на полезную модель RU2588330C1. опубл. 27.06.2016. МПК F17D 5/00 (2006.01).

трубопроводов. Ввод централизованного блока противоаварийной автоматики повышает качество комплексной оценки переменных трубопроводного транзита сырья, обеспечивая тем самым заблаговременное фиксирование опасной (нештатной) обстановки технологических процессов. Централизованная система автоматического противоаварийного устройства действует как добавочный модуль по отношению к блоку СДКУ-диспетчерского контроля и управления, выполняющий функции в составе программно-технических средств диспетчерского пункта. Автоматизированный модуль производит учет возникновения источников рисков процесса перекачки на основе оперативных данных, принятых от сервера «ввода-вывода» СДКУ, и при наличии аварий выполняет автоматическую блокаду технологического участка трубопровода посредством выдачи в сервер «ввода-вывода» СДКУ команд аварийной остановки нефтеперекачивающих станций. Автоматические защиты технологического участка ЦСПА направлены на исключение работы трубопровода на режимах с превышением допустимых параметров давления в линейной части и в технологических зонах нефтеперекачивающих станций. При наличии какого-либо из условий возникновения аварийной ситуации в минимальный временной период формируются информационные сигналы о срабатывании соответствующего алгоритма защиты и активизируются аварийная блокада нефтеперекачивающей станции и сигналы запрета работы станции, который снимается при ликвидации аварийной остановки участка системы и деблокирования диспетчером всех сработавших защит⁶.

Заключение

В следствие внедрения в эксплуатацию мобильного контролирующего устройства повысятся показатели процессов транспонировки углеводородов нефтепроводной организации. Эффект от мероприятия проявит себя не только в получении дополнительной прибыли за период эксплуатации программного комплекса в размере 22 198,6 тыс. руб., но и в повышении вероятности (на 30%) не возникновения опасных ситуаций/рисков (нарастание давления, потери герметичности и проч.).

Литература

1. Kagan, E.S.; и др. Industry 4.0. and an upgrade of the business models of large mining companies // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. 2021. Том 823. № 1. С.: 012057.

⁶ Централизованная система противоаварийной автоматики магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов / описание изобретения ООО «НИИ Транснефть»-патент на полезную модель RU2588330C1. опубл. 27.06.2016. МПК F17D 5/00 (2006.01).

2. Malhotra, Y. Business process redesign: an overview // IEEE Engineering Management Review. 1998. Том 26. С.: 27-31.
3. Корнеева, А.В.; Корнеев, Г.У. Бизнес-процессы: от ценности к прибыли // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 7-2. С.: 168-175.
4. Хаммер, М.; Чампи, Д. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. М.: Манн. Иванов и Фербер. 2011. 288 с.
5. Громов, А.И. Управление бизнес-процессами: современные методы. Монография. Люберцы: Юрайт. 2017. 317 с.
6. Долганова, О.И. Моделирование бизнес-процессов. Люберцы: Юрайт. 2017. 179 с.
7. Рудакова, О.С. Реинжиниринг бизнес-процессов. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2018. 343 с.
8. Ленкова, О.В. Устойчивое развитие нефтегазового комплекса России в условиях глобальной энергетической трансформации: монография. Тюмень: ТИУ. 2022. 225 с.
9. Dey, P.K.; Ogunlana, S.O.; Naksuksakul, S. Risk-based maintenance model for offshore oil and gas pipelines: a case study // Journal of Quality in Maintenance Engineering. 2004. Том 10. № 3. С.: 169-183.
10. Klass, A.B.; Meinhardt, D. Transporting oil and gas: US infrastructure challenges // Iowa L. Rev. 2014. Том 100. С.: 947.
11. Неруш, Ю.М.; Саркисов, С.В. Транспортная логистика. Москва: Издательство Юрайт. 2023. 351 с.
12. Николаев, А.К.; Зарипова, Н.А.; Пшенин, В.В. Трубопроводный транспорт углеводородов. Издательство: Лань. 2023. 76 с.
13. Земенков, Ю.Д.; Чижевская, Е.Л.; Павлов, П.В.; и др. Эксплуатация механо-технологического оборудования. Тюмень: ТИУ. 2020. 239 с.
14. Кутуков, С.Е.; и др. Оценка эффективности транспортировки нефти по магистральным нефтепроводам на основе данных о соблюдении технологических режимов эксплуатации / Трубопроводный транспорт. 2019. Тезисы докладов XIV Междунар. учеб.-науч.-практ. конф. Уфа. УГНТУ. 2019. С.: 336-338.
15. Zemenkova, M.Y.; Chizhevskaya, E.L.; Zemenkov, Y.D. Intelligent monitoring of the condition of hydrocarbon pipeline transport facilities using neural network technologies // Notes of the Mountain Institute. 2022. Том 258. С.: 933-944.

BUSINESS PROCESSES IMPROVEMENT OF OIL AND PETROLEUM PRODUCTS' TRANSPORTATION AT AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Nadezhda Deberdieva

candidate of Economic sciences, Associate Professor of the Management in the Fuel and Energy
Complex Department in Tyumen Industrial University
Tyumen, Russia

Natalia Shilova

Doctor of Economic Sciences, Professor of Institute of Service and Industry Management
in Tyumen Industrial University
Tyumen, Russia

Elena Kiselitsa

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor University of Tyumen
Tyumen, Russia

Abstract. Modern challenges of the industrial economy aggravate problem situations associated with the transport services provision quality and completeness by service companies. Improving the transporting oil and petroleum products processes is aimed at minimizing risks/ hazards/ accidents during the equipment and devices operation, increasing the competitiveness and sustainability of the Russian economy. The purpose of the study is to develop a set of measures to improve business processes for transporting oil and petroleum products. The subject of the study is these processes mechanisms. The study used an integrated approach to understanding transportation business processes and applied a systematic approach to assessing the oil and petroleum products transportation system efficiency at an industry enterprise. Based on the study, the complexities of the processes under consideration are identified, modern approaches to understanding the business processes essence and research methods are presented, including processes factor analysis and main indicators of an industry enterprise assessment. The efficiency indicators of the hydrocarbon transportation process comparison were carried out. The proposed approach to digitalizing the delivering oil and petroleum products processes to an industry enterprise was tested by introducing a digital arrangement of the control point, which will reduce risks, costs, and increase the oil and petroleum products transportation efficiency.

Keywords: business processes; oil and petroleum products transportation; industrial enterprise; digital technologies; risks.

JEL codes: R10; R58.

References

1. Kagan, E.S.; et al. (2021) Industry 4.0. and an upgrade of the business models of large mining companies // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing. Vol. 823. No. 1. P.: 012057.
2. Malhotra, Y. (1998) Business process redesign: an overview // IEEE Engineering Management Review. Vol. 26. P.: 27-31.
3. Korneeva, A.V.; Korneev, G.U. (2021) Business processes: from value to profit // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. No. 7-2. P.: 168-175.
4. Hammer, M.; Ciampi, D. (2011) Reengineering the Corporation. Manifesto for a revolution in business. M.: Mann. Ivanov and Ferber. 288 p.
5. Gromov, A.I. (2017) Business process management: modern methods. Monograph. Lyubertsy: Yurayt. 317 p.
6. Dolganova, O.I. (2017) Business process modeling. Lyubertsy: Yurayt. 179 p.
7. Rudakova, O.S. (2018) Business process reengineering. M.: UNITY-DANA. 343 p.
8. Lenkova, O.V. (2022) Sustainable development of the Russian oil and gas complex in the context of global energy transformation: monograph. Tyumen: TIU. 225 p.
9. Dey, P.K.; Ogunlana, S.O.; Naksuksakul, S. (2004) Risk-based maintenance model for offshore oil and gas pipelines: a case study // Journal of Quality in Maintenance Engineering. Vol. 10. No. 3. P.: 169-183.
10. Klass, A.B.; Meinhardt, D. (2014) Transporting oil and gas: US infrastructure challenges // Iowa L. Rev. Vol. 100. P.: 947.
11. Nerush, Yu.M.; Sarkisov, S.V. (2023) Transport logistics. Moscow: Yurayt Publishing House. 351 p.
12. Nikolaev, A.K.; Zaripova, N.A.; Pshenin, V.V. (2023) Pipeline transport of hydrocarbons. Publisher: Lan. 76 p.
13. Zemenkov, Yu.D.; Chizhevskaya, E.L.; Pavlov, P.V.; et al. (2020) Operation of mechanical and technological equipment. Tyumen: TIU. 239 p.
14. Kutukov, S.E.; et al. (2019) Assessing the efficiency of oil transportation through main oil pipelines based on data on compliance with technological operating conditions / Pipeline transport.

2019. Abstracts of the XIV International. educational-scientific-practical conf. Ufa. USPTU. P.: 336-338.

15. Zemenkova, M.Y.; Chizhevskaya, E.L.; Zemenkov, Y.D. (2022) Intelligent monitoring of the condition of hydrocarbon pipeline transport facilities using neural network technologies // Notes of the Mountain Institute. Vol. 258. P.: 933-944.

Contact

Nadezhda Deberdieva

Tyumen Industrial University

70, str. Melnikaite, 625027, Tyumen, Russia

deberdievanp@tyuiu.ru

Natalia Shilova

Tyumen Industrial University

70, str. Melnikaite, 625027, Tyumen, Russia

shilovann@tyuiu.ru

Elena Kiselitsa

University of Tyumen

6, st. Volodarsky, 625000, Tyumen, Russia

oles_73@mail.ru