

УДК 33

DOI:10.34670/AR.2021.50.11.057

Теоретические основы вероятностной оценки рисков компании, занимающейся добычей и реализацией нефтегазовых продуктов

Сидоренко Григорий Георгиевич

Кандидат технических наук, доцент,
департамент экономической безопасности и управления рисками,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125993, Российская Федерация, Москва, Ленинградский пр., 49;
e-mail: GGSidorenko@fa.ru

Термосесов Дмитрий Сергеевич

Бакалавр,
департамент экономической безопасности и управления рисками,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,
125993, Российская Федерация, Москва, Ленинградский пр., 49;
e-mail: dtermosesov@gmail.com

Аннотация

В статье рассматривается вопрос внедрения вероятностной оценки рисков компании, занимающейся добычей и реализацией нефтегазовых продуктов на основе комбинации метода сценариев и моделирования методом Монте-Карло. Особое внимание уделено прогнозированию потенциальной выручки, основанной на оценке и выработке оптимальной структуры поставок нефтегазовых продуктов, основываясь на цене реализации с учетом стандартов ISO 31000:2018 Менеджмент риска принципы и руководство, ISO 31010:2019 Технологии оценки рисков, а также COSO ERM и FERMA. Подводя итог результатам исследования, авторы отмечают, что внедрение вероятных методов оценки рисков, в частности сценарного анализа и моделирования методом Монте-Карло, при минимальных затратах на их применение они подтвердили свою эффективность. Нельзя недооценивать весь потенциал порой достаточно простых методов оценки рисков. Когда рассмотренные два метода применялись по отдельности, результаты не были такими четкими и понятными, как при их комбинации. Просто внедрение этих двух методов позволило увеличить чистую прибыль на 5,29%, что очень внушительно, поскольку данный проект является инвестиционным и при практически том же уровне риска необходимо получать максимально возможную прибыль, чего мы и добились, применив сценарный анализ и моделирование методом Монте-Карло.

Для цитирования в научных исследованиях

Сидоренко Г.Г., Термосесов Д.С. Теоретические основы вероятностной оценки рисков компании, занимающейся добычей и реализацией нефтегазовых продуктов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 12А. С. 568-577. DOI:10.34670/AR.2021.50.11.057

Ключевые слова

Риск, индикаторы риска, экономическая безопасность, ключевые индикаторы, метод Монте-Карло, сценарный анализ.

Введение

В настоящее время проблема корректной и эффективной оценки рисков приобретает особенно актуальное значение: в мире усилилась неопределенность будущего, волатильность на мировых рынках достигла небывалых ранее уровней. Одной из причин этому послужила пандемия, вызванная новой коронавирусной инфекцией COVID-19.

Серия локдаунов, прокатившихся по всем странам мира, обвалила спрос на энергоносители, в результате цены на них резко упали: в мае 2020 года сжиженный природный газ (СПГ) стоил 2,2 доллара США за ММВtu (исторический минимум), майский фьючерс на нефть марки Brent впервые в истории пересек нулевой порог, в итоге цена закрытия контракта составила минус 37,63 доллара США. Продавцы нефти были готовы доплатить каждому лишь бы у них забрали нефть.

Все эти события напрямую связаны с оценкой и управлением рисками. Качественный риск менеджмент позволил бы компаниям не допустить таких потерь. Могли быть разработаны меры по упреждению данных рисков, и ситуация не была бы такой критичной для нефтедобывающих компаний.

Основная часть

Использование вероятностных методов при оценке рисков компании и определении их эффективности на примере проекта Арктик СПГ 2 (данные о ценах на СПГ от Министерства Финансов Японии, а также от компании НОВАТЭК из ее годовых отчетов) лежат в основе исследования эффективной оценки рисков компании.

Существует большое количество методов для оценки рисков организации. Исходя из определения риска по стандарту COSO ERM-2017, которое звучит так: «Риск – вероятность возникновения событий, которые могут оказать влияние на достижение стратегических и бизнес целей», можно сделать вывод, что оценка риска заключается в нахождении вероятности реализации рискового события и последствий от его реализации, приблизительно такое же определение риску дает FERMA [Стандарты управления рисками, [www](http://www.ferma.ru); Управление рисками: Правила игры меняются, [www](http://www.ferma.ru)].

Большинство методов направлены на описание рисков, идентификацию рисков, анализ причин и последствий, но достаточно мало методов, которые оценивают вероятность. Согласно стандарту, ISO 31010:2019 «Технологии оценки риска», только 6 методов из 42 оценивают именно вероятность риска. [IEC 31010:2019 Risk management, [www](http://www.iso.org)].

К ним можно отнести: Байесовский анализ (позволяет сделать вывод о модели с помощью теоремы Байеса), условная стоимость под риском CVaR или ожидаемые потери Expected Shortfall (показатель убытка финансового портфеля в наихудшем проценте случаев), анализ перекрестного влияния (оцениваются изменения вероятности повеления определенного набора событий, вытекающие из фактического появления одного из этих событий), анализ дерева отказов – Fault Tree Analysis (анализируются причины главного события), Марковский анализ (вычисление вероятности того, что система может находиться в одном из нескольких

состояний), моделирование методом Монте-Карло (вычисление вероятности наступления события с использованием различных законов распределения) [Авдийский, Безденежных, 2018].

Также к этой категории способов оценки рисков можно отнести метод сценариев, который не направлен на получение количественного значения вероятности, но позволяет проводить тестирование системы на устойчивость с помощью изменения входных показателей и вероятности наступления тех или иных сценариев. Наглядная иллюстрация данного метода представлена на рисунок 1 [Лапыгин, 2008].



Источник: [Лапыгин, 2008].

Рисунок 1 - Пример использования метода сценариев в упрощенном виде

Все эти методы по отдельности представляют достаточно интересные и полезные инструменты для оценки рисков, однако можно добиться еще большего эффекта при объединении нескольких методов, например, можно воспользоваться одновременно байесовский анализ и FTA или CVaR и Монте-Карло, однако рассмотрим комбинацию метода сценариев и моделирование методом Монте-Карло.

При моделировании методом Монте-Карло многие показатели относительно компаний или проектов при некоторых допущениях можно соотносить с широко распространенными распределениями, например, нормальным или бета-распределением. Таким образом имея параметры для этого распределения, можно смоделировать поведения того или иного

показателя и провести анализ того, насколько часто индикатор перейдет в «красную» зону, то есть мы сможем определить вероятность, причем чем больше итераций производится при вычислениях, тем выше точность данного моделирования, с другой стороны тем больше времени и вычислительных мощностей это занимает, так что необходимо выбрать достаточную точность для вычислений и от нее отталкиваться в дальнейшем анализе, принимая в учет статистическую ошибку.

Подробная информация об оценке ошибки в определении вероятности в предложении нормальности распределения частоты для частоты 0,99, полученной в серии опытов представлена в таблица 1.

Таблица 1 - Ошибки в определении вероятности для частоты 0,99

Число независимых испытаний	Доверительная вероятность		
	0,9	0,99	0,999
Уровень значимости			
10	0,0097	0,0099	0,01
100	0,0078	0,0089	0,0092
1 000	0,004	0,0055	0,0063
10 000	0,0015	0,0023	0,0028
100 000	0,0005	0,0008	0,001
1 000 000	0,0002	0,0003	0,0003
10 000 000	0,0001	0,0001	0,0001

Источник: разработано автором.

Как нетрудно заметить с увеличением итераций при моделировании уменьшается и ошибка в определении вероятности, однако стоит отметить, что иногда бывает нецелесообразно увеличивать количество итераций, к примеру, при уровне значимости 0,9 увеличение количества итераций с 1 миллиона до 10 миллионов приносит увеличение точности на 0,0001, что не всегда адекватно соотносится с затрачиваемыми временными и мощностными ресурсами на вычисление этих итераций. В то же время увеличение со 100 итераций до 10 тысяч уменьшает ошибку более чем в 5 раз. Именно эта таблица наглядно демонстрирует, что увеличение числа итераций до бесконечности хоть и ведет к бесконечно малой ошибке, но и затраты на калькуляцию растут точно такими же темпами, если не быстрее.

Определившись с необходимым уровнем точности, можно приступать к самому моделированию, но важно понимать, что далеко не в каждой ситуации и не для каждого риска может быть применен данный метод:

- набор входов может быть использован для определения выхода;
- связь между выходами и входами может быть выражена как набор зависимостей;
- аналитические методы не могут дать соответствующие результаты;
- присутствует фактор неопределенности во входных данных.

Плюсами данного метода являются:

- присутствует возможность учитывать любые виды распределений во входных переменных;
- возможно учесть эмпирические данные, полученные с помощью статистики;
- простота моделирования и масштабирования;
- могут быть представлены различные влияния и отношения между параметрами;
- возможно дополнительное проведение анализа чувствительности для выявления сильных и слабых сторон;

- легкое восприятие моделей, так как связь между входами и выходами максимальна прозрачна;
- обеспечение заданной точности результата;
- наличие большого количества программного обеспечения различного уровня и стоимости (моделирование с малым количеством итераций возможно провести даже в Microsoft Excel).

Несмотря на большое количество преимуществ у данного метода, есть ограничения, которые нельзя не принимать во внимание:

- как было сказано ранее, точность напрямую зависит от количества итераций (данное ограничение сейчас стало менее ощутимо, ввиду бурного роста производительности компьютеров, но все равно остается, так как при моделях, имеющих большое количество факторов, распределенных по различным законам распределения, время расчета увеличивается в геометрической прогрессии);
- далеко не все показатели можно соотнести с конкретным распределением, также возможно появится необходимость использования в модели временных рядов, что намного усложнит модель и увеличит время проведения самого моделирования;
- при построении модели ее необходимо проверить на адекватность, обычно на этом шаге большая доля моделей признаются неадекватными и не используются, именно поэтому построение адекватной модели может затянуться на очень длительное время и все равно ее результат может не соответствовать действительности;
- с большими и комплексными моделями достаточно сложно взаимодействовать без определенных знаний и навыков в области эконометрики и программирования, что затрудняет вовлечение в процесс моделирования всех причастных сторон; на практике этот метод показал, что он занижает риски, которые называются «черными лебедями» (низкая вероятность и тяжелые катастрофические последствия).

Таким образом, метод моделирования Монте-Карло очень хорошо используется для определения вероятности рисков и оценки их последствий при учете всех требований и ограничений.

Суть сценарного анализа (метода) заключается в рассмотрении нескольких вариантов развития макроэкономической обстановки и присвоении каждому варианту, который называется сценарием, определенной вероятности. Когда вероятности сценариев неизвестны используют стандартные: базовый сценарий – 0,5; пессимистический – 0,25 и оптимистичный тоже 0,25. Также теоретически возможно увеличение количества сценариев до бесконечного количества, однако минимальное количество сценариев составляет три.

Данный метод возможно применять как на стратегическом уровне, так и на операционном, что расширяет рамки его применения. При стратегическом планировании могут использоваться данные за последние 50 лет о тенденциях в мировой экономике или экономике страны, строятся различные сценарии относительно макроэкономических показателей и конъюнктуры рынка в долгосрочной перспективе [Панкова, Тарасова, 2020].

При операционном планировании возможен анализ влияние различных факторов на производство, например, степень износа станка на себестоимость продукции и тому подобное.

Основными преимуществами данного метода являются: возможность учета различных сценариев от самых пессимистичных до крайне оптимистичных, таким образом в результирующем показателе могут быть заложены экстремальные ситуации; идет поддержание развития различных мышлений; появляется стимул к введению и совершенствованию

индикаторов рисков; учет пессимистичных сценариев в оценке рисков позволяет повысить запас прочности компании.

Недостатками метода является:

- отсутствие полноценного обоснования выбора того или иного сценария, что может привести к накоплению ошибки в расчетах;
- вероятностный характер сценариев: событие может произойти, а может и не произойти, от этого поменяется сценарий, который на данный момент реализуется;
- отсутствие прогнозной силы.

Таким образом, существует достаточно гибкий метод, который позволяет вероятностно оценивать риски и последствия от их реализации, с учетом переменчивости внешней среды компании.

Комбинация двух перечисленных методов: сценарного метода и моделирования методом Монте-Карло позволит задавать различные параметры для распределений, учитывая макроэкономический фон в сценариях и определит результирующий показатель, который мы будем использовать как индикатор риска.

Анализ деятельности компании ПАО «НОВАТЭК» в сфере управления рисками показал, что она применяет различные методы по оценке и управлению рисками и у нее существуют качественные системы управления рисками и внутреннего контроля. Менеджмент компании заявляет, что невозможно снизить вероятность риска к нулю, поэтому главной целью является поддержка критически важных видов деятельности на приемлемом уровне и снижение возможных расходов, связанные с реализацией рисков соответствии с ежегодным отчетом компании, в котором описаны и классифицированы основные риски, а также раскрыты основные мероприятия, направленные на минимизацию последствий реализации рисков.

Так как деятельность компании связана с высокой опасностью: добыча газа и нефти, переболтка, хранение и транспортировка энергоносителей, особое внимание уделяется техногенным рискам и бесперебойной работе компании. Поэтому в компании выстроена интегрированная система управления промышленной безопасностью, сертифицированной в соответствии со стандартом OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда. Требования».

Поэтому компании активно использует методы для оценки техногенных рисков, такие как анализ дерева отказов (FTA), анализ видов и последствий отказов (FMEA) и анализ видов, последствий и критичности отказов (FMECA), а также совместно с предыдущими двумя технологиями применяется изучение опасности и работоспособности (HAZOP). Помимо этого, в компании применяется риск-ориентированная оценка необходимости технического обслуживания системы и ее компонентов (RCM).

Все перечисленные методы широко распространены в промышленных и добывающих компаниях, НОВАТЭК в данном случае не исключение.

В компании ведется реестр рисков, что также является одним из методов оценки рисков, в соответствии со стандартом ISO 31010:2019. Для наиболее важных рисков, выявленных с помощью карты рисков, строятся модели галстук-бабочка или диаграммы Исикавы. Таким образом происходит ранжирование рисков и выявление наиболее «горячих» рисков.

Также компания на постоянной основе ведет мониторинг за ситуацией на международных рынках и следит за ценами на их продукцию. Исходя из этих данных, она заключает долгосрочные контракты для минимизации товарных рисков. Эти контракты могут быть с привязкой ценам на нефть или полностью без привязки. В конце 2018 года контракты

НОВАТЭКа были более выгодными, чем у Газпрома, так как в них отсутствовала привязка к нефти (тогда нефть марки Brent за 3 месяца упала на 36,83%).

Одной из разновидностей продукции, на поставку которой заключаются данные контракты, является СПГ. В своих отчетах компания заявляет, что 90% продукции завода Ямал СПГ уже законтрактовано. Также 25 февраля 2021 года НОВАТЭК объявил о том, что они поставят более 3 млн. тонн СПГ за 15 лет в Китай с завода Арктик СПГ 2. Такой подход является консервативным, однако достаточно эффективным.

В то же время именно в этом заключается основная ошибка НОВАТЭКа, из-за которой они в 2020 году недополучили часть прибыли, из-за скачков цен на газ в мире.

Компания практически не применяет вероятностные методы оценки рисков, нигде не указан ни один рассматриваемый сценарий, а также нет вероятностных оценок риска.

В таблица 2 приведены цены на СПГ в Японии.

Таблица 2 - Спотовые цены на СПГ в Японии за 2020 год

Месяц	Цена на контрактной основе	Цена по фактическим поставкам
Январь	5,9	6,0
Февраль	3,4	5,5
Март	3,4	-
Апрель	2,4	3,0
Май	2,2	2,6
Июнь	3,8	3,8
Июль	4,2	4,1
Август	3,4	2,6
Сентябрь	4,5	3,4
Октябрь	6,0	4,9
Ноябрь	6,8	6,5
Декабрь	8,6	6,8

Источник: составлено автором на основе данных¹

При помощи внедрения в практику управления рисками компании новых методов, таких как сценарный анализ и моделирование Монте-Карло можно повысить эффективность заключаемых контрактов, либо спрогнозировать движение цен на мировых рынках. Также возможно применение в области разделения продукции на продажу на контрактной основе и на продажу по фактическим поставкам.

Взяты именно эти данные, так как Япония является мировым лидером по импорту СПГ, в том числе одним из импортеров российского СПГ.

Проведем небольшой анализ:

- рассмотрим проект Арктик СПГ 2;
- известно, что 90% продукции уже законтрактовано;
- Япония закупила за весь 2020 год 6,14 млн. тонн СПГ у России;
- закупки СПГ в России осуществляются с двух заводов: Ямал СПГ (17,4 млн. тонн год) и Сахалин-2 (9,6 млн. тонн год).

Предположим, что НОВАТЭК поставил в Японию 50% от общего объема и поставки шли

¹ Spot LNG Price Statistics // Statistics of Japan URL: https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00550710&tstat=000001079000&cycle=1&result_back=1&tclass1val=0

равномерно каждый месяц, то есть каждый месяц доставлялось приблизительно по 512 тыс. тонн СПГ.

При текущих показателях компании, рассчитанная выручка от экспорта СПГ в Японию составляет 1395 млн. долларов США, с учетом всей информации, представленной выше.

Однако, если посмотреть на таблица 2, то не сложно заметить, что в некоторые месяцы одна из цен выше, поэтому возможная выручка будет выше. Но для нее есть одно ограничение, которое НОВАЭТК не учитывает, выбор способа поставки (по контракту или по факту) должен быть оптимальным, что достаточно сложно, но в то же время повысить эффективность операционной деятельности компании.

Потенциальная выручка компании при использовании оптимальной структуры поставок, основываясь на цене реализации, составляет 1457 млн. долларов США, что больше, чем текущая на 62 млн. долларов США или 4,41%. Данная разница достаточно существенна, если учитывать тот факт, что можно приблизиться к оптимальному результату применив новые для компании технологии оценки рисков, такие как сценарный анализ и моделирование методом Монте-Карло.

Заключение

Таким образом, подводя итог, хочется отметить, что внедрение вероятных методов оценки рисков, в частности сценарного анализа и моделирования методом Монте-Карло, при минимальных затратах на их применение они подтвердили свою эффективность. Нельзя недооценивать весь потенциал порой достаточно простых методов оценки рисков. Применяя рассмотренные два метода по отдельности результаты не были такими четкими и понятными, как при их комбинации. Просто внедрение этих двух методов позволило увеличить чистую прибыль на 5,29%, что очень внушительно, поскольку данный проект является инвестиционным и при практически том же уровне риска необходимо получать максимально возможную прибыль, чего мы и добились, применив сценарный анализ и моделирование методом Монте-Карло.

Библиография

1. Авдийский В.И., Безденежных В.М. Риски хозяйствующих субъектов: теоретические основы, методологии анализа, прогнозирования и управления. М.: Альфа-М, 2018. 368 с.
2. В 2020 году Япония снизила импорт СПГ до десятилетнего минимума. URL: <http://www.finmarket.ru/database/news/5396551>
3. Годовые отчеты. URL: https://www.novatek.ru/ru/investors/disclosure/annual_reports/
4. Евсюков В.В., Коптева А.И. К вопросу оценки эффективности инвестиционных проектов // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2019. № 1-1. С. 16-23.
5. Игнатъев Н.А., Проворная И.В. Оценка экономической эффективности российских проектов по экспорту СПГ в страны Азиатско-Тихоокеанского региона // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. № 5 (2). С. 232-239.
6. Лапыгин Ю.Н. Системное решение проблем. М.: Эксмо, 2008. 212 с.
7. Панкова Ю.В., Тарасова О.В. О сценариях развития арктической экономики // Проблемы прогнозирования. 2020. № 5. С. 72-82.
8. Проект «Арктик СПГ 2». URL: <https://www.novatek.ru/ru/business/arctic-Ing/>
9. Справочник инвестора и аналитика. URL: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/NVTK_databook_4Q2020.xls
10. Стандарты управления рисками. URL: <https://www.ferma.eu/app/uploads/2011/11/a-risk-management-standard-russian-version.pdf>
11. Управление рисками: Правила игры меняются. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/risk/russian/rules-of-game-changing.pdf>
12. Bloomberg. URL: <https://www.bloomberg.com/europe>
13. IEC 31010:2019 Risk management – Risk assessment techniques. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/72140.html>

14. Spot LNG Price Statistics. URL: https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00550710&tstat=000001079000&cycle=1&result_back=1&tclass1val=0
15. Trading View. URL: <https://www.tradingview.com/>

Theoretical foundations of probabilistic risk assessment of a company engaged in the production and sale of oil and gas products

Grigorii G. Sidorenko

PhD in Technical Science, Associate Professor,
Department of Economic Security and Risk Management,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
125993, 49, Leningradskii ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: GGSidorenko@fa.ru

Dmitrii S. Termosesov

Graduate Student,
Department of Economic Security and Risk Management,
Financial University under the Government of the Russian Federation,
125993, 49, Leningradskii ave., Moscow, Russian Federation;
e-mail: dtermosesov@gmail.com

Abstract

The issue of implementing a probabilistic risk assessment of a company engaged in the production and sale of oil and gas products based on a combination of the scenario method and Monte Carlo modeling is considered. Special attention is paid to forecasting potential revenue based on the assessment and development of an optimal structure for the supply of oil and gas products, based on the selling price, taking into account the standards ISO 31000:2018 Risk Management principles and guidelines, ISO 31010:2019 Risk assessment technologies, as well as COSO ERM and FERMA. Summing up the results of the study, the authors note that the introduction of probable risk assessment methods, in particular scenario analysis and Monte Carlo modeling, at minimal cost for their application, they have confirmed their effectiveness. The full potential of sometimes quite simple risk assessment methods should not be underestimated. When the two methods considered were applied separately, the results were not as clear and understandable as when they were combined. Just the introduction of these two methods made it possible to increase net profit by 5.29%, which is very impressive, since this project is an investment project and with almost the same level of risk it is necessary to obtain the maximum possible profit, which we achieved by applying scenario analysis and modeling by the Monte-Carlo method.

For citation

Sidorenko G.G., Termosesov D.S. (2021) Teoreticheskie osnovy veroyatnostnoi otsenki riskov kompanii, zanimayushcheysya dobychei i realizatsiei neftegazovykh produktov [Theoretical foundations of probabilistic risk assessment of a company engaged in the production and sale of oil and gas products]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (12A), pp. 568-577. DOI:10.34670/AR.2021.50.11.057

Keywords

Risk, risk indicators, economic security, key indicators, Monte-Carlo method, scenario analysis.

References

1. Avdiiskii V.I., Bezdenezhnykh V.M. (2018) *Riski khozyaistvuyushchikh sub'ektov: teoreticheskie osnovy, metodologii analiza, prognozirovaniya i upravleniya* [Risks of business entities: theoretical foundations, methodologies for analysis, forecasting and management]. Moscow: Al'fa-M Publ.
2. *Bloomberg*. Available at: <https://www.bloomberg.com/europe> [12/12/2021]
3. Evsyukov V.V., Kopteva A.I. (2019) K voprosu otsenki effektivnosti investitsionnykh proektov [On the issue of evaluating the effectiveness of investment projects]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomicheskie i yuridicheskie nauki* [News of the Tula State University. Economic and legal science], 1-1, pp. 16-23.
4. *Godovye otchety* [Annual reports]. Available at: https://www.novatek.ru/ru/investors/disclosure/annual_reports/ [12/12/2021]
5. *IEC 31010:2019 Risk management – Risk assessment techniques*. Available at: <https://www.iso.org/ru/standard/72140.html> [12/12/2021]
6. Ignat'ev N.A., Provornaya I.V. (2019) Otsenka ekonomicheskoi effektivnosti rossiiskikh proektov po eksportu SPG v strany Aziatsko-Tikhookeanskogo regiona [Evaluation of the economic efficiency of Russian projects for the export of LNG to the countries of the Asia-Pacific region]. *Interekspo Geo-Sibir'* [Interexpo Geo-Siberia], 5 (2), pp. 232-239.
7. Lapygin Yu.N. (2008) *Sistemnoe reshenie problem* [Systematic problem solving]. Moscow: Eksmo Publ.
8. Pankova Yu.V., Tarasova O.V. (2020) O stsenariyakh razvitiya arkticheskoi ekonomiki [On scenarios for the development of the Arctic economy]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of Forecasting], 5, pp. 72-82.
9. *Proekt «Arktik SPG 2»* [Arctic LNG 2 project]. Available at: <https://www.novatek.ru/ru/business/arctic-lng/> [12/12/2021]
10. *Spot LNG Price Statistics*. Available at: https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00550710&tstat=000001079000&cycle=1&result_back=1&tclass1val=0 [12/12/2021]
11. *Spravochnik investora i analitika* [Handbook of investor and analyst]. Available at: https://www.novatek.ru/common/upload/doc/NVTK_databook_4Q2020.xls [12/12/2021]
12. *Standarty upravleniya riskami* [Risk management standards]. Available at: <https://www.ferma.eu/app/uploads/2011/11/a-risk-management-standard-russian-version.pdf> [12/12/2021]
13. *Trading View*. Available at: <https://www.tradingview.com/> [12/12/2021]
14. *Upravlenie riskami: Pravila igry menyayutsya* [Risk management: The rules of the game are changing]. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/risk/russian/rules-of-game-changing.pdf> [12/12/2021]
15. *V 2020 godu Yaponiya snizila import SPG do desyatiletnego minimuma* [In 2020, Japan reduced its LNG imports to a ten-year low]. Available at: <http://www.finmarket.ru/database/news/5396551> [12/12/2021]