



Концептуально-методические подходы к оценке устойчивости арктических нефтегазовых проектов

Череповицын А.Е., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой Экономики, организации и управления

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

Рутенко Е.Г., аспирант кафедры Экономики, организации и управления

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

Соловьева В.М., аспирант кафедры Экономики, организации и управления

Санкт-Петербургского горного университета, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Цель предлагаемого исследования состоит в разработке и обосновании методических подходов к оценке устойчивости арктических нефтегазовых проектов. Теоретическим базисом работы выступают основы и ключевые принципы концепции устойчивого развития. В рамках исследования проведен анализ концептуальных подходов к понятию устойчивого освоения нефтегазовых ресурсов, определены целевые приоритеты реализации арктического нефтегазового комплекса, разработана система индикаторов экологической, социальной, экономической и инновационной устойчивости арктических нефтегазовых проектов, предложен алгоритм оценки устойчивости проектов разработки шельфовых месторождений Арктики.

Ключевые слова: устойчивое развитие, Арктика, арктический шельф, углеводородные ресурсы, нефтегазовые проекты

Conceptual and methodical approaches to assessing the sustainability of Arctic oil and gas projects

Cherepovitsyn A.E., Doctor of Economic Sciences, Professor, Department of Economics, organization and management, Saint-Petersburg Mining University, Saint Petersburg, Russia

Rutenko E.G., Postgraduate Student, Department of Economics, organization and management, Saint-Petersburg Mining University, Saint Petersburg, Russia

Solovyova V.M., Postgraduate Student, Department of Economics, organization and management, Saint-Petersburg Mining University, Saint Petersburg, Russia

Annotation. The purpose of the proposed study is to develop and substantiate methodological approaches to assessing the sustainability of Arctic oil and gas projects. The theoretical basis of the work is the fundamentals and key principles of the concept of sustainable development. Within the framework of the study, conceptual approaches to the concept of sustainable development of oil and gas resources were analyzed, target priorities for the implementation of the Arctic oil and gas complex were determined, a system of indicators of environmental, social, economic and innovative sustainability of Arctic oil and gas projects was developed, an algorithm for assessing the sustainability of projects for the development of Arctic offshore fields was proposed.

Keywords: sustainable development, Arctic, Arctic shelf, hydrocarbon resources, oil and gas projects

Введение. Рост потребности мировой экономики в энергетических ресурсах и обострение конкуренции на глобальных рынках углеводородного сырья обуславливают растущий интерес ведущих государств и крупнейших компаний нефтегазового комплекса к освоению ресурсной базы Арктики и шельфовым проектам. Арктика – это крупнейший регион с самым высоким

углеводородным потенциалом в мире, большая часть которых – 84%, находится в акваториях Северного Ледовитого океана [1].

В российском секторе сосредоточено около 41% мировых арктических запасов нефти и 70% газа [2]. При этом, неразведанный ресурсный потенциал составляет 91% на шельфе и 53% на суше [3]. Низкие темпы разработки обусловлены спецификой северных регионов: сложные горно-геологические и погодно-климатические условия, повышенная неустойчивость арктических экосистем, неразвитость транспортно-логистической и производственной инфраструктуры, удаленность месторождений от промышленных центров [4]. Перечисленные особенности, в совокупности с ограниченностью доступа к зарубежным технологиям и финансированию, значительно повышают капитальные и эксплуатационные затраты арктических проектов, что, в конечном счете, влияет на рентабельность и инвестиционную привлекательность деятельности в макрорегионе.

Кроме того, сегодня освоение арктических ресурсов осуществляется в условиях глобальной нестабильности энергетического рынка. Пандемия COVID-19 изменила ход развития мировой экономики и перспективы реализации нефтегазового комплекса. Прогнозируется, что снижение мирового спроса на углеводороды и волатильность цен могут оказаться устойчивыми в долгосрочной перспективе [5]. Существенно меняется структура мирового нефтегазового рынка и усиливается межтопливная конкуренция под влиянием процессов декарбонизации и интенсивного развития сектора возобновляемых источников энергии. Появление новых игроков и регионов добычи изменяет пропорции рынка и механизм формирования цен на ресурсы, а также усиливает конкуренцию за традиционные и перспективные рынки сбыта. Ключевым фактором развития нефтегазовой отрасли становится внедрение передовых технико-технологических решений и непрерывное инновационное обновление.

Высокая сложность арктических нефтегазовых проектов, усиливающаяся влиянием турбулентности мировой энергетической системы, вынуждают участников рынка ориентироваться на краткосрочную перспективу, ставя в

приоритет получение быстрых финансовых результатов, повышение показателей эффективности производства и снижение издержек. Вместе с тем, актуальной тенденцией развития глобального энергетического комплекса является пересмотр парадигмы отношения к углеводородным ресурсам – от максимизации прибыли до рационального недропользования во взаимосвязи с соблюдением высоких экологических стандартов производства, внедрением инноваций и повышением социальной ответственности.

В этой связи формируется новый взгляд на перспективы реализации нефтегазового комплекса в Арктической зоне с учетом векторов развития мировой энергетической системы, актуализации вопросов экологической безопасности эксплуатации недр, интеграции и стремительного развития наукоемких технологий в нефтегазовой отрасли [6, 7]. Выявление и оценка критериев устойчивости арктических нефтегазовых проектов, обеспечивающих равновесие экологической безопасности производства, экономических выгод и социальных интересов представляется важнейшим приоритетом современного этапа освоения Арктики.

1. Реализация арктических нефтегазовых проектов в контексте устойчивого развития

Опубликованный в 1987 году доклад «Наше общее будущее» [8] определил новые основы идеологии современного мира и сформировал универсальную модель развития, фокусом которой является баланс экономической, социальной и экологической составляющих. Концепция устойчивого развития (УР) начала активную интеграцию в нефтегазовый комплекс, как важную подсистему экономики, оказывающую существенное воздействие на экономическое развитие социума и качество окружающей среды. В 1996 году учреждение Арктического Совета способствовало документальному оформлению принципов УР для заполярных регионов [9]. В более современной интерпретации философия УР была конкретизирована в Целях устойчивого развития (ЦУР), нашедших отражение в стратегических

документах ООН 2012-2015 гг. [10, 11]. С этого периода в нефтегазовом комплексе, находящемся в кризисном состоянии, наблюдается активное смещение акцентов от стремления максимизировать традиционные количественные показатели к логике качественного развития и новой концепции ценностей [12].

В классическом понимании устойчивое развитие – это развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего поколения без ущерба для способности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [8]. УР и устойчивость часто рассматриваются как синонимы, однако эти понятия различимы. Устойчивость определяется как целевой ориентир, желаемый исход процесса устойчивого развития.

Устойчивое освоение нефтегазовых ресурсов как понятие характеризуется сложностью и многоаспектностью, в связи с чем отсутствует единство мнений и, как следствие, общепринятый подход к пониманию его сущности [13]. На сегодняшний день можно утверждать об ограниченном понимании возможностей реализации принципов УР при освоении нефтегазовых ресурсов Арктики и недостаточной обоснованности приоритетов при ранжировании экономических, социальных и экологических проблем.

В этой связи формируется сложная научно-практическая задача по разработке концептуальных подходов к оценке степени устойчивости арктических нефтегазовых проектов с учетом специфики промышленной деятельности за полярным кругом и тенденций развития глобального энергетического рынка [13]. При этом, помимо общепринятой триады принципов УР, в контексте реализации высокотехнологичных арктических проектов целесообразно учитывать критерии инновационного развития и рассматривать устойчивость проектов как взаимосвязь экологических, социальных, экономических и инновационно-технологических аспектов.

Экологическая устойчивость арктических нефтегазовых проектов. К вопросам экологической устойчивости арктических проектов проявляется особый интерес со стороны ключевых стейкхолдеров. Это объясняется

необходимостью решения экологических и климатических проблем разработки арктических недр на фоне данных о стремительном таянии льда в регионе, а также возрастающим значением в мировой практике развития углеродно-нейтральных производств [14, 15]. Важность экологически безопасного недропользования усиливается в связи с отказом международных кредитных организаций от финансирования проектов по добыче нефти и газа в Арктике, а также переориентацией крупнейших экспортеров углеводородного сырья на экологически чистые источники энергии.

Сегодня все большее количество экспертов заявляет, что добыча и транспортировка энергоресурсов в Арктике противоречит экологическому измерению УР и олицетворяет фундаментальное нарушение о минимальном требовании для устойчивого развития «не подвергать опасности природные системы, поддерживающие жизнь на Земле» [16].

Особые опасения связаны с морской добычей углеводородов в Арктике, которая может привести к сокращению биологического разнообразия арктической флоры и фауны. Таяние многолетних льдов открывает широкие возможности для крупномасштабной реализации нефтегазовых проектов, вызывая при этом конфликт экономических и природоохранных интересов. Многие крупнейшие нефтегазовые компании разделяют это опасение и избавляются от неустойчивых активов. Так, в 2015 году норвежская компания Equinor (Statoil) вышла из шельфовых проектов в Чукотском море [17], в 2017 году британская BP объявила о продаже активов на Аляске [18].

Экологически устойчивое освоение арктических нефтегазовых ресурсов требует широкого применения эко-инновационных и цифровых технологий, развития экологически безопасных методов добычи и транспортировки ресурсов, адаптации производственных процессов к климату Арктики [19]. Обязательными атрибутами реализации нефтегазовых проектов являются организация производственного экологического контроля и мониторинга, моделирование и прогнозирование поведения последствий разливов нефти в результате аварийных ситуаций, исполнение мер по защите экосистем и

биоразнообразия, применение методов декарбонизации по всей цепочке создания стоимости, а также проведение проектно-изыскательских работ экологической направленности.

Важно отметить высокое значение эффективной государственной политики при обеспечении экологической безопасности нефтегазовых операций в Арктике [20]. Оптимизация эколого-правовых актов, формирование инфраструктуры систем мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, разработка единых стимулирующих мер для экологизации производства – важные шаги на пути к устойчивому развитию нефтегазового комплекса. Перспективным представляется создание специализированных государственных и корпоративных экологических фондов на основе использования «зеленых» финансовых инструментов. Это позволит увеличить инвестиции на охрану окружающей среды, в том числе по ликвидации ранее накопленных ущербов.

Социальная устойчивость. Социальная устойчивость нефтегазовых проектов связана, прежде всего, с формированием общественных выгод в регионах присутствия [21, 22]. Нефтегазовые компании реализуют инфраструктурные проекты, имеющие высокую социальную эффективность, а также социальные проекты – от создания новых культурных и спортивных центров до разработки образовательных и просветительских программ для раскрытия потенциала населения арктических регионов.

Одной из самых важных проблем в вопросах развития Арктической зоны признается развитие человеческого потенциала. Сегодня для российской Арктики характерна сложная демографическая ситуация с высоким уровнем миграционной убыли, значительный уровень безработицы, ограниченность доступности и низкое качество социально значимых услуг, несоответствие квалификации местного населения потребностям рынка при отсутствии системы специализированного профессионального образования [23]. Реализация нефтегазовых проектов способствует приросту рабочих мест для местного населения, повышению качества жизни и увеличению его доходов.

Привлечение для реализации проектов специалистов высокого уровня профессионально-технической компетентности, способных работать в условиях наукоемкого производства, активизирует развитие системы образования, повышает востребованность научно-исследовательских организаций.

Ключевым представляется вопрос сохранения среды обитания и традиционных форм хозяйственной деятельности коренного населения арктических регионов при активизации промышленных процессов. На государственном и общественном уровнях подчеркивается важность обеспечения доступа коренных народов Крайнего Севера к энергетическим ресурсам, соблюдения права на благоприятную окружающую среду, возможности участия в процессах принятия решений. Эксперты отмечают необходимость совершенствования правового регулирования взаимодействия коренных народов и отраслей промышленности в России, а также значимость большего внимания к вопросам социальной ответственности со стороны нефтегазовых компаний [24].

Экономическая устойчивость. Экономическое измерение устойчивости развития промышленных систем связано с получением прибыли, а устойчивый рост – с созданием экономической ценности и увеличением производства. Недосекин А.О. и соавторы определяют экономическую устойчивость как «свойство экономических систем достигать поставленных стратегических целей за установленный стратегией период в условиях внешних и внутренних вызовов негативного и позитивного направления» [25]. Следовательно, можно предположить, что экономическая устойчивость освоения углеводородных ресурсов может быть определена стабильностью уровня доходов нефтегазовых компаний и государства в условиях высокой турбулентности отрасли. Кроме того, как отмечает Назаров В.И. и соавторы, при экономическом обосновании арктических добычных проектов, важно учитывать синергетический эффект, выражаемый в загрузке сопутствующих производств, расширении научно-технического потенциала в сфере инновационных технологий, инфраструктурном развитии северных территорий [26].

Кризисное замедление экономической активности в 2020 году, вызванное пандемией COVID-19, вызвало самое большое за всю историю снижение спроса на нефть – на 8,8% [5]. Нефтегазовая компания BP прогнозирует, что уровень потребления нефти больше никогда не достигнет допандемийных значений [27]. В газовой отрасли, ориентированной на динамичный рост, также зафиксирован спад потребления – на 1,9% [5]. Переизбыток предложения вызвал падение цен на энергоресурсы до исторических минимумов. По итогам 2020 года нефтегазовые доходы бюджета Российской Федерации снизились более, чем на 33% к предыдущему году, доля нефтегазового сектора в ВВП – на 4% [28]. Российские нефтегазовые операторы, несмотря на положительный финансовый результат по итогам года, показали значительное снижение чистой прибыли и объемов добычи.

Нестабильность и высокая динамичность рынка ставит под сомнение инвестиционную привлекательность капиталоемких, высокорисковых, требующих применения передовых технологий арктических нефтегазовых проектов. Стоимость добычи нефти в Арктике оценивается в широком диапазоне от 50 до 100 долл./баррель. При этом нижние значения этих диапазонов относятся либо к арктической суше, либо к незамерзающей части западно-арктического шельфа [3]. Поэтому, в текущих условиях развития рынка планы по освоению арктических ресурсов связаны, прежде всего, с сухопутными месторождениями, а также с наиболее перспективными проектами в прибрежных и транзитных зонах вблизи районов добычи с развитой инфраструктурой. Исследователи полагают, что освоение шельфовых глубоководных участков будет целесообразно только при благоприятной конъюнктуре на мировых энергетических рынках [29].

Вместе с тем, обеспечение экономической устойчивости морских проектов возможно не только в условиях высоких цен на энергоресурсы. Инновационные технологии и технические решения, формирование производственной инфраструктуры, развитие логистических коммуникаций способны обеспечить существенное снижение издержек производства. Это

подтверждает опыт норвежской нефтегазовой компании Equinor, которая благодаря технологическим инновациям снизила точку безубыточности морского проекта Johan Castberg до 35 долл./барр [30]. Немаловажное значение имеют гибкость системы налогообложения и создание комплекса мер для стимулирования инвестиций в арктический нефтегазовый сектор.

Инновационная устойчивость арктических нефтегазовых проектов.

Для эффективного освоения нефтегазовых ресурсов в экстремальных северных условиях необходимо обеспечить решение ряда сложных технологических и управленческих задач в области геологоразведки, эксплуатации месторождений, транспорта углеводородов. Нефтегазовый комплекс по праву является одним из драйверов инноваций и одним из лидеров по их внедрению. А Арктическая зона является перспективным полигоном для развития новых научных знаний, апробации наукоемких методов добычи и транспортировки углеводородов, экосбалансированных технологий производства [31, 32].

Инновационная устойчивость нефтегазового комплекса подразумевает непрерывное накопление организационных, технологических, маркетинговых изменений, направленных на повышение эффективности бизнес-процессов, сокращение потерь и издержек, рациональное использование ресурсов и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду.

Особое значение приобретают инновации для разработки глубоководных месторождений арктического шельфа, для которых невозможно применение апробированных на суше технико-технологических решений. Освоение шельфа требует внедрения инновационных технологий для проведения морских инженерно-геологических изысканий, создания высокотехнологичных морских сооружений, использования современных методов концептуального проектирования, применения передовых нефтесервисных услуг.

Эффективными инструментами инновационного развития нефтегазового сектора являются реализация совместных проектов с зарубежными партнерами, локализация производства и трансферт технологий на территорию России. Также, инновационное обновление предполагает формирование научной

инфраструктуры. Интеграция опыта и компетенций нефтегазовых компаний, университетов и отраслевых научно-исследовательских центров способна обеспечить создание научно-технических разработок, обладающих новизной и прорывным характером. Как отмечают эксперты, перспективы устойчивого развития имеют только те субъекты нефтегазовой отрасли, которые способны не только своевременно реагировать на мировые научно-технические достижения, но и создавать собственные научные разработки [33].

Таким образом, богатый ресурсный потенциал Арктической зоны сам по себе не является фактором устойчивости. Реализация нефтегазовых проектов на принципах УР представляет собой сложную систему, в которой все элементы взаимосвязаны и оказывают взаимное влияние. Сформулировать понятие устойчивого освоения нефтегазовых ресурсов можно следующим образом – рациональная и экономически эффективная добыча и транспортировка углеводородов при соблюдении высоких стандартов экологической безопасности, оказывающая благоприятное влияние на социально-экономические процессы.

2. Методические подходы к оценке устойчивости нефтегазовых проектов Арктики

На сегодняшний день важными составляющими УР являются индикативное планирование и оценка, с помощью которых данный процесс становится не абстрактным (качественным), а управляемым (количественным, моделируемым). Индикаторы дают возможность осуществлять мониторинг, анализ темпов и эффективности движения по направлению к достижению целевых установок, и, в случае необходимости, корректировать общий вектор развития. При этом формирование системы индикаторов подразумевает соблюдение баланса между амбициозными глобальными целями, национальным и региональным контекстом концепции УР и целями компаний.

При построении системы индикаторов устойчивости необходимо принимать во внимание специфику конкретных систем, ключевые параметры

функционирования, особенности взаимодействия с внешним окружением, уровень потенциальных рисков и угроз для окружающей среды, возможностей практической реализации принципов УР.

Долгосрочные перспективы развития российской Арктики связаны, прежде всего, с разработкой шельфовых месторождений [34]. Начальные извлекаемые суммарные ресурсы шельфа оценены в 120 млрд тонн условного топлива. Эксперты прогнозируют, что к 2050 году арктический шельф, стоимость запасов которого оценивается в более чем 20 трлн долл., будет обеспечивать около 20-30% российской добычи [35].

Вместе с тем, помимо расширения сырьевой базы и оценки экономического эффекта освоения шельфа Арктики, необходимо ответить на не менее важные вопросы. Возможно ли разрабатывать морские месторождения без ущерба окружающей среде? Какими будут социальные эффекты интенсификации промышленной деятельности в морских акваториях? Будет ли опыт глубоководной добычи способствовать переходу российской экономики на инновационный путь развития? То есть, сможет ли освоение нефтегазового потенциала арктического шельфа гармонично сочетаться с концепцией устойчивого развития и быть устойчивым в долгосрочной перспективе?

В таблице 1 предложены индикаторы устойчивости арктических морских нефтегазовых проектов, всецело учитывающие особенности реализации углеводородного потенциала Крайнего Севера и шельфовых проектов, специфику социального развития арктических регионов, экономические приоритеты нефтегазового комплекса, а также влияние трендов развития мировой энергетической системы.

Несмотря на разнородность индикаторов, каждый из них имеет количественную оценку. Данный фактор важен при выполнении функции бенчмаркинга, то есть сопоставления отдельных проектов по степени их устойчивости. Предлагаемые индикаторы представляют собой показатели, которые характеризуют в динамике изменение критериев экологической безопасности недропользования, социальных эффектов реализации

нефтегазовых проектов, экономической эффективности добычи углеводородных ресурсов и инновационной активности арктического нефтегазового комплекса.

Таблица 1

Индикаторы экологической, социальной, экономической и инновационно-ориентированной устойчивости арктических морских нефтегазовых проектов

Принципы устойчивости	Цели в области устойчивого развития	Индикаторы устойчивости
Экологическая безопасность	ЦУР 6: Чистая вода и санитария; ЦУР 7: Недорогостоящая и чистая энергия; ЦУР 13: Борьба с изменением климата; ЦУР 15: Сохранение экосистем суши; ЦУР 14: Сохранение морских экосистем.	1. Уровень выбросов парниковых газов, млн. тонн/год; 2. Доля утилизированных и обезвреженных производственных отходов в общем объеме отходов, %; 3. Доля сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты в общем объеме сброса, %; 4. Затраты на экологические программы, прирост в % к предыдущему году.
Социальная ответственность	ЦУР 1: Ликвидация нищеты; ЦУР 4: Качественное образование.	1. Создание новых рабочих мест, тыс. ед. 2. Количество программ специализированной подготовки кадров, ед. 3. Создание инфраструктурных объектов социального назначения, ед.; 4. Количество проектов и мероприятий по взаимодействию с коренными народами Крайнего Севера, ед.
Экономическая эффективность	ЦУР 8: Достойная работа и экономический рост; ЦЕЛЬ 17: Партнерство в интересах устойчивого развития.	1. Внутренняя норма доходности, %; 2. Объем экспорта, прирост в % к предыдущему году; 3. Доход государства, прирост в % к предыдущему году; 4. Доля закупок у российских поставщиков в общем объеме закупок.
Инновационное обновление	ЦУР 9: Индустриализация, инновации и инфраструктура; ЦУР 12: Ответственное потребление и производство.	1. Доля российских принципиально новых технологий и оборудования в активах проекта, %; 2. Затраты на инновационную деятельность, прирост в % к предыдущему году; 3. Применение цифровых технологий, ед.; 4. Использование технологических партнерств, ед.

Источник: составлено авторами

На основе предложенной системы индикаторов экологической, социальной, экономической и инновационно-ориентированной устойчивости разработан алгоритм оценки устойчивости арктических морских нефтегазовых проектов (рис. 1).



Рис. 1 – Алгоритм оценки устойчивости арктических морских нефтегазовых проектов (составлено авторами)

Оценка степени устойчивости проектов рассматривается с позиции двух ключевых функций – анализ стратегических альтернатив осуществления морских проектов и формирование направлений совершенствования системы устойчивого освоения углеводородных ресурсов.

Заключение. Освоение нефтегазовых ресурсов Арктической зоны, в частности на континентальном шельфе, долгое время остается дискуссионным вопросом. Помимо сомнений в экономической целесообразности капиталоемких арктических проектов в условиях глобальной нестабильности мирового энергетического рынка, широко обсуждаются экологические и социальные аспекты недропользования за полярным кругом. Поиск баланса между реализацией ресурсного потенциала, сохранением природной среды и стабильностью социально-экономических систем Крайнего Севера – действительно глобальный вызов.

Устойчивость нефтегазодобычи в Арктике охватывает широкий круг вопросов: обеспечение внутренних потребностей в углеводородном сырье и стабильного экспорта, минимизация ущерба окружающей среде, организация сложных наукоемких производств и загрузка промышленных мощностей, развитие транспортной и социальной инфраструктуры, создание новых высокотехнологичных рабочих мест.

Центральное место занимает проблема экологически безопасной добычи и транспортировки ресурсов. На сегодняшний день сохраняются высокие экологические риски реализации нефтегазовых проектов, в особенности морских, и расширения трансарктических перевозок. Разливы нефти, утечка природного газа при транспортировке способна привести к катастрофическим последствиям для северных морей. Крупномасштабная добыча углеводородов способствуют приближению глобального потепления. Решение этих проблем является приоритетной по сравнению с получением экономических и геополитических выгод от освоения Арктики.

Разработанные индикаторы устойчивости арктических морских нефтегазовых проектов коррелируются с ключевыми задачами устойчивого освоения и развития ресурсного потенциала Крайнего Севера и учитывают специфику недропользования за полярным кругом.

Непрерывный анализ количественных показателей по каждому индикатору и использование алгоритма оценки устойчивости нефтегазовых проектов позволит в долгосрочной перспективе:

- сформулировать выводы о возможности устойчивого освоения арктических углеводородов;
- выявить «проблемные» направления, ограничивающие реализацию принципов УР при реализации ресурсного потенциала Арктики,
- привлечь внимание ответственных лиц на национальном и региональном уровне;
- скорректировать приоритеты нефтегазовых компаний при разработке шельфовых арктических месторождений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации, проект НШ-2692.2020.5 «Моделирование эколого-сбалансированного и экономически устойчивого освоения углеводородных ресурсов Арктики»

Библиографический список:

1. Harsem, T.; Eide, A.; Heen, K. Factors influencing future oil and gas prospects in the Arctic. *Energy Policy* – 2011, – 39(12), – 8037-8045.
2. Lindholt L., Glomsrød S. The role of the Arctic in future global petroleum supply – URL: <https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/DP/dp645.pdf> (дата обращения 15.12.2021).
3. Мастепанов, А.М. О конкурентоспособности нефтегазовых проектов арктического шельфа в условиях низких цен на энергоресурсы / А.М. Мастепанов // Деловой журнал *Neftegaz.RU*. – 2017. – № 1(61). – С. 20-30.
4. Чвилева, Т. А. Факторы, сдерживающие реализацию углеводородных проектов в Российской Арктике / Т. А. Чвилева // Оригинальные исследования. – 2019. – Т. 9. – № 12. – С. 127-131.
5. Annual Energy Outlook 2021. U.S. Energy Information Administration (EIA) – URL: <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/> (дата обращения 10.12.2021).

6. Алексеева М.Б., Богачев В.Ф., Горенбург М.А. (2019). Системная диагностика стратегии развития промышленности Арктики. Записки Горного института, – 238, – 450. <https://doi.org/10.31897/pmi.2019.4.450>.
7. Чанышева, А.Ф. Методические подходы к прогнозированию перспектив освоения углеводородных ресурсов Арктики / А.Ф. Чанышева, А. А. Ильинова // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2018. – № 6(62). – С. 53-63. – DOI 10.25702/KSC.2220-802X.6.2018.62.53-63.
8. Brundtland, G. World Commission on Environment and Development. Our Common Future. In Proceedings of the United Nations General Assembly A/42/427, Brussels, Belgium, – 5 May 1987.
9. Declaration on the establishment of the Arctic Council, Ottawa, Canada, – 1996.
10. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations, – 2015.
11. Paris Agreement. United Nations, – 2015.
12. Anis, M.D.; Siddiqui T.Z. Issues Impacting Sustainability in the Oil and Gas Industry. Journal of Management and Sustainability – 2015, – 5(4). DOI:10.5539/jms.v5n4p115.
13. Zhukovskiy, Y.L.; Batueva, D.E.; Buldysko, A.D.; Gil, B.; Starshaia, V.V. Fossil Energy in the Framework of Sustainable Development: Analysis of Prospects and Development of Forecast Scenarios. – Energies – 2021, 14, 5268. <https://doi.org/10.3390/en14175268>.
14. Брехунцов А.М., Петров Ю.В., Прыкова О.А. Экологические аспекты развития природно-ресурсного потенциала российской Арктики // Арктика: экология и экономика. – 2020. – № 3 (39). – С. 34-47. – DOI: 10.25283/2223-4594-2020-3-34-47.
15. Palosaari, T. (2019) The Arctic Paradox (and How to Solve It). Oil, Gas and Climate Ethics in the Arctic. In: Finger M., Heininen L. (eds) The Global Arctic Handbook. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91995-9_9.

16. McGlade C.; Ekins P. The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C. Nature – 2015, – 187-190. <https://doi.org/10.1038/nature14016>.

17. Norway's Statoil to Exit Alaska – URL: <https://www.worldenergynews.com/news/norway-statoil-exit-alaska-636412> (дата обращения 04.12.2021).

18. BP to Exit Alaska With \$5.6 Billion Sale – URL: <https://www.wsj.com/articles/bp-to-exit-alaska-with-5-6-billion-sale-11566932341> (дата обращения 04.12.2021).

19. Моргунова, М. Энергетические инновации в условиях Арктики / М. Моргунова, А. Коваленко // Энергетическая политика. – 2021. – № 4(158). – С. 30-43. – DOI 10.46920/2409-5516_2021_4158_30.

20. Обеспечение экологической безопасности: государственное управление арктическим регионом / И.А. Родионова, С.А. Липина, В.П. Журавель, В.А. Пушкарев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 624.

21. Социальная устойчивость регионов российского Севера и Арктики: оценка и пути достижения / Е.П. Башмакова, И.А. Гущина, Д.Л. Кондратович [и др.]. – Апатиты: Кольский научный центр Российской академии наук, 2018. – 169 с. – ISBN 978-5-91137-384-9. – DOI 10.25702/KSC.978-5-91137-384-9.

22. Лексин, В.Н. Социально-экономические приоритеты устойчивого развития арктического макрорегиона России / В.Н. Лексин, Б.Н. Порфирьев // Экономика региона. – 2017. – Т. 13. – № 4. – С. 985-1004. – DOI 10.17059/2017-4-2.

23. Корчак Е.А. Арктическая зона России: социальный портрет регионов / Е.А. Корчак; Инт экон. проблем Кольского науч. центра РАН. – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2017. – 101 с.

24. Российская Арктика: коренные народы и промышленное освоение / В.А. Тишков, О.П. Коломиец, Е.П. Мартынова [и др.]. – Москва-Санкт-Петербург: ООО «Нестор-История», 2016. – 272 с. – ISBN 978-5-4469-0764-9.

25. Недосекин А.О., Рейшахрит Е.И., Козловский А.Н. (2019). Стратегический подход к оценке экономической устойчивости объектов минерально-сырьевого комплекса России. Записки Горного института, – 237, 354. <https://doi.org/10.31897/pmi.2019.3.354>.
26. Экономическая оценка углеводородной сырьевой базы арктического шельфа России / В.И. Назаров, Г.А. Григорьев, О.С. Краснов, Л.В. Медведева // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2021. – Т. 16. – № 1. – DOI 10.17353/2070-5379/9_2021.
27. BP p.l.c. bp Energy Outlook: 2020 edition – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf> (дата обращения 17.12.2021).
28. Доля нефтегазового сектора в ВВП РФ, Росстат 2021 – URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/p2EdtmzG/Доля%20НГС%20в%20ВВП%20\(с%202017%20г.\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/p2EdtmzG/Доля%20НГС%20в%20ВВП%20(с%202017%20г.).xlsx) (дата обращения 19.12.2021).
29. Назаров, В. Арктический нефтегазоносный шельф России на этапе смены мирового энергетического базиса / В. Назаров, О. Краснов, Л. Медведева // Энергетическая политика. – 2021. – № 7(161). – С. 70-85. – DOI 10.46920/2409-5516_2021_7161_70.
30. How We Cut the Break-Even Price from USD 100 to USD 27 per Barrel, Equinor – URL: <https://www.equinor.com/en/magazine/achieving-lower-breakeven.html> (дата обращения: 28.11.2021).
31. Dmitrieva, D.; Romasheva, N. Sustainable Development of Oil and Gas Potential of the Arctic and Its Shelf Zone: The Role of Innovations. J. Mar. Sci. Eng. 2020, 8, 1003. <https://doi.org/10.3390/jmse8121003>.
32. Березиков С.А. (2019). Структурные изменения и инновационное развитие экономики Арктических регионов России. Записки Горного института, 240, 716. <https://doi.org/10.31897/pmi.2019.6.716>.
33. Фадеев А. «Россия является пионером в добыче нефти на арктическом шельфе, и есть все основания сохранить это лидерство в будущем». Нефть и капитал – 2021. – №5, – 34-41.

34. Васильцов В.С., Васильцова В.М. (2018). Стратегическое планирование разработки арктического шельфа с использованием инструментария теории фракталов. Записки Горного института, – 234, – 663. <https://doi.org/10.31897/pmi.2018.6.663>.

35. Нефтегазовый клондайк Арктики. ЦДЭ ТЭК, 2019 – URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/12/545/ (дата обращения: 30.11.2021).

References:

1. Harsem, T.; Eide, A.; Heen, K. Factors influencing future oil and gas prospects in the Arctic. *Energy Policy* – 2011, – 39(12), – 8037-8045.

2. Lindholt L., Glomsrød S. The role of the Arctic in future global petroleum supply – URL: <https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/DP/dp645.pdf> (accessed 15.12.2021).

3. Mastepanov, A.M. On the competitiveness of oil and gas projects in the Arctic shelf in conditions of low energy prices / A.M. Mastepanov // *Business magazine Neftegaz.RU*. – 2017. – № 1(61). – S. 20-30.

4. Chvileva, T. A. Factors constraining the implementation of hydrocarbon projects in the Russian Arctic / T. A. Chvileva // *Original research*. – 2019. – Vol. 9. – №12. – pp. 127-131.

5. Annual Energy Outlook 2021. U.S. Energy Information Administration (EIA) – URL: <https://www.eia.gov/outlooks/aeo/> (accessed 10.12.2021).

6. Alekseeva M.B., Bogachev V.F., Gorenburgov M.A. (2019). System diagnostics of the Arctic industry development strategy. *Notes of the Mining Institute* – 238, – 450. <https://doi.org/10.31897/pmi.2019.4.45> .

7. Chanysheva, A.F. Methodological approaches to forecasting prospects for the development of hydrocarbon resources in the Arctic / A.F. Chanysheva, A.A. Ilyinova // *The North and the market: the formation of an economic order*. – 2018. – № 6(62). – Pp. 53-63 – DOI 10.25702/KSC.2220-802X.6.2018.62.53-63.

8. Brundtland, G. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. In *Proceedings of the United Nations General Assembly A/42/427*, Brussels, Belgium, – 5 May 1987.

9. Declaration on the establishment of the Arctic Council, Ottawa, Canada, – 1996.
10. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations, – 2015.
11. Paris Agreement. United Nations, – 2015.
12. Anis, M.D.; Siddiqui T.Z. Issues Impacting Sustainability in the Oil and Gas Industry. *Journal of Management and Sustainability* – 2015, – 5(4). DOI:10.5539/jms.v5n4p115.
13. Zhukovskiy, Y.L.; Batueva, D.E.; Buldysko, A.D.; Gil, B.; Starshaia, V.V. Fossil Energy in the Framework of Sustainable Development: Analysis of Prospects and Development of Forecast Scenarios. – *Energies* – 2021, 14, 5268. <https://doi.org/10.3390/en14175268>.
14. Brekhuntsov A.M., Petrov Yu.V., Prytkova O.A. Ecological aspects of the development of the natural resource potential of the Russian Arctic // *Arctic: ecology and economics*. – 2020. – № 3 (39). – Pp. 34-47 – DOI: 10.25283/2223-4594-2020-3-34-47.
15. Palosaari, T. (2019) The Arctic Paradox (and How to Solve It). *Oil, Gas and Climate Ethics in the Arctic*. In: Finger M., Heininen L. (eds) *The Global Arctic Handbook*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91995-9_9.
16. McGlade C.; Ekins P. The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C. *Nature* – 2015, – 187-190. <https://doi.org/10.1038/nature14016>.
17. Norway's Statoil to Exit Alaska – URL: <https://www.worldenergynews.com/news/norway-statoil-exit-alaska-636412> (accessed 04.12.2021).
18. BP to Exit Alaska With \$5.6 Billion Sale – URL: <https://www.wsj.com/articles/bp-to-exit-alaska-with-5-6-billion-sale-11566932341> (accessed 04.12.2021).

19. Morgunova, M. Energy innovations in the Arctic / M. Morgunova, A. Kovalenko // Energy policy. – 2021. – № 4(158). – Pp. 30-43 – DOI 10.46920/2409-5516_2021_4158_30.
20. Ensuring environmental safety: state management of the Arctic region / I.A. Rodionova, S.A. Lipina, V.P. Zhuravel, V.A. Pushkarev // Modern problems of science and education. – 2015. – № 1-1. – p. 624.
21. Social stability regions of the Russian North and the Arctic: assessing and achieving / E.P. Bashmakova, I.A. Guschin, D.L. Kondratovich [and others]. – Apatity: Kola scientific center, Russian Academy of Sciences, 2018. – 169 p. – ISBN 978-5-91137-384-9. – DOI 10.25702/KSC.978-5-91137-384-9.
22. Leksin, V.N. Socio-economic priorities of sustainable development of the Arctic macroregion of Russia / V.N. Leksin, B.N. Wall // The economy of the region. – 2017. – Vol. 13. – № 4. – pp. 985-1004 – DOI 10.17059/2017-4-2.
23. Korchak E.A. The Arctic zone of Russia: social portrait of the regions / E.A. Korchak; Int ekon. problems of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – Apatity: Publishing House of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2017. – 101 p.
24. The Russian Arctic: indigenous peoples and industrial development / V.A. Tishkov, O.P. Kolomiets, E.P. Martynova [et al.]. – Moscow-St. Petersburg: LLC «Nestor-History», 2016. – 272 p. – ISBN 978-5-4469-0764-9.
25. Nedosekin A.O., Reishakhrit E.I., Kozlovsky A.N. (2019). A strategic approach to assessing the economic sustainability of the objects of the mineral resource complex of Russia. Notes of the Mining Institute – 237, 354. <https://doi.org/10.31897/pmi.2019.3.354>
26. Economic assessment of the hydrocarbon raw material base of the Arctic shelf of Russia / V.I. Nazarov, G.A. Grigoriev, O.S. Krasnov, L.V. Medvedeva // Oil and gas geology. Theory and practice. – 2021. – Vol. 16. – № 1. – DOI 10.17353/2070-5379/9_2021.
27. BP p.l.c. bp Energy Outlook: 2020 edition – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf> (accessed 17.12.2021).

28. The share of the oil and gas sector in the GDP of the Russian Federation, Rosstat 2021 – URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/p2EdtmzG/Доля%20НГС%20в%20ВВП%20\(from%202017%20г.\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/p2EdtmzG/Доля%20НГС%20в%20ВВП%20(from%202017%20г.).xlsx) (accessed 19.12.2021).

29. Nazarov, V. Arctic oil and gas shelf of Russia at the stage of changing the world energy basis / V. Nazarov, O. Krasnov, L. Medvedeva // Energy policy. – 2021. – № 7(161). – Pp. 70-85 – DOI 10.46920/2409-5516_2021_7161_70.

30. How We Cut the Break-Even Price from USD 100 to USD 27 per Barrel, Equinor – URL: <https://www.equinor.com/en/magazine/achieving-lower-breakeven.html> (accessed 28.11.2021).

31. Dmitrieva, D.; Romasheva, N. Sustainable Development of Oil and Gas Potential of the Arctic and Its Shelf Zone: The Role of Innovations. J. Mar. Sci. Eng. 2020, 8, 1003. <https://doi.org/10.3390/jmse8121003>.

32. Berezikov S.A. (2019). Structural changes and innovative development of the economy of the Arctic regions of Russia. Notes of the Mining Institute, 240, 716.

33. <https://doi.org/10.31897/pmi.2019.6.716> 33. Fadeev A. «Russia is a pioneer in oil production on the Arctic shelf, and there is every reason to maintain this leadership in the future» Oil and capital – 2021. – №5, – 34-41.

34. Vasiltsov V.S., Vasiltsova V.M. (2018). Strategic planning of the development of the Arctic shelf using the tools of fractal theory. Notes of the Mining Institute – 234 – 663. <https://doi.org/10.31897/pmi.2018.6.663> .

35. Oil and gas klondike of the Arctic. CDE TEK, 2019 – URL: https://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/12/545/ (accessed: 11/30/2021).

Для цитирования: Череповицын А.Е., Концептуально-методические подходы к оценке устойчивости арктических нефтегазовых проектов/ Череповицын А.Е., Рутенко Е.Г., Соловьева В.М., // Российский экономический интернет-журнал. – 2021. – № 4. URL:

© Череповицын А.Е., Рутенко Е.Г., Соловьева В.М., Российский экономический интернет-журнал 2021, № 4.