

УДК 338.12

*А. А. Шум*

ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет», Иркутск,  
e-mail: neurom.ru@yandex.ru

## ТРЕНДЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЦЕПОЧЕК ПОСТАВОК НА ПРИМЕРЕ РЫНКА НЕФТЕПРОДУКТОВ

**Ключевые слова:** управление цепочками поставок, цифровизация, цифровая трансформация, рынок нефтепродуктов, логистика.

Актуальность статьи заключается в том, что в условиях кардинальных изменений в экономике, предприятиям необходимо становиться более гибкими к факторам внешней и внутренней среды, эффективно использовать имеющиеся ресурсы и оставаться конкурентными на рынке. Компании нефтегазового рынка, как важная часть энергетического сектора российской экономики, особенно часто обращаются к SCM-решениям (Управление цепочками поставок), которые связаны с оптимизацией движения продуктовых и сырьевых потоков с момента добычи, производства до продажи или потребления. Наиболее полно теория SCM получила свое развитие на этапе цифровизации. Цифровые технологии активно внедряются крупнейшими мировыми компаниями, подтверждая эффективность их использования. В статье рассмотрены тренды и опыт цифровой трансформации цепочек поставок на примере рынка нефтепродуктов за рубежом и в России.

*A. A. Shut*

Baikal State University, Irkutsk, e-mail: neurom.ru@yandex.ru

## TRENDS IN DIGITAL TRANSFORMATION OF SUPPLY CHAINS BY THE EXAMPLE OF THE PETROLEUM PRODUCTS MARKET

**Keywords:** supply chain management, digitalization, digital transformation, petroleum products market, logistics.

The relevance of the article lies in the fact that in the context of dramatic changes in the economy, enterprises need to become more flexible to external and internal environmental factors, effectively use available resources and remain competitive in the market. Companies in the oil and gas market, as an important part of the energy sector of the Russian economy, especially often turn to SCM solutions (Supply Chain Management), which are associated with optimizing the movement of product and raw material flows from extraction, production to sale or consumption. The theory of SCM was most fully developed at the stage of digitalization. Digital technologies are being actively implemented by the world's largest companies, confirming the effectiveness of their use. The article discusses the trends and experience of digital transformation of supply chains using the example of the petroleum products market abroad and in Russia.

### Введение

В современных реалиях мировой экономики, перед отечественным крупным бизнесом встает новая задача по укреплению своих позиций на региональном и мировом рынках. Глобальные изменения, такие как пандемия или санкционная политика зарубежных государств, негативно влияют на российский бизнес и экономику в целом. В частности, нефтегазовый рынок, под санкционным давлением приводит к снижению доходов государственного бюджета РФ от экспорта нефтепродуктов и газа, а также приводит к росту цен на продукты переработки сырья на внутреннем рынке [1]. Энергетический сектор играет определяющую роль в обеспечении надежного функционирования экономики и социаль-

ной сферы страны, укреплении ее позиций на международной арене [2]. Поэтому эффективность нефтегазовых компаний является приоритетным направлением стабилизации экономики.

В современных условиях функционирования экономики РФ, развитие цифровых технологий позволяет увеличить потенциал ее роста во всех отраслевых сегментах и нефтегазовый рынок – не исключение. Нефтегазовый рынок получает значительные прибыли, применяя новые технологические методы, которые помогают сократить возможные потери и ущербы. Новые технологии наряду с усилиями по обеспечению устойчивости в рамках всей цепочки создания стоимости помогают повысить стандарты безопасности [3].

Нефтегазовый рынок, представленный крупными транснациональными компаниями, одним из основных стратегических направлений развития выбирает устойчивое развитие, нацеленное на экономическое развитие, ответственность за окружающую среду и социальный прогресс. Эта тенденция влечет развитие соответствующих рыночных инструментов, таких как «зеленое и социальное финансирование», которое будет преимущественно доступно игрокам с ESG-рейтингом.

Эти изменения также подталкивают участников рынка к изменению стратегии в пользу эффективности, содействия деятельности принципам устойчивого развития и гибкости, для того чтобы быть устойчивым к новым реалиям.

С 2022 года в РФ неоднократно на разных площадках ведется поиск стратегии развития нефтегазовых компаний. Например, на конференции «Нефтегазовый комплекс России: стратегия развития в условиях перемен» [4] проходившей в Москве осенью 2022 года, были обозначены основные вызовы стоящие перед нефтегазовым сектором экономики, включающие:

- перенастройку логистических цепочек экспорта и импорта;
- создание финансовых условий для работы компаний и недопущение «инвестиционной паузы»;
- импортозамещение и восстановление имеющих критическое значение сегментов промышленности и инфраструктуры.

По итогам поставленных задач, экспертами рынка были выдвинуты направления, среди которых, акцентируется внимание на внедрении новых технологий в управление компаний нефтегазового рынка.

По мере развития идеи устойчивого развития и новыми социально-экономическими вызовами, развивается управленческая концепция «Управления цепями поставок» или SCM (от англ. Supply Chain Management). Суть данной концепции заключается в интегрированном подходе к планированию и управлению всем потоком информации о сырье, материалах, продуктах, услугах, возникающих и преобразующихся в логистических и производственных процессах предприятия, нацеленном на измеримый совокупный экономический эффект (снижение издержек, удовлетворение спроса на конечную продукцию). Данная концепция на практике получила свое развитие в результате внедрения новых технологий,

таких как анализ больших данных (Big Data) совместно с автоматизированными технологиями: Blockchain, IoT, AR/VR, ML, AI [5].

Цель настоящего исследования – анализ и выявление основных трендов развития цифровизации на рынке нефтепродуктов РФ в рамках исследуемой концепции управления цепями поставок (SCM). Основными задачами исследования в соответствии с поставленной целью являются анализ этапов развития управления цепями поставок (SCM) на основе зарубежного и отечественного опыта цифровой трансформации SCM в компаниях нефтегазового рынка с целью выявления ее основных трендов развития.

### Материал и методы исследования

В основе исследования – теоретические аспекты концепции «Управления цепями поставок». Управление цепочками поставок (УЦП) – концепция, которая является комплексом управленческих подходов и информационно-инструментальных средств, обеспечивающих эффективную интеграцию поставщиков, производителей, посредников и продавцов.

Термин SCM предложен в 1982 году аналитиком Кейт Оливер, работающей в американской консалтинговой компании «Booz Allen Hamilton». Следующим теорию управления цепями поставок рассматривал австрийский исследователь Вольфганг Парч, который по мере применения концепции на практике в таких компаниях, как Volkswagen, Nestle и Coca Cola, опубликовал большое количество научных статей и книг. К российским авторам, посвятившим свои научные работы по теме управления цепочек поставок можно отнести В.В. Шербакова, В.И. Сергеева, П.П. Крылаткова, А.А. Прилуцкую [5,6,25]. Научные изыскания по соответствующим направлениям продолжают и находят свое отражения в работах западных исследователей таких как Koroteev D., Tekic Z [13]. Особое внимание к теории управления цепочками поставок наблюдается и в отечественной экономической науке. Среди исследователей эту тему затрагивали В.С. Бачмага, Д.С. Евстигнеев, С.В. Рудницкий [12,14].

### Результаты исследования и их обсуждение

Концепция управления цепочками поставок (далее УЦП) существенно отличается от классического понимания логистики. Модель УЦП в широком плане рассматри-

вает бизнес-процессы не только в рамках самой организации, но её поставщиков и клиентов, которые связаны в единую цепочку, где помимо операционной логистики, в поле зрения концепции лежат процессы планирования, закупок, управления запасами, производства и клиентского сервиса.

Свое развитие концепция получила на рубеже XX-XXI веков во время глобализации мировой экономики, что было связано с появлением совместных предприятий, транснациональных объединений и, безусловно, развитием информационных технологий [6].

Опираясь на эволюцию концепции управления цепями поставок (рис. 1), можно констатировать, что на сегодняшний день в экономике происходит стремительное внедрение информационных технологий, в том числе и в системе управления. Сейчас в УЦП

невозможно обойтись без использования IT-решений, таких как управление данными о продукции, систем закупок, электронный документооборот и другими. Однако одних IT-решений недостаточно для всестороннего управления цепочками поставок, так как они зачастую являются отдельным программным обеспечением, решающим отдельные задачи. Поэтому создание цифровой платформы для управления цепочками поставок является сложной задачей, требующей охвата всех звеньев этой цепочки.

Современная цепь поставок – это структурно и динамически сложная система, которую можно детерминировать как совокупность технологий, чье функционирование осуществляется в условиях высокой неопределенности и влияния широкого комплекса случайных факторов [7].

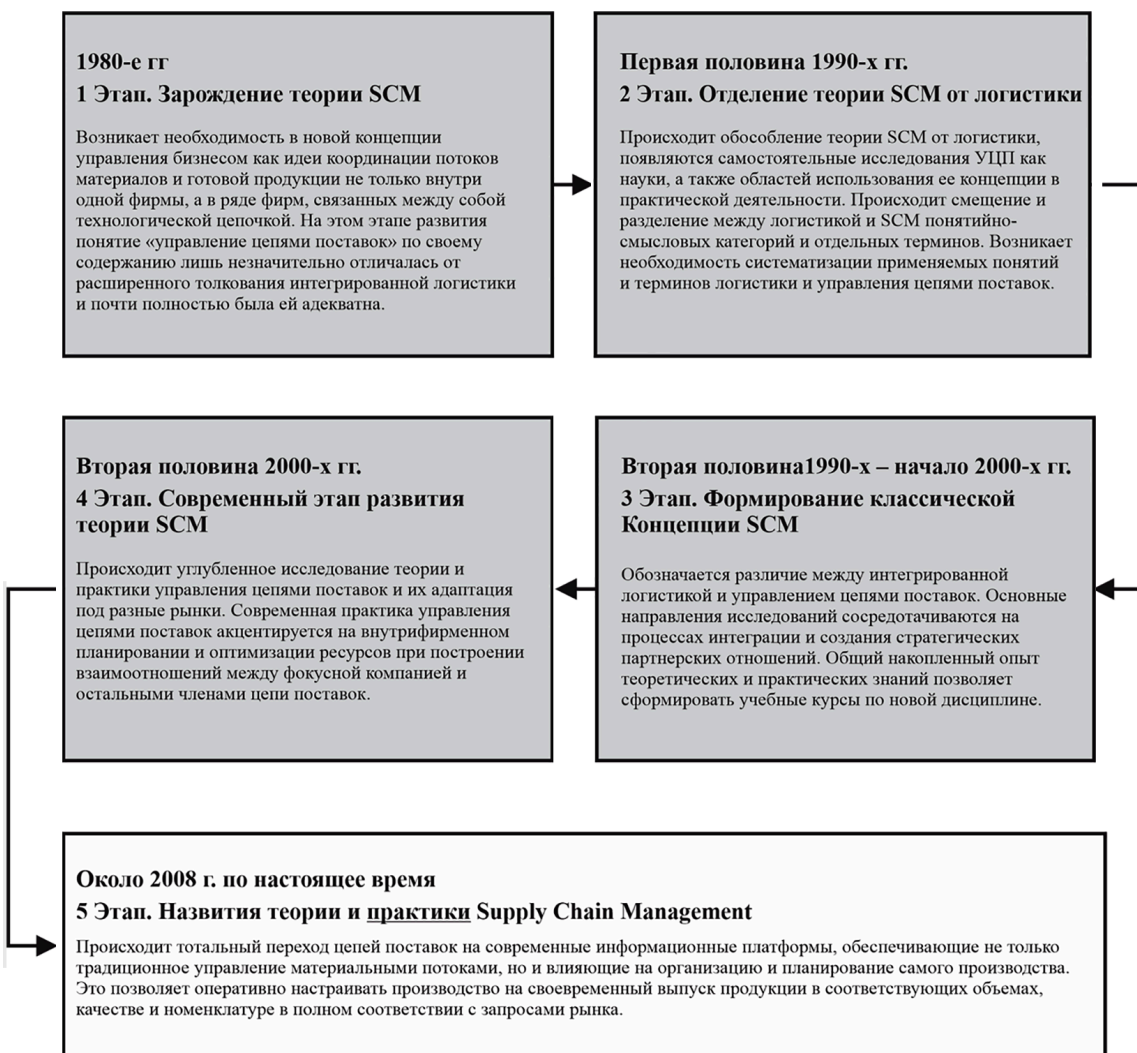


Рис. 1. Эволюция развития теории управления цепочек поставок [6]

Рассматривая практический опыт внедрения цифровой трансформации в систему управления цепочек поставок, исследователи отмечают, что в общем виде цифровая трансформация является одним из ключевых этапов процесса преобразований, состоящего из следующих направлений [8]:

- цифровизация.
- информатизация;
- автоматизация.

Цифровизация – замена аналоговых систем сбора данных на цифровые и ведение централизованной базы данных.

Информатизация подразумевает объединение несвязанных баз данных и хранилищ информации из разных звеньев цепочек поставок, формируя при этом стандартизацию данных.

Автоматизация предполагает использование комплекса технических средств, математических систем, методов управления, инженерных и информационных технологий, позволяющих полностью или частично сформировать систему управления цепочками поставок.

Новый подход к УЦП связан со значительным сдвигом парадигмы в философии нефтегазового производства в условиях цифровизации экономики, а глубина изменений во многом зависит от амбиций руководства компаний в области устойчивости и энергетического перехода [7].

На практике внедрение систем УЦП практикуется уже давно, в особенности в крупных компаниях США. Например, большое автомобилестроительное предприятие США имеет к 2000–2500 подрядных организаций. Компании «Chrysler», «Ford» и «General Motors» самостоятельно изготавливают чуть больше трети комплектации. Остальные детали поставляются им в рамках договоров подряда. Как свидетельствуют опубликованные данные о результатах внедрения концепции SCM, было достигнуто [9]:

- снижение уровня производственных запасов до 60%;
- сокращение времени изготовления продукции за счет согласования процессных цепей до 50%;
- рост прибыли на 30% за счет оптимизации процесса создания добавленной стоимости и снижение транзакционных издержек;
- повышение качества продукции на 30%;
- увеличение оборота и доли рынка на 55% за счет улучшения реакционной спо-

собности системы и изменения отношений с потребителями.

По данным консалтинговой фирмы McKinsey проведение комплексной цифровой трансформации в компаниях могут улучшить среднюю прибыль до вычета процентов, налогов, износа и амортизации (ЕВITDA) на 8,5–16,0 процентных пункт [10].

Компания, занимающаяся информационными технологиями BrilaSoft, в своем отчете [11] видит преимущества от цифровой трансформации на нефтегазовом рынке в следующем виде:

- снижение эксплуатационных расходов на 12–20%;
- сокращение незапланированных остатков на 15–25%;
- повышение эффективности НПЗ на 8–12%;
- улучшение здоровья, безопасности, защиты и окружающей среды на рабочем месте;
- повышение эффективности рабочей силы.

Нефтегазовому рынку также свойственна сложная цепочка поставок и связанное с ней большое количество участников в цепочке. В обобщенном виде цепочку поставок на нефтегазовом рынке можно представить так: «исследование» → «добыча» → «переработка низкого передела» → «переработка более высокого передела» → «маркетинг» → «потребитель» [12].

Цифровизация каждого отдельного звена цепочки, которое состоит из множества направлений, является ключевой задачей крупных игроков нефтегазового рынка. Основные направления цифровой трансформации на исследуемом рынке описаны в таблице [13].

Внедрение нового подхода к управлению цепочек поставок для каждого отдельно взятого предприятия нефтегазового рынка на текущий момент – это важная задача, так как происходит масштабный разрыв цепочек поставок с контрагентами в Северной Америке, Европе, ряде стран Азии. На основе аудита компании «EnEx Consulting» на федеральном, региональном и корпоративном уровнях в России были сформированы перечни критических компонентов [14], на основе которых были выявлены риски по всем элементам цепочек поставок в секторе в целом. Так, например, на этапе исследования месторождений очень высок риск неблагонадежных партнеров.

Сводная таблица направлений цифровизации компаний нефтегазового рынка

Название направления	Описание
Удаленное обслуживание	Искусственный интеллект, машинное обучение, аналитика данных, облачные вычисления и интернет вещей (IoT) снижает необходимость обслуживания
Сейсмическая визуализация	Обработка 3D изображений с помощью ИИ ускоряет данный процесс в 10-100 раз
Снижение коррозии на НПЗ	Мониторинг всего НПЗ в режиме реального времени с помощью датчиков с помощью интернета вещей (IoT)
Прецизионное бурение	Использование машинного обучения и ИИ для управления своим буровым оборудованием
Оптимизация спроса и предложения	Использование блокчейна для безопасных транзакций и облачных вычислений для централизации данных ведет к росту бизнеса.
Управление автопарком	Мониторинг оборудования в режиме реального времени позволяет повысить производительность всей производственной цепочки
Оптимизация логистического маршрута	ИИ и интернет вещей могут сократить расходы на услуги транспортных средств доставки на 20% и затраты на материалы на 2%
Роботизированное бурение	Расширенная аналитика может повысить производительность бурения (сокращение затрат до 20%)
Полевая безопасность	Дополнительная и виртуальная реальность оперативно передает необходимую информацию в режиме реального времени, тем самым повышая безопасность
Оптимизация производительности поля	Цифровые двойники сокращают время поиска информации на 30%, обмена данными на 70% и повышает эффективность согласования документов на 25% и интернет вещей (IoT) сокращает потребление и выбросы на протяжении всего процесса
Диагностическое обслуживание	Технология профилактического обслуживания используется для незапланированных простоев, может сократить время простоя на 20%
Цифровое прототипирование	Оптимизация технологии конструкции, используя уменьшенную 3D модель
Мониторинг трубопровода	Мониторинг утечек с помощью интернета вещей (IoT)
Подключенные работники	Оснащение сотрудников личными цифровыми устройствами, помогающие в работе (увеличение продуктивности на 15%)
Моделирование выбросов	Интернет вещей (IoE) поможет обнаружить утечки, а с помощью AI/ML можно моделировать выбросы

Примечание: составлено автором на основе источника [13].

В качестве примера можно привести критическую ситуацию с американской нефтесервисной компанией Halliburton, которая приостановила свою деятельность на территории РФ в 2022 году. Для отдельно взятого участника рынка, безусловно, это является риском, которое может дальше отразиться на всей цепочке поставок. Из этого следует что классическое понимание управления цепями поставок в какой-то степени, не предусматривает риски, в частности потому, что в цепочке поставок на этом рынке вовлечено большое количество участников, в том числе неблагонадежных и высокорискованных, которые могут оказать негативное влияние на всю цепочку поставок и соответственно на рынок в целом.

Цепь поставок представляет собой множество звеньев, связанных прежде всего материальным потоком, в нее обычно входят

несколько производящих и логистических организаций, хотя это может быть и одна вертикально интегрированная компания [6]. Однако, на практике даже вертикально интегрированные компании, которые занимают большую долю рынка, такие как «Роснефть» или «Лукойл», не охватывают все сферы отрасли, необходимые для экономики в целом. Это особенно заметно на этапе реализации продукции, где привлекаются различные сторонние посредники в лице дистрибьюторов, перевозчиков, логистических компаний, АЗС и др., которые производят добавленную стоимость продукции, тем самым формируя высокую цену на продукцию для конечного потребителя. Второй проблемой большого количества звеньев в цепочке поставок является нерациональное распределение ресурсов на внутреннем рынке, что приводит к дефициту продукции. Учитыв-

вая большое влияние рынка нефтепродуктов на такие важные для экономики сектора, как строительство, сельское хозяйство и производство это является проблемой не только нефтегазового сектора, но и проблемой внутренней экономики.

Именно, поэтому в настоящее время стала очевидной важность совершенствования менеджмента цепи поставок. Современный рынок развивается мощными темпами, и, чтобы отвечать этим динамично меняющимся требованиям, мало просто заниматься оптимизацией процессов внутри компаний – важно расширять сферы воздействия и концентрироваться на сотрудничестве вне конкретной организации, выходить за пределы локальных интересов в область межфирменных деловых отношений [12].

Поскольку крупные игроки на рынке нефтепродуктов РФ являются высоко интегрированными предприятиями, которые работают на конкурентном внутреннем рынке и нестабильном мировом рынке, многие из них широко применяют УЦП в стратегическом управлении.

Еще в 2017 году на ПАО «Роснефть» утверждается комплексный план цифровизации в рамках стратегии компании для предотвращения рисков, таких как санкции, снижение спроса на нефть и нефтепродукты, рост курса доллара США и др. Основой данной стратегией является концепция эффективного управления, в рамках которой делается упор на технологический прорыв. В описании программ цифровых решений [15] сделан акцент на следующие программы:

1. Программа «Цифровое месторождение», которая включает разработку месторождений на основе технологии анализа больших данных, моделирование и оптимизация добычи в реальном времени на базе промышленного интернета, предсказание отказов оборудования с помощью предиктивной системы. В мировой практике IT-решения увеличивают дебит скважин на 2% и уменьшают потери при добыче с 5 до 2,5%. [16];

2. Программа «Цифровой завод», включающая моделирование производственных процессов с учетом «больших данных», мониторинг производственных объектов и персонала, а также предсказание отказов оборудования;

3. Программа «Цифровая цепочка поставок», которая включает планирование, контроль и имитационное моделирование

цепочки поставок на основе технологии анализа больших данных, а также управление рисками и трейдингом на базе цифровых платформ связанные с работой посредников и развитие технологии умные контракты;

4. Программа «Цифровая АЗС», включающая функции маркетинга (продвижение, взаимодействие с клиентами, ценообразования) а также управление запасами и контроля материальных потоков в режиме реального времени;

5. Программа «Цифровое рабочее пространство», которое включает мониторинг транспорта и персонала, использование мобильных устройств, роботизацию рутинных операций, формирование единой среды обмена информации.

В 2018 году на Петербургском международном экономическом форуме глава ПАО Роснефть заявил [17], что интегрировано 4 программы (Цифровое месторождение, Цифровой завод, Цифровая цепочка поставок и Цифровая АЗС). Фактически, данная модель описывает всю цепочку поставок по обобщенной схеме управления цепочек поставок для компаний нефтегазовой отрасли: «Добыча» – «Производство» – «Сбыт» – «Маркетинг».

Реализации нефти в РФ очень сильно зависит от состояния мирового рынка. Это связано с тем, что экспорт является основным направлением реализации нефти для РФ (87% по данным за 2021 год), Поэтому на нефтяном рынке заметно сильное влияние факторов внешней среды, которые традиционная система управления не может учитывать [18]. Однако, гибкая система управлением цепочек поставок позволяет перестроить бизнес-процессы и сами цепочки под новые реалии. Так, например, на V Российско-Китайском энергетическом бизнес-форум, Председатель КНР заявил, что в будущем Китай готов вместе с Россией строить энергетическое партнерство высокого уровня, постоянно повышать прочность цепочек поставок в отрасли, вносить большой вклад в содействие долгосрочному здоровому, стабильному и устойчивому развитию глобального энергетического рынка и формирование глобального партнерства в области чистой энергетики [16].

Похожую схему управления цепями поставок также представляет в своих отчетах компания «Сибур» технологическое оснащение которой является одним из самых высоких в РФ. В конце 2017 года в Сибуре было

объявлено о начале цифровой трансформации, которая позволит повысить эффективность деятельности, модернизируя свои организационные, производственные и бизнес-процессы, используя современные достижения четвертой промышленной революции.

В 2018 году компания открыто рассказывала о внедрении УЦП, система которой работает с помощью оптимизатора – математической модели, которая распределяет потоки компании с целью максимизации маржинального дохода компании, следования стратегии устойчивого развития и управления рисками на основании данных по всей цепочке поставок:

1. Закупки (цены и объемы закупки сырья и материалов);
2. Производство (мощности, режимы, нормы);
3. Экономика (переменные затраты на производство);
4. Логистика (виды транспорта, тарификация, пропускная способность);
5. Продажи (цены и объемы реализации)
6. Маркетинг (анализ рынка сбыта и спроса).

На основании работы системы управления цепями поставок, компания «Сибур» формирует план производства и реализации продукции. Учитывая, то, что в компания в 2020 году создала отдельное подразделение ИТ-кластер «Сибур Диджитал», компании видит в этом определенный тренд и результаты экономической эффективности. По заявлениям руководства подразделения ИТ-кластера, эффект от инициатив по оптимизации нескольких десятков производственных и бизнес-процессов превышает десятки миллиардов рублей.

Но, несмотря на то, что сам процесс цифровой трансформации начался на Западе еще с начала нулевых годов, нефтегазовую отрасль на Западе считают «отстающей отраслью». Поэтому зарубежные исследователи активно исследуют области применения и формирование бизнес-моделей на основе цифровизации системы управления цепочками поставок. Так, например, проект диспетчерского управления добывающей компании Encana из США [20] предусматривает внедрение цифровизации в цепочки поставок, чтобы реагировать на волатильность цен и снижать производственные запасы. Исследователи отмечают, что на рынке США, несмотря на имеющийся опыт,

компании находятся на предварительных стадиях внедрения технологий в цепочке поставок. Тем не менее, участниками рынка отмечается особая важность связанности всех участников рынка, а не отдельно взятой вертикально интегрированной крупной компании. Если компании в цепочке поставок состоят в отношениях поставщик-клиент, они должны прийти к определенному соглашению связанности информации системы цепочек поставок.

Дополнительной проблемой на западном рынке нефтепродуктов является сосредоточение поставщиков на цепочке поставок для решения вопросов управления или планирования ресурсов предприятия. При всем при этом на зарубежном рынке имеются ресурсы и технологический опыт для создания программного обеспечения позволяющего объединить все разрозненные технологии, которые реализуют такие компании, как Oracle [13].

Исследователи также замечают явный тренд увеличения патентования цифровых патентов с 2013 года, наибольшее количество которых представлено в компании China Petroleum [13]. На примере рынка нефтепродуктов КНР, китайские исследователи отмечают положительное влияние внедренной цифровой трансформации компаний на ESG-рейтинг в рамках концепции устойчивого развития [22], а также показывают однозначную энергоэффективность добычи и производства, которые непосредственно влияют на себестоимость сырья или продукта. Тем не менее, из-за короткого срока с момента внедрения цифровой трансформации разных бизнес-процессов, получить данные об эффективности управления цепочками поставок пока не является возможным или репрезентативным, но большинство исследователей сходятся в прогнозах о том, что цифровизация может оптимизировать и улучшать УЦП [23].

Цифровизация формирует основу по улучшению прозрачности цепочки поставок. По мере того, как компания инвестирует больше в цифровизацию, она начинает получать более глубокое понимание своей деятельности [20]. Когда компания расширяет прозрачность всех операций и оптимизирует бизнес-процессы, она начинает становиться более гибкой и получает большую способность реагировать на изменения внутренней или внешней среды.



Рис 2. Эволюция цепочки поставок в сторону формирования цифровой экосистемы для нефтегазовой отрасли [20]

В рамках цифровых трансформаций цепочек поставок можно выделить три основных этапа развития (рис.2). При этом ключевым итогом цифровой трансформации выступает формирование цифровой экосистемы. Оценивая уровень эволюции и рынка в целом в цифровой трансформации бизнес-процессов, нужно отметить, что этап 1 и этап 2 могут проходить параллельно.

Ряд особенностей, затрудняют эволюцию цифровой трансформации цепочек поставок:

- разрозненность участников рынка, которые не могут согласовать в единой системе собственные бизнес-процессы и цепочки поставок;
- большое количество посредников, что делает формирование единой цифровой экосистемы сложно реализуемым;
- не всеобъемлющий тренд цифровой трансформации участников рынка;
- несогласованность информации (разные стандарты) в цепочках поставок отрасли.

Тем, не менее, российские компании на рынке нефтегазовой отрасли идут по пути усиления цифровой трансформации цепочек поставок с целью повышения эффективности управления. Данный тренд стал заметен с 2017 года на рынке РФ и его эффект можно оценить в ретроспективе, за исключением резких и изменений рынка в 2020 и 2022 году. В научном мире, данная тема также активно изучается отечественными исследователями особенно в период сильных изменений на рынке. Большинство российских исследователей сходятся [12,7,6,9,11] в мнении по поводу важности подходов к цифровизации цепочек поставок в современных условиях развития нефтегазового сектора.

### Выводы

Исходя из проведенного анализа теоретической базы цифровизации цепочек поставок, можно констатировать, что данная проблема имеет большой потенциал для



повышения эффективности деятельности нефтяных компаний. Для более эффективного управления цепочками поставок, нефтегазовым компаниям и рынку в целом, необходимо подходить к процессу цифровизации с более широкой точки зрения, рассматривая цифровизацию именно цепочку поставок, а не отдельно взятые элементы. Реализация подобных решений может быть выполнена в формате программного обеспечения или систем, объединяющих оцифрованные данные на всех потоках и звеньях цепочки. Своевременное внедрение единой системы сможет предотвратить проблемы связанные с несогласованностью данных в разных системах, поэтому цифровая трансформация отдельно взятого процесса в компании должна сразу закладываться в общую информационную систему, для дальнейшего анализа и формирования оптимизированных и эффективных бизнес-моделей компании нефтегазового рынка или отрасли в целом.

Проведенное исследование позволило сформировать основные тренды цифровизации в рамках концепции SCM на рынке нефтепродуктов:

1. Формирование цифровой экосистемы на основе SCM – актуальный тренд для современной экономики РФ. На рынке есть понимание этапов внедрения цифровой трансформации, которые должны формироваться

в цифровую отраслевую экосистему, которая на сегодняшний день реализуется частично, из-за особенностей рынка, как разрозненность участников, отсутствие стандартизации информации и единого регулятора, при абсолютно полной готовности возможностей программного обеспечения, основанных на новых технологиях, как Blockchain, IoT, AR/VR, ML, AI.

2. Цифровизация на основе SCM прежде всего касается российского рынка нефтепродуктов, так как, при формировании стратегии, крупные нефтяные компании РФ делают упор на цифровизацию бизнес-процессов и цепочек поставок, что отображено в их отчетах и пресс-релизах. Наблюдается интерес как зарубежных, так и отечественных исследователей к теме цифровизации цепочек поставок. В теории и на практике отмечается эффективность этого процесса во всех сферах экономики.

3. В современных условиях нефтяные компании уделяют внимание отдельным звеньям цепочки поставок. Наиболее цифровизованными являются этапы добычи и производства, что подтверждает значительный рост цифрового патентования [24]. Однако, ключевой особенностью цифровизации управления цепочек поставок является комплексный подход ко всем звеньям цепочки, а не точечная цифровизация отдельных ее элементов [25].

#### *Библиографический список*

1. Рыжкова Ю.А., Батова В.Н. Влияние санкций на экономику России // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2015. № 2(11). С. 62-65.
2. Разумнова Л.Л. Основные направления повышения эффективности нефтяного комплекса России // Экономические науки. 2009. № 10 (59). С. 27-34.
3. Галимулина Ф.Ф., Шинкевич А.И. Цифровая трансформация как драйвер ресурсосберегающего развития нефтехимического сектора экономики // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2020. № 4(22). С. 64-73.
4. Нефтегазовый комплекс России: стратегия развития в условиях перемен // Российский союз промышленников и предпринимателей. URL: <https://rspp.ru/events/news/neftegazovyy-kompleks-rossii-strategiya-razvitiya-v-usloviyakh-peremen-63be554475bbd/> (дата обращения: 15.02.2024).
5. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор / В.В. Дыбская, В.И. Сергеев, Н.Н. Лычкина и др.; под общ. и науч. ред. В.И. Сергеева. М.: ИД Высшей школы экономики, 2020. 190.
6. Крылатков П.П., Прилуцкая М.А. Управление цепью поставок (SCM). Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2018. 140 с.
7. Матвеева Е.П. Разработка теоретико-концептуальных основ совершенствования управления цепями поставок нефтегазовых компаний в условиях цифровизации // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2023. № 63. С. 187–205. DOI: 10.17223/19988648/63/11.
8. Нигаи Е.А. Процесс цифровизации бизнеса: от точечной оцифровки бизнес-процессов к цифровой трансформации // Этап: экономическая теория, анализ, практика. 2022. № 2. С. 134-145.

9. Пономаренко В.С. Таньков К.М., Лепейко Т.И. Логистический менеджмент. Харьков: ХНЕУ, 2010.
10. End-to-end digital transformations for chemical companies // McKinsey&Company. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/end-to-end-digital-transformations-for-chemical-companies> (дата обращения: 12.02.2024).
11. Revolutionizing Oil & Gas: Digital Transformation Insights // BirlaSoft. URL: <https://www.birlasoft.com/articles/digital-transformation-in-oil-and-gas-industry> (дата обращения: 17.02.2024).
12. Бачмага В.С. Управление цепями поставок нефтепродуктов // NovaInfo. 2016. № 58. С. 321-326.
13. Koroteev D., Tekic Z. Artificial intelligence in oil and gas upstream: Trends, challenges, and scenarios for the future // Energy and AI. 2021. № 3. С. 1-10.
14. Евстигнеев Д.С., Рудницкий С.В. Цепочки поставок в добыче нефти и газа: от разрыва к развитию. Вызовы и возможности на фоне ГРП // Бурение и нефть. 2022. № 5. С. 10-17.
15. Роснефть Годовой отчет 2017 // ПАО НК «Роснефть». URL: [https://www.rosneft.ru/upload/site1/document\\_file/a\\_report\\_2017.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/a_report_2017.pdf) (дата обращения: 14.02.2024).
16. Интеллектуальная добыча // NEFTEGAZ.RU. URL: <https://magazine.neftegaz.ru/articles/tsifrovizatsiya/523442-intellektualnaya-dobycha/> (дата обращения: 10.02.2024).
17. Нефтяные рынки: риски или новые возможности // ПАО НК «Роснефть». URL: [https://www.rosneft.ru/upload/site1/attach/0/63/11/presentation\\_25052018.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/attach/0/63/11/presentation_25052018.pdf) (дата обращения: 15.02.2024).
18. Роснефть Годовой отчет 2021 // ПАО НК «Роснефть». URL: [https://www.rosneft.ru/upload/site1/document\\_file/a\\_report\\_2021.pdf](https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/a_report_2021.pdf) (дата обращения: 18.02.2024).
19. V Российско-Китайский энергетический бизнес-форум завершил работу в Пекине // ПАО НК «Роснефть». URL: <https://www.rosneft.ru/press/news/item/216065/> (дата обращения: 15.02.2024).
20. Arda Gezdur, Jyotirmoyee Bhattacharjya. Digitization in the Oil and Gas Industry: Challenges and Opportunities for Supply Chain Partners // Working Conference on Virtual Enterprises: Institute of Transportation and Logistics Studies, The University of Sydney, 2017. С. 97-103.
21. Top 20 supply chain software suppliers, 2016 // Modern materials handling. URL: [https://www.mmh.com/article/top\\_20\\_software\\_suppliers](https://www.mmh.com/article/top_20_software_suppliers) (дата обращения: 15.02.2024).
22. Mingyue Fang, Huihua Nie, Xinyi Shen. Can enterprise digitization improve ESG performance? // Economic Modelling. 2023. № 118. С. 1-15.
23. Yi Niu, Xiangyi Lin, Hongyun Luo, Jianhua Zhang, Yinghuan Lian Effects of Digitalization on Energy Efficiency: Evidence From Zhejiang Province in China // Front. Energy Res. 2022. № 10. С. 1-20.
24. Юрак В.В., Полянская И.Г., Малышев А.Н. Оценка уровня цифровизации и цифровой трансформации нефтегазовой отрасли РФ // Опыт реализации проектов в горнопромышленном секторе экономики. 2022. № 8(1). С. 87-110.
25. Букринская Э., Гвилия Н., Дмитриев А., Ефремов А., Килль М., Павлов М., Рудковский И., Смирнова Е. Логистика и управление цепями поставок: учебник / Под ред. Щербакова В.В. СПб.: Юрайт, 2015.