



Развитие методов оценки рисков при реализации геологоразведочных проектов

Р.Р. Имамов¹¹ ООО «Меретояханефтегаз» (Тюмень, Россия)

Аннотация

Особенностью нефтегазовых проектов является длительный период их реализации, в течение которого они подвергаются влиянию большого количества различных рисков факторов, осложняющих реализацию и являющихся причиной недостижения плановых экономических показателей, определенных инвесторами. Поэтому эффективная деятельность предприятий зависит от того, насколько достоверно инвесторы предвидят перспективы развития проекта. От достоверности оценки эффективности инвестиционного проекта, основанной на оптимальной выбранной стратегии его развития и, что особенно важно, предвидении возможных рисков факторов и инструментов их предотвращения, во многом зависит успешность последующего функционирования инвестиционного проекта. Поэтому в настоящее время конкурентная борьба в нефтегазодобывающей промышленности переходит в область предпроектной подготовки инвестиционных проектов и повышения достоверности (качества) оценки их экономической эффективности на этапе принятия инвестиционных решений.

При реализации геологоразведочных проектов важное значение приобретают геологические риски. Появляется необходимость поиска баланса между затратами на реализацию проекта и количеством накопленного углеводородного сырья за прогнозный период, который обеспечит максимальную прибыльность проекта. Актуальной становится задача оптимизации финансовых расходов на реализацию геологоразведочных работ через сосредоточение усилий на изучении наиболее перспективных и важных для компаний проектов. В связи с этим в статье рассматриваются методические подходы оценки рисков геологоразведочных проектов для целей повышения эффективности процесса планирования и снижения неэффективных финансовых затрат.

Ключевые слова: риски, проекты, финансовая эффективность, геологоразведочные работы, динамическая оценка рисков, статистическая оценка рисков, инструментарий.

Для цитирования:

Имамов Р.Р. (2023). Развитие методов оценки рисков при реализации геологоразведочных проектов. *Стратегические решения и риск-менеджмент*, 14(3): 256–261. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-3-256-261.

Development of risk assessment methods in the implementation of exploration projects

R.R. Imamov¹¹ 'Meretoyakhaneftgaz' LLC (Tyumen, Russia)

Abstract

The peculiarity of oil and gas projects is their long implementation period, during which they are subject to the influence of a large number of different risk factors that complicate project implementation and result in failure to achieve the planned economic indicators set by investors. The effective operation of companies therefore depends on how reliably investors can predict the prospects for project development. The success of the subsequent functioning of the investment project depends to a large extent on the reliability of the assessment of the effectiveness of the investment project, based on the optimally chosen strategy of its development, and, above all, on the anticipation of possible risk factors and tools for their prevention. Therefore, at present, the competitive struggle in the oil and gas production industry is currently shifting to the area of pre-project preparation of investment projects and increasing the reliability (quality) of their economic efficiency assessment at the stage of making a decision to start their implementation.

Geological risks become important in the implementation of exploration projects, the first stage in the overall process of developing the Company's assets. It is necessary to find a balance between the cost of project implementation and the amount of accumulated hydrocarbons for the forecast period, which will ensure maximum profitability of the project. The challenge to optimize the financial outlay on the implementation of geological exploration works by focusing on the most promising and important projects for companies becomes relevant. In this regard, the article considers the methodological approaches proposed by the author to assess the risks of exploration with the aim of improving the efficiency of the planning process and reducing inefficient financial costs.

Keywords: risks, projects, financial efficiency, exploration works, dynamic risk assessment, statistical risk assessment, toolkit.

For citation:

Imamov R.R. (2023). Development of risk assessment methods in the implementation of exploration projects. *Strategic Decisions and Risk Management*, 14(3): 256–261. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-3-256-261. (In Russ.)

实施地质勘探项目时评估风险的方法发展

R.R. Imamov¹¹ 'Meretoyakhaneftegaz' 有限公司 (俄罗斯, 秋明)

简介

石油天然气项目的一个显著特点是它们具有漫长的实施期, 在此期间受到大量不同风险因素的影响, 这些因素使项目实施变得复杂, 并成为投资者未能达到其规划经济指标的原因。因此, 企业的有效运作取决于投资者对项目发展前景的预见能力。基于选择的最佳发展策略以及尤为重要是预见可能的风险因素和防范工具, 对投资项目的效益进行可靠评估, 在很大程度上决定了投资项目后续运作的成功。因此, 当前石油天然气开采行业的竞争转移到了投资项目的前期准备和在投资决策阶段提高评估其经济效益可靠性(质量)的领域。

在地质勘探项目实施过程中, 地质风险变得至关重要。需要在项目实施成本和预测期内累积的碳氢化合物数量之间寻求平衡, 以确保项目的最大盈利能力。优化地质勘探工作的财务支出成为一项重要任务, 通过将精力集中在对公司最具前景和重要的项目进行研究来实现。因此, 本文讨论了评估地质勘探项目风险的方法论方法, 以提高规划过程的效率并降低无效的财务支出。

关键词: 风险、项目、财务效益、地质勘探工作、动态风险评估、统计风险评估、工具。

引用文本:

Imamov R.R. (2023). 实施地质勘探项目时评估风险的方法发展. 战略决策和风险管理, 14(3): 256–261. DOI: 10.17747/2618-947X-2023-3-256-261. (俄文。)

Введение

Отличительной особенностью нефтегазовых проектов является длительный период реализации, в течение которого они подвергаются влиянию большого количества различных рисков факторов: геологических, производственных, финансовых и других, — осложняющих их осуществление и являющихся причиной недостижения плановых экономических показателей, определенных инвесторами. Также важной особенностью является то, что объемы необходимых инвестиций значительны [Зубарева и др., 2005]. При этом эффективная деятельность предприятий зависит не только от размера инвестиций, но и от того, насколько достоверно сами инвесторы видят перспективы развития проекта. От достоверности оценки эффективности инвестиционного проекта, основанной на правильно выбранной стратегии его будущего развития (плановых объемах добычи углеводородного сырья, технологиях разработки и т.д.) и, что особенно важно, предвидении возможных негативных (рисковых) факторов и инструментов их предотвращения, во многом зависит успешность его последующего функционирования. Поэтому конкурентная борьба в нефтяной промышленности переходит в область предпроектной подготовки инвестиционных проектов и повышения достоверности (качества) оценки их экономической эффективности на этапе принятия решения о начале реализации.

При реализации геологоразведочных проектов — на начальном этапе общего процесса освоения активов компании — важное значение приобретают геологические риски [Имамов, 2014а]. Также на этом этапе появляется необходимость поиска баланса (оптимальной стратегии) между затратами на реализацию проекта и количеством накопленного углеводородного сырья за прогнозный период (горизонт планирования), который обеспечит максимальное значение финансового индикатора NPV (Net Present Value, чистый дисконтированный поток). Важной становится задача оптимизации финансовых расходов на реализацию геологоразведочных работ через сосредоточение усилий на изучении наиболее перспективных и важных для компаний проектов.

Общепринятой методики оценки и учета рисков факторов при реализации геологоразведочных проектов, принимаемых и разделяемых большинством участников процесса (рынка), не существует [Имамов, Елохова, 2015]. Нефтегазовые компании в своей деятельности используют собственные корпоративные подходы и инструменты¹. В связи с этим в настоящей работе рассматриваются предлагаемые методические подходы для количественной оценки рисков геологоразведочных проектов для целей повышения эффективности процесса планирования и снижения неэффективных финансовых затрат.

1. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время в нефтегазодобывающих компаниях при принятии инвестиционных решений в геологоразведке (далее — ГРП) все большее внимание уделяется оценке экономических рисков, связанных с геологическими, технологическими и другими неопределенностями, которые могут ограничить реализацию проекта. При этом в данном процессе геологические риски (далее — ГР) играют важную роль, поскольку в среде геологической неопределенности реализуется большинство проектов ГРП [Имамов, 2014а; 2014б].

Геологическая неопределенность обуславливает неопределенность в объемах накопленной добычи углеводородов и, соответственно, величине дисконтированного потока NPV. Поэтому для учета геологических рисков в инвестиционном планировании используется индикатор ожидаемой стоимости — EMV (Expected Monetary Value) [Буш, Джонстон, 2003]. Ожидаемая денежная стоимость проекта рассчитывается по следующей формуле:

$$EMV = NPV \times P_{усп} - Z_{риск} \times (1 - P_{усп}),$$

где EMV — ожидаемая денежная стоимость проекта (руб.), NPV — чистый дисконтированный поток (руб.), $P_{усп}$ — вероятность геологического успеха геологоразведочных работ (д.е.), $Z_{риск}$ — рискованные капитальные затраты на реализацию проекта (руб.).

¹ См., например: Методика оценки новых активов разведки и добычи углеводородов. СПб., ООО «Газпромнефть НТЦ», 2015.

Ключевым показателем при расчете индикатора EMV, как следует из формулы, является вероятность геологического успеха или его шанс. В международной практике распространение получил термин «шанс геологического успеха» – gCoS (Geological Chance of Success). Этот показатель отражает, с какой долей вероятности прогнозируемая залежь или месторождение будут открыты [Rose, 2001; Заграновская, 2023].

Геологический успех является главным условием финансового успеха в результате проведения ГРП, и от того, насколько точно он будет рассчитан, зависит в конечном итоге успешность реализации всего проекта. В связи с этим в современных условиях методики расчета шанса геологического успеха приобретают значительную актуальность. Одним из направлений повышения точности расчета может быть использование результатов концептуального геологического моделирования, проведенного в регионе (районе) интереса компаний. Предлагаемый методический подход описан ниже.

В практике риск-анализа ГРП (анализа геологических рисков) сформировалось два подхода к интерпретации геологических данных по объекту (активу) – статичный и динамический. В первом случае анализируется информация на определенный момент времени (т.е. современные данные). При этом учитываются определенные допущения, позволяющие оценить последовательность геологических процессов во времени. Однако учесть в формировании и развитии нефтегазоносного бассейна (его части) изменения различных геологических процессов и параметров на протяжении всей его истории с позиции единой углеводородной системы (далее – УВ-системы) статический подход не сможет. Применение динамического подхода, основанного на инструментариях бассейнового моделирования, позволяет более достоверно оценить геологические риски реализации проектов ГРП. В этом случае проводится реконструкция геологической истории бассейна (его части) – от момента формирования кристаллического фундамента до современного этапа – с моделированием всех геологических процессов, влияющих на формирование его нефтегазоносного потенциала [Тиссо, Вельте, 1981; Вассоевич, 1986].

Очевидно, что динамический подход к оценке ГР более точен. Однако и статический подход имеет право на жизнь: ведь при выходе компаний на новые территории (участки) не всегда в достаточном количестве и качестве имеется исходная геолого-геофизическая информация, позволяющая в полной мере применить технологии бассейнового моделирования.

2. Результаты анализа методов оценки

Статическая оценка геологических рисков. При проведении статической оценки ГР для расчета конечной вероятности успеха геолого-разведочных работ предлагается построение матрицы рисков. Она представляет собой квадратичную схему, по горизонтальной оси которой откладывается риск углеводородной системы (слева направо от большего к меньшему), а по вертикальной – риск открытия залежей нефти и газа (снизу вверх от большего к меньшему).

Риск углеводородной системы оценивает вероятность того, что в геологической истории оцениваемого региона (бассейна или его части) необходимые для формирования залежей углеводородов процессы могли происходить. При этом чем больше риск УВ-системы, тем менее вероятно образование залежей.

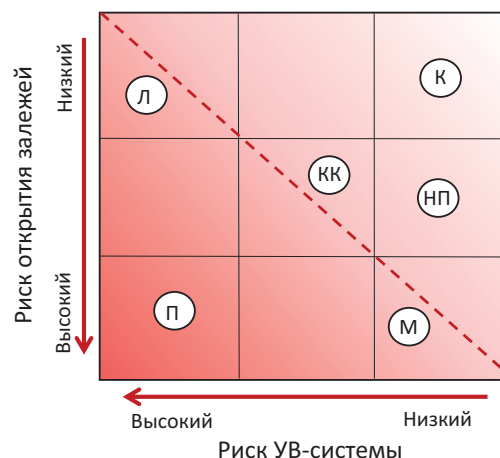
Риск открытия залежей углеводородов в поисковом объекте оценивает качество прогноза результатов анализа геологических процессов формирования залежей углеводородов. Чем больше данный риск, тем меньше вероятность обнаружить залежь (рис. 1).

Если все точки (параметры системы), характеризующие наиболее важные геологические параметры, группируются в треугольном секторе выше диагонали, соединяющей левый верхний и правый нижний углы, риск можно считать приемлемым, а значения по осям позволяют геологу дать количественную оценку вероятности положительного исхода каждого параметра системы. Если хоть одна из точек расположена вне этой зоны, риск считается неприемлемым.

Результаты оценки рисков в большой степени зависят от качества исходных данных, используемых при анализе, и качества описания и прогнозирования геологических процессов. При этом прогноз сочетания различных элементов (параметров) УВ-систем и влияющих на них геологических процессов является очень важным этапом, повышающим качество прогноза gCoS.

Следует отметить, что статический метод оценки геологических рисков с использованием матрицы ограничен в ситуациях, когда для анализа gCoS необходимо учесть ряд

Рис. 1. Матрица геологических рисков
Fig. 1. Geologic risk matrix



НП — риск наличия нефтематеринской породы

П — риск наличия качественной покрышки (флюидоупора)

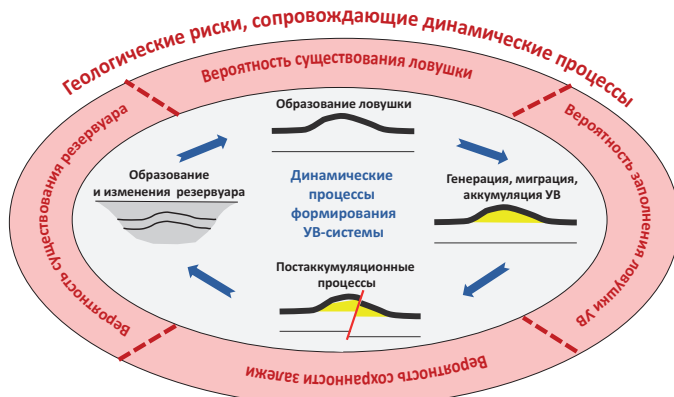
К — риск наличия коллектора

М — риск миграции УВ

Л — риск наличия ловушки

КК — риск наличия качественных коллекторов

Рис. 2. Геологические риски, сопровождающие процессы формирования и сохранности залежей углеводородов
Fig. 2. Geological risks associated with the formation and maintenance of hydrocarbon reservoirs



важных факторов, связанных с историей формирования нефтегазоносности. В связи с этим данный подход целесообразно применять к новым (для компании) поисковым объектам (ГРП-активам), по которым нет в достаточном количестве геолого-геофизических данных, позволяющих применить динамический анализ УВ-систем. По мере реализации ГРП и накопления геолого-геофизических, геохимических и других данных у компаний появляется возможность осуществлять оценку геологических рисков ГРП в анализируемом регионе (участке) на основе динамического подхода, когда прогнозируются пространственно-временные процессы генерации углеводородов и формирования их скоплений.

Динамическая оценка геологических рисков. Динамический подход к оценке шанса геологического успеха, как уже было отмечено, заключается в пространственно-временном моделировании процессов изменения основных параметров УВ-системы. Модель системы представляет собой динамическую модель, которая позволяет восстанавливать процессы генерации, миграции, аккумуляции и потери нефти и газа в УВ-системе в течение геологической истории развития осадочного бассейна. В процессе моделирования геологические показатели могут представляться в одномерном, двумерном или трехмерном виде по изучаемой зоне (области). При этом они могут представлять собой модель как отдельно взятого пластового резервуара, так и всего нефтегазоносного бассейна (далее – НГНБ).

В процессе оценки gCoS геологический успех как комплексное понятие развивается на составляющие факторы (динамические), реализация которых ведет к формированию залежей углеводорода. При этом исследуются следующие ключевые факторы, необходимые для образования его залежей (рис. 2):

- наличие в разрезе осадочного чехла рассматриваемых территорий (зон) нефтегазоматеринских толщ (далее – НГМТ), которые могут генерировать углеводороды в зависимости от их состава и условий залегания;
- благоприятные миграционно-аккумуляционные процессы от зоны развития НГМТ (очага генерации) до пластов-коллекторов (резервуаров) в зонах аккумуляции углеводородов;

- сохранение сформировавшихся залежей (месторождений) углеводородов в течение геологической истории.

В процессе анализа динамических факторов, полученных при моделировании УВ-системы, проводится оценка вероятности существования пластового резервуара (P_{np}), существования ловушки углеводородов (P_l), заполнения ловушки углеводородами (P_z) и сохранности залежи после ее формирования (P_c). Итоговый суммарный показатель прогнозной залежи рассчитывается перемножением не зависящих друг от друга геологических факторов. При этом у некоторых факторов существуют свои независимые субфакторы, которые также перемножаются для получения общего значения, характеризующего главный фактор. Предлагаемая формула для расчета итогового показателя приведена в таблице.

Часть из динамических факторов успеха описывает признаки, которые характерны для всего изучаемого НГНБ, а другая часть может характеризовать только локальный геологический объект в его пределах. Например, фактор наличия нефтегазоматеринских толщ является региональным признаком, а фактор наличия ловушки – признаком преимущественно локальным. Необходимо отметить, что в последние годы объектами изучения становятся все более сложные геологические системы (по объективным историческим причинам), которые не всегда можно интегрировать в упрощенные модели. Практически любой фактор геологического риска (успешности), за исключением НГМТ, может быть как региональным, так и локальным. Так, например, оценивая вероятность наличия путей миграции углеводородов, часто приходится принимать во внимание не только региональные предпосылки (наличие выдержанных пластов-коллекторов, тектонических разломов, расстояние от очага генерации углеводородов до зоны аккумуляции), но также и возможность существования локальных барьеров на пути к конкретной ловушке в непосредственной близости от нее.

Предлагаемый инструментарий динамической оценки рисков в значительной мере охватывает процесс формирования залежи (месторождения) углеводородов. Тем не менее он не включает некоторые внешние условия и риски более крупного порядка, которые способны повлиять на эффективность реализации ГРП-актива (геологического объекта/объектов), например вероятность реализации геологической концепции, которую специалисты предложили для оценки малоизученной территории (зоны, области и т.п.). Часто, не обладая необходимой фактической геолого-геофизической информацией при выполнении оценки поисковых участков, специалисты-геологи принимают за основу гипотезы о строении изучаемого региона, обстановках осадконакопления, времени генерации и миграции углеводородов и т.д. и проводят оценку в соответствии с ними. Однако если принятая гипотеза окажется неверной, то геологические риски могут быть значительно выше. Подобный эффект можно снизить, изучая стратегически важные геологоразведочные активы для компаний в отдельных экспертных группах, а также организуя их рассмотрение смежными профильными подразделениями внутри компаний.

Таблица
Динамические факторы и условия успеха геологоразведочных работ
Table
Dynamic factors and conditions for geological exploration success

Динамический фактор успеха ГРП	Условия реализации	Индикатор вероятности	Расчет итогового индикатора
Сохранность залежи после ее формирования	Отсутствие процессов разрушения залежи, вызванные механическим, физическим, химическим или биохимическими воздействиями на сформировавшуюся залежь (месторождение)	P_c	$P_{np} = P_{\phi} \times P_u$
Существование пластового резервуара	Наличие в разрезе пластов-коллекторов. Благоприятное площадное распространение, эффективная мощность, фильтрационно-емкостные свойства, фациальная изменчивость, диагенетические процессы	P_{np}	
	Наличие фаций, обладающих благоприятными коллекторскими свойствами	P_{ϕ}	
	Благоприятные постседиментационные изменения в породах-коллекторах	P_u	
Существование ловушки углеводородов	Наличие геологического тела, способного улавливать углеводороды. Уверенное картирование ловушки на основе фактических данных, точности глубинных и площадных построений, герметичность и целостность покрышки и экранов (тектонических, литологических) в момент начального насыщения и после него	P_l	$P_l = P_k \times P_n$
	Наличие замкнутого контура	P_k	
	Наличия флюидоупора (покрышки)	P_n	
Заполнение ловушки углеводородами	Существование источника, обеспечивающего снабжение перспективного участка углеводородов, зависящего: от мощности и площадного распространения материнской породы; содержания, типа органического вещества и степени его катагенетической преобразованности Заполнение ловушки УВ, учитывая ее местоположение относительно путей миграции, а также времени формирования ловушки и периода миграции, возможности недонасыщения (неполного заполнения)	P_z	$P_z = P_T \times P_M$
	Наличие нефтегазоматеринских отложений (толщ)	P_T	
	Время реализации нефтегазоматеринского потенциала и миграция углеводородов	P_M	
$gCoS = P_c \times P_{np} (P_{\phi} \times P_u) \times P_l (P_k \times P_n) \times P_z (P_T \times P_M)$			

Заключение

Таким образом, как было показано выше, при реализации геологоразведочных проектов геологический успех является одним из основных условий финансового успеха, и от того, насколько точно он рассчитан, зависит в конечном итоге успешность реализации всего проекта. В практике риск-анализа ГРП можно выделить два подхода к интерпретации геологических данных – статичный и динамический. При этом применение динамического подхода, основанного на инструментариях бассейнового моделирования, позволяет более достоверно оценить показатель $gCoS$.

По результатам рассмотрения представленной выше методики оценки рисков при реализации ГРП-проектов можно утверждать, что она является серьезным инструментом расчета показателя успешности работ. Уверенность в этом основана на возможности реконструкции основных геологических процессов, определяющих наличие месторождений углеводородов в пределах района оцениваемого проекта. Полученный в итоге показатель $gCoS$ способен значительным образом повлиять на финансовую эффективность освоения геологоразведочного актива.

Литература

- Буш Д., Джонстон Д. (2003). *Управление финансами в международной нефтяной компании*. М., Олимп-Бизнес.
- Вассоевич Н.Б. (1986). *Геохимия органического вещества и происхождение нефти*. М., Наука.
- Заграновская Д.Е. (2023). Определение геологической успешности проекта для залежей УВ нетрадиционных коллекторов. В: *Материалы 4-го специализированного научно-практического семинара «Наука о сланцах '23. Новый опыт»*, Москва, 20–22 марта 2023. <https://geomodel.ru/shalescience>.
- Зубарева В.Д., Саркисов А.С., Андреев А.Ф. (2005). *Проектные риски в нефтегазовой промышленности*. М., Нефть и газ.

- Имамов Р.Р. (2014а). Анализ существующих методов оценки рисков инвестиционных проектов. *Социально-гуманитарный вестник Юга России*, 3(46): 88–97.
- Имамов Р.Р. (2014b). Методика учета геологических рисков при оценке эффективности инвестиционных проектов в нефтегазовой промышленности. В: *Экономика и предпринимательство*. М., Экономика и предпринимательство, 4, 1 (45-1): 524–529.
- Имамов Р.Р., Ёлохова И.В. (2015). Моделирование управленческих решений при оценке инвестиционных проектов в нефтегазовой промышленности с учетом рисков факторов. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*, 11: 52–59.
- Тиссо Б., Вельте Д. (1981). *Образование и распространение нефти*. М., Мир, 1981.
- Rose P.R. (2001). *Risk analysis and management of petroleum exploration ventures*. American Association of Petroleum Geologists, 12.

References

- Bush D., Johnston D. (2003). *Financial management in an international oil company*. Moscow, Olymp-Business. (In Russ.)
- Vassoevich N.B. (1986). *Geochemistry of organic matter and origin of oil*. Moscow, Nauka. (In Russ.)
- Zagranovskaya D.E. (2023). Determination of geological success of the project for HC deposits of unconventional reservoirs. In: *Proceedings of the 4th Specialized Scientific and Practical Workshop 'Shale Science 2023. New Experience'*, 20-22 March 2023. <https://geomodel.ru/shalescience>. (In Russ.)
- Zubareva V.D., Sarkisov A.S., Andreev A.F. (2005). *Project risks in oil and gas industry*. Moscow, Neft' i gaz. (In Russ.)
- Imamov R.R. (2014а). Analysis of existing methods of risk assessment of investment projects. *Socio-Humanitarian Bulletin of the South of Russia*, 3(46): 88-97. (In Russ.)
- Imamov R.R. (2014b). Methodology of geologic risks accounting when assessing the effectiveness of investment projects in the oil and gas industry. In: *Economics and entrepreneurship*. Moscow, Ekonomika i predprinimatel'stvo, 4, 1(45-1): 524-529. (In Russ.)
- Imamov R.R., Yelokhova I.V. (2015). Modeling of management decisions in the evaluation of investment projects in the oil and gas industry taking into account risk factors. *Problems of Economics and Management of Oil and Gas Complex*, 11: 52-59. (In Russ.)
- Tissot B., Welte D. (1981). *Formation and distribution of oil*. Moscow, Mir. (In Russ.)
- Rose P.R. (2001). *Risk analysis and management of petroleum exploration ventures*. American Association of Petroleum Geologists, 12.

Информация об авторе

Рустам Рафкатович Имамов

Кандидат геолого-минералогических наук, руководитель направления по геологии, ООО «Меретояханефтегаз» (Тюмень, Россия).

Область научных интересов: нефтегазовая геология, оценка рисков, комплексная оценка проектов, инновации в поисках и разведке месторождений углеводородов.

imamov_rustam@bk.ru

About the author

Rustam R. Imamov

Candidate of geological and mineralogical sciences, head of the Geology Department, 'Meretoyakhaneftgaz' LLC (Tyumen, Russia).

Research interests: oil and gas geology, risk assessment, integrated project evaluation, innovations in hydrocarbon prospecting and exploration.

imamov_rustam@bk.ru

作者信息

Rustam R. Imamov

地质学和矿物学副博士，'Meretoyakhneftgas' 有限责任公司的地质方向负责人(俄罗斯，秋明)。

科学兴趣领域：油气地质学、风险评估、项目综合评价、石油和天然气勘探的创新。

imamov_rustam@bk.ru

Статья поступила в редакцию 14.09.2023; после рецензирования 25.09.2023 принята к публикации 01.10.2023. Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 14.09.2023; revised on 25.09.2023 and accepted for publication on 01.10.2023. The author read and approved the final version of the manuscript.

文章于 14.09.2023 提交给编辑。文章于 25.09.2023 已审稿。之后于 01.10.2023 接受发表。作者已经阅读并批准了手稿的最终版本。