

УДК 330.15

А. Г. Бездудная, Р. В. Смирнов, М. Г. Трейман

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,
Санкт-Петербург, e-mail: britva-69@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПУТЕЙ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА: РЕГИОНАЛЬНЫЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ

Ключевые слова: экологизация процессов, нефтедобыча, управление в нефтегазовой отрасли, региональное развитие.

В исследовании представлены особенности развития нефтегазовой отрасли в части экологизации процессов, создания и формирования цифровых технологий на базе производственных процессов отрасли, регионального развития Арктической зоны с учетом особенностей геолого-разведки и добычи природного газа и нефти. Представления плана развития территорий Крайнего Севера и его инфраструктуры согласно нормативно-правовым документам и стратегиям. В работе раскрыта сущность внедрения цифровых технологий и трансформация цифрового сектора для нефтегазовой отрасли в части создания оптимизированных бизнес-процессов и формирования предиктивной аналитики больших данных. Экологизация процессов позволит повторно использовать отходы, образующиеся от производственных процессов нефтегазового комплекса, снижать их экологическую опасность и влияние на регион, а также создавать дополнительные производства, основным сырьем которых будут являться отходы от основных процессов нефтегазового производства. Создание замкнутых ресурсных циклов позволит предприятиям внедрять принципы ресурсосбережения и энергоэффективности и формировать основы экологизации производственных процессов.

A. G. Bezdudnaya, R. V. Smirnov, M. G. Treyman

St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, e-mail: britva-69@yandex.ru

RESEARCH OF WAYS OF DEVELOPMENT OF THE OIL AND GAS SECTOR: REGIONAL, ENVIRONMENTAL AND INFORMATION ASPECTS

Keywords: greening of processes, oil production, management in the oil and gas industry, regional development.

The study presents the features of the development of the oil and gas industry in terms of greening processes, the creation and formation of digital technologies based on the production processes of the industry, the regional development of the Arctic zone, taking into account the features of geological exploration and production of natural gas and oil. Submission of a development plan for the territories of the Far North and its infrastructure in accordance with regulatory documents and strategies. The paper reveals the essence of the introduction of digital technologies and the transformation of the digital sector for the oil and gas industry in terms of creating optimized business processes and the formation of predictive analytics of big data. Greening of processes will allow to reuse waste generated from the production processes of the oil and gas complex, reduce their environmental hazard and impact on the region, as well as create additional production facilities, the main raw materials of which will be waste from the main processes of oil and gas production. The creation of closed resource cycles will allow enterprises to implement the principles of resource conservation and energy efficiency and form the basis for greening production processes.

Введение

В настоящее время нефтегазовые компании динамично развиваются в современной действительности – для эффективного становления организации и повышения ее конкурентоспособности необходимо применять современные инструменты развития, связанные с освоением новых территорий, развитием технологий в производственной и вспомогательной деятельности, внедре-

нием цифровых процессов в деятельность предприятий и компаний, а также экологизацию процессов и создание замкнутых производственных циклов, а также рациональное использование ресурсов – все это важнейшие направления деятельности предприятий и компаний, относящихся к нефтегазовому сектору. Современные тенденции позволяют компаниям нефтегазовой отрасли достигать успехов в бизнес-сфере,

а также соблюдать принципы устойчивого развития и рационального использования и извлечения ресурса, что существенно улучшит ситуацию во внутренней и внешней среде предприятия, а также позволит сформировать его будущие стратегические инициативы.

Цель исследования заключается в анализе и оценке развития территорий Арктической зоны.

Задачи исследования сводятся к следующим:

1. Провести комплексное исследование особенностей нефтегазового сектора в различных направлениях.
2. Определить приоритетные пути развития отрасли.
3. Сформировать концепцию управления Арктической зоной с позиций концепции устойчивого развития.

Материалы и методы исследования

В исследовании использованы методы анализа и синтеза данных, проведены аналитические исследования основных технических и экономических показателей, проведено исследование нормативно-правовых актов и инициатив в сфере развития нефтегазовой отрасли и выявлены перспективные тренды и тенденции развития в долгосрочной перспективе. Проведено исследование тенденций в сфере цифровизации процессов нефтегазового комплекса, раскрыты особенности цифровой трансформации бизнеса и путей максимальной автоматизации и сбора данных для различных процессов предприятия, относящегося к нефтегазовой сфере.

1. Региональный аспект: расширение присутствия нефтегазовых компаний в Арктической зоне России – перспективы транспортно-энергетического освоения

Территория Крайнего Севера традиционно считается окраиной и достаточно бедным регионом, на самом деле – это узел стыковки России со всеми глобальными коридорами и геополитическими интересами других стран и государств [3, с.12].

При этом стратегическая задача России не должна быть ограничена только добычей углеводородов, так как в таком случае страна потеряет свои преимущества в Арктике. Важно понимать, что освоение добычи углеводородов на территории Крайнего Севера России является драйвером развития экономической деятельности вообще в этом стра-

тегически важном регионе страны, имеющим прямой выход на транспортные коридоры через Арктику.

Таким образом, осваивать территорию Крайнего Севера необходимо в виду значительной ресурсной базы данного региона. Разведанные запасы месторождений полезных ископаемых расположены в пределах суши. Также одним из самых крупных резервов углеводородов является Арктический шельф – морское дно и недра Арктики. Отметим, что на геологоразведку и добычу нефти необходимы существенные инвестиции [9, с.22].

Развитие территории Крайнего Севера состоит в совершенствовании в регионе современных коммуникаций, источников энергии и, в первую очередь, источников связи. В настоящее время все эти процессы там развиваются достаточно сложно. Инфраструктура в регионе в целом практически не развита, в связи с чем все добытые там углеводороды могут стать слишком дорогими по цене и их разработке. К тому же невозможно спрогнозировать дальнейший спрос на эти запасы. Весь мир идет по пути отказа от углеводородов, поэтому Россия должна сделать реальный прогноз на цены, на объемы добычи и на то, как будет использоваться созданная инфраструктура. Когда Россия перейдет от освоения полезных ископаемых к развитию транспортных услуг и к производству продукции сельского хозяйства в Арктике, территория Крайнего Севера перестанет быть окраиной. Ввиду вечной мерзлоты на данной территории достаточно сложно планировать сельскохозяйственную деятельность на открытом грунте, поэтому возможно пересмотреть подходы и организовать тепличные хозяйства, отапливаемые с помощью природного газа [8, с.3].

В Указе Президента РФ №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» в параграфе 15 раскрыто развитие магистрально-транспортных услуг. Речь идет, о федеральном проекте развития Северного морского пути и увеличения грузопотока до 80 миллионов тонн. Исторически нефть изначально добывалась в Каспийском районе, потом в Волжском, в дальнейшем была открыта Западная Сибирь. Однако, в этих местах уже нет крупных месторождений, поэтому добыча нефти перешла на Север. Освоение территории Крайнего Севера – это стратегическая задача России №1 [15, с. 29].

Сегодня остаются незаселенными такие территории как: Таймыр, Эвенкия и Чукотка. Отсутствие населения — это главная проблема Северных территорий России. При этом существует предположение о возможном решении проблемы — это освоение северного морского пути.

В этой связи Российская Федерация в 2012 закончила работу по исследованию северной части России и разработала программы по освоению Севера до 2030 года. Данная программа была создана для формулировки целей, которые должны быть достигнуты. Предоставленные данные необходимы для российских нефтяных компаний для вкладывания инвестиций. Понятно, что северный морской путь к основным рынкам потребления намного короче из Арктики, чем тот путь, который используется сейчас. Нефть и газ — основа, порождающая сегодняшнюю и будущую активность в Арктике, на крайнем севере ввиду того, что в Арктике есть более глубокие неисследованные газовые залежи. Для сравнения: уже найдена нефть в промышленных масштабах на глубинах свыше 10 км в Мексиканском заливе. Стоит заметить, что в Мексиканском заливе положительная температура воздуха, а у нас в Арктике — минус, при этом цена нефти и газа на рынке зависит от себестоимости, а не от климатических условий [2, с. 8].

На сегодняшний день Арктическая зона даёт 80% газа, который добывают в России, это приблизительно пол триллиона кубических метров газа. Весь мир при этом добывает 3-3,5 триллионов газа. Текущие запасы на данной территории колоссальны и насчитывают 55 трлн. м³ газа (рис. 1). Этого, при таких же темпах использования, может хватить минимум на 110 лет [4, с.32].

Россия также добывает в Российской Арктике нефть примерно на 520 миллионов тонн, а всего разведанных запасов там 7,8 миллиардов тонн. Газового конденсата (в бытовом плане это более легкая нефть) на Крайнем Севере около 2,7 миллиардов тонн. Кроме того, на данной территории есть твердые полезные ископаемые — огромные запасы угля, которые также можно добывать и использовать. При этом есть большая перспектива наращивания запасов (рис. 1).

Основной поставщик нефти по территории России — трубопровод «Роснефть», который доставляет сырье от отдаленных скважин по регионам страны до заказчика. При этом плата взимается с нефтяников только за транспортировку. Протяженность сетей газораспределения Группы Газпром в 2020 году увеличилась на 2,9% по сравнению с 2019 годом, при повышении объема транспортировки газа за этот же период на 3,4% [11, с. 43] (рис. 2 и 3).



Рис. 1. Показатели разведанных месторождений в Российской Арктике

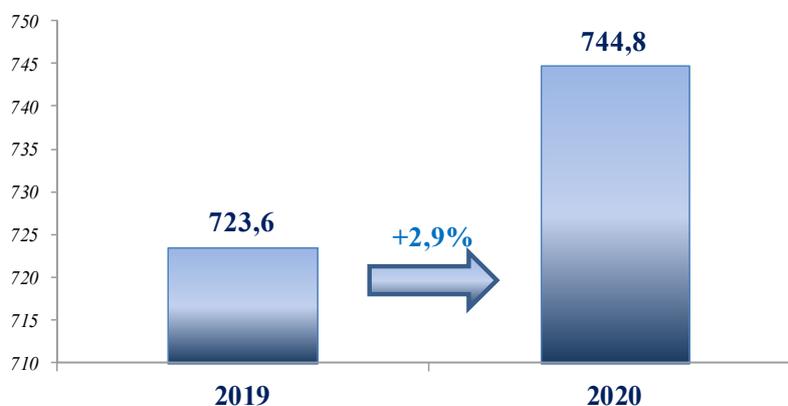


Рис. 2. Протяженность сетей газораспределения Группы Газпром, тыс. км

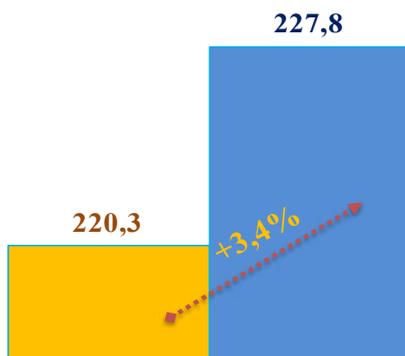


Рис. 3. Объем транспортировки газа Группой Газпром в 2019 и 2020 гг., млрд м³

Если сравнивать себестоимость добычи газа на Ямале или добычи сланцевого газа в США, то сначала надо определиться: в какой точке технологической цепи мы определяем себестоимость – на скважине или уже на рынке поставки. На севере на скважине себестоимость добычи (несмотря на низкую температуру) около 10 долларов за 1000 м³ и это нормальный показатель. Но также крайне важна и транспортная составляющая, которая вносит существенный вклад в себестоимость [6, с. 51].

Сланцевая скважина сначала дает значительный пик в динамике экономической эффективности проекта ее разработки, но потом наступает стабилизация: средний дебит 20 – 30 тыс. м³ в сутки со скважины. При этом в Арктике дебит, приходящийся на 1 ат разности давлений, 40 – 80 тыс. м³/сутки с каждой скважины, причем последние технологии позволяют и увеличить объемы добычи [12, с. 63].

То есть главная проблема не добыть углеводородное сырье, а вывезти и доставить до потребителя, оптимизировав при этом транспортные расходы. При этом расстояния – большая проблема: российские трубопроводы тянутся на много тысяч километров до потребителя. Существуют северные трубопроводы. Но расстояние все также большое. Хотелось бы обратить внимание, что Россия уже освоила много территорий, достаточно вспомнить Варандейский терминал Тимано-Печорской провинции.

Получается, что все равно, в любом случае все месторождения хоть и в тяжелом ледовых условиях для судоходства, Россия вынуждена сегодня рассматривать северноморской путь для эффективного использования тех богатств, которые есть на крайнем севере. При этом увеличение затрат связано

с тем, что компаниям нужно инвестировать не только в оборудование и технику по добычи сырья, но и организацию безопасности сотрудников, создания опорных пунктов и пр. Еще также будет большая конкуренция между иностранными компаниями, это может привести к разрушению отношений между странами или, наоборот, к улучшению путем совместной работы в случае удачного проектного решения.

Результаты исследования и их обсуждение

2. Цифровой аспект:

цифровая трансформация бизнес-процессов компаний нефтегазового комплекса

Компания Газпром ставит себе основной из важнейших задач последних 5 лет работы – это трансформировать свою операционную деятельность в цифровой формат, согласно принципам Индустрии 4.0.

Создаваемые в рамках программы «Электронной разработки активов» программные продукты не только решают потребности по отдельным направлениям, по итогу данные цифровые продукты позволят создать экосистему под названием «Блока разведки и добычи», которая позволит комплексно и целостно подходить к реализации производственных процессов [4, с. 89].

Внедрение цифровых инструментов позволит компании улучшить свои показатели в плане оперативного управления деятельностью и максимально ускорить производственные и иные процессы в организации.

В цифровой сфере компанией реализовано более 30 проектов, кроме того, около 40 проектов находятся в активной разработке.

Внедрением цифровых технологий в процессы бурения и нефтедобычи лидеры мировой нефтянки занимаются уже не одно десятилетие. В компании «Газпром нефть» впервые технологии, заменяющие человеко-часы на машино-часы, было внедрено на Муравленковском газовом месторождении. Следующим шагом стало создание системы «Электронной разработки активов».

В качестве примера актуального использования информационных технологий в нефтедобыче можно привести проект высокотехнологичной нефтяной компании – норвежской Stat oil, – связавшей наземными центрами управления свои морские месторождения, расположенные в северной Атлантике и на шельфе арктических морей [14, с.15].



Рис. 4. Решение задач автоматизации для нефтегазового комплекса

В России «умные» месторождения действуют в основном на суше. Различные компании предъявляют к электронному активу собственные требования, в связи с чем при таком подходе необходимы настройка и стыковка интегрируемой электронной системы с существующей бизнес-моделью компании, а это очень сложный процесс [5, с.23].

Второй вариант – разработка комплекса электронной добычи собственными силами, и в этом случае система изначально основывается на перспективных планах развития модели управления активами. Развитие «Газпром нефть» идет по данному пути.

Серьезную базу использования IT в сегменте upstream «Газпром нефть» уже наработала при реализации проекта создания «умного» месторождения на базе Муравленковского газового промысла в ЯНАО. Кстати, компания первой в России запатентовала бренд «Электронное месторождение», тем самым закрепив за собой приоритет в разработке и внедрении современных систем цифровых технологий в добыче природного сырья.

Отличия от традиционного подхода:

- Целенаправленный поиск и распространение подходов к оптимизации бизнес-процессов за счет инновационных решений.
- Управление отдельными проектами в рамках целостной архитектуры (рис. 4).

Высокотехнологичные решения, заложенные на этапе проектирования и реализации корпоративного программного обеспечения: модульность, открытость архитектуры, вариативность интерфейсов, мультизадачность – не просто отвечают современным потребностям, но и позволяют

адаптивно и эффективно отвечать на вызовы динамично меняющихся реалий 21 века.

3. Экологический аспект: создание модели замкнутого цикла, позволяющей сократить негативное влияние процессов работы нефтегазового предприятия на окружающую природную среду.

Основное производство – добыча нефти, является головной компанией предприятия, а остальные компании можно отнести к сервисным [1, с.5; 17, с.9]. Для оценки деятельности компаний применяются двухступенчатая система оценки экономической составляющей деятельности. К первой ступени относятся:

- Коэффициенты эксплуатации капитальных вложений (коэффициент рентабельности, окупаемости).
- Коэффициенты использования оборотных средств (коэффициенты оборачиваемости, загрузки оборотных средств).
- Коэффициенты использования основных средств (коэффициент загрузки оборудования, фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность).
- Финансовые результаты деятельности компании.

Вторая ступень состоит из показателей, характеризующих кластерное воздействие (коэффициент эксплуатации инфраструктуры, развития региона, инвестиционной привлекательности).

Оценивать эффективность и взаимодействие между головной и сервисной компанией необходимо учитывать такие факторы как: территориальное разграничение, специфическую деятельность регионов и их особенности, экологическую обстановку в регионе.

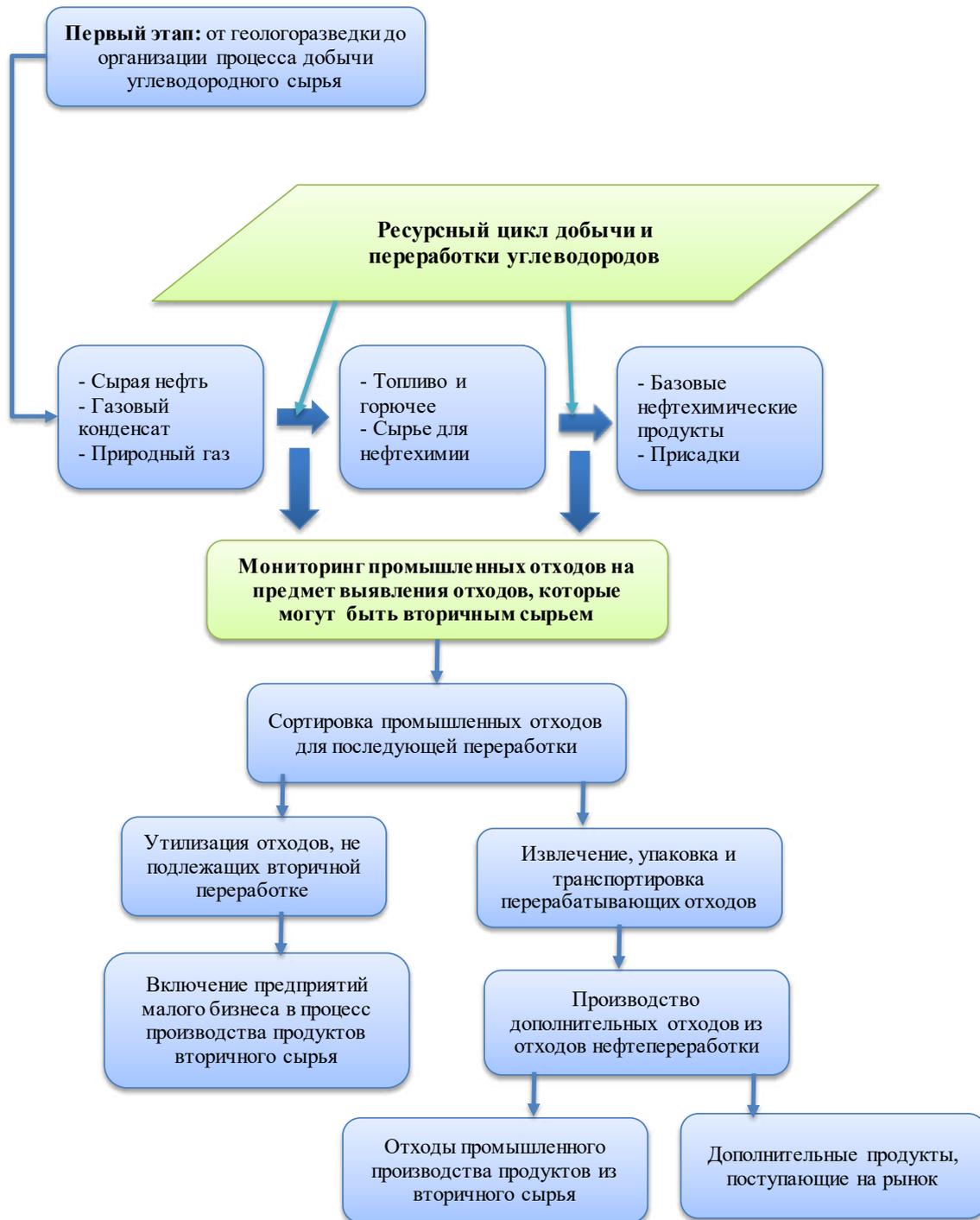


Рис. 5. Алгоритм внедрения замкнутого цикла на предприятия нефтегазовой отрасли и организации малого бизнеса в технологический цикл нефтегазового сектора

Для улучшения взаимодействия между головными и сервисными компаниями можно вынести следующие рекомендации:

- Необходимо соблюдать баланс интересов между сервисной и головной компаниями.

- Компании в целях взаимодействия должны достигать синергетического эффекта, который достигается за счет диверсификации рисков, роста прибыльности компаний, обмена информацией и улучшением коммуникации между компаниями.

- Изменять стиль управления от авторитарного к демократическому, что позволит организовать эффективное взаимодействие между компаниями.

- Создать территориально-отраслевой кластер, состоящий из нефтяных и сервисных компаний.

К основным услугам компании можно отнести: геофизические, буровые, геологоразведочные, информационное обеспечение и развитие, различные виды транспортировки.

К основным аспектам научно-технического сервиса можно отнести [13, с. 27]:

- исследования с использованием геологии и геофизики;

- анализ резервов морских и земельных ресурсов;

- бурение;

- проведение геофизических исследований для скважин и т.д.

Технологические циклы в нефтегазовой отрасли напрямую зависят от глобальных подходов в экономике. Развитие промышленности напрямую зависит от таких характеристик как гибкость, оперативность, инновационное развитие. Все это является предпосылками к углубленному развитию процессов и использования отходов во вторичных процессах [18, с. 56].

Например, в компании «Сибнефть» ежегодно увеличивается выручка в среднем на 5-20% за счет мониторинга промышленных отходов и их последующей утилизации, что позволяет повысить доходы компании [7, с. 43; 10, с. 38].

Любая экологическая стратегия предприятия нефтегазовой отрасли должна включать в себя основные принципы экономики замкнутого цикла. Данные принципы включают в себя утилизацию отходов нефтехимического производства различных классов (рис. 5).

Важным условием для соблюдения и функционирования технологических циклов является ее устойчивость. Устойчивость позволяет достигнуть локальных целей деятельности и позволяет повысить конкурентоспособность компании на долгосрочный период.

Таким образом, внедрение системы «безотходного производства» позволит нефтегазовой отрасли в полном объеме использовать ресурс и получать дополнительную продукцию и включать в производственный цикл организации, относящиеся к малому бизнесу.

Затронутые направления являются перспективными и значимыми для развития отрасли нефтегазового комплекса в Российской Федерации: Арктическая зона сейчас является одной из актуальных и значимых для регионального и отраслевого развития. Несмотря на пониженные температуры и бедность некоторых ресурсов, зоны Крайнего Севера являются перспективными территориями по геолого-разведке и нефтедобыче.

Цифровые технологии – эффективный тренд будущего, позволяющий существенно сократить затраты на развитие производственных процессов и комплексов. Максимальная автоматизация деятельности существенно снизит потери рабочего времени и трудовых ресурсов, а последующий переход к цифровым процессам позволит создать цифровые двойники и моделировать сложные технологические процессы, а также позволит создать устойчивые аналитические подходы работы с большими данными.

Создание замкнутого технологического цикла позволит сформировать малоотходные технологические процессы в рамках которых отходы будут использоваться как вторичные материальные ресурсы, что позволит развивать дополнительные ресурсосберегающие технологии, снижать нагрузку на окружающую природную среду региона и уменьшать производственные и технологические потери сырья.

Выводы

Нефтегазовая отрасль сейчас динамично развивается в современной действительности, но для полноценного становления компаний на рынке нефтегазовой отрасли необходимо развивать региональные, цифровые и экологические аспекты деятельности, что впоследствии позволит достичь полноценного устойчивого развития компании.

Важным и актуальным для Российской Федерации является развитие Арктической зоны, особенно это касается технологической составляющей, так как в Арктике сконцентрированы значительные запасы нефти и природного газа, которые впоследствии возможно добыть и реализовать в технологических процессах нефтегазового сектора.

Цифровые технологии в настоящее время также важны и актуальны для отрасли и являются ее основой, особенно это касается автоматизации и местами цифровизации производственных процессов. Для предпри-

тия Газпром была создана система «Электронной разработки активов», позволяющая воспроизводить основные технологические процессы нефтедобычи и последующей ее переработки, а также хранить и анализировать данные по процессам.

Также важным направлением является экологизация производственных процессов, в частности, создание замкнутого техно-

логического ресурсного цикла, позволяющего перерабатывать отходы от основных технологических процессов геолого-разведки, нефтедобычи и последующей ее переработке. Цикл переработки позволит инициировать создание предприятий малого бизнеса, где основным сырьем будет именно отходы, то есть возможность выхода на новые рынки, получение дополнительной прибыли и пр.

Библиографический список

1. Bressler S. Communities of commerce: building internet business communities to accelerate growth, minimize risk and increase customer loyalty. N.-Y., 2010. 325 p.
2. Brown S. Strategy customer care: an evolutionary approach to increasing customer value and profitability. N.-Y., 2012. 305 p.
3. Plurxet A., Voisin C., Bellon B. The dynamics of industrial collaboration: a diversity of theories and empirical approaches. Cheltenham (UK), 2012. 270 p.
4. Бабаев А.Б., Буянкин В.М., Егорушкина Т.Н. Цифровые технологии в науке, бизнесе, образовании: монография / Международный центр научного сотрудничества «Наука и просвещение». Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2020. 103 с.
5. Бабушкин В.М. Бережливые и цифровые технологии в организации производства: монография / под редакцией профессора Г.Ф. Мингалеева. Казань: Изд-во КНИТУ – КАИ, 2019. 174 с.
6. Бессель В.В. Нефтегазовый комплекс – аналитика, прогнозы: монография. М., 2019. 227 с.
7. Бодрова Е.В., Гусарова М.Н., Калинов В.В., Филатова М. Н. Нефтегазовый комплекс в контексте реализации государственной научно-технической и промышленной политики СССР и Российской Федерации (1945-2013 гг.): монография / Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина, Нац. исслед. ун-т. М.: НИПКЦ Восход-А, 2013. 983 с.
8. Дмитриевский А.Н., Мастепанов А.М., Кротова М.В. Энергетические приоритеты и безопасность России (нефтегазовый комплекс) / Открытое АО «Газпром», ООО «Газпром экспо». М.: Газпром экспо, 2013. 335 с.
9. Евтушенко Е.В. Интеграционные процессы в нефтегазовом комплексе // Нефть, Газ и Бизнес. 2005. № 5. С. 49-52.
10. Ильинский А.А. Нефтегазовый комплекс России: проблемы и приоритеты развития = Oil and gas sector of Russia: challenges and priorities of development: монография / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. СПб.: Политех-Пресс, 2020. 531 с.
11. Коржубаев А.Г., Эдер Л.В. Нефтегазовый комплекс России: состояние, проекты, международное сотрудничество / Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Учреждение Рос. акад. наук Ин-т экономики и организации пром. производства Сиб. отд. РАН. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. 295 с.
12. Павловская А.В., Андрухова О.В. Нефтегазовый комплекс: экономические параметры, состояние и перспективы развития: монография. Казань: Бук, 2018. 123 с.
13. Тупчиенко В.А., Путилов А.В., Харитонов В.В. Цифровые платформы управления жизненным циклом комплексных систем: монография / под общей редакцией доктора экономических наук, профессора В.А. Тупчиенко; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ». М.: Научный консультант, 2018. 439 с.
14. Автоматизация в нефтедобыче. Проект создания системы электронной разработки активов. Электронный ресурс. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2013-november/1104337/> (дата обращения: 11.04.2021).
15. Индексы газовой скважины. Индекс продуктивности. Электронный ресурс. URL: <https://www.neftemagnat.ru/enc/95> (дата обращения: 09.04.2021).