

**Помощь студентам  
онлайн! Без посредников!  
Без предоплаты!  
<http://diplomstudent.net/>**

**Тема: «Проблемы и перспективы применения цифровых технологий в  
системе обеспечения экономической безопасности нефтегазовых  
компаний»**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1.....	6
МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ .....	6
1.1 Анализ проблем обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний в условиях развития цифровой экономики.....	6
1.2 Методы обеспечения экономической безопасности в нефтегазовых компаниях с использованием цифровых технологий.....	6
1.3 Актуальные задачи развития цифровых технологий в системе обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний .....	6
1.4 Перспективы использования цифровых технологий в нефтегазовой отрасли.....	6
ГЛАВА 2.....	7
ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАО «ГАЗПРОМ» И СИСТЕМЫ ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	7
2.1 Общая организационно-экономическая характеристика деятельности ПАО «ГАЗПРОМ» .....	7
2.2 Финансовая характеристика ПАО «Газпром» .....	13
2.3 Система обеспечения экономической безопасности ПАО «Газпром» в условиях цифровой трансформации .....	17
ГЛАВА 3.....	25
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ПАО «ГАЗПРОМ») .....	25
3.1 Использование цифровых технологий в деятельности российских нефтегазовых компаний .....	25
3.2 Оценка потенциала применения цифровых технологий для развития системы обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний .....	33
3.3 Перспективы внедрения и использования цифровых технологий для повышения эффективности системы обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний .....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	48
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	51
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	53

## **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность темы исследования. В современном мире цифровые технологии занимают все более важное место в различных областях деятельности. Они позволяют повышать эффективность работы, сокращать затраты и облегчать все процессы. Нефтегазовая отрасль не является исключением, в которой цифровые технологии находят все более широкое применение. Несмотря на это, есть ряд проблем, связанных с внедрением цифровых технологий в систему обеспечения экономической безопасности данной отрасли. Эта тема является актуальной и требует особого внимания.

В связи с выше изложенной актуальностью, целью работы является разработка проекта мероприятий по внедрению и использованию цифровых технологий для повышения эффективности системы обеспечения экономической безопасности нефтегазового предприятия. Для достижения указанной цели, необходимо решить следующие задачи: описать теоретические аспекты применения цифровых технологий для повышения экономической безопасности функционирования нефтегазовых компаний; проанализировать систему экономической безопасности нефтегазовой компании; предложить мероприятия по повышению экономической безопасности нефтегазовой компании путем внедрения и использования цифровых технологий.

Объектом исследования является нефтегазовая компания ПАО «Газпром». Предмет исследования- система экономической безопасности нефтегазовой компании ПАО «Газпром».

Структурно работа состоит из введения, основной части, заключения списка использованных источников и приложений. Основная часть работы включает в себя три главы: теоретическую, аналитическую и проектную. В первой главе выпускной квалификационной работы проведем анализ проблем обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний в условиях развития цифровой экономики; рассмотрены методы и подходы к

обеспечению экономической безопасности за счет применения цифровых технологий; описаны актуальные задачи развития цифровых технологий в системе обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний.

Во второй главе работы дана общая организационно-экономическая характеристика деятельности ПАО «Газпром»; проведен анализ финансовых показателей объекта исследования; оценена система обеспечения экономической безопасности ПАО «Газпром» в условиях цифровой трансформации.

В третьей главе изучены применение и использование цифровых технологий в деятельности российских нефтегазовых компаний; дана оценка потенциала применения цифровых технологий для развития системы обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний; изучены перспективы внедрения и использования цифровых технологий для повышения эффективности системы обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний.

Информационной базой исследования послужили: учебные пособия и статьи по изучаемой проблеме исследования; данные статистической и бухгалтерской отчетности объекта исследования; иная информация сети Интернет. Проблематикой изучения экономической безопасности в условиях цифровой экономики занимались множество авторов, наиболее известными из них являются: Бонченкова В.А., Гусева С.Ю., Гриднева Е.В., Детков А.А., Жихалов П.С., Корнилов М.Я., Осипова В.А., Шаповалов В.И., Юшин И.В. и другие.

Методами исследования, применяемые при написании выпускной квалификационной работы являлись: анализ, классификация, синтез, абстрагирование, изучение литературы, обобщение, описание, расчетов и другие.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенные рекомендации могут быть применены на практике анализируемой нефтегазовой компании ПАО «Газпром».

**ГЛАВА 1**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ**

**1.1 Анализ проблем обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний в условиях развития цифровой экономики**

**1.2 Методы обеспечения экономической безопасности в нефтегазовых компаниях с использованием цифровых технологий**

**1.3 Актуальные задачи развития цифровых технологий в системе обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний**

**1.4 Перспективы использования цифровых технологий в нефтегазовой отрасли**

## ГЛАВА 2

# ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАО «ГАЗПРОМ» И СИСТЕМЫ ЕЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

### 2.1 Общая организационно-экономическая характеристика деятельности ПАО «ГАЗПРОМ»

Глобальная энергетическая компания ПАО «Газпром», занимается широким спектром деятельности, среди которых включены геологоразведка, добыча газа, газового конденсата и нефти, а также их транспортировка и хранение. Также компания осуществляет их переработку и реализацию, а также работает на рынке моторного топлива. ПАО «Газпром» стремится обеспечить надежное, эффективное и устойчивое производство природного газа, других энергоресурсов и их продуктов переработки для удовлетворения потребностей потребителей. Основная задача ПАО «Газпром» заключается в расширении клиентской базы, развитии научно-технического потенциала и обеспечении стабильности осуществления поставок. Газпром -это одна из крупнейших нефтегазовых компаний мира по величине запасов, объемам добычи и рыночной капитализации. [13]

Стратегическая цель-укрепление статуса лидера среди глобальных энергетических компаний посредством диверсификации рынков сбыта, обеспечения энергетической безопасности и устойчивого развития, роста эффективности деятельности, использования научно-технического потенциала. Миссия компании ПАО «Газпром»- надежное, эффективное и сбалансированное обеспечение потребителей природным газом, другими видами энерго-ресурсов и продуктами их переработки. Структура корпоративного управления ПАО «Газпром» является линейной, представлена в Приложении А. Главный орган управления – общее собрание акционеров. В структуру управления также входят: внешний аудитор, совет директоров, ревизионная комиссия и другие.

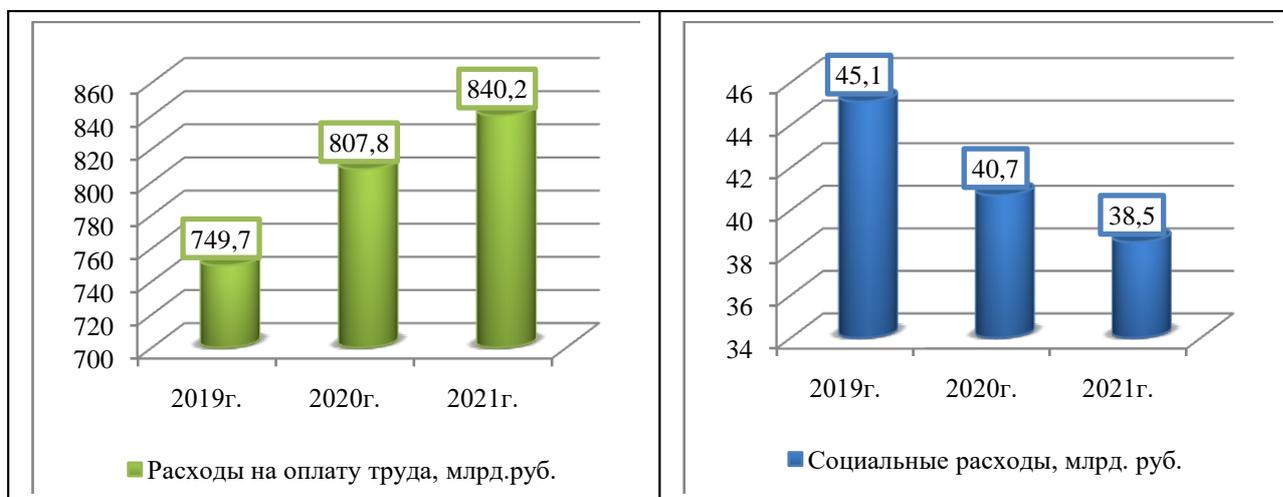
Политика управления человеческими ресурсами ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций; комплексная программа повышения эффективности управления человеческими ресурсами ПАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций; Генеральный коллективный договор ПАО «Газпром» и его дочерних обществ; кодекс корпоративной этики ПАО «Газпром» в полной мере определяют роль и значение персонала Группы Газпром как одного из стратегических ресурсов, ключевые подходы к защите трудовых прав работников, их комплексной социальной поддержке и созданию условий для непрерывного профессионального и личностного роста. Положения указанных документов гарантируют работникам защиту от любых форм дискриминации в соответствии с действующим законодательством РФ. Постоянное обучение и развитие персонала закреплены как обязательное условие, призванное обеспечивать соответствие профессионального уровня работников требованиям Группы Газпром, готовность трудовых коллективов к решению производственных и управленческих задач. Корпоративное пенсионное обеспечение является одним из элементов долгосрочной мотивации работников и предоставляет им социальные гарантии после завершения трудовой деятельности.

Численность компании ПАО «Газпром» ежегодно растет и по данным на начало 2022 года составила 479,2 тыс. человек, это на 0,33% больше, чем годом ранее и на 1,14% превышает значение показателя начала анализируемого периода, рисунок А.2. (Приложение А).

Расчет не только численность, но и расходы на оплату труда, за 2021 год они составили 840,2 млрд. руб., это на 4,01% превышает значение показателя прошлого года и на 12,07% выше значения показателя 2019 года, рисунок 2.3. Социальные расходы группы Газпром имеют тенденцию к снижению, в 2021 году они составили 38,5 млрд. руб., это ниже чем в 2019 году на 6,6 млрд.руб., рисунок 2.1.

Стратегической целью ПАО «Газпром» (Группы Газпром) является укрепление статуса лидера среди глобальных энергетических компаний

посредством диверсификации рынков сбыта, обеспечения энергетической безопасности и устойчивого развития, роста эффективности деятельности, использования научно-технического потенциала.



*Источник: Составлено автором на основе данных[8]*

Рисунок 2.1-Динамика расходов на оплату труда и социальных затрат компании ПАО «Газпром» с 2019-2021гг.

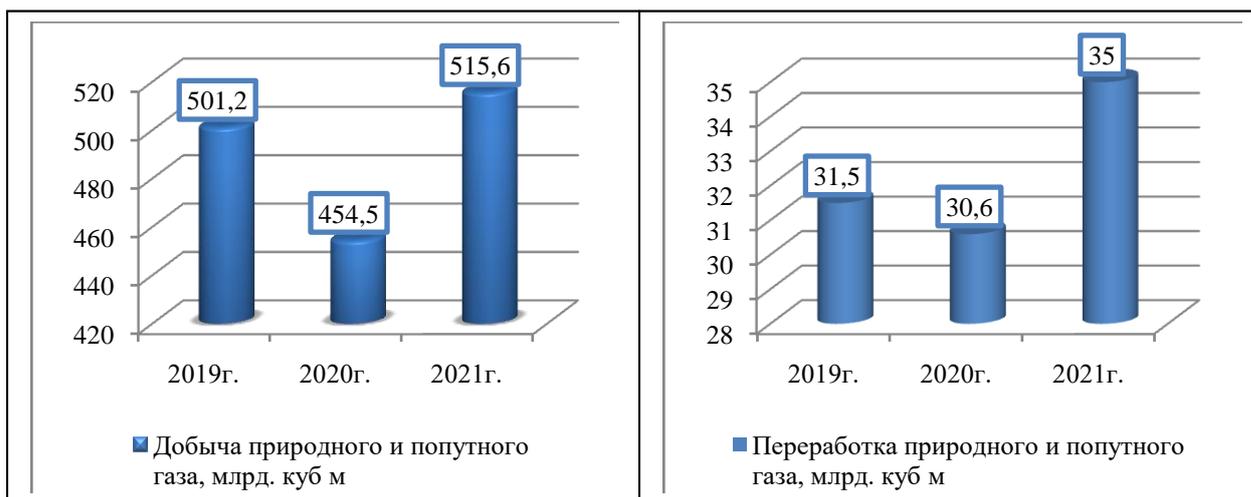
Стратегическое планирование в ПАО «Газпром» является верхним уровнем системы планирования в Компании, охватывая газовый, нефтяной, электроэнергетический виды бизнеса, и направлено на достижение стратегической цели Группы Газпром. В рамках долгосрочного планирования формируются показатели, которые служат ориентирами для бюджетного планирования и реализации приоритетных проектов, закладывая основу для процесса инвестиционного планирования ПАО «Газпром».

Для количественного определения задач по достижению основных ориентиров Группы Газпром в Компании внедрена система планирования с использованием стратегических целевых показателей (СЦП) Группы Газпром, задачами которой являются: совершенствование взаимодействия между видами бизнесов и видами деятельности внутри бизнесов, их эффективное и сбалансированное развитие; формирование системы количественных показателей, определяющих основные параметры деятельности Группы Газпром; формирование условий для эффективного планирования и контроля операционной деятельности, функционирования

систем бюджетирования, управления затратами, мотивации персонала и других функциональных подсистем планирования и управления; мониторинг хода реализации стратегии ПАО «Газпром» по видам бизнеса Группы Газпром и фактически достигнутых СЦП, определение влияния изменений, происходящих во внешней среде, на реализацию соответствующей стратегии; обеспечение адаптации деятельности ПАО «Газпром» к изменяющимся внешним и внутренним условиям, обратной связи процесса стратегического планирования с процессами бюджетирования, управления затратами, инвестициями и рисками. С целью полного охвата всех видов бизнеса Группы Газпром в Компании определен перечень СЦП по газовому, нефтяному и электроэнергетическому видам бизнеса. С целью консолидации показателей всех видов бизнеса разработаны СЦП общекорпоративного уровня, отражающие результаты деятельности по Группе Газпром в целом. Нормативные значения СЦП общекорпоративного уровня на конец 10-летнего периода (утверждены решением Совета директоров от 22.12.2020 г. № 3523, протокол от 22.12.2020 г. № 1343) представлены в таблице А.1(Приложение А).

К основным рискам, влияющим на достижение стратегических целей ПАО «Газпром», относятся макроэкономические, политические, законодательные, санкционные, репутационные и рыночные риски, а также риски, связанные с развитием ВИЭ. В Долгосрочной программе развития ПАО «Газпром» отражены результаты оценки рисков, влияющих на достижение стратегических целей по видам бизнеса ПАО «Газпром» (Группы Газпром). По каждому из них определен способ реагирования и разработаны мероприятия по управлению, что позволяет минимизировать негативный эффект от реализации рисков для ПАО «Газпром» (Группы Газпром).

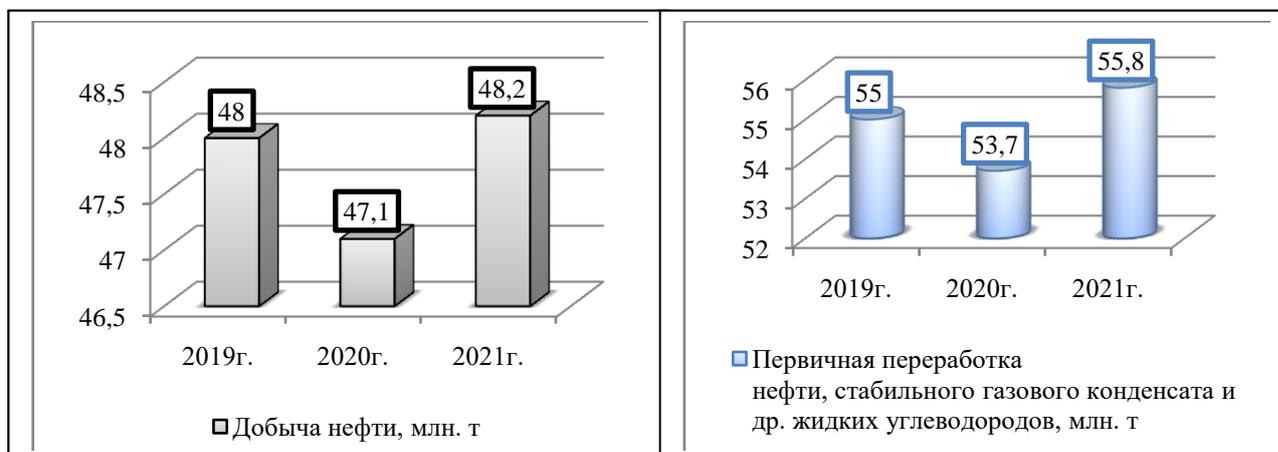
На протяжении ряда лет по основным операционным показателям компании ПАО «Газпром» наблюдается рост. В частности, объемы добычи природного и попутного газа в 2021 году составили 515,6 млрд. м<sup>3</sup>, это на 2,87% больше уровня 2019 года, рисунок 2.2.



Источник: Составлено автором на основе данных[8]

Рисунок 2.2-Динамика добычи и переработки природного и попутного газа компанией ПАО «Газпром» с 2019-2021гг.

Переработка природного и попутного газа составила 35 млрд. м<sup>3</sup>, это на 11,11% выше показателя начала анализируемого периода и на 14,38% превышает значение показателя прошлого года, рисунок 2.2. Не существенные изменения произошли по добыче и переработке нефти. В 2021 году было добыто 48,2 млн. т нефти, это практически уровень 2019 года, рисунок 2.3.



Источник: Составлено автором на основе данных[8]

Рисунок 2.3-Динамика добычи нефти и первичной переработки нефти, стабильного газового конденсата и других жидких углеводородов компанией ПАО «Газпром» с 2019-2021гг.

Первичная переработка нефти, стабильного газового конденсата и других жидких углеводородов в 2021 году составила 55,8 млн. т, это на 0,8 млн. т больше по сравнению с показателем 2019 года, рисунок 2.3. Всего

объемы добычи углеводородов постоянно увеличиваются и в 2021 году показатель составил 3832,9 млн. барр. н. э., рисунок 2.4.

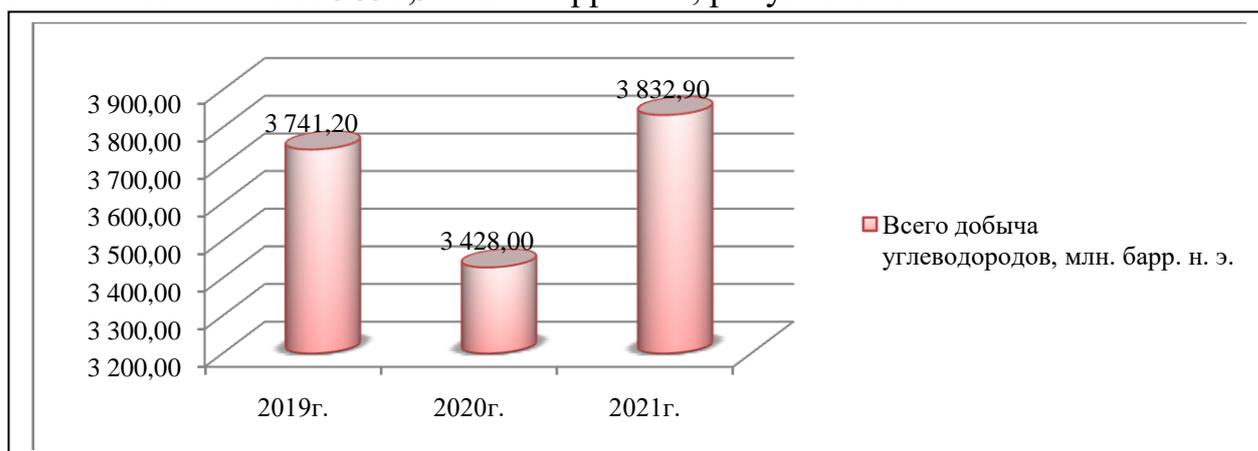
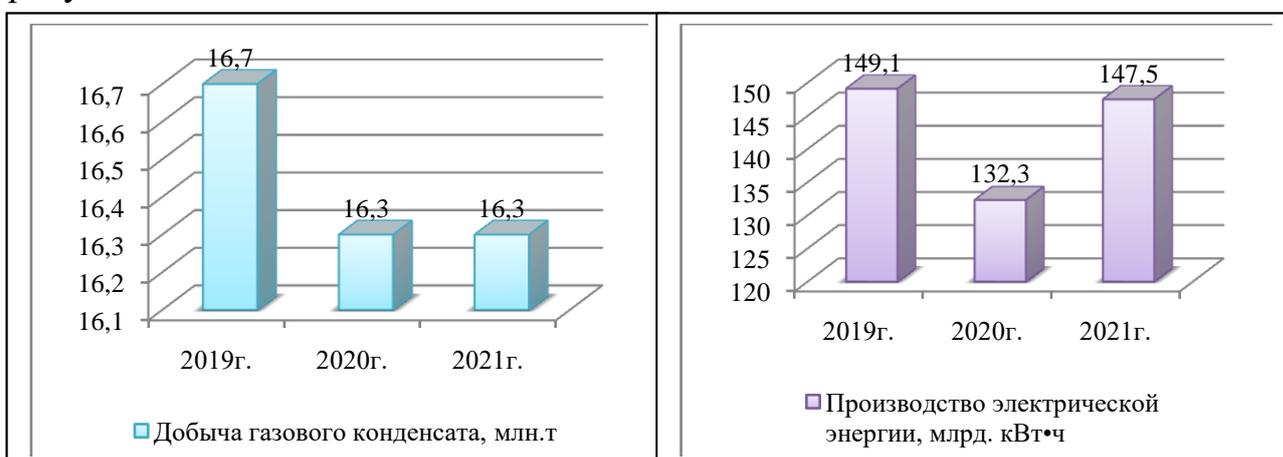


Рисунок 2.4-Динамика добычи углеводородов компанией ПАО «Газпром» с 2019-2021гг.

Однако, добыча газового конденсата и производство электрической энергии имеют тенденцию к снижению. В частности, в 2021 году было добыто 16,3 млн. т газового конденсата, это ниже показателя начала анализируемого периода на 2,39%, рисунок 2.5. Производство электрической энергии составило 147,5 млрд. кВт•ч, это меньше, чем в 2019 году на 1,07%, рисунок 2.5.



Источник: Составлено автором на основе данных[8]

Рисунок 2.5-Динамика добычи газового конденсата и производства электрической энергии компанией ПАО «Газпром» с 2019-2021гг.

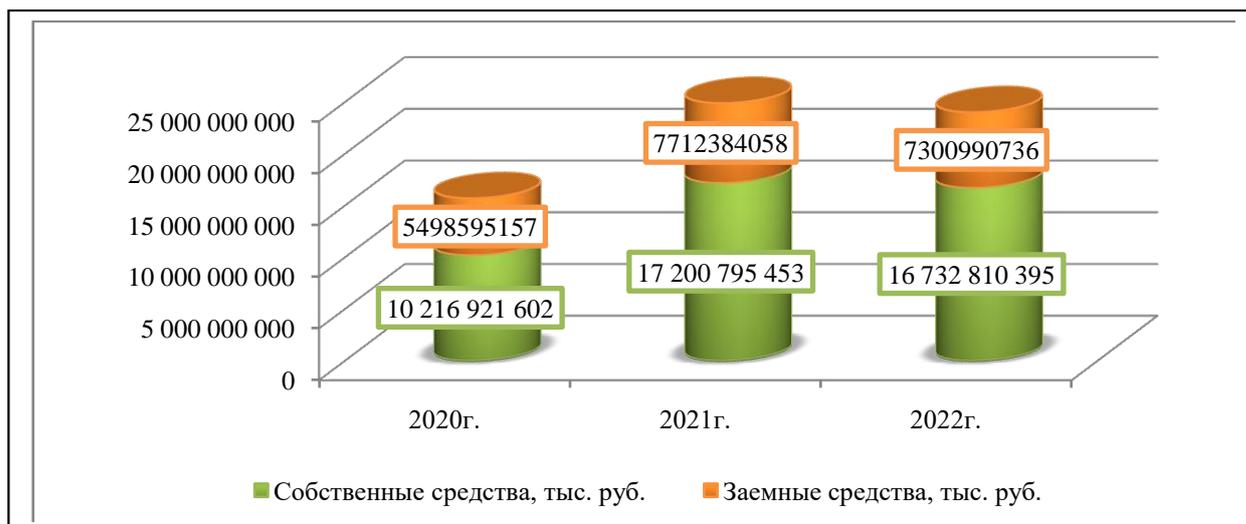
Несмотря на снижение некоторых операционных показателей компании ПАО «Газпром», в целом, организация занимает лидирующие места. В частности, 1-е место в мире по объемам запасов природного газа, 1-е

место в мире по объемам добычи газа, 1-е место в мире по протяженности газотранспортной системы (ГТС), 1-е место в России по объемам переработки газа, 1-е место в мире по объемам реализации газа, в т. ч. на экспорт; 2-е место в России по добыче нефти и газового конденсата, 2-е место в России по первичной переработке нефти и стабильного газового конденсата; 2-е место в России по установленной электрической мощности; 2-е место в России по выработке электрической энергии; 1-е место в России по установленной тепловой мощности; 1-е место в России по производству тепловой энергии. Группа Газпром объединяет все виды деятельности, необходимые для бесперебойного обеспечения потребителей энергоресурсами. Комплексная вертикально интегрированная модель бизнеса соответствует стратегической цели Газпрома - повышает эффективность деятельности, надежность поставок, позволяет использовать накопленный производственный и научно-технический потенциал.[8] Для того, чтобы подробнее проанализировать финансовые показатели компании, перейдем к следующему параграфу исследования.

## **2.2 Финансовая характеристика ПАО «Газпром»**

Проведем анализ основных финансовых показателей компании ПАО «Газпром» с 2020-2022гг. на основании данных бухгалтерской отчетности, представленной в Приложении Б. Общая сумма капитала компании ежегодно увеличивается и на конец анализируемого периода составила 24033801131,0 тыс. руб., это на 52,93% выше показателя начала анализируемого периода, рисунок А.2(Приложение А).

Капитал компании ПАО «Газпром» увеличился как за счет собственных, так и за счет заемных источников финансирования. Сумма собственных средств компании составила 16732810395,0 тыс. руб., это на 63,77% больше по сравнению с показателем 2020 года. Заемные средства за тот же период увеличились на 32,77% и составили 7300990736,0 тыс. руб., рисунок 2.6.



Источник: Составлено автором на основе данных[3][7]

Рисунок 2.6- Динамика структуры капитала компании ПАО «Газпром» с 2020-2022гг.

По структуре наибольший удельный вес в общей сумме капитала приходится на собственные источники финансирования, в 2022 году их доля составила 69,62%, доля заемных средств составила 30,38%, рисунок А.4. (Приложение А). Это говорит о том, что компания не является финансово-зависимой, что следует оценить положительно. Не плохо чувствуют себя и показатели объемов продаж. За анализируемый период выручка компании увеличилась на 96,45% и составила 7979026948,0 тыс. руб., рисунок 2.7.



Источник: Составлено автором на основе данных[3][7]

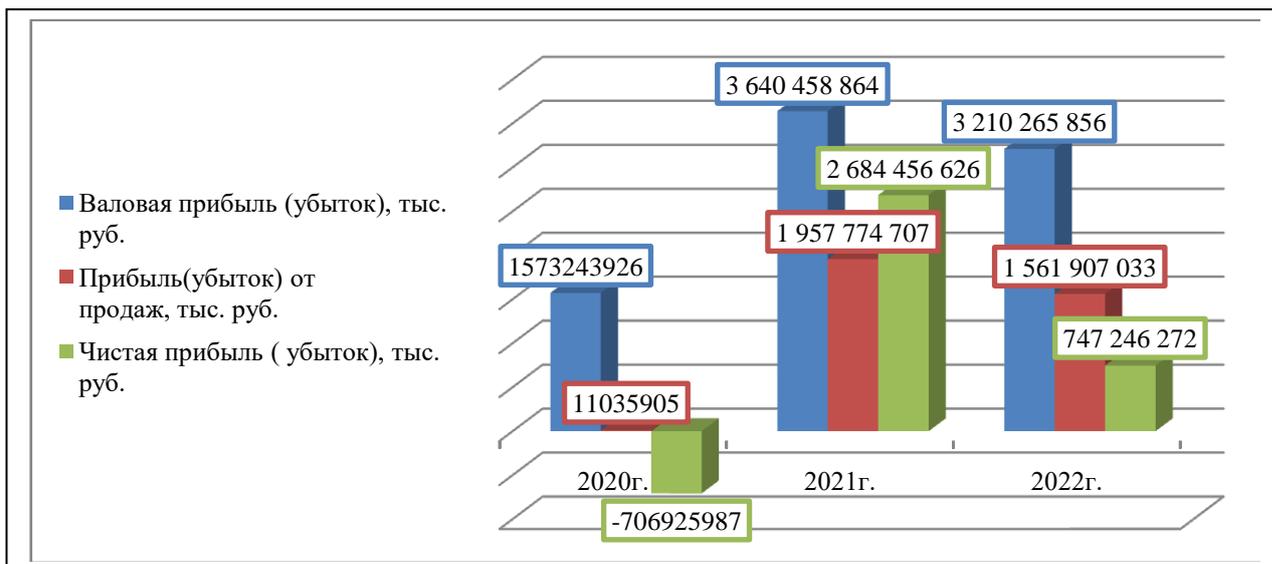
Рисунок 2.7-Динамика объемов продаж компании ПАО «Газпром» с 2020- 2022 гг.

Наибольший удельный вес в структуре выручки приходится на продажу газа, в 2022 году доля объемов продаж газа в общей сумме выручки составила 73,03%. Небольшой удельный вес в структуре продаж приходится на продажу продуктов нефтегазопереработки, предоставление услуг по организации транспортировки газа, продажу газового конденсата и нефти, рисунок А.5. (Приложение А). В стоимостном выражении в 2022 году газа было продано на сумму 5826988836,0 тыс. руб., это на 121,09% выше показателя начала анализируемого периода, рисунок А.6. (Приложение А).

Объемы роста продаж наблюдаются также от реализации нефти, продажи продуктов нефтепереработки, предоставления имущества в аренду, услуг по организации транспортировки газа. В связи с тем, что произошел рост продаж, себестоимость продаж также направилась в сторону роста и составила 4768761092,0 тыс. руб., это больше, чем в два раза превышает показатель 2020 года, рисунок А.7. Наибольший удельный вес в структуре себестоимости приходится на продажу газа, затраты в 2022 году составили 2 560706404,0 тыс. руб., вдвое меньше пришлось затрат на аренду- 1147919597,0 тыс. руб. Далее сумма затрат распределилась следующим образом: продажа продуктов нефтегазопереработки- 311929646,0 тыс. руб., предоставление услуг по организации транспортировки газа- 449896919,0 тыс. руб., продажа газового конденсата- 158639443,0 тыс. руб., продажа нефти- 116081529,0 тыс. руб., продажа других товаров, продукции, работ и услуг- 23587554,0 тыс. руб. Не менее важными финансовыми показателями являются данные о прибыли и рентабельности компании, рисунок 2.8.

На протяжении 2020-2022 гг. в компании ПАО «Газпром» наблюдается рост по всем показателям прибыли, однако, лучшим годом в анализируемой динамике по чистой прибыли являлся 2021 год, была достигнута максимальная прибыль и составляла 2 684 456 626,0 тыс. руб. К 2022 году данный показатель снизился на 72,16% и чистая прибыль на конец анализируемого периода сформировалась на уровне 747246272,0 тыс. руб. По

сравнению с 2020 годом произошел рост, отметим, что в начале анализируемого периода чистая прибыль и вовсе имела знак минус.



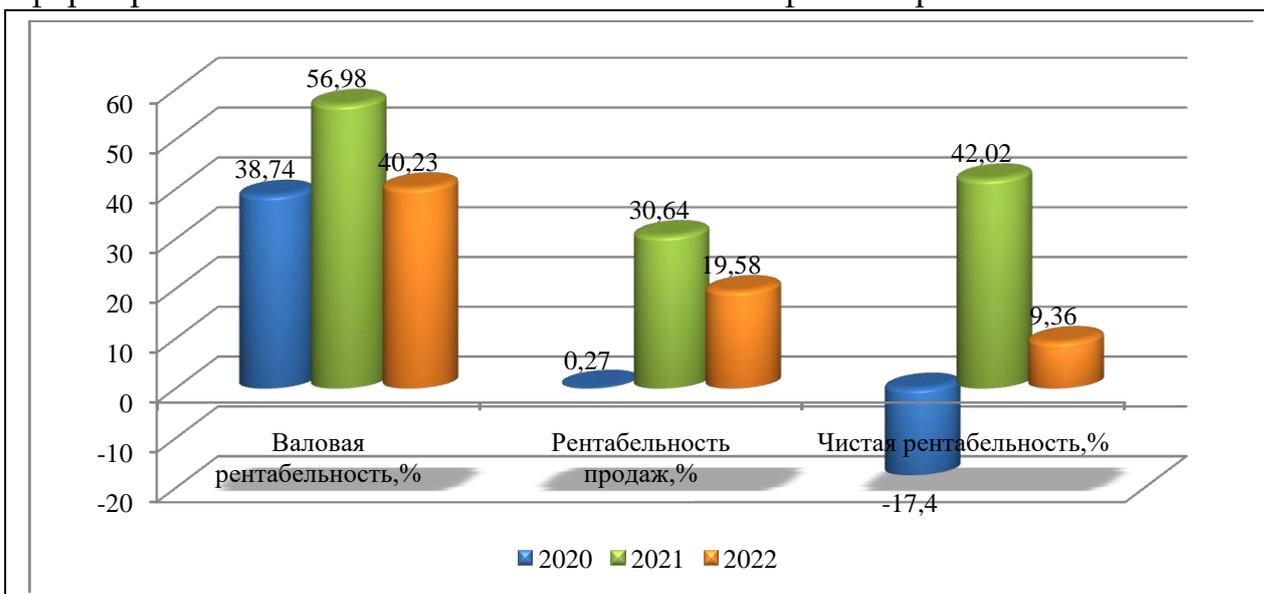
Источник: Составлено автором на основе данных[3][7]

Рисунок 2.8- Динамика показателей прибыли компании ПАО «Газпром» с 2020-2022гг.

Практически в два раза увеличилась валовая прибыль и составила 3210265856,0 тыс. руб. Прибыль от продаж увеличилась на 41,53% к уровню 2020 года и составила 1561907033,0 тыс. руб. Однако, по сравнению с прошлым годом произошло снижение показателя на 20,22%. Таким образом, по показателям прибыли лучшим годом является 2021 год. Этому свидетельствуют и значения показателей рентабельности. Проведем расчет по формулам, представленным в Приложении В. Данные оформим в виде рисунка 2.9. Динамика данных по рентабельности показывает, что все значения снизились к 2022 году по сравнению с показателями прошлого года, однако по отношению к началу анализируемого периода наблюдается рост рентабельности. Чистая рентабельность составила 9,36%, это 32,66% ниже прошлого года, но на 26,7% превышает отрицательный показатель 2020 года.

В целом, компания ПАО «Газпром» с 2020-2022гг. улучшила свои показатели, однако, лучшим годом является 2021г., тогда значения прибыли и рентабельности достигли максимальных показателей. Компания не

является финансово зависимой, наибольшая доля в структуре капитала сформирована за счет собственных источников финансирования.



*Источник: Составлено автором на основе данных[3][7]*

Рисунок 2.9-Динамика показателей рентабельности компании ПАО «Газпром» с 2020-2022гг.

Объемы продаж компании ежегодно растут, при этом, большую выручку приносит продажа газа, небольшой вес в структуре выручки занимает реализация нефти, доходы от аренды, продажи продуктов нефтепереработки, газового конденсата и других. Согласно теме и структуры исследования, важно рассмотреть существующую систему обеспечения экономической безопасности в условиях цифровой трансформации. Для этого, перейдем к следующему параграфу исследования.

### **2.3 Система обеспечения экономической безопасности ПАО «Газпром» в условиях цифровой трансформации**

Правление ПАО «Газпром» одобрило Стратегию цифровой трансформации ПАО «Газпром» (Группы «Газпром») на 2022–2026 годы. [15] Данная Стратегия разработана в соответствии с методическими рекомендациями Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры России) по цифровой трансформации

государственных корпораций и компаний. Документ согласован с Минцифры и Минэнерго России.

В настоящее время ПАО «Газпром» активно занимается разработкой и внедрением передовых цифровых технологий. Сегодня специализированные программные комплексы и технологии цифрового моделирования широко интегрированы по всей производственной цепочке «Газпрома» и позволяют эффективно управлять бизнес-процессами добычи, транспортировки, хранения и распределения углеводородов. Работа, связанная с широким внедрением цифровых решений в деятельность Группы «Газпром», ведется по целому ряду направлений. Проекты характеризуются масштабностью как с точки зрения охвата бизнес-процессов, так и территориального размещения компаний Группы.

Стратегия цифровой трансформации направлена на дальнейшее повышение гибкости управления бизнесом, создание новых направлений для его развития, а также рост эффективности и безопасности производства. В основе целевой архитектуры стратегии - создание Единой модели данных компаний Группы «Газпром», которая будет интегрирована с Национальной системой управления данными. На базе этой Единой модели с помощью цифровых платформ будут выстроены цифровые экосистемы газового, нефтяного и электроэнергетического бизнеса. Каждая платформа - это группа специализированных ИТ-решений и сервисов, объединенных единой нормативно-справочной информацией.

Одна из таких платформ, создаваемых в рамках стратегии, обеспечит взаимодействие с национальными информационными системами. При этом в ряде случаев «Газпром» выступает в качестве пилотного объекта внедрения. Например, «Газпром» входит в рабочую группу по реализации пилотного проекта Федеральной налоговой службы России по интеграции информационных систем компаний-участников налогового мониторинга с информационной системой налоговой службы - АИС «Налог-3». [20]

Некоторые цифровые платформы уже в стадии разработки. Так, ведется работа по созданию Единой цифровой платформы управления инвестиционными проектами. Для участников инвестиционного процесса, включая подрядные организации, будет создано единое цифровое пространство с набором ИТ-решений и цифровыми информационными моделями объектов для управления проектом на всех стадиях реализации.

Данная платформа призвана ускорить и повысить качество принимаемых решений для всех участников строительного процесса, обеспечить доступ к одинаковому набору необходимых данных и современных инструментов. В частности, речь идет о трехмерных цифровых информационных моделях, использовании методов предиктивной аналитики, «интернета вещей». Эти и другие цифровые технологии будут способствовать оптимизации сроков и стоимости реализации проектов.

ПАО «Газпром» создает «цифровые двойники» - это виртуальные копии действующих производственных объектов и систем. Такая копия повторяет необходимые характеристики оригинала для прогнозирования его работы в различных сценарных условиях. При разработке «цифровых двойников» активно используются технологии искусственного интеллекта, извлекающие знания из «больших данных», генерируемых технологическими объектами. [20]

Ведется проработка проекта по внедрению интеллектуальных систем учета газа, включая поставки газа населению. Клиентская база компаний Группы «Газпром» в России насчитывает более 28 млн. абонентов (физических и юридических лиц). В числе задач этой системы - оптимизация деятельности сбытовых подразделений, повышение удобства для потребителей при расчетах за газ, укрепление платежной дисциплины. Она также будет направлена на предотвращение вмешательств в работу приборов учета и обеспечение безопасности пользования газом в быту (в комплексе с датчиками загазованности).

Продолжается переход компаний Группы «Газпром» на налоговый контроль в форме налогового мониторинга. На сегодняшний день семь компаний Группы перешли на эту форму налогового контроля, в следующем году планируется подключить еще 17 дочерних обществ.

Кроме того, в 2020 году в «Газпроме» начата реализация проекта по переходу на юридически значимый электронный документооборот. Он подразумевает, в частности, постепенный отказ от бумажных носителей в пользу обмена электронными первичными учетными документами и договорами, имеющими юридическую силу, как внутри Группы «Газпром», так и с внешними контрагентами. При реализации Стратегии цифровой трансформации ПАО «Газпром» (Группы «Газпром») будет обеспечиваться преимущественное использование отечественных решений.

Итак, выше была кратко описана текущая ситуация по разработке и внедрению передовых цифровых технологий в компании ПАО «Газпром». Хочется подробнее описать сущность единой цифровой платформы инвестиционной деятельности ПАО «Газпром» и цифровых двойников.

Основной целью создания ЕЦП (Единая Цифровая Платформа) является повышение результативности бизнес-процессов инвестиционной деятельности ПАО «Газпром» за счет использования цифровых технологий:

- 1) Отбор и развитие технологий внутри периметра. Контроль дублирования функций в создаваемых системах и развитие уже имеющихся систем в периметре.

- 2) Формирование единой архитектуры. Объединение систем в единую архитектуру и обеспечение целостности и безопасности данных.

- 3) Поиск рыночных технологий. Независимый анализ технологий, подбор и поиск решений, отсев команд.

- 4) Единый центр компетенций. Компетенции в строительстве, проектном управлении и цифровом развитии собраны в единую команду для разработки уникальной цифровой платформы.

Основные проблемы, которые решает ЕЦП: автоматизация документооборота, решение происходящих на площадке проблем и прогнозирование новых, учет информации о существующих конструкциях и технических возможностях об объекте капитального строительства при расширении или реконструкции объекта и другие, таблица А.2 (Приложение А)

Ключевыми модулями и базовым функционалом единой цифровой платформы являются: модуль календарного планирования, модуль управления инженерными данными, модуль контроля процессов МТО, единый центр управления проектами, модуль НСИ, модуль управления процессами бурения, модуль контроля качества строительства, таблица А.3. (Приложение А).

Выше была рассмотрена сущность цифровой платформы управления инвестиционными проектами. Рассмотрим кратко сущность цифровых двойников. Цифровой двойник это виртуальная копия какого-либо объекта – системы (например, система гидроочистки дизельного топлива), установки (например, ЭЛОУ-АВТ), цеха (например, цех добычи нефти и газа), месторождения, НПЗ, – которая достоверно воспроизводит все происходящие на оригинальном объекте процессы в режиме реального времени, так что в каждый момент времени параметры состояния цифрового двойника соответствуют параметрам состояния физического объекта.

В такой системе все данные превращаются в цифровые продукты и начинают помогать выбирать и рассчитывать оптимальные режимы работы, прогнозировать показатели, проводить различные эксперименты с минимальными рисками для дорогостоящих физических активов компании и людей.

Цифровые двойники могут быть очень разными в зависимости от целей, которые компания хочет достичь. Уровень сложности цифрового двойника в каждом конкретном случае определяется индивидуально и зависит от уровня детализации, типа визуализации, выполняемого

функционала и глубины аналитики. Для нефтегазовой отрасли двойники особенно важны по двум причинам:

1) Многие объекты (нефтяные платформы и вышки) удалены от основного производства и головного офиса компании и находятся в труднодоступных местах. Поэтому виртуальные двойники помогают следить за их работой из любой точки, предпринимая поездки только в экстренных случаях.

2) Добыча и переработка нефти связаны с повышенным риском, а аварии на объектах приводят к гигантским расходам и экологическим бедствиям. Двойники помогают избежать многих инцидентов, а значит - и расходов на ликвидацию последствий, простоев оборудования и человеческих жертв.

Цифровые двойники - это виртуальные модели отдельного оборудования или целых производств, которые помогают выявить уязвимости, спрогнозировать возможные сбои и повысить эффективность работы. В нефтяной промышленности их используют на всех этапах: от геологоразведки и добычи до нефтепереработки и трубопроводов.

Цифровые двойники собирают данные о работе оборудования и систем с помощью интернета вещей и рассчитывают вероятность износа или выхода из строя. Если показатели критические, система оповещает персонал, чтобы он принял меры. Также двойники помогают подобрать оптимальный режим работы, увеличить объемы добычи и нефтепереработки.

Рассмотрим, как цифровые двойники помогают искать и добывать нефть. Цифровые двойники применяют в рамках концепции цифрового месторождения - оно же «умное» или «интеллектуальное». Изначально использовали умные скважины, оснащенные датчиками и системами для удаленного управления. Однако они не позволяли учесть геологические особенности месторождения и оборудования для добычи. Цифровые скважины помогают лучше контролировать процесс добычи и управлять им максимально эффективно.[21]

Цифровой керн - это цифровые модели столбиков породы, которые извлекают из скважин в процессе геологоразведки, чтобы исследовать нефтеносный пласт. Извлечение и лабораторное исследование реальных кернов в лаборатории - сложный и дорогой процесс. Некоторые образцы разрушаются в ходе извлечения или испытаний, и тогда приходится добывать новые.

Цифровые керны помогают решить эту проблему. Для их создания образцы породы сканируют в томографе высокого разрешения, а затем проводят исследования на полученной 3D-модели. При этом на одном керне можно проводить неограниченное число экспериментов, не опасаясь повредить и разрушить его.

Внедрение цифровых двойников дает дополнительные возможности оптимизации и процессов управления производственными активами предприятия, и процессов обеспечения его кибербезопасности. Как известно, основной упор в обеспечении кибербезопасности предприятий нефтегазовой промышленности делается на операционные задачи – управление уязвимостями, мониторинг и обнаружение атак, реагирование на инциденты, восстановление нормальной работы систем после вызванных инцидентами сбоев. Все эти процессы могут быть оптимизированы с применением возможностей цифрового двойника.

Так, определенным образом спроектированный цифровой двойник поможет помочь определить оборудование, подлежащее обновлению в первую очередь, оценить возможные риски и последствия, связанные с обновлением, – с тем, чтобы правильно запланировать обновления реальных систем, минимизировать время простоя оборудования и время проведения работ.

Мониторинг безопасности, обнаружение и расследование инцидентов также могут быть оптимизированы с использованием цифровых двойников – например, для проведения тренингов персонала и киберучений, для анализа возможных последствий выявленной атаки и оценки возможного ущерба, в

том числе, и прямо в ходе расследования на реальном объекте, пользуясь информацией об обнаруженных деталях атаки.

Цифровые двойники являются важным драйвером развития технологических предприятий. Но стоит отметить, что как и любые новые информационные технологии, цифровые двойники сами несут и новые угрозы информационной и кибербезопасности для предприятия. Боязнь новых кибератак и утечек данных – достаточно сильный сдерживающий фактор для руководства предприятий, который тормозит цифровизацию производства.

Для обеспечения безопасности цифрового двойника необходимо развитие кибериммунитета. Согласно структуры работы, об этом будет описано в следующей главе исследования. Более того, в компании ПАО «Газпром» большинство проектов по масштабному внедрению цифровых технологий и иных технологических решений находятся в стадии разработки. В настоящее время компания находится на завершающей стадии автоматизации базовых бизнес-процессов. Это, в том числе, диспетчерское управление, бухгалтерский и налоговый учет, управление техническим обслуживанием и ремонтом, инвестициями, закупками, финансами, маркетингом и сбытом, а также имуществом и персоналом.

Стоит отметить, что на сегодняшний день, компания ПАО «Газпром» не реализовала проекты в области блокчейна, Big Data и др. Таким образом, в целом система экономической безопасности компании ПАО «Газпром» находится на достаточно низком уровне, многие проекты еще находятся в стадии разработки или завершения. Внедрение цифровых технологий - это важный инструмент повышения эффективности корпоративного управления и достижения стратегических целей Группы «Газпром». Для того, чтобы разработать проект мероприятий по повышению экономической безопасности нефтегазовой компании посредством внедрения цифровых технологий, перейдем к следующей главе исследования.

# ГЛАВА 3

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ КОМПАНИИ ПАО «ГАЗПРОМ»)

### 3.1 Использование цифровых технологий в деятельности российских нефтегазовых компаний

Нефтегазовые компании продолжают активно внедрять собственные стратегии по цифровой трансформации. Использование новых технологий в работе нефтегазовой отрасли призвано обеспечить не только дальнейший рост прибыли, но и само выживание на высококонкурентном рынке. Применение цифровых технологий повышает конкурентоспособность предприятий нефтегазовой отрасли и эффективность управленческой деятельности.

Процесс производства уже находится под постоянным мониторингом тысяч датчиков, полученные данные обрабатываются искусственным интеллектом, «цифровые двойники» моделируют работу предприятия в различных ситуациях, а системы предиктивного обслуживания предотвращают поломки и сбои в работе оборудования. Сегодня нефтегазовая компания представляет собой настоящий цифровой завод, оснащенный самыми передовыми технологиями: IoT, AI, machine learning, Big Data. Все они призваны снизить издержки предприятия и повысить эффективность работы.

На таких крупнейших российских предприятиях нефтегазового сектора, как «Роснефть», «Татнефть», ЛУКОЙЛ, «Газпром нефть», «Сургутнефтегаз», сегодня применяются такие ИТ-продукты, как «Цифровое месторождение», «Цифровой завод», «Цифровая цепочка поставок», «Цифровая АЗС», «Цифровой рабочий», «Цифровой трейдинг», «Цифровые

двойники», «Цифровой персонал», «Роботизация» и «Цифровая экосистема»,  
таблица 3.1

Таблица 3.1-Использование цифровых технологий в деятельности  
российских нефтегазовых компаний

№ п/п	Компания	Цифровые технологии
1	ПАО «НК «Роснефть»	Цифровое месторождение; цифровой завод; цифровая цепочка поставок; цифровой трейдинг; цифровая АЗС; цифровой рабочий; БПЛА, Big Data и др.
2	ПАО «Татнефть»	«Цифровой двойник» оборудования; «Цифровая модель» месторождения.
3	ПАО «Лукойл»	Цифровые двойники, цифровой персонал, роботизация и цифровая экосистема.
4	ПАО «Газпром нефть»	Цифровые двойники, БПЛА, единая система информационного моделирования объектов строительства, цифровое проектирование месторождений, цифровая нефть, мобильный бурильщик и др.
5	ПАО «Сургутнефтегаз»	Промышленный интернет вещей, блокчейн, электронный документооборот.

*Источник: Составлено автором на основе данных[22]*

Рассмотрим подробнее использование цифровых технологий в деятельности российских нефтегазовых компаний.

#### 1)Цифровизация компании ПАО «НК «Роснефть».

Цифровые технологии призваны максимально быстро обеспечить переход компании на новый уровень во всех сегментах производственной деятельности. В стратегии «Роснефть-2022» заявлено четыре ключевых вектора для качественного изменения бизнеса: это интенсификация технологического прорыва, снижение затрат, увеличение маржинальности и переход к новым формам управления и организации бизнеса. Цифровая трансформация Роснефти включает в себя 6 основных направлений: цифровое месторождение, цифровой завод, цифровая цепочка поставок, цифровой трейдинг, цифровая АЗС, цифровой рабочий.

В 2021 году одним из самых интересных проектов компании стал запуск «цифрового месторождения» в Башкирии (Илишевское месторождение). Цифровое месторождение представляет собой детальную цифровую копию реального месторождения. В режиме реального времени с помощью 3D-платформы специалисты видят все ключевые показатели – добычу и

транспортировку, действия сотрудников, перемещения транспорта. Каждый физический объект представлен своим цифровым двойником, который передает детальную информацию о своей работе и своем состоянии. Территорию месторождения регулярно облетают беспилотники, чья цель – отслеживание целостности трубопроводов и недопущение врезок в систему. В результате внедрения цифровых технологий только на данном месторождении представители Роснефти планируют увеличить энергоэффективность процессов на 5,0%, а также снизить на 5,0% логистические издержки. Экономический эффект при этом оценивается в 1 млрд. рублей ежегодно.

В ПАО «Роснефть» широко используются и индивидуальные мобильные устройства, которые передают в центральную систему сигналы при несоблюдении работниками требований безопасности, нарушении доступа либо повышении концентрации опасных веществ в воздухе.

В 2019 г. «Роснефть» ввела в эксплуатацию мобильное приложение «Купол», основной целью которого является обеспечение транспортной безопасности. Цифровая система транспортной безопасности «Купол» собирает в онлайн-режиме данные о транспортном средстве, климатических условиях и других внештатных ситуациях и передает в единый информационный центр. Особенно это актуально для труднодоступных районов, где в основном находятся месторождения компании.

Сегодня «Роснефть» реализует цифровую систему транспортной безопасности «Купол», которая собирает данные о транспортном средстве и других внештатных ситуациях в онлайн-режиме. Прогнозируется, что в ближайшем будущем система будет работать на основе биометрических данных, собирая информацию о физическом состоянии водителя, а также планируется внедрение искусственного интеллекта для прогнозирования потенциальных ситуаций.

В 2019 г. на нефтегазовом форуме в Тюмени «Роснефть» представила цифровую платформу «Сфера 3D», которая позволяет в онлайн-режиме получать оперативную информацию о месторождении и жизнедеятельности

персонала, с помощью специальных датчиков, прикрепленных на спецодежде.

Наиболее важными ИТ-проектами корпорации «Роснефть» в сегменте «разработка и добыча» являются: умное месторождение, Big Data, дроны, цифровые бригады ТКРС, цифровой работник, таблица 3.2.

Таблица 3.2- ИТ-проекты корпорации «Роснефть» в сегменте «Разработка и добыча» [22]

Проект	Применение
Умное месторождение	- полная цифровая копия объекта месторождения Илишевское; - разработаны цифровые двойники для «РН-Ванкор», «РН-Уватнефтегаз», «Красноярскнефтегаз»; - апробируется цифровой двойник Пырейского.
Big Data	- технологии ИИ в сфере HSE на объектах «Варьганнефтегаза»; - технология контроля устойчивости скважин в «Сибнефтегазе»;
Дроны	Система дрон-мониторинга объектов инфраструктуры и трубопроводов прошла летные испытания на нефтяных активах. На активах «Роспан Интернешнл» запущена апробация дронов для контроля за состоянием ликвидированных и законсервированных скважин.
Цифровые бригады ТКРС	Проект реализуется с целью удаленного мониторинга утечек газа лазерными газоанализаторами.
Цифровой работник	Проект находится на стадии прототипа. Представляет из себя носимую электронику в области HSE, подключенную к среде «Сфера 3D» (информационная система, включающая цифровые двойники более 3,5 тыс. объектов и единиц техники Уватского проекта).

## 2) Цифровизация компании ПАО «Татнефть».

Цифровизация помогла «Татнефти» снизить себестоимость добычи на 30,0%. Внедрение digital-технологий планомерно проходит на всех объектах компании. Только на Ромашкинском месторождении, благодаря цифровизации, удалось добиться снижения себестоимости добычи до 30%. Для этого в компании используются такие технологии, как «цифровой двойник» оборудования и «цифровая модель» месторождения.

Помогают цифровые технологии и при поиске оптимального места для бурения и размещения скважин. Как отметили в руководстве «Татнефти», в результате цифровой трансформации компании уже удалось добыть 200 тысяч тонн нефти дополнительно, а также повысить дебит ранее малопродуктивных скважин до 10 раз.

Для повышения качества коммуникации в труднодоступных регионах, «Татнефть» использует собственную корпоративную сеть со стопроцентным покрытием всей зоны использования. Это позволяет осуществлять эффективное управление всеми бригадами, оперативно реагировать на изменения и повышать качество и скорость важных управленческих решений.

### 3) Цифровизация компании ПАО «Лукойл».

Цифровизация компании ПАО «Лукойл» осуществляется по четырем приоритетным направлениям: цифровые двойники, цифровой персонал, роботизация и цифровая экосистема. Для сокращения времени и уменьшения стоимости обучения и повышения квалификации персонала на предприятии масштабно используются технологии виртуальной и дополненной реальности. Работа с детальными 3D-моделями позволяет быстро протестировать новые гипотезы и принять верные управленческие решения.

Так же, как и на других ведущих компаниях, персонал «Лукойла» оснащают мобильными устройствами и датчиками, которые осуществляют мониторинг работы и вовремя передают сигнал о возможной опасности при работе. На всех этапах производства используются роботы и дроны, а процесс их обучения реализован при помощи machine learning и когнитивных технологий. Все это позволяет автоматизировать рутинные процессы и обеспечивать самообучаемость информационных систем.

Все цифровые технологии объединены в единую цифровую экосистему, в рамках которой каждый участник своевременно получает необходимую информацию о процессах, за которые он несет ответственность. Реализация цифровой системы позволяет повысить эффективность добычи и производства продукции, оптимизировать затраты и численность сотрудников, повысить производительность труда и повысить качество принятия управленческих решений.

### 4) Цифровизация компании ПАО «Газпром нефть».

Сейчас в портфеле ПАО «Газпром нефть» накоплено более 1000 цифровых и программных решений по всей цепочке бизнеса (от исследования месторождений до взаимодействия с потребителями и партнерами), которые объединены в 30 корпоративных программ цифровой трансформации и легли в основу «стратегии цифровой трансформации ПАО «Газпром нефть» до 2030 г., утвержденной в сентябре 2019 г. Благодаря их реализации ПАО «Газпром нефть» планирует в течение нескольких лет добиться ежегодного экономического эффекта до +5,0% к EBITDA. В таблице 3.3 приведены крупные цифровые проекты в сегменте «разработка и добыча» ПАО «Газпром нефть».

Таблица 3.3 -Крупные цифровые проекты компании ПАО «Газпром нефть» в сегменте «разработка и добыча» [22]

№ п/п	Проект	Цель
1	Когнитивная геология	Сокращение продолжительности цикла ГРП за счет инструментов поддержки принятия решений, цифровых двойников и интеллектуальных помощников для интерпретации данных.
2	Создание центров управления проектами	Ускорение ввода месторождений посредством внедрения IT-решений, формирования единой системы информационного моделирования объектов строительства, создания общих требований к моделям данных и использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга строительства.
3	Актив будущего	Создание и ведение цифровых двойников, интегрированное управление производством и управление надежностью оборудования.

В направлении «Разведка и Добыча» в компании ПАО «Газпром нефть» реализованы следующие основные пилотные проекты:

а) Когнитивный геолог – применение технологий ИИ (машинное обучение) для создания модели геологического объекта;

б) Вега 2.0 – система поддержки принятия решений для геолого-экономической оценки новых проектов;

в) Конструктор ГРП – анализ и способы минимизации геологических рисков;

г)Цифровой двойник сейсморазведочных работ – база результатов сейсмических исследований со всех ЛУ компании для обеспечения подбора оптимальных решений по изучению новых перспективных участков;

д)365– обеспечение возможности круглогодичного проведения ГРП;

ж)БПЛА для магниторазведки;

з)Цифровая нефть – анализ данных и выявление пропущенных залежей. в 2019 г. проект опробован на Вынгапуровском месторождении;

и)Цифровое проектирование месторождений – оптимизация инфраструктуры гринфилдов. реализованы пилоты на ям бургском, Западно-Зимнем, Оурьинском и Чонской группе месторождений;

к)Центр управления добычи (ЦУД) – интеграция промысловых данных месторождения, прогнозов цифровых двойников элементов системы разработки, отправка запросов в систему Эра (Электронная разработка активов) - АРМ геологов/разработчиков или операторам реализован на активах Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз, Газпромнефть- Хантос и Газпромнефть-Ямал;

л)Интегрированная система управления разработкой – пилот полного цифрового двойника реализуется на Оренбургском месторождении;

м)Мобильный бурильщик – набор современных устройств (смартфоны, беспроводные гарнитуры, световые колонны, смарт-браслеты, ТВ-панели и устройства дополненной реальности) для буровых бригад, работающие при низких температурах для онлайн-оповещения о текущих и предстоящих операциях и критичных изменениях в процессе бурения. Протестировано на новопортовском месторождении.

5)Цифровизация компании ПАО «Сургутнефтегаз».

Программа цифровизации ПАО «Сургутнефтегаз» охватывает проекты внедрения электронного документооборота, элементы технологии промышленного интернета вещей и блокчейн: а)за счет цифровизации компания обеспечила 100,0% дистанционный контроль электропогружных насосных установок, телеконтроль механизированного фонда скважин и

телемеханизацию измерения эксплуатационного фонда скважин; б) в апреле 2018 г. реализован пилотный проект по использованию блокчейна, на основе которого создан журнал аудирования процесса поставки металлических труб от Выксунского металлургического завода (группа «ОМк»); в) в планах компании начать оснащать нефтяные насосы метками RFID вместо ламинированных бирок для исключения их потери, соответственно, потери информации об истории эксплуатации насоса.

В рамках общекорпоративного блока «Сургутнефтегаза» реализованы проекты в направлении автоматизации: в 2018 г. совместно с компанией Directum была внедрена система электронного документооборота предприятия; в 2018 году компания совместно с «БДО Юникон Бизнес солюшнс» и Comindware внедрила CRM систему, которая позволяет в сжатые сроки строить бизнес-приложения практически без программирования; в рамках программы «Орбита 2.0» также проводятся исследования устойчивости бизнес-процессов, подвергшихся цифровизации. Предполагается, что у таких бизнес-процессов должна появиться способность к проведению быстрых изменений. [22]

Таким образом, выше были рассмотрены основные проекты цифровизации некоторых крупных нефтегазовых компаний России. Цифровизация превращается в один из главных способов модернизации производства в текущем столетии. Умные скважины, большие данные, высокотехнологичные датчики, интернет вещей, автоматизация повышают уровень качества продукции, контроля, производительности, позволяют оперативно реагировать на проблемы и принимать оптимальные решения. Для того, чтобы на примере компании ПАО «Газпром» предложить применение цифровых технологий для развития системы обеспечения экономической безопасности, перейдем к следующему параграфу работы.

### **3.2 Оценка потенциала применения цифровых технологий для развития системы обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний**

Рассмотрим некоторые наиболее важные цифровые технологии для применения в нефтегазовой компании ПАО «Газпром». Рассмотренный выше анализ показал, что большинство проектов по цифровой трансформации в компании находятся на стадии разработки или завершения. Поэтому организации ПАО «Газпром» еще необходимо направлять не малые усилия для внедрения цифровых технологий в систему обеспечения экономической безопасности. Крайне сложно сказать с чего лучше начинать оцифровывать деятельность компании, однако, наиболее перспективными направлениями следует считать следующие: обеспечение безопасности цифрового двойника; внедрение и развитие беспилотных летательных аппаратов (БПЛА); создание и применение «Цифровой модели месторождений». Рассмотрим подробнее данные направления.

1) Обеспечение безопасности цифрового двойника.

а) Кибериммунитет. Так как в компании ПАО «Газпром» применяется цифровая технология- цифровые двойники, а поскольку работа цифрового двойника требует «живых» данных из технологической сети, при внедрении цифровых двойников приоритетной задачей является обеспечение безопасной работы не столько самого цифрового двойника, сколько непосредственно объекта, который этот двойник моделирует. Ключевое значение приобретает безопасность технического решения для организации, развёртывания и подключения цифрового двойника.

Такие решения должны обладать «врожденной» защищенностью – кибериммунитетом. Кибериммунитет обеспечивается разделением ИТ-системы на изолированные части и контролем взаимодействий между ними таким образом, чтобы не дать злоумышленнику развить атаку в направлениях, несовместимых с целями безопасности системы даже при компрометации её отдельных компонентов.

В частности, шлюз, обеспечивающий получение данных из сети АСУ ТП для передачи их в системы, имеющие связь с интернетом (например, компоненты цифрового двойника), должен надёжно разграничивать промышленную и корпоративную среду, не допуская распространения атаки на оборудование АСУ ТП. Поэтому такой шлюз должен обладать соответствующим свойством киберимунности: при любой компрометации его компонентов, доступных из внешней сети (например, при эксплуатации уязвимости в сетевом стеке или драйвере сетевого интерфейса), злоумышленник не сможет получить доступ к сетевому интерфейсу, подключённому к защищённой технологической сети. Обладающий таким свойством киберимунности шлюз может быть построен на основе ОС, предоставляющей гарантии разделения доменов безопасности («безопасной ОС»). Экземпляры драйверов, сетевые стеки, файловые системы и ПО прикладного уровня будут для разных сетевых интерфейсов разнесены по разным доменам безопасности. В качестве примера подобного решения можно рассмотреть Kaspersky IoT Secure Gateway (Приложение Г).

Для обеспечения безопасности цифрового двойника могут потребоваться дополнительные меры и средства защиты. Например, расположение цифрового двойника в отдельном изолированном от корпоративной сети сегменте сети, использование классических средств обеспечения безопасности (таких как антивирусное ПО) и специализированных средств – например, средств защиты сред виртуализации – и прочие средства защиты. Конкретный перечень мер и средств защиты для каждого случая будет свой.

Модель зрелости IoT и разработанный на ее основе профиль зрелости безопасности предоставляют инструмент для формирования требований информационной и кибербезопасности, а также помогут определить уровень «достаточной безопасности» для каждого случая.

б) Модели зрелости.

Для расстановки приоритетов при планировании и организации процессов обеспечения кибербезопасности и для оценки качества реализации всех запланированных в их рамках мер хорошо помогают практики модели зрелости безопасности интернета вещей. Цель модели зрелости безопасности интернета вещей (ПС IoT Security Maturity Model, IoT SMM) – обеспечить выбор способов защиты от киберугроз, которые соответствуют реальным бизнес-потребностям организации. Модель зрелости безопасности интернета вещей равным образом может применяться к более или менее технологически сложным устройствам, компонентам IoT устройств и инфраструктур, и к самим инфраструктурам. Архитектурой выбора и ядром модели зрелости безопасности интернета вещей является иерархия практик обеспечения безопасности, рисунок В.1(Приложение В).

В терминах модели зрелости безопасности интернета вещей (ПС IoT SMM), а также модели зрелости цифровых двойников (ПС Digital Twin Consortium IoT SMM), речь идет о практиках домена «Укрепление безопасности». Реализация этих практик на предприятиях нефтегазовой промышленности может требовать различных затрат в зависимости от того, к какой категории это предприятие относится. Внедрение обновлений безопасности для предприятий отрасли может занимать значительное время, особенно на устаревшем оборудовании и устаревших ИТ\ОТ-продуктах, а также с учетом передачи ответственности (инженеры АСУ ТП и инженеры по ИБ) – эти процедуры могут затягиваться до бесконечности. [21]

Уровень зрелости цифрового двойника должен коррелировать с назначением, физическими ограничениями и спецификой работы предприятия, и уровнем зрелости моделируемой системы. Не во всех случаях имеет смысл строить дорогостоящий цифровой двойник всего добывающего предприятия. Например, уровень зрелости системы (АСУ, установки и т.п.) в целом может быть низок для подобных работ или до определенного места может быть проще добраться физически на автомобиле, или установка может не являться значимым или критически важным объектом (например, ДНС с

куста, дающие слабые показатели по добыче нефтепродукта). В таких случаях имеет смысл рассматривать проектирование функций цифровых двойников выборочно, то есть только необходимых и достаточных функций.

То же и с определением уровня информационной и кибербезопасности. Необходимо явно определить уровень «достаточной безопасности». Этот уровень будет различаться на каждом объекте и зависеть от многих факторов. Для достижения достаточного уровня безопасности нельзя жертвовать производительностью объекта, а также необходимо соотносить затраты на сервисы информационной безопасности и полученную выгоду от их будущего применения.

Использование модели зрелости позволяет оптимизировать постановку задачи безопасности интернета вещей, то есть определить уровень «достаточной безопасности», провести оценку и планирование объема работ, которые необходимо провести для её достижения с требуемой детализацией, начиная с уровня доменов безопасности вплоть до отдельных практик.

в) Профиль зрелости. «Профиль зрелости безопасности интернета вещей для цифровых двойников» определяет специфичные для цифровых двойников параметры зрелости. Например, для практики «управление обновлениями» (patch management) минимальный уровень зрелости не определяет необходимости соотношения между обновлением безопасности и активом (оборудованием) в представлении цифрового двойника. Для второго и третьего уровня такое соотношение уже определено, а четвертый, самый высокий уровень зрелости, требует общего представления, согласования и координации устанавливаемых обновлений между цифровым двойником и физическим производством. Т.е. использование технологии цифровых двойников в целях повышения кибербезопасности становится актуальным для предприятий, начиная уже со второго уровня зрелости, то есть подходит для большинства технологических предприятий.

Профиль зрелости безопасности IoT для цифровых двойников, таким образом, может применяться для согласования требований к процессам

обеспечения кибербезопасности при проектировании сервисов, например, на MES уровне. При этом территориальная распределённость, физическая защищенность, технологические особенности производства могут быть учтены для будущей оптимизации этих процессов. Также необходимо отметить, что для разных типов предприятий (разведка и добыча, переработка и реализация, транспортировка и логистика) требования к зрелости процессов будут различаться.

## 2) Внедрение и развитие беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

БПЛА в нефтегазовом секторе – это существенное повышение производительности работ и снижение финансовых затрат бизнеса. БПЛА – это передовые технологии для решения самых сложных задач – мониторинга, анализа, выполнения работ на площадках, логистики и охраны территории. Повысить безопасность проводимых работ в хранилищах, на вышках, трубопроводах можно за счет беспилотных технологий. БПЛА решают множество сложных задач в нефтегазовой отрасли, а некоторые из них просто нереализуемы без беспилотной техники. Если перед компанией стоят задачи, для которых еще не найдено решение, то использование технологий БПЛА – это хорошая возможность настроить и автоматизировать абсолютно все бизнес процессы в нефтегазовой компании. Основные проблемы и решения с использованием БПЛА представлены в таблице В.1(Приложение В).

В настоящее время существует несколько компаний, которые занимаются техническими решениями в вопросах использования БПЛА в различных сферах промышленности. Наиболее известная компания ГК «Рустехэксперт». ГК «Рустехэксперт»- это профессионалы с 12-летним опытом оказания услуг в области промышленной и экологической безопасности, а также в области подтверждения соответствия технических устройств и обучения персонала для промышленных объектов, рисунок В.2(Приложение В).

Компания ГК «Рустехэксперт» оказывает весь комплекс услуг по внедрению технологий БПЛА в различные отрасли промышленности, а именно: анализ потребности и возможности выполнения поставленных задач с помощью технологий БПЛА; разработка решений по реализации поставленных задач, осмечивание этапов реализации; обучение сотрудников компании по программам, актуальным для выполнения конкретных поставленных задач; подбор полного технического оснащения компании БПЛА, изготовленных по ТЗ или серийно; адаптация программного обеспечения, в зависимости от нужд компании; внедрение БПЛА в бизнес-процессы компании; анализ необходимости и помощь в оформлении всей разрешительной документации на эксплуатацию БПЛА; ремонт и сервисное обслуживание оборудования.

Нефтегазовая отрасль одной из первых стала использовать на своих объектах беспилотные технологии как наиболее эффективные в решении огромного количества сложных задач, существующих в данной сфере. БПЛА-техника в нефтегазовом секторе полностью заменила спутниковую и использование пилотируемых летательных аппаратов для мониторинга и контроля производимых работ. БПЛА дают больше возможностей для бизнеса, в комплексе решая все существующие проблемы, а также во многом заменяя использование на площадке сразу нескольких технических средств и человеческих ресурсов.

С помощью дрона можно не только осуществлять мониторинг и охрану объекта, проводить качественную детализированную съемку (как днем, так и ночью), но и выполнять ремонтные и монтажные работы (особоопасные для человека), производить поиск утечек и незаконных врезок, формировать картографические данные, осуществлять доставку техники и проводить съемку труднодоступных территорий, предотвращать аварии и ЧС на объектах и многое другое. Кроме того, стоимость беспилотной съемки в разы дешевле спутниковой, при этом, ее качество намного лучше и позволяет проводить полноценную аналитику получаемых данных. [19]

3) «Цифровое месторождение – это не что иное, как эволюция и объединение технологий бурения, разведки, цифрового управления процессами и производствами добычи нефти и газа в сочетании со стандартизированными современными коммуникационными технологиями».

Цифровая модель месторождений и карьеров представляет собой виртуальную объемную копию месторождения или карьера, которая позволяет наблюдать за процессами, протекающими при разработке, прогнозировать результаты работы, вносить корректировки по мере эксплуатации.

Для создания трехмерной модели необходим большой объем информации о месторасположении характерных точек всех объектов, расположенных на территории. Это их координаты, высоты, цвет. В настоящее время сбор информации ведется с БПЛА или наземных комплексов. Исходными данными являются фотографии и данные об их местоположении в момент спуска затвора камеры. В качестве опознавательных знаков наши эксперты раскладывают и координируют характерные элементы в виде крестов или используют существующую разметку на земле. После аэрофотосъемки производится привязка снимков и их обработка с помощью фотограмметрических программ. В том числе выравнивание снимков – определение положения и ориентировки камеры для каждого кадра. Расстановка опорных точек, которые используются для точной пространственной привязки цифровой модели. Построение плотного облака точек, карты высот, ортофотоплана и цифровой модели. Сферами применения цифровых моделей являются: построение рельефа для топографических планов; определение объемов открытых горных работ; визуализация проектных решений; мониторинг территории, путем сравнения двух цифровых моделей, выполненный в разное время.

Технология создания цифровых моделей подразумевает под собой работу команды опытных сотрудников при наличии специального оборудования и программного обеспечения. Для получения точных данных о

поверхности карьера используется аэросъемка с беспилотников. Четкость съемки и качество снимков обеспечивают современные камеры, а новейшие программные разработки позволяют построить геометрически точные фотореалистичные 3D модели карьеров и месторождений. Данные можно получать в реальном времени в удаленном режиме.

Созданием цифровых моделей месторождений занимается несколько компаний, некоторые из них ориентированы именно на нефтегазовую отрасль. Например, компания Фотометр [<https://fotometr.ru/>], компания «ЛАНИТ-ТЕРКОМ» [<https://lanit-tercom.ru/>] и другие.

Компания Фотометр – это лидер рынка в сфере аэрофотограмметрии и создании цифровых 3D моделей. С 2012 года мы решаем задачи клиентов с использованием передовых цифровых технологий. Являемся золотым партнером Bentley Systems компанией -разработчиком программного обеспечения для профессионалов в сфере строительства и управление мировой инфраструктурой, партнёром DJI производителем дронов и видеоборудования, и рядом других компаний.

Команда компании Фотометр строит цифровые модели любых объектов горной отрасли: карьеров, рудников, угольных разрезов. Трехмерная модель месторождения помогает проектировать новые разработки, получить точные данные по бортам, посчитать объемы негабаритов и складов готовой продукции. При этом руководство получает фактическую информацию удаленно, поэтому необходимости выезжать на объект – модель является наглядной и детальной. [17]

Компания «ЛАНИТ-ТЕРКОМ» имеет многолетний опыт в реализации различных проектов по цифровой трансформации и предоставляет качественные услуги по разработке, внедрению и сопровождению информационных систем для компаний нефтегазового сектора. Специалисты компании обладают компетенциями в разработке высоконагруженных веб-приложений, конфигурации и миграции баз данных, обработке данных, полученных из систем компьютерного зрения, IoT и других источников. При

разработке систем компания применяет современные подходы к созданию пользовательских интерфейсов, использует геоинформационные сервисы и сервисы по управлению данными как в периметре компании, так и вне его. Понимание бизнес-процессов, а также бэкграунд в нефтегазовой тематике позволяют компании вместе с заказчиком находить максимально эффективные решения и воплощать их в реальность. [10]

Процесс оказания услуги по созданию цифровых моделей месторождений и карьеров включает в себя: согласование технического задания и стоимости, оформление документов, выполнение полевых обмерных работ, обработка полевых материалов, передача материала заказчику, таблица 3.4.

Таблица 3.4- Процесс оказания услуги по созданию цифровых моделей месторождений и карьеров

№ п/п	Услуги	Описание
1	Согласование технического задания и стоимости	Создание и согласование технического задания, в т.ч. определение состава работ, выходные конечные данные, утверждение стоимости работ.
2	Оформление документов	Получение разрешения на выполнение авиационных работ и установление временного или местного режима для проведения полетов в центре ЕС ОрВД.
3	Выполнение полевых обмерных работ	Осуществление планово-высотного обоснования территории и аэрофотосъемочные работы.
4	Обработка полевых материалов	Преобразование снимков в плотное облако точек, на основе которого строится цифровая модель месторождения/карьера.
5	Передача материала Заказчику	Передача данных на проверку Заказчику, по принятию подписание акта приемки выполненных работ.

*Источник: Составлено автором на основе данных[17]*

Стоимость создания модели месторождения составляет от 90000 руб. за 1 кв. км, при этом цена создания цифровой модели карьера или месторождения зависит от нескольких факторов. Прежде всего, нужно учитывать месторасположение территории, площадь съемки и масштаб будущей модели.

Однако, для крупной компании ПАО «Газпром» стоимость данных услуг не является завышенной и она может позволить себе создавать и развивать цифровые технологии для обеспечения экономической безопасности. Таким образом, выше были рассмотрены три основных мероприятия по цифровизации деятельности компании ПАО «Газпром». На самом деле компания находится еще в начале пути цифровой трансформации, поэтому в перспективе она может внедрять и иные более важные цифровые технологии. Для того, чтобы определить приоритет и перспективы внедрения цифровых технологий, перейдем к следующему параграфу исследования.

### **3.3 Перспективы внедрения и использования цифровых технологий для повышения эффективности системы обеспечения экономической безопасности нефтегазовых компаний**

Крупные корпорации мирового нефтегазового сектора активно осваивают инструменты ИИ и VRuAR-технологии. При этом, ожидается, что в течении следующих 5 лет больше всего будет внедряться технологий по предупредительному техническому обслуживанию, рост может составить 38,0%, управляемый процесс Big Data и оптимизация качества (+35,0%), автоматизация технологического процесса (+34,0%), рисунок В.3 (Приложение В).

Существующие программы цифровизации нефтедобывающих компаний сегодня в первую очередь нацелены на внедрение таких ИТ-продуктов, как облачные технологии, Big Data, цифровые двойники, ИИ и удаленный мониторинг производства. Определены и приоритетные для внедрения ИТ-технологии в ближайшие 10 лет. В частности, с 2025 года основной акцент в цифровизации отрасли будет касаться разработки таких ИТ-продуктов, как мобильные платформы, 3D (4D) печать, роботизация, блокчейн и VR/AR-технологии. В настоящее время все ИТ-проекты в нефтегазовой отрасли ориентированы на развитие «умного производства».

Следует привести ряд таких проектов в различных зарубежных нефтяных компаниях, таблица 3.5.

Таблица 3.5- ИТ-проекты в нефтегазовой отрасли направленные на развитие «умного производства»

№ п/п	ИТ-проекты	Компания	Технология
1	«Умные» скважины	Schlumberger	Smart Wells
2	«Умные» операции	Petoro	Smart Operations
3	«Интегрированные» операции	Statoil, OLF	Integrated Operations
4	«Электронное» управление	North Hydro	eOperations
5	«Управление в режиме реального времени»	Halliburton	Real Time Operations
6	«Правильное» направление	OD	eDrift
7	«Интегрированная модель управления активами»	(IAOM), ADCO	Integrated Asset Operation Model
8	«Умное» месторождение	Shell	Smart Field
9	«Интеллектуальное» месторождение	Chevron	i-field
10	«Месторождение будущего»	BP	Field of the future
11	«Цифровое» нефтяное месторождение будущего	CERA	Digital oil field of the future DOFF
12	Оптимизация «интеллектуального» месторождения и удаленное управление	Cap Gemini	Intelligent Field Optimisation and Remote Management/INFORM

*Источник: Составлено автором на основе данных[16]*

Несмотря на различные наименования и ключевые точечные цели, все эти ИТ-продукты имеют схожий функционал: моделирование большого количества оптимальных и/или кризисных ситуаций и дифференциация вариантов развития их в производственной сфере нефтегазового сектора, в том числе захватывая наиболее эффективное управление персоналом нефтегазовых компаний. Одним из важнейших направлений развития нефтегазового производства сегодня является разработка ИТ-продуктов, касающихся проектирования интеллектуальных месторождений и скважин, таблица В.2(Приложение В). Представленные ИТ-продукты позволяют увеличить объем добычи нефти на 5,0–10,0 %, таблица 3.6. [16]

Стоит отметить, что у российских компаний степень цифровизации скважин отстает от показателей ведущих мировых корпораций, но тем не менее уже составляет около 30,0 % от общего объема (по доле в добыче).

Таблица 3.6- Эффективность различных технологий интеллектуального месторождения / скважины[16]

Разработчик	Технология	Воздействие на запасы/добычу	Воздействие на экономику
Shell	Smart Field	КИН ДО +10 % КИТ до +5 %	Простои до -10 % Затраты до -20 %
Chevron	i-field	КИН +6 % Добыча +8 %	н/д
BP	Field of the future	Добыча +1-2 %	н/д
Petoro	Smart Operations	н/д	Capex -50 %
Statoil	Integrated Operations	Добыча +20 %	н/д
Halliburton	Real Time Operations	н/д	Capex -20 %

Приоритеты государства в области цифровой трансформации нефтегазового сектора и ТЭК в целом зафиксированы в следующих документах: 18 показателей, входящих в оценку «цифровой зрелости» отрасли «Энергетическая инфраструктура»; Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»; Энергетическая стратегия России на период до 2035 г.; Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года: федеральные проекты «Технологии освоения трудноизвлекаемых углеводородов», «Гарантированное обеспечение доступной электроэнергией» и «Гарантированное обеспечение транспорта нефти, нефтепродуктов, газа и газового конденсата»; Ведомственный проект Минэнерго России «Цифровая энергетика».

По другим данным, проведенный анализ программ цифровизации, реализуемых международными и российскими нефтегазовыми компаниями в 2018-2020 гг., выявил основные тренды по внедрению технологий, а также позволил определить наиболее перспективные из них, которые будут активно развиваться в ближайшие 5-10 лет, рисунок 3.1.

Ключевыми с точки зрения внедрения для цифрового месторождения технологиями являются облачные технологии, Big Data, искусственный интеллект, цифровые двойники и дистанционный мониторинг. Они позволят увеличить коэффициенты извлечения нефти и газа, повысить уровень добычи, снизить себестоимость готовой продукции и сократить расходы на

эксплуатационное бурение, формируя основные конкурентные преимущества компании в направлении «Разработка и Добыча».

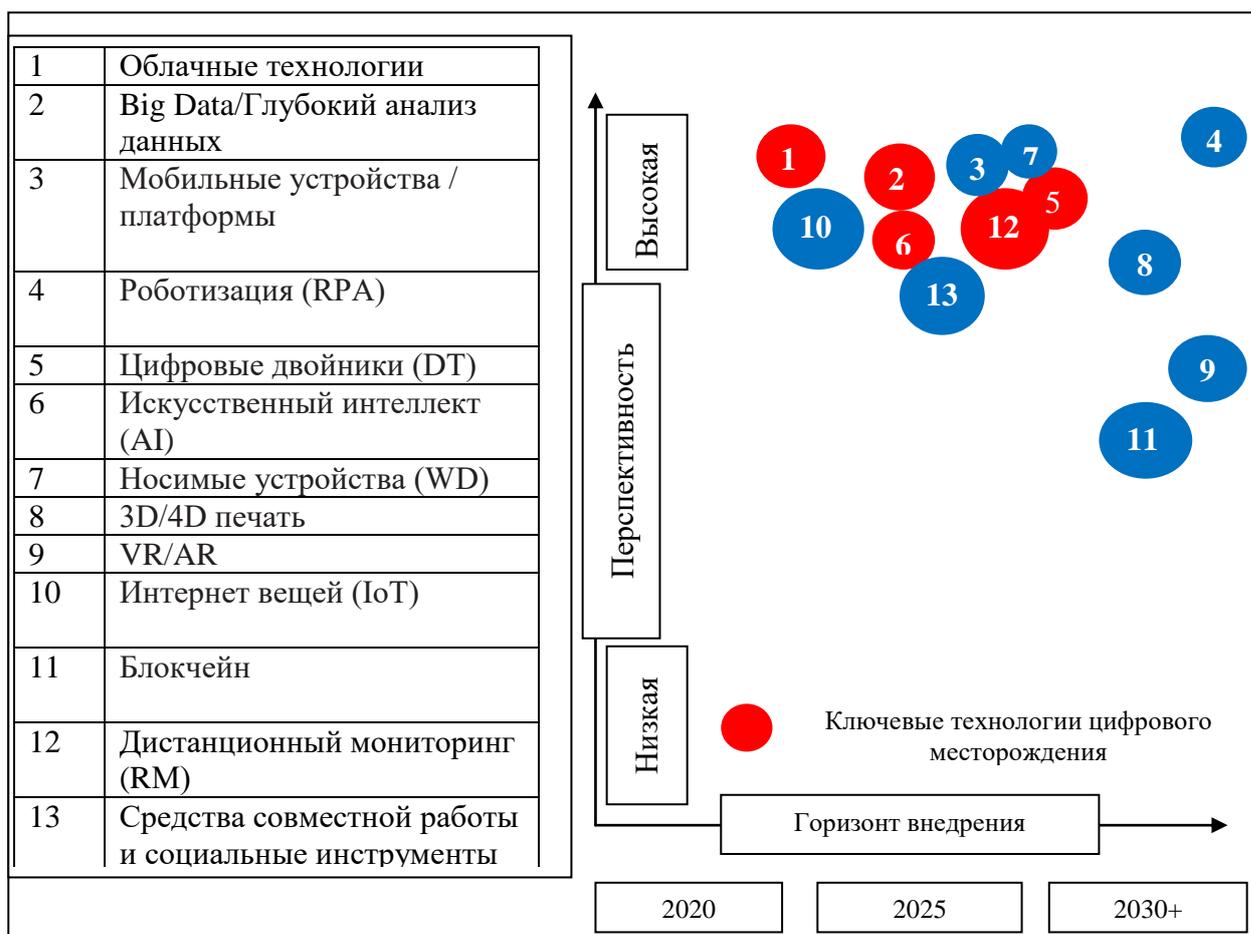


Рисунок 3.1- Основные цифровые технологии, внедряемые в нефтегазовой отрасли в мире по перспективности и горизонту внедрения[9]

Цифровая трансформация не могла не затронуть российскую нефтегазовую отрасль - один из самых технологичных секторов экономики. За счет внедрения цифровых решений для повышения эффективности управления проектами, операционной деятельности и цепочки поставок передовые нефтегазовые компании планируют получить значительные конкурентные преимущества. В частности, эффект только за счет развития методов ИИ в российской нефтегазовой отрасли может составить для компаний +2,95 трлн. руб., для государства +2,45 трлн. руб. за период 2025-2040 гг., таблица 3.7.

Более того, эксперты прогнозируют, что внедрение цифровых технологий позволит снизить стоимость подготовки запасов в России более

чем в три раза, что обеспечит раскрытие потенциала нетрадиционных залежей, рисунок 3.2.

Таблица 3.7- Суммарный эффект от развития методов ИИ для нефтегазовой отрасли и государства в РФ с 2025-2040гг., трлн. руб. [9]

Показатели	2025-2040гг., трлн. руб.
Суммарный эффект для отрасли	+2,95
Снижение расходов на ГРП	+0,40
Снижение расходов на эксплуатационное бурение	+1,90
Снижение расходов на ремонт скважин	+0,60
Прирост коэффициента извлечения нефти (КИН) до 5%	+0,05
Суммарный эффект для государства	+2,45
Дополнительные объемы добычи нефти за счет прироста КИН до 5%	+1,40
Расширение налоговой базы по налогам за счет снижения затрат	+1,05

При этом, планируется получить следующие эффекты:

- 1)+8 трлн. руб. до 2035 года к ВВП РФ благодаря раскрытию потенциала нетрадиционных залежей УВС при условии развития технологий;
- 2)+1,9 млрд. т(+12,0%) до 2035 года к текущим извлекаемым запасам нефти в Западной Сибири.

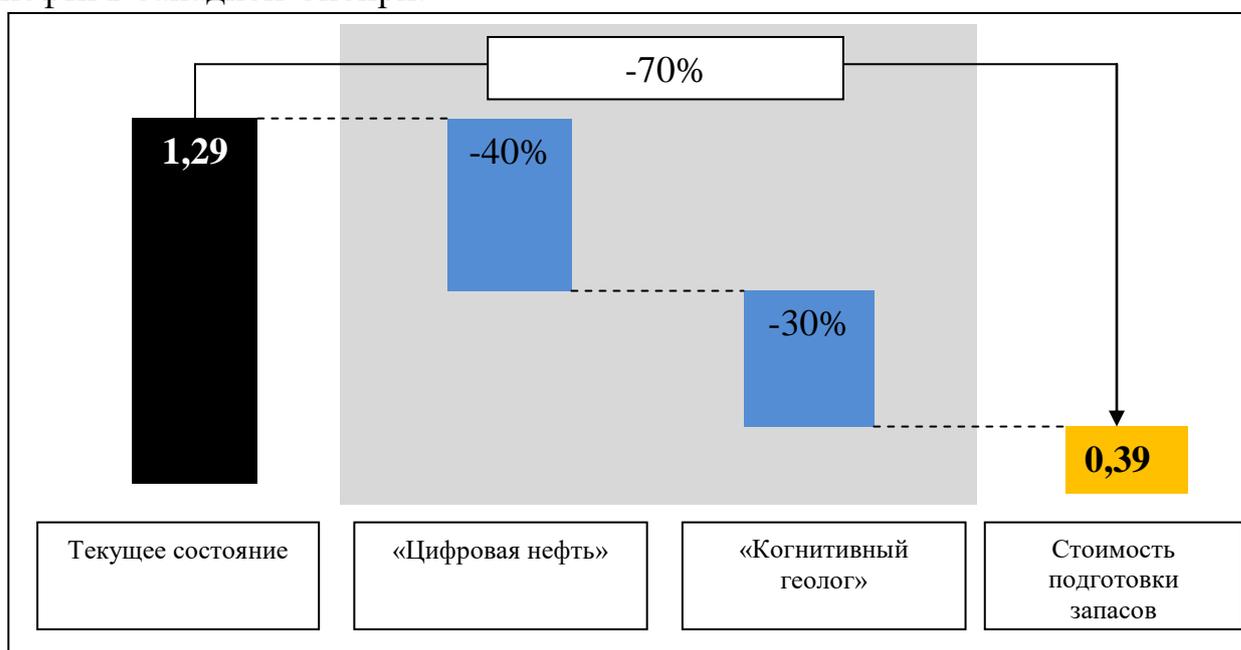


Рисунок 3.2-Потенциал снижения стоимости подготовки запасов на доюрском комплексе, долл./барр.[9]

Таким образом, представленное исследование показало, что нефтегазовые компании принимают активное участие в цифровой трансформации бизнеса, при этом в перспективе наибольшую популярность получают цифровые

технологии: Big Data, искусственный интеллект, цифровые двойники и дистанционный мониторинг. Они позволят увеличить коэффициенты извлечения нефти и газа, повысить уровень добычи, снизить себестоимость готовой продукции и сократить расходы на эксплуатационное бурение, формируя основные конкурентные преимущества нефтегазовой компании. В связи с этим, внедрение цифровых технологий в деятельность нефтегазовых компаний, в том числе и в компании ПАО «Газпром» является целесообразным и требует незамедлительной реализации и постоянного мониторинга ситуации с целью улучшения трансформации бизнеса в цифровой формат.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровизация нефтегазовой компании играет важную роль в обеспечении экономической безопасности. Для исследования была выбрана нефтегазовая компания ПАО «Газпром», которая занимается широким спектром деятельности, среди которых включены геологоразведка, добыча газа, газового конденсата и нефти, а также их транспортировка и хранение. Также компания осуществляет их переработку и реализацию и работает на рынке моторного топлива. ПАО «Газпром» является лидером по многим показателям на занимаемой нише.

Представленный анализ финансовых показателей ПАО «Газпром» с 2020-2022гг. показал, что компания улучшила свои показатели, она не является финансово –зависимой. Объемы продаж компании ежегодно растут, при этом, большую выручку приносит продажа газа, небольшой вес в структуре выручки занимает реализация нефти, доходы от аренды, продажи продуктов нефтепереработки, газового конденсата и других.

В целях перехода компании на цифровой формат, Правление ПАО «Газпром» одобрило Стратегию цифровой трансформации на 2022–2026 годы. Сегодня ПАО «Газпром» активно занимается разработкой и внедрением передовых цифровых технологий. Работа, связанная с широким внедрением цифровых решений в деятельность Группы «Газпром», ведется по целому ряду направлений: создание Единой цифровой платформы управления инвестиционными проектами; «цифровые двойники»; внедрение интеллектуальных систем учета газа, включая поставки газа населению; переход компании на налоговый контроль в форме налогового мониторинга; электронный документооборот; создание Единой модели данных компаний Группы «Газпром», которая будет интегрирована с Национальной системой управления данными. На базе этой Единой модели с помощью цифровых платформ будут выстроены цифровые экосистемы газового, нефтяного и электроэнергетического бизнеса. Каждая платформа - это группа специали-

зированных ИТ-решений и сервисов, объединенных единой нормативно-справочной информацией.

Для выбора наиболее перспективных цифровых технологий был изучен опыт российских нефтегазовых компаний, лидирующими в цифровой трансформации являются: «Роснефть», «Татнефть», ЛУКОЙЛ, «Газпром нефть», «Сургутнефтегаз». Сегодня этими компаниями применяются такие ИТ-продукты, как «Цифровое месторождение», «Цифровой завод», «Цифровая цепочка поставок», «Цифровая АЗС», «Цифровой рабочий», «Цифровой трейдинг», «Цифровые двойники», «Цифровой персонал», «Роботизация» и «Цифровая экосистема».

Для развития системы обеспечения экономической безопасности компании ПАО «Газпром» были предложены следующие направления: обеспечение безопасности цифрового двойника; внедрение и развитие беспилотных летательных аппаратов (БПЛА); создание и применение «Цифровой модели месторождений».

Оценка перспектив развития цифровых технологий нефтегазовых компаний показала, что в будущем на период до 2030 года наиболее важными цифровыми технологиями будут являться: облачные технологии, Big Data, искусственный интеллект, цифровые двойники и дистанционный мониторинг.

За счет внедрения цифровых решений для повышения эффективности управления проектами, операционной деятельности и цепочки поставок передовые российские нефтегазовые компании планируют получить значительные конкурентные преимущества. В частности, эффект только за счет развития методов ИИ в российской нефтегазовой отрасли может составить для компаний +2,95 трлн. руб., для государства +2,45 трлн. руб. за период 2025- 2040 гг. Внедрение цифровых технологий позволит снизить стоимость подготовки запасов в России более чем в три раза до 2035 года, что обеспечит раскрытие потенциала нетрадиционных залежей.

Итак, перспективы цифровой трансформации нефтегазовых компаний являются достаточно оптимистичными, в связи с этим, компании ПАО «Газпром» важно постоянно анализировать ситуацию и активно внедрять новейшие цифровые технологии. При этом будет обеспечена экономическая безопасность, положительный операционный и финансовый результат не заставит себя долго ждать, а ресурсов для внедрения цифровых технологий у компании достаточно.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Амирова Э.Ф., Кузнецов М.С., Кузнецова С.Б., Домничев Д.Ю., Морданов М.А. «Подходы к обеспечению экономической безопасности, сформированные на основе цифровых технологий» // Московский экономический журнал. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-obespecheniyu-ekonomicheskoy-bezopasnosti-sformirovannye-na-osnove-tsifrovyyh-technologiy> (дата обращения: 16.04.2023).
- 2) Бонченкова В.А., Детков А.А., Гусева С.Ю., Жихалов П.С. Место системы обеспечения экономической безопасности в организационной структуре ПАО «НК «Роснефть» //Современные научные исследования и разработки. 2018. № 10 (27). С. 191-196.
- 3) Бухгалтерская отчетность компании ПАО «Газпром» с 2020-2022гг. – URL: <https://www.gazprom.ru>(дата обращения: 20.04.2023).
- 4) Варианты названий технологии «цифрового» месторождения. Научный журнал «Вестник Евразийской науки» (The Eurasian Scientific Journal) – URL: <https://esj.today/?ysclid=lhna9q6s6g837850464> (дата обращения: 26.04.2023).
- 5) Гриднева Е.В., Шаповалов В.И. Подходы к оценке уровня экономической безопасности предприятия //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 12-1. – С. 113-115.
- 6) Газпром ЦПС. Новые подходы к разработке – URL: <https://nedra.gazprom.ru/d/textpage/d0/208/shurupov-n.d.-gazprom-tsps.pdf?ysclid=lhayb6jyfq888660779>(дата обращения: 15.04.2023).
- 7) Годовая бухгалтерская (финансовая) отчетность ПАО «Газпром» за 2021 год– URL: <https://www.gazprom.ru>(дата обращения: 22.04.2023).
- 8) Годовой отчет ПАО «Газпром» за 2021 год– URL: <https://www.gazprom.ru>(дата обращения: 22.04.2023).

- 9) Интеллектуальный UPSTREAM: стратегия выживания: – URL:  
<http://vygon.consulting>(дата обращения: 25.04.2023)
- 10) ИТ-компания «ЛАНИТ-ТЕРКОМ» - проекты для нефтегазовых компаний по цифровой трансформации – URL: <https://lanit-tercom.ru/ru/services/gas-oil?ysclid=lh200sh17784168755> (дата обращения: 27.04.2023).
- 11) Комплексная энергетическая безопасность и цифровизация ТЭК// [www.digital-energy.ru](http://www.digital-energy.ru) URL: [https://www.digital-energy.ru/wp-content/uploads/2020/11/daydzhest-neftegaz\\_kompleksnaya-energeticheskaya-bezopasnost-i-tsifrovizatsiya-tek.pdf](https://www.digital-energy.ru/wp-content/uploads/2020/11/daydzhest-neftegaz_kompleksnaya-energeticheskaya-bezopasnost-i-tsifrovizatsiya-tek.pdf) (дата обращения: 16.04.2023).
- 12) Корпоративная безопасность в нефтегазовом секторе // [magazine.neftegaz.ru](http://magazine.neftegaz.ru) URL:  
<https://magazine.neftegaz.ru/articles/tsifrovizatsiya/443337-korporativnaya-bezopasnost-v-neftegazovom-sektore-protsess-obespecheniya-korporativnoy-bezopasnosti-/> (дата обращения: 16.04.2023).
- 13) Официальный сайт компании ПАО «Газпром» – URL:  
<https://www.gazprom.ru/?ysclid=lhaz95892r968595965>(дата обращения: 22.04.2023).
- 14) Осипова В.А. Информационная безопасность как элемент экономической безопасности / В.А. Осипова // Вектор экономики. - 2020. - № 3 (45). - 49.
- 15) Правление одобрило Стратегию цифровой трансформации Группы «Газпром» на 2022–2026 годы – URL:  
<https://www.gazprom.ru/press/news/2021/december/article545124/?ysclid=1havd3ezj7633022423>(дата обращения: 22.04.2023).
- 16) Рынок ИТ-продуктов для нефтегазового сектора России: обзор – URL: <https://sectormedia.ru/news/oborudovanie-neft-i-gaz/rynok-it-produktov-dlya-neftegazovogo-sektora-rossii-obzor/>(дата обращения: 24.04.2023).

- 17) Создание цифровых моделей месторождений и карьеров.  
Компания Фотометр. – URL: <https://fotometr.ru/uslugi/model-karera-mestorozhdeniya/>(дата обращения: 25.04.2023).
- 18) Сигова, М. В. Система экономической безопасности предприятий нефтегазовой отрасли, ее особенности и ориентация на цифровизацию, эффективность, конкурентоспособность и устойчивое развитие бизнеса / М. В. Сигова, Т. М. Супатаев // Ученые записки Международного банковского института. – 2021. – № 1(35). – С. 98-117. – EDN BGZOEI.
- 19) Технический консалтинг в вопросах использования БПЛА в различных сферах промышленности. Руководство ГК «Рутехэксперт» – URL: <https://gk-rte.ru/bpla/bpla-dlya-neftegazovoy-otrasli/?ysclid=lm0uzddb0525730698>(дата обращения: 25.04.2023)
- 20) Цифровые технологии - важный инструмент достижения стратегических целей «Газпрома» – URL: <https://www.gazprom.ru/press/news/2020/november/article519061/?ysclid=1hawwxyz2z213590564>(дата обращения: 20.04.2023).
- 21) Цифровые двойники и обеспечение кибербезопасности предприятий. Нефтегазовая отрасль – URL: <https://ics-cert.kaspersky.ru/publications/reports/2022/10/20/digital-twins-and-ensuring-the-cybersecurity-of-enterprises-oil-and-gas-industry/>(дата обращения: 25.04.2023).
- 22) Цифровизация нефтяной индустрии. Практические кейсы и примеры ведущих компаний– URL: <https://sntat.ru/news/tsifrovizatsiya-neftyanoy-industrii-prakticheskie-keysy-i-primery-veduschih-kompaniy-5650874?ysclid=lhly7yx5m2872355661>(дата обращения: 24.04.2023).

## ПРИЛОЖЕНИЯ