

# ESdiGital-трансформация российских нефтегазовых компаний: риски и оценки\*

Куклина Е. А.<sup>\*</sup>, Дементьев К. И.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Северо-Западный институт управления РАНХиГС), Санкт-Петербург, Российская Федерация; \*jeakuklina@mail.ru

## РЕФЕРАТ

Актуальность темы статьи обусловлена ролью и значимостью результатов процессов ESG-трансформации и цифровой трансформации (ESdiGital-трансформации) отраслей минерально-сырьевого комплекса России. Особую актуальность это приобретает для компаний нефтегазового сектора, который является одним из триггеров развития промышленного потенциала России. **Целью** исследования является изучение рисков и оценка достигнутых результатов ESdiGital-трансформации нефтегазовых компаний в современных условиях их функционирования. **Задачи** исследования: выявить риски ресурсного проекта, в том числе риски разработки нефтегазовых месторождений арктического шельфа; определить факторы генерации ESG-рисков и предложить их группировку; классифицировать факторы формирования ESdiGital-рисков на микроуровне; предложить методический подход к оценке и выполнить оценку ESdiGital-трансформации ключевых компаний нефтегазового сектора России. **Методологическая основа** исследования: системный подход, логический анализ, синтез. **Методы исследования:** эмпирический метод рейтинговой оценки, обобщенная функция желательности Харрингтона, контент-анализ открытых источников информации. **Полученные результаты:** для оценки результатов ESdiGital-трансформации российских нефтегазовых компаний России целесообразно использовать интегральный показатель ESdiGital-трансформации; для оценки ESG-уровня компании рассчитывается индекс ESG-трансформации, позволяющий определить существующий потенциал реализации «зеленой» повестки; уровень ESG-трансформации компании определяется на основе использования рейтинговых показателей RAEX Europe и обобщенной функции желательности Е. К. Харрингтона; для оценки уровня Digital-трансформации целесообразно использование индекса применения цифровых технологий. **Основные выводы:** ESdiGital-риски обусловлены применением цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта, позволяющих снизить неопределенность и риск осуществления бизнес-процессов, а также необходимостью реализации «зеленой» повестки; факторы формирования ESdiGital-рисков компании представлены тремя группами факторов (экономические, технологические, организационные); из нефтегазовых компаний, входящих в топ-30 рейтинга RAEX Europe ESG, самый высокий уровень ESdiGital-трансформации имеет компания ПАО «ЛУКОЙЛ», которая достигла также наиболее высокого уровня ESG-трансформации (60,7%).

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, нефтегазовый сектор, ESdiGital-трансформация, ESG, цифровые технологии, рейтинг, риск, оценка, индекс

**Для цитирования:** Куклина Е. А., Дементьев К. И. ESdiGital-трансформация российских нефтегазовых компаний: риски и оценки // Управленческое консультирование. 2023. № 7. С. 53–71.

## ESdiGital-Transformation of Russian Oil and Gas Companies: Risks and Assessments

Evgenia A. Kuklina<sup>\*</sup>, Kirill I. Dementiev

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (North-West Institute of Management of RANEPA), Saint Petersburg, Russian Federation; \*jeakuklina@mail.ru

\* Исследование выполнено в рамках инициативной НИР СЗИУ РАНХиГС при Президенте РФ «ESG- и цифровая трансформация предприятий нефтегазового сектора как инструменты модернизации экономики современной России», номер в системе ЕГИСУ НИОКТР 122112800082-7 от 28.11.2022.

**ABSTRACT**

The relevance of the topic of the article is due to the role and significance of the results of the processes of ESG-transformation and digital transformation (ESdiGital-transformation) of the sectors of the mineral resource complex of Russia. This is of particular relevance for companies in the oil and gas sector, which is one of the triggers for the development of Russia's industrial potential. The purpose of the study is to study the risks and evaluate the achieved results of the ESdiGital transformation of oil and gas companies in the current conditions of their functioning. Research objectives: to identify the risks of a resource project, including the risks of developing oil and gas fields on the Arctic shelf; identify ESG risk generation factors and propose their grouping; to classify the factors of formation of ESdiGital risks at the micro level; propose a methodical approach to the assessment and perform an assessment of the ESdiGital transformation of key companies in the Russian oil and gas sector. Methodological basis of the research: a systematic approach, logical analysis, synthesis. Research methods: empirical rating method, Harrington's generalized desirability function, content analysis of open sources of information. Results obtained: to evaluate the results of the ESdiGital transformation of Russian oil and gas companies in Russia, it is advisable to use the integral indicator of the ESdiGital transformation; to assess the company's ESG level, the ESG transformation index is calculated, which allows to determine the existing potential for the implementation of the "green" agenda; the level of the company's ESG transformation is determined based on the use of RAEX Europe rating indicators and the generalized desirability function of E. K. Harrington; to assess the level of digital transformation, it is advisable to use the index of the use of digital technologies. Main conclusions: ESdiGital risks are caused by the use of digital technologies and artificial intelligence tools that reduce the uncertainty and risk of business processes, as well as the need to implement the "green" agenda; the factors that form the company's ESdiGital risks are represented by three groups of factors (economic, technological, organizational); Of the oil and gas companies in the top 30 of the RAEX Europe ESG rating, PJSC LUKOIL has the highest level of ESdiGital transformation, which also achieved the highest level of ESG transformation (60,7%).

*Keywords:* sustainable development, oil and gas sector, ESdiGital-transformation, ESG, digital technologies, rating, risk, assessment, index

**For citing:** Kuklina E. A., Dementiev K. I. ESdiGital-transformation of Russian oil and gas companies: risks and estimates // Administrative consulting. 2023. N 7. P. 53–71.

---

**Введение**

*Актуальность исследования.* Нефтегазовые компании, как и все субъекты недропользования, объективно осуществляют свою деятельность в условиях повышенной неопределенности, вследствие чего их инвестиционная и операционная деятельность подвержена многочисленным рискам. Такие категории как «риск» и «неопределенность» всегда имели решающее значение в принятии управленческих решений в отношении поисковых и геологоразведочных работ, являлись обоснованием для подготовки заключений о возможных инвестициях в проекты освоения минерально-сырьевых ресурсов, но сейчас система рисков недропользователей «приросла» их новыми видами.

В условиях Информационной эры, когда к управлению бизнес-процессами предъявляются особые требования, на смену прежним бизнес-моделям приходят новые, реагирующие в реальном времени на поведение потребителей, формализованное в виде данных.

В совокупности с необходимостью соответствовать критериям устойчивого развития и ESG-принципам, открываются окна для формирования новых рисков, обусловленных реализацией ESG-повестки и реалиями цифровой трансформации. Это ESdiGital-риски, которыми необходимо управлять с целью снижения негативных последствий воздействия этих двух актуальных трансформационных трендов на результаты процесса недропользования.

*Целью исследования* является изучение рисков нефтегазовых компаний России в современных условиях их функционирования и оценка достигнутых результатов ESdIGital-трансформации.

*Задачи исследования:* определить риски ресурсного проекта по стадиям его жизненного цикла, в том числе специфические риски разработки нефтегазовых месторождений арктического шельфа; выявить факторы генерации ESG-рисков и предложить их группировку; классифицировать факторы формирования ESdIGital-рисков на микроуровне; предложить методический подход к оценке и выполнить оценку ESdIGital-трансформации ключевых компаний нефтегазового сектора.

## Материалы и методы

Теоретической и методологической основой исследования явились труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные как общим проблемам природопользования, так и недропользования, в частности. В качестве методической основы исследования использовался системный подход, логический анализ, синтез. Полученные результаты основаны на применении эмпирического метода рейтинговой оценки, обобщенной функции желательности Харрингтона, контент-анализе открытых источников информации. Информационную базу составили данные Росстата, результаты академических исследований, посвященные проблемам развития нефтегазового комплекса России, актуальным трансформационным трендам и тенденциям развития российской экономики и др.

## Результаты

Качество достигнутого экономического роста и возможность устойчивого развития экономических систем в будущем в современных условиях их функционирования во многом определяются природными факторами, которые формируют естественные конкурентные преимущества. Природный капитал является важнейшим элементом национального богатства, рассматриваемое в современном мире как показатель мощи государства. В структуре природного капитала отдельно выделяется минерально-сырьевой капитал (богатство недр), представляющий собой стоимостную оценку невозобновляемых природных ресурсов — полезных ископаемых.

В экономической теории полезные ископаемые относятся к одному из трех классических факторов производства (труд, земля, капитал); землей считаются все естественные ресурсы — плодородная почва, запасы пресной воды, месторождения полезных ископаемых.

Как фактор производства, формирующий факторный доход, земля представляет собой совокупность сил природы, которые могут быть использованы в процессе создания товара, услуг и духовных ценностей; предложение земли имеет фиксированный характер — кривая предложения абсолютно неэластична и имеет строго вертикальный вид.

Существуют различные подходы к определению величины природного капитала<sup>1</sup>, но если рассматривать структуру природного капитала России, то при разных подходах к оценке стоимости ее природных активов, наиболее значимой является минерально-сырьевая составляющая — за счет доли углеводородного сырья.

Значение и роль углеводородов как части природного капитала для национальной экономики отражает динамика доходов, администрируемых налоговыми органами Российской Федерации (рис. 1).

<sup>1</sup> Это является предметом отдельного исследования и в данной статье не рассматривается.



Рис. 1. Динамика доходов, администрируемых налоговыми органами Российской Федерации за период 2016–2020 гг.

Fig. 1. Dynamics of income administered by the tax authorities of the Russian Federation for the period 2016–2020

Составлено: авторами по данным Росстата.

Если рассмотреть динамику показателей за период 2010–2020 гг., то на начало периода сумма налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) составила 17,8% всех администрируемых доходов (или 96,7% суммы налогов, сборов и регулярных платежей за пользование природными ресурсами); на конец периода, соответственно, 18,8% (или 95,5%).

В сумме этих доходов присутствует нефтегазовая рента — частный случай экономической ренты, как платы за ресурс, предложение которого строго ограничено. В соответствии с правилом Хартвика [21], для устойчивого развития государства с ресурсной экономикой рента должна инвестироваться, а не использоваться на цели текущего потребления. Поэтому одной из ключевых задач такого государства должна стать разработка механизма, позволяющего преобразовать невозобновляемый природный капитал в другие формы капитала, что позволит государству успешно функционировать после того, когда запасы полезных ископаемых будут исчерпаны. Именно такой подход создает условия для развития экономики с внедрением природоподобных технологий, соблюдающих баланс между достижениями научно-технологического прогресса и природой, т. е. формирование так называемой «зеленой экономики» [4].

Реалии нового времени и появление новых трендов требуют изменений в различных областях и сферах деятельности. Особую актуальность это утверждение приобретает для нефтегазового комплекса Российской Федерации, который должен обеспечить необходимый уровень энергетической безопасности государства и сохранить за Россией роль ведущей державы современного мира.

Мы поддерживаем тезис о том, что в настоящее время необходима смена парадигмы развития нефтегазового комплекса Российской Федерации, что требует «компьютеризации и автоматизации всех видов работ, путем создания технологий

и оборудования «умных скважин», «умных промыслов», «умных систем транспорта»; безукоризненное по экологическим требованиям проведение всех видов работ, рекультивацию территорий, освоенных нефтяной промышленностью и системами трубопроводного транспорта, восстановление природных ландшафтов и биоразнообразия» [20, с. 22].

Рассмотрим риски осуществления бизнес-процессов предприятий нефтегазового комплекса в современных условиях его функционирования.

Известно, что горный бизнес во всем мире осуществляется в условиях повышенной неопределенности, вследствие чего операционная деятельность добывающих компаний подвержена многочисленным рискам; риск и неопределенность играют ключевую роль в принятии заключений об эффективности инвестиций, решений в отношении реализации поисково-разведочных программ и геологоразведочных работ на различные виды полезных ископаемых.

Реализация ресурсных проектов в нефтегазовом секторе подвержена как общим рискам инвестирования в сфере недропользования, так и специфическим (отраслевым) рискам. Ранее нами были выявлены пять блоков факторов общего риска инвестирования (юридически-правовой, геолого-экономический, финансово-экономический, организационно-производственный, регионально-политический) [6]; более поздние исследования этой предметной области позволили выявить существование коррупционного риска [8] и риска институциональных инноваций [9].

Потенциальная рискованность ресурсных проектов нефтегазового сектора обусловлена совокупностью естественных (природных) факторов риска, которые являются производными от геологических условий минерально-сырьевого объекта. Таковыми на уровне ловушки или залежи углеводородов являются: целостность ловушки (тип строения, замыкания и удержание, тип и вид отложений флюидоупоров, градация сложности); качество коллектора (вид отложений, тип порогового пространства, характеристика флюидов, параметры промысловых свойств коллекторов); характеристики нефтегазоматеринской породы и др.

Риски реализации ресурсного проекта дифференцируются по стадиям его жизненного цикла, продолжительность которого обусловлена количеством запасов полезного ископаемого промышленных категорий и годовой производственной мощностью добывающего предприятия.

Каждой из стадий жизненного цикла ресурсного проекта сопутствуют соответствующие риски: риски целей деятельности (резервный риск, риск производительности); риски стоимости (риск капитальных вложений, производственный риск); риски продолжительности проекта — рыночный риск (рис. 2).

Риск на стадии поисков и разведки (геологический риск) обусловлен неопределенностью геологического строения месторождения полезного ископаемого и не зависит от величины запасов.

Остальные неопределенности ресурсов и запасов полезных ископаемых в границах локализованного минерально-сырьевого объекта на разных стадиях его жизненного цикла генерируют риски разной природы и значимости, которые могут быть классифицированы по разным признакам. Так, например, на стадиях поисков, разведки и добычи полезных ископаемых риски по происхождению или возникновению классифицируются на независимые от деятельности человека (природные) и зависимые от деятельности человека (проектные, управленческие и пр.).

Независимые или природные риски генерируются уровнем знания человека, вернее, недостаточным уровнем знаний о природном (минерально-сырьевом) объекте.

Среди зависимых рисков можно выделить специфические этапные риски, которые приводят к потерям ресурсных проектов в бизнес-сегменте апстрим (поиски, разведка и добыча), на который может приходиться более 80% общего объема

Геология	Проектирование		Разработка		
Поиски и разведка	Опытно-промышленная эксплуатация	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3	Стадия 4
Резервный риск	Риск производительности	Риск капитальных вложений, производственный риск	Рыночный риск		
Риски целей деятельности		Риски стоимости	Риски продолжительности проекта		

Рис. 2. Риски ресурсного проекта по стадиям его жизненного цикла  
 Fig. 2. Resource project risks by life cycle phase

Составлено по [19].

инвестиций. Риски апстрим являются, по преимуществу, проектными, обусловленными неподтверждением запасов и низкой (недостаточной) эффективностью технических и технологических проектных решений.

Отдельно следует отметить наличие специфических рисков при освоении месторождений углеводородного сырья арктического шельфа, работы по разведке и разработке которых, как правило, осуществляются в две стадии: стадия геологоразведочных работ, выполняемая в межледовый период; стадия строительства нефтяных промыслов и эксплуатация месторождения.

Проблемы освоения углеводородных ресурсов шельфа Арктического шельфа России (главной из которых является, пока еще, недостаток ключевых компетенций у российских компаний нефтегазового сектора) рассмотрены в работе [11].

В работе [18] в качестве наиболее существенных при освоении морских месторождений углеводородов выделяются природно-экологический, геологический, технологический, транспортный и экономический риски. Причины возникновения рисков шельфовых проектов приведены в табл. 1.

Специфическими рисками при разработке шельфовых нефтегазовых месторождений являются экологические риски, возникающие на соответствующей стадии. Так, на инвестиционной (строительной) стадии риски связаны с нарушением стабильности вечной мерзлоты, утечкой газа из платов; на стадии эксплуатации месторождения — с возникновением гражданской и социальной ответственности; на стадиях эксплуатации и ликвидации добывающего предприятия — с нарушением экологической обстановки в местах добычи при использовании буровзрывных работ, несанкционированными разливами и выбросами, а также сбросами буровых отходов и пластовых вод.

Снижению неопределенности и сокращению рисков при реализации бизнес-процессов компаний нефтегазового сектора экономики в значительной степени способствует использование цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта [2; 3]. Но, уменьшая таким образом традиционные риски производственной деятельности, мы одновременно открываем окна для возникновения новых рисков, генезисом которых является, собственно, сама цифровая трансформация бизнес-процессов.

Объективно, все рассмотренные выше риски (как независимые, так и зависимые от деятельности человека) являются рисками предшествующей стадии развития общества, т. е. рисками Промышленной эры. Эти риски никуда не делись, они дей-

**Риски освоения морских месторождений углеводородного сырья**

Table 1. Risks of Development of Offshore Hydrocarbon Fields

Вид риска	Причины возникновения риска (примеры)
Природно-экологический	Сложные природно-климатические и ледовые условия Арктики, повышенная чувствительность к антропогенному и техногенному воздействию
Геологический	Недостаточная изученность шельфа, высокая вероятность неуспешного проведения поисковых работ или неподтвержденность промышленных запасов
Технологический	Необходимость реализации ресурсных проектов в сложных природно-климатических условиях
Транспортный	Недостаточная инфраструктурная обустроенность объектов добычи углеводородного сырья
Экономический	Ошибки оценки затрат, сложность прогноза динамики рыночной конъюнктуры, неточность условий продажи и транспортировки добытого углеводородного сырья и др.

ствуют и сейчас, в условиях Информационной эры, которая пришла на смену Промышленной эре и соотносится с формированием информационной общественной формации и Шестого технологического уклада. На сегодняшний день залогом успеха любой компании является гибкость, т.е. способность быстро и без потерь реагировать на сложившуюся ситуацию на рынке, а это предъявляет особые требования к управлению бизнес-процессами предприятия. Достаточно хорошо работавшие ранее классические бизнес-модели отмирают, на смену им приходят бизнес-модели, которые реагируют в реальном времени на поведение потребителей, формализованное в виде данных. В этих новых условиях функционирования компаний-недропользователей систему их рисков необходимо дополнить новыми рисками, обусловленными реализацией ESG-повестки и реалиями цифровой трансформации. Это ESdigital-риски, которыми необходимо управлять с целью снижения негативных последствий (отрицательных результатов) воздействия трансформационных процессов на процесс недропользования [10; 12; 13].

Цифровая трансформация бизнеса, несмотря на неоспоримые преимущества (снижение издержек и сокращение сроков НИОКР, повышение эффективности производственного процесса и коммерциализации бизнеса, повышение конкурентоспособности компании, экономической эффективности и рентабельности производства), несет в себе и угрозы экономической безопасности бизнеса. В высшей степени актуальными становятся вопросы обеспечения цифровой безопасности нефтегазового бизнеса<sup>1</sup>. Вне зависимости от национальных условий функционирования предприятий, в качестве таких угроз можно рассматривать: ресурсное замещение, связанное с высокими альтернативными издержками; рост интеллектуальной собственности; атаки хакеров; промышленный шпионаж. Для преодоления этих угроз необходимо смещение акцента на нематериальную сферу, где первостепенными являются человеческие знания и навыки, внедрение систем кибербезопасности и защиты коммерческой тайны [13].

Воздействие рисков цифровой трансформации все больше распространяется на уровень взаимодействия с клиентами, партнерами и конкурентами, в том числе на государственном и межгосударственном уровне. Формирование способов и методов

<sup>1</sup> Эти вопросы предметно рассмотрены в работе [18].



обработки и минимизации негативных последствий при реализации инициатив цифровой трансформации приобретает все большее значение для успешного функционирования предприятия.

Факторы генерации ESG-рисков, обусловленные влиянием факторов актуальной «зеленой» повестки (ESG-повестки), приведены в табл. 2.

При изучении компании инвесторы обращают пристальное внимание на: риски или проблемы корпоративного управления; риски цепочки поставок, связанные с ESG-факторами; риски или проблемы в сфере прав человека; климатические риски; риски из-за недостатка ресурсов; риски или проблемы экологической результативности; недостаточное завершение данных и заявлений в области ESG; отсутствие связи между ESG-инициативами и корпоративной стратегией.

При этом многие эксперты обоснованно считают, что в список ключевых рисков входят климатические риски, обусловленные изменением климата, сокращение которых и является стратегической задачей реализации ESG-повестки. Факторы формирования ESdIGital-рисков на микроуровне логично по их содержанию объединить в три блока: 1) экономические, 2) технологические и 3) организационные факторы.

К блоку экономических факторов формирования ESdIGital-рисков предприятия относятся приемлемые с экономической точки зрения решения по снижению выбросов парниковых газов, инвестиции в проекты инновационного развития, приоритеты стратегии цифровой трансформации компании, сроки реализации пилотных проектов и др.

В блок технологических факторов входят коммерциализированные технологии снижения парникового газа, подготовленная IT-инфраструктура, обеспечение ин-

Таблица 2

**Факторы генерации ESG-рисков компаний**

Table 2. Company ESG risk generation factors

<b>Е-факторы</b>	<b>S-факторы</b>	<b>G-факторы</b>
Политика компании в области экологии и охраны окружающей среды	Политика компании в области КСО	Деловая репутация компании, имидж
Влияние на атмосферу	Уровень оплаты труда	Корпоративная стратегия развития
Влияние на водную среду	Социальная защищенность и профессиональное развитие работников	Эффективность деятельности Совета директоров
Влияние на биоту и биоразнообразие	Уровень текучести кадров	Деятельность исполнительных органов
Обращение с промышленными отходами	Охрана труда и производственная безопасность	Система управления рисками и ее эффективность
Учет показателей, влияющих на окружающую природную среду	Работа с клиентами	Степень прозрачности информации
План по снижению негативного влияния на окружающую среду	План по улучшению социально значимых показателей	Защита прав собственников



формационной безопасности (включая конфиденциальность и безопасность данных/управление киберугрозами) и др.

Возможность адаптации бизнес-модели под запросы рынка, соответствие стратегии цифровой трансформации бизнес-целям компании, соответствие навыков управления цифровым преобразованием, а корпоративной культуры — организационной структуре компании, возможность преодоления сопротивления изменениям, уровень инновационной культуры компании формирует блок организационных факторов формирования ESdiGital-рисков предприятия.

Такая группировка факторов формирования ESdiGital-рисков позволяет их выявлять в ходе идентификации потенциальных угроз и создает основу для анализа возможных последствий при разработке стратегии управления рисками ресурсных проектов.

Каковы результаты ESdiGital-трансформации российских нефтегазовых компаний России и как их можно оценить? Для ответа на этот вопрос предлагается использование методического подхода, основанного на расчете двух оценочных показателей для ESG-трансформации (ESG-уровень) и Digital-трансформации (Digital-уровень), а также расчет интегрального показателя для ESdiGital-трансформации.

Предложенные показатели являются относительными и находятся в диапазоне [0; 1], поэтому нормирование их значений не осуществляется. Это упрощает процедуру их количественной или лингвистической интерпретации и позволяет по уровню соответствия расчетного показателя его максимальному значению сделать вывод о достигнутых результатах трансформационных процессов как по отдельности, так и в совокупности.

Уровень ESG-трансформации предлагается оценивать на основе использования существующих рейтинговых показателей (например, RAEX Europe ESG) и обобщенной функции желательности Е. К. Харрингтона [15; 16]. Для определения текущего состояния ESG-трансформации нефтегазовой отрасли используется эмпирический метод рейтинговой оценки, который достаточно успешно применяется для оценки устойчивого развития компаний в Российской Федерации [5].

Согласно ESG-рэнкингу российских компаний RAEX Europe (апрель 2023 г.) в топ-30 компаний представлены пять интегрированных нефтегазовых компаний (табл. 3).

Для характеристика рейтинговых диапазонов используется, как правило, их подразделение на три агрегированных группы: продвинутый уровень — А; развивающийся уровень — В; начальный уровень — С (табл. 4). RAEX Europe использует также три рейтинговых диапазона, но есть одна особенность: общий ESG-рейтинг,

Таблица 3

### Рэнкинг и рейтинг RAEX Europe ESG (по последней оцененной отчетности 2021 г.)

Table 3. Ranking and rating RAEX Europe ESG rating (according to the latest estimated reporting in 2021)

Компания	ESG Rank (рейтинг)	E Rank (рейтинг)	S Rank (рейтинг)	G Rank (рейтинг)
ПАО «ЛУКОЙЛ»	10 (A)	11 (BBB)	13 (AA)	11 (AA)
ПАО «Татнефть»	13 (A)	17 (BBB)	12 (A)	7 (AA)
ПАО «НОВАТЭК»	18 (BBB)	18 (BBB)	8 (A)	58 (BBB)
ПАО «НК Роснефть»	19 (BBB)	13 (BBB)	25 (BBB)	28 (A)
ПАО «Газпром»	28 (BBB)	15 (BBB)	42 (BB)	72 (BBB)

Источник: Рэнкинг: ESG-рэнкинг российских компаний (апрель 2023 г.) [Электронный ресурс]. URL: [https://raex-rr.com/ESG/ESG\\_companies/ESG\\_rating\\_companies/2023.4/](https://raex-rr.com/ESG/ESG_companies/ESG_rating_companies/2023.4/) (дата обращения: 21.02.2023).

**Рейтинговые категории и уровни**  
Table 4. Rating Categories and Levels

<b>AAA</b>	Максимальный	Компания является лидером в интеграции ESG-повестки в свою деятельность, демонстрирует качество соблюдения соответствующих практик
<b>AA</b>	Очень высокий	
<b>A</b>	Высокий	
<b>BBB</b>	Достаточный	Компания в значительной степени интегрировала ESG-повестку в свою деятельность, демонстрирует достаточный уровень соблюдения соответствующих практик и показывает динамику развития
<b>BB</b>	Средний	
<b>B</b>	Умеренно слабый	
<b>C</b>	Слабый	Компания находится на начальном уровне интеграции ESG-повестки в свою деятельность; созданы базовые механизмы соблюдения соответствующих практик, или базовые механизмы находятся в процессе формирования

а также подрейтинги по каждому направлению оценки необязательно принадлежат к одному и тому же диапазону.

Сравнение компаний нефтегазового сектора России на основе оценки ESG-уровня с использованием функции желательности Харрингтона позволяет определить результаты реализации ESG-повестки. Преимуществом такого подхода является то, что вместо простого сравнения параметры пересчитываются в абстрактные числовые значения, которые после обрабатываются для получения общего оценочного показателя.

Математический аппарат для решения поставленной задачи представлен логистической функцией Е. К. Харрингтона — «кривой желательности» (формула 1):

$$d = \exp[-\exp(-Y)]. \tag{1}$$

Функция желательности Харрингтона имеет два участка насыщения ( $d \rightarrow 0$  и  $d \rightarrow 1$ ) и линейный участок (от  $d = 0,2$  до  $d = 0,63$ ).

Ось координат  $Y$  — шкала частных показателей, ось  $d$  — шкала желательности, которая делится в диапазоне от 0 до 1 на пять поддиапазонов:  $[0; 0,2]$  — «очень плохо»,  $[0,2; 0,37]$  — «плохо»,  $[0,37; 0,63]$  — «удовлетворительно»,  $[0,63; 0,8]$  — «хорошо»,  $[0,8; 1]$  — «очень хорошо». Промежуток эффективных значений на шкале частных показателей —  $[-2; +5]$ .

Сравниваемые параметры распределяются в масштабе, соответствующем предъявляемым к ним требованиям, на промежутке эффективных значений шкалы частных показателей, затем соответствующие им показатели пересчитываются в отметки на шкале желательности. Полученное значение  $d(i)$  для  $i$ -го параметра пересчитывается вместе с другими в обобщенный коэффициент желательности  $D$  по формуле (2):

$$D = \sqrt[n]{d(1) \cdot d(2) \cdot \dots \cdot d(n)}, \tag{2}$$

где  $n$  — число используемых показателей параметров сравнения.

Для оценки ESG-уровня компании, т. е. соответствия ее корпоративной стратегии принципам устойчивого развития, предлагается произвести расчет показателя «индекс ESG-трансформации», позволяющего определить существующий потенциал реализации ESG-повестки нефтегазовой компанией (формула 3):

$$I_{esg} = \sqrt[3]{K_e \cdot K_c \cdot K_g}, \quad (3)$$

где  $I_{esg}$  — индекс ESG-трансформации;  $K_e$  — экологический рейтинговый показатель (компонента  $E$ );  $K_c$  — социальный рейтинговый показатель (компонента  $C$ );  $K_g$  — управленческий рейтинговый показатель (компонента  $G$ ).

Для лингвистической интерпретации результатов была использована лингвистическая шкала Харрингтона (табл. 5).

Оценочные показатели по интегрированным нефтегазовым компаниям России с использованием шкалы Харрингтона, совмещенной с рейтинговыми категориями показателей ESG-компаний в разрезе соответствующей компоненты, приведены в табл. 6.

Исходя из показателей по интегрированным нефтегазовым компаниям России и интерпретации рейтинговых категорий, был составлен профиль уровня показателей ESG-компаний в разрезе соответствующей компоненты (рис. 3).

Профиль определения уровня показателей, характеризующих реализацию ESG-повестки интегрированными нефтегазовыми компаниями Российской Федерации, представлен на рис. 4.

Можно констатировать, что наиболее высокий уровень показателей имеют компании ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «Татнефть».

Детализируем эти показатели и рассчитаем индекс ESG-трансформации нефтегазовыми компаниями в рамках выборки (табл. 7).

Графическая интерпретация индекса ESG-трансформации для рассмотренных компаний России представлена на рис. 5.

Таким образом, можно сделать вывод о том, уровень ESG-трансформации ПАО «ЛУКОЙЛ» является в настоящее время максимально высоким, у компаний ПАО

Таблица 5

**Шкала Харрингтона для лингвистической интерпретации  
уровня ESG-трансформации компании**

Table 5. Harrington scale for linguistic interpretation of the ESG transformation level of the company

ESG-уровень компании / Оценка по шкале Харрингтона	Интервал нахождения числового значения показателя
Максимально высокий / «Очень хорошо»	0,80–1,00
Очень высокий / «Хорошо»	0,63–0,80
Высокий / «Удовлетворительно»	0,37–0,63
Средний / «Плохо»	0,20–0,37
Низкий / «Очень плохо»	0,00–0,20

Таблица 6

**Оценочные показатели для построения ESG-профиля компании**

Table 6. Company ESG profile estimates

Компания	$K_e$	$K_c$	$K_g$
ПАО «ЛУКОЙЛ»	0,80	1,00	1,00
ПАО «Татнефть»	0,55	0,78	1,00
ПАО «НОВАТЭК»	0,57	0,84	0,70
ПАО «НК Роснефть»	0,52	0,80	0,78
ПАО «Газпром»	0,54	0,50	0,80

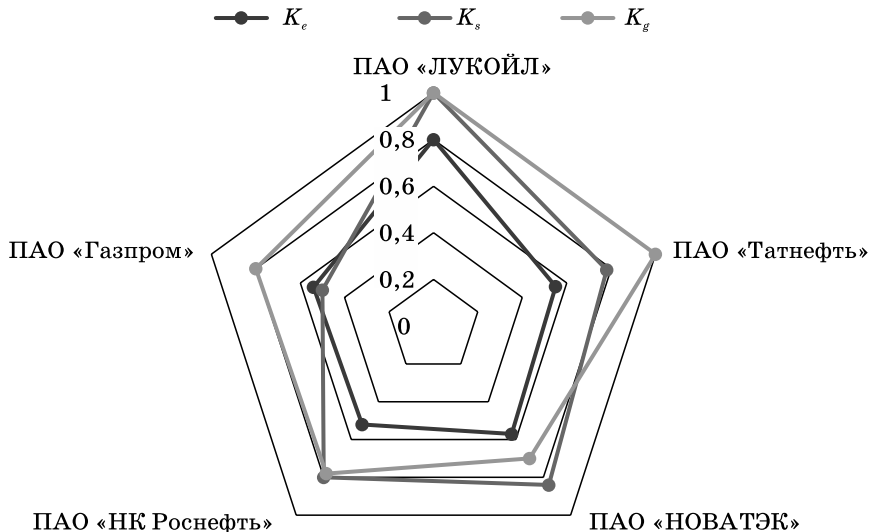


Рис. 3. Профиль уровня показателей ESG российских нефтегазовых компаний в разрезе E, S и G-компоненты  
 Fig. 3. ESG Profile of Russian oil and gas companies in E, S and G Components

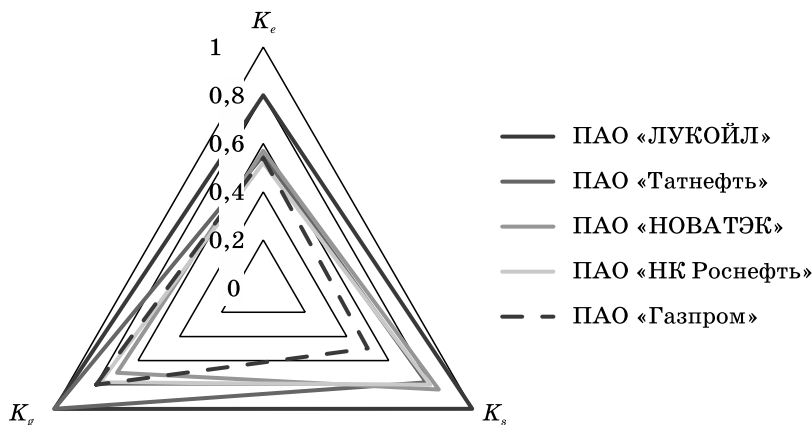


Рис. 4. Профиль определения уровня показателей, характеризующих реализацию ESG-повестки нефтегазовыми компаниями России  
 Fig. 4. Profile of determining the level of indicators characterizing the implementation of the ESG agenda by Russian oil and gas companies

«Татнефть», PAO «НОВАТЭК» и PAO «НК Роснефть» — очень высокий, у PAO «Газпром» — высокий.

Для оценки уровня Digital-трансформации целесообразно использовать результаты исследования, в котором предложен «индекс применения цифровых технологий в нефтегазовой компании на этапе поиска и освоения новых месторождений» [1].

Индекс применения цифровых технологий (индекс цифровой трансформации нефтегазовой компании в бизнес-сегменте апстрим) рассчитывается с использо-

**Результаты значений показателей, характеризующих реализацию ESG-повестки интегрированными нефтегазовыми компаниями России**

Table 7. Results of Values of indicators characterizing the implementation of the ESG agenda by integrated oil and gas companies of Russia

Показатель	ПАО «ЛУКОЙЛ»	ПАО «Татнефть»	ПАО «НОВАТЭК»	ПАО «НК Роснефть»	ПАО «Газпром»
Экологический показатель ( $K_e$ )	0,8	0,55	0,57	0,52	0,54
Социальный показатель ( $K_s$ )	1,0	0,78	0,84	0,8	0,5
Управленческий показатель ( $K_g$ )	1,0	1,0	0,7	0,78	0,8
Индекс ESG-трансформации компании ( $I_{esg}$ )	0,928	0,754	0,697	0,683	0,603
Интерпретация индекса ESG-трансформации	Максимально высокий	Очень высокий	Очень высокий	Очень высокий	Высокий

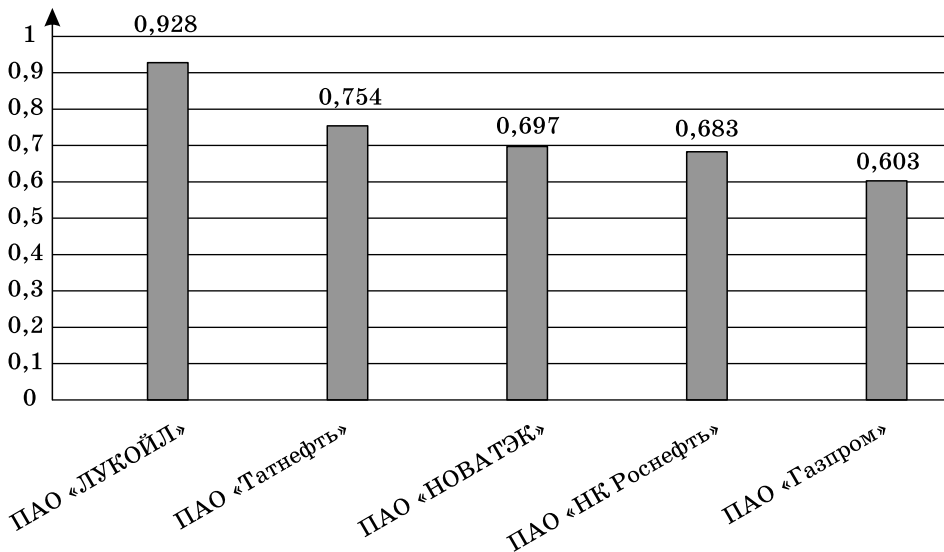


Рис. 5. Индекс ESG-трансформации для нефтегазовых компаний России  
Fig. 5. ESG transformation index for Russian oil and gas companies

ванием системы частных показателей: «удельный вес цифровых активов в структуре активов компании; удельный вес сотрудников с цифровыми компетенциями; соотношение капитальных затрат на цифровизацию деятельности к чистой прибыли компании; удельный вес новых освоенных месторождений с применением цифровых технологий; коэффициент рентабельность применения цифровых технологий» [1].

Индекс применения цифровых технологий в нефтегазовой компании в ап-стрим для анализируемых компаний нефтегазового сектора России представлен в табл. 8.

**Результаты значений показателей, характеризующих применение цифровых технологий на этапах поиска и освоения новых месторождений**

Table 8. Results of values of indicators characterizing the use of digital technologies at the stages of search and development of new fields

Индекс применения цифровых технологий	ПАО «Газпром-нефть»	ПАО «ЛУКОЙЛ»	ПАО «НК «Роснефть»	ПАО «Татнефть»
	0,6335	0,6181	0,6099	0,6324

Источник: [1, с. 62].

С учетом полученных результатов расчета индекса ESG-трансформации нефтегазовой компании и расчетной величины индекса применения цифровых технологий, рассчитаем интегральный индекс ESdiGital-трансформации по формуле (4):

$$I_{ESdiGital} = I_{esg} \times I_{digital} \quad (4)$$

Показатели ESdiGital-трансформации российских нефтегазовых компаний приведены в табл. 9.

Графическая интерпретация индекса ESdiGital-трансформации для трех нефтегазовых компаний России представлена на рис. 6.

Таким образом, наибольший уровень ESdiGital-трансформации из рассмотренных нефтегазовых компаний, входящих в топ-30 рейтинга RAEX Europe ESG, имеет ПАО «ЛУКОЙЛ» (60,7%); у компании ПАО «Татнефть» — 47,7% (высокий), у компании ПАО «Газпром» — 36,8% (средний).

В данном контексте необходимо отметить, что самый высокий уровень цифровой трансформации среди российских нефтяных компаний имеет ПАО «Газпром нефть», согласно оценке [1] — более 63,3% (у ПАО «Татнефть», согласно оценке авторов, немногим меньше — 63,2%).

ПАО «Газпром нефть» активно внедряет сквозные цифровые решения, такие как роботизированные комплексы, нейротехнологии и искусственный интеллект при анализе больших данных, создании цифровых двойников с применением технологий высокоскоростных вычислений. В настоящее время компанией реализуется уникальный цифровой проект «Data Lake», позволяющий удовлетворить потребность компании в структурированной информации и внедрить аналитику больших данных

Таблица 9

**Система показателей ESdiGital-трансформации нефтегазовых компаний России**

Table 9. ESdiGital-Transformation of Russian Oil and Gas Companies

Показатель	ПАО «ЛУКОЙЛ»	ПАО «Татнефть»	ПАО «НК Роснефть»
Индекс ESG-трансформации компании ( $I_{esg}$ )	0,9820	0,7540	0,6030
Индекс цифровой трансформации ( $I_{digital}$ )	0,6181	0,6324	0,6099
Интегральный индекс ESdiGital-трансформации ( $I_{ESdiGital}$ )	0,6070	0,4768	0,3678
Интерпретация интегрального индекса ESdiGital-трансформации	Высокий	Высокий	Средний

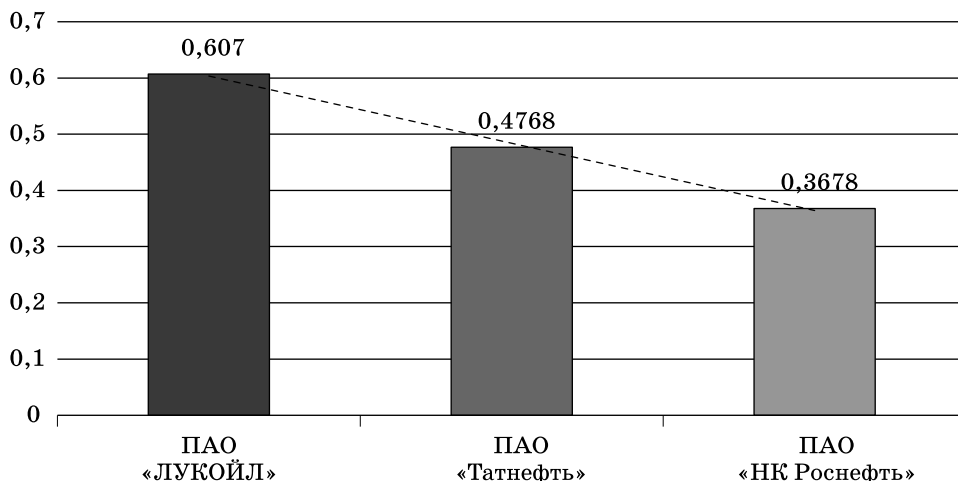


Рис. 6. Индекс ESdiGital-трансформации нефтегазовых компаний  
Fig. 6. ESdiGital Oil and Gas Transformation Index

по всему периметру компании. В качестве следующего шага планируется построение интеллектуальных алгоритмов для оптимизации технологических процессов нефтепереработки.

Но, так как ПАО «Газпром нефть» не вошел в топ-30 рейтинга ESG аналитического агентства RAEX Europe (по состоянию на апрель 2023 г.), индекс ESdiGital-трансформации для этой компании в рамках этой работы авторами не рассчитывался.

## Обсуждение

В настоящем исследовании для оценки ESG-трансформации нефтегазовых компаний использовался рейтинг RAEX Europe.

Признавая удобство рейтингов вообще [7] и ESG-рейтингов — в частности, необходимо отметить, что пока отсутствует однозначное единое толкование того, что считать ESG-рейтингом и что именно он характеризует, невозможно сравнивать ESG-рейтинги разных кредитных рейтинговых агентств. При наличии множества ESG-рейтингов достаточно сложно определить, как компании соотносятся между собой. Эту задачу упростило бы наличие некоей сводной (интегральной) оценки, показывающей, какие компании достигли наилучших результатов по управлению долгосрочными ESG-рисками. А пока такой оценки в открытых источниках нет, можно предложить создание многофакторной модели, учитывающей количество топовых рейтингов у компании, место компании в каждом рейтинге в отчетном периоде и динамику рейтинговых показателей по сравнению с предыдущими периодами [5].

Перспективным представляется также предложение Банка России по созданию двух вариантов рейтингов:

- текущего ESG-рейтинга, представляющего собой профиль компании, который отражает мнение о количественных и качественных результатах ее деятельности в области устойчивого развития;
- рейтинга компоненты E (E-рейтинга), который должен отражать мнение об управлении и подержанности компании рискам устойчивого развития в горизонте одного года.



## Заключение

В результате выполненного исследования сделаны следующие выводы.

Риски реализации ресурсного проекта дифференцируются по стадиям жизненного цикла: поиски и разведка (резервный риск); опытно-промышленная эксплуатация (риск производительности); стадия разработки (риск капитальных вложений, производственный риск, рыночный риск).

В бизнес-сегменте апстрим риски являются, по преимуществу, проектными, обусловленными неподтверждением и низкой (недостаточной) эффективностью технических и технологических проектных решений.

Процесс освоения нефтегазовых месторождений арктического шельфа генерирует риски, которые подразделяются на природно-экологический, геологический, технологический, транспортный и экономический, при этом специфическими рисками являются экологические риски, возникающие на соответствующей стадии.

Использование современных цифровых технологий и инструментов искусственного интеллекта, позволяющие снизить неопределенность и риск осуществления бизнес-процессов компаний нефтегазового сектора, а также необходимость реализации «зеленой» повестки, генерируют новые ESdiGital-риски.

Совокупность факторов формирования ESdiGital-рисков компании по их содержанию можно классифицировать на экономические, технологические и организационные, что позволит их выявлять в ходе идентификации потенциальных угроз и создаст основу для анализа возможных последствий при разработке стратегии управления рисками ресурсных проектов.

Оценку результатов ESdiGital-трансформации российских нефтегазовых компаний России предлагается выполнять на основе методического подхода, основанного на расчете двух оценочных показателей для ESG-трансформации и Digital-трансформации, а также расчете интегрального показателя для ESdiGital-трансформации; уровень ESG-трансформации предлагается оценивать на основе использования рейтинговых показателей RAEX Europe и обобщенной функции желательности Е. К. Харрингтона.

Для оценки ESG-уровня компании предлагается выполнить расчет показателя «индекс ESG-трансформации», позволяющего определить существующий потенциал реализации «зеленой» повестки; для оценки уровня Digital-трансформации целесообразно использование «индекса применения цифровых технологий».

Из рассмотренных нефтегазовых компаний «максимально высокий» уровень ESG-трансформации имеет ПАО «ЛУКОЙЛ»; ПАО «Татнефть», ПАО «НОВАТЭК» и ПАО «НК Роснефть» имеют «очень высокий» уровень, ПАО «Газпром» — «высокий» уровень; из нефтегазовых компаний, входящих в топ-30 рейтинга RAEX Europe ESG, самый высокий уровень ESdiGital-трансформации (60,7%) имеет также ПАО «ЛУКОЙЛ», а ПАО «Татнефть» и ПАО «Газпром» — высокий (47,7%) и средний уровень (36,8%) соответственно.

Для решения задачи сравнения компаний при наличии множества разных рейтингов целесообразна разработка многофакторной модели, учитывающей количество топовых рейтингов у компании, место компании в каждом рейтинге в отчетном периоде и динамика рейтинговых показателей по сравнению с предыдущими периодами.

## Литература

1. Азиева Р. Х. Поиск и освоение новых месторождений: методологический подход экономической оценки применения цифровых технологий в нефтегазовой отрасли // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Сер. Экономика. 2021. № 3 (37). С. 53–66.

2. *Дементьев К. И.* Оптимизация бизнес-процессов предприятий нефтегазового сектора России на основе использования искусственного интеллекта // Научные труды СЗИУ РАНХиГС. 2022. Т. 13. Вып. 2 (54). С. 39–48.
3. *Дементьев К. И.* Анализ мирового опыта применения искусственного интеллекта для оптимизации бизнес-процессов предприятий // Управленческое консультирование. 2023. № 1. С. 107–120.
4. *Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России: коллективная монография / под науч. ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирышина, О. В. Кудрявцевой.* М. : Изд-во Моск. ун-та, 2019. 284 с.
5. *Куклина Е. А., Бабаев Э. А.* ESG-трансформация нефтедобывающих компаний России и Азербайджана сквозь призму рейтингов / Научные труды СЗИУ РАНХиГС. 2022. Т. 13. Вып. 2 (54). С. 67–77.
6. *Куклина Е. А.* Риски инвестирования в системе управления недропользованием // Вестник УГАТУ. Специальный выпуск «Экономическая безопасность: концепция, стандарты». 2013. С. 47–50.
7. *Куклина Е. А.* Рейтинги России в мировой экономике и эффективность государственного управления // Материалы IX Международной научно-практической конференции «Государство и бизнес. Современные проблемы экономики» 19–21 апреля 2017 г. Т. 3. СПб., 2017. С. 21–29.
8. *Куклина Е. А.* Коррупционные риски недропользования в контексте государственного управления // Материалы X Международной научно-практической конференции «Государство и бизнес. Современные проблемы экономики» 25–27 апреля 2018 г. Т. 3. СПб., 2018. С. 17–23.
9. *Куклина Е. А.* Риски институциональных инноваций (на примере Соглашения о разделе продукции) // Научные труды СЗИУ РАНХиГС. 2019. Т. 10. Вып. 3 (40). С. 149–156.
10. *Куклина Е. А.* Стратегия цифровой трансформации как инструмент реализации бизнес-стратегии компании нефтегазового сектора современной России // Управленческое консультирование. 2021. № 6. С. 40–53.
11. *Куклина Е. А.* Проблемы освоения углеводородных ресурсов Арктического шельфа России // Государство и бизнес. Современные тенденции и проблемы развития экономики: материалы XIII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 21–22 апреля 2021 г.: в 3 ч. Ч. 1. СПб. : ИПЦ СЗИУ РАНХиГС, 2021. С. 102–111.
12. *Куклина Е. А.* Экономическая трансформация недропользования как императив новейшей истории России // Управленческое консультирование. 2022. № 11. С. 25–42.
13. *Куклина Е. А.* Концепция устойчивого развития в проекции современных трансформационных трендов: новая реальность и новые возможности для бизнеса // Управленческое консультирование. 2022. № 6. С. 64–78.
14. *Мирзоев Д. А., Ибрагимов И. Э., Архипова О. Л.* Особенности освоения нефтегазовых ресурсов континентального шельфа Арктики // Neftegaz.RU. 2023. № 1 (131). С. 21–24.
15. *Пичкалев А. В.* Применение кривой желательности Харрингтона для сравнительного анализа автоматизированных систем контроля // Вестник КГТУ. 1997. С. 128–132.
16. *Пичкалев А. В.* Обобщенная функция желательности Харрингтона для сравнительного анализа технических средств // Исследования Научограда. № 1 (1) январь-март 2012. С. 25–28.
17. *Тасмуханова А. Е.* Особенности разработки шельфовых месторождений нефти / А. Е. Тасмуханова, Р. Р. Шигапова // Вестник Евразийской науки. 2018. Т. 10. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <https://esj.today/PDF/53NZVN218.pdf> (дата обращения: 28.04.2023).
18. *Ходковская Ю. В., Газизов А. И.* Цифровая безопасность нефтегазового бизнеса // Евразийский юридический журнал. 2019. № 10. С. 387–389.
19. *Шутько С. Ю., Кожевникова С. Д., Шутько Д. С.* Риски и неопределенности Upstream // Территория «НЕФТЕГАЗ». 2017. № 1–2. С. 65–71.
20. *Эдер Л. В., Конторович А. Э.* Необходимость смены парадигмы развития нефтегазового комплекса в России / Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр., 17–21 апреля 2017 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью»: сб. материалов в 2 т. Т. 1. Новосибирск : СГУГиТ, 2017. С. 16–23.
21. *Hartwick J. M.* Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources // The American Economic Review 1977. Vol. 67. N 5. P. 972–974.

**Об авторах:**

**Куклина Евгения Анатольевна**, профессор кафедры бизнес-информатики Северо-Западного института управления РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация), доктор экономических наук, профессор; jeakuklina@mail.ru

**Дементьев Кирилл Игоревич**, аспирант кафедры экономики Северо-Западного института управления РАНХиГС (Санкт-Петербург, Российская Федерация); dementiew.kirill2014@yandex.ru

**References**

1. Azieva R.H. Search and Development of New Fields: Methodological Approach to Economic Assessment of Digital Technology Application in Oil and Gas Industry // Bulletin of USPTU. Science, education, economy. Economics Series [Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya ekonomika]. 2021. N 3 (37). P. 53–66 (in Rus).
2. Dementiev K.I. Optimization of business processes of Russian oil and gas sector enterprises based on the use of artificial intelligence // Scientific works of the North-West Institute of Management of the RANEPА [Nauchnye trudy SZIU RANKhiGS]. 2022. Vol. 13. Is. 2 (54). P. 39–48 (in Rus).
3. Dementiev K.I. Analysis of world experience in the use of artificial intelligence to optimize business processes of enterprises // Administrative consulting [Upravlencheskoe konsul'tirovanie]. 2023. N 1. P. 107–120 (in Rus).
4. Green Economy and Sustainable Development Goals for Russia: collective monograph / ed. S.N. Bobylev, P.A. Kiryushin, O.V. Kudryavtseva. M. : Moscow University Press, 2019. 284 p. (in Rus).
5. Kuklina E.A., Babayev E.A. ESG-transformation of oil producing companies of Russia and Azerbaijan through the prism of ratings / Scientific works of the North-West Institute of Management of the RANEPА [Nauchnye trudy SZIU RANKhiGS]. 2022. Vol. 13. Is. 2 (54). P. 67–77 (in Rus).
6. Kuklina E.A. Risks of investing in the system of subsoil use management // Bulletin of the UGATU. Special issue of "Economic Security: Concept, Standards" [Vestnik UGATU. Spetsial'nyi vypusk «Ekonomiceskaya bezopasnost': kontseptsiya, standarty»]. 2013. P. 47–50 (in Rus).
7. Kuklina E.A. Russia's Ratings in the World Economy and Public Administration Efficiency / Proceedings of the IX International Scientific-Practical Conference "State and Business. Modern problems of economy" April 19–21, 2017. Vol. 3. SPb., 2017. P. 21–29 (in Rus).
8. Kuklina E.A. Corruption risks of subsoil use in the context of public administration / Proceedings of the X International Scientific and Practical Conference "State and Business. Modern problems of economy" April 25–27, 2018. Vol. 3. SPb., 2018. P. 17–23 (in Rus).
9. Kuklina E.A. Risks of institutional innovations (on the example of Production Sharing Agreement) / Scientific works of the North-West Institute of Management of the RANEPА [Nauchnye trudy SZIU RANKhiGS]. 2019. Vol. 10. Is. 3 (40). P. 149–156 (in Rus).
10. Kuklina E.A. Digital Transformation Strategy as a Tool for Implementing Business Strategy of Oil and Gas Companies in Modern Russia // Administrative consulting [Upravlencheskoe konsul'tirovanie]. 2021. N 6. P. 40–53 (in Rus).
11. Kuklina E.A. Problems of hydrocarbon resources development of the Russian Arctic shelf / State and business. Current trends and problems of economic development: Proceedings of XIII International Scientific and Practical Conference. Saint Petersburg, April 21–22, 2021: in 3 p. P. 1. SPb. : NWIM of RANEPА, 2021. P. 102–111 (in Rus).
12. Kuklina E.A. Economic transformation of subsoil use as an imperative of Russia's recent history // Administrative consulting [Upravlencheskoe konsul'tirovanie]. 2022. N 11. P. 25–42 (in Rus).
13. Kuklina E.A. The concept of sustainable development in the projection of modern transformational trends: new reality and new opportunities for business // Administrative consulting [Upravlencheskoe konsul'tirovanie]. 2022. N 6. P. 64–78 (in Rus).
14. Mirzoev D.A., Ibragimov I.E., Arkhipova O.L. Features of development of oil and gas resources of the Arctic continental shelf // Neftegaz.RU. 2023. N 1 (131). P. 21–24 (in Rus).
15. Pichkalev A.V. Application of Harrington's desirability curve for comparative analysis of automated control systems // Vestnik KSTU [Vestnik KGTU]. 1997. P. 128–132 (in Rus).
16. Pichkalev A.V. The generalized Harrington's desirability function for the comparative analysis of technical means // Search in Naukograd [Issledovaniya Naukograda]. N 1 (1) January–March 2012. P. 25–28 (in Rus).

17. Tasmukhanova A. E. Features of offshore oil field development / A. E. Tasmukhanova, R. R. Shigapova // Bulletin of Eurasian Science [Vestnik Evraziiskoi nauki]. 2018. Vol. 10. N 2 [Electronic srce]. URL: <https://esj.today/PDF/53NZVN218.pdf> (accessed: 28.04.2023) (in Rus).
18. Khodkovskaya Y. V., Gazizov A. I. Digital security of oil and gas business // Eurasian Law Journal [Evraziiskii yuridicheskii zhurnal]. 2019. N 10. P. 387–389 (in Rus).
19. Shutko S. Y., Kozhevnikova S. D., Shutko D. S. Risks and uncertainties of Upstream // NEFTEGAZ Territory [Territoriya «NEFTEGAZ»]. 2017. N 1–2. P. 65–71 (in Rus).
20. Eder L. V., Kontorovich A. E. The need for a paradigm shift in the development of the oil and gas complex in Russia // Interexpo GEO-Siberia-2017. XIII International Scientific Congress, April 17–21, 2017, Novosibirsk: International Scientific Conference “Economic Development of Siberia and the Far East. Economics of nature management, land management, forest management, real estate management”: Proceedings in 2 vol. Vol. 1. Novosibirsk : SGUGiT, 2017. P. 16–23 (in Rus).
21. Hartwick J. M. Intergenerational Equity and the Investing of Rents from Exhaustible Resources // The American Economic Review 1977. Vol. 67. N 5. P. 972–974.

**About the authors:**

**Evgenia A. Kuklina**, Professor of the Chair of Business Informatics of North-West Institute of Management, Branch of RANEPА (St. Petersburg, Russian Federation), Doctor of Economics, Professor; jeakuklina@mail.ru

**Kirill I. Dementiev**, PhD Student of the Chair of Economics of North-West Institute of Management, Branch of RANEPА (St. Petersburg, Russian Federation); dementiew.kirill2014@yandex.ru