

На правах рукописи

Ван Хао

ВАН ХАО

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОБОСНОВАНИЯ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ИНОСТРАННЫХ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2024

Работа выполнена на базовой кафедре цифровой экономики Института развития информационного общества в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Научный руководитель: кандидат экономических наук, доцент
Афанасьев Михаил Анатольевич

Официальные
оппоненты:

Дрогобыцкий Иван Николаевич
доктор экономических наук, профессор
федеральное государственное образовательное
бюджетное учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации», профессор кафедры
«Системный анализ в экономике» факультета
информационных технологий и анализа больших данных

Солопова Наталья Анатольевна
доктор экономических наук, доцент
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Московский
государственный строительный университет»,
профессор кафедры «Менеджмент и инновации»

Ведущая организация: федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени
И.М. Губкина»

Защита состоится 24 сентября 2024 года в 16:00 на заседании диссертационного совета 24.2.372.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», по адресу 115054, Москва, Стремянный пер., д. 36, 3 корпус, ауд. 353.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в Научно-информационном библиотечном центре им. академика Л.И. Абалкина ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» по адресу: 115054, Москва, ул. Зацепа, д. 43 и на сайте организации: <http://ords.rea.ru/>.

Автореферат разослан «__» июля 2024 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.2.372.03
доктор экономических наук, доцент



Колесник
Георгий
Всеволодович

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Нефтегазовая отрасль играет ключевую роль в российской и мировой экономике как источник энергии и сырья для большинства производств. Устойчивое функционирование нефтегазовой отрасли в условиях труднопредсказуемой и нестабильной конъюнктуры мирового энергетического рынка, естественного истощения эксплуатируемых месторождений, усложнения геологических условий возможно только при условии ее постоянного развития на основе реализации масштабных инвестиционных проектов. Инвестиционные проекты в нефтегазовом секторе характеризуются высокими продолжительностью, наукоемкостью, ресурсоемкостью и капиталоемкостью, следствием чего является необходимость кооперации на межгосударственном уровне. Для повышения эффективности функционирования нефтегазовой отрасли России целесообразно привлечение иностранных предпринимательских структур, которые обладают необходимым потенциалом, включая значительные экономические ресурсы, хорошо адаптированы к изменениям в международной торговле и способны предоставить передовые технологии и высокопроизводительное оборудование. При этом привлечение инвестиций возможно исключительно при условии гибкости и быстрой адаптации производства к изменениям экономической среды. Практика принятия инвестиционных решений показывает, что в настоящее время они базируются на анализе денежных потоков проектов и последующем расчете показателей их эффективности. Однако такой подход корректен только в условиях относительно стабильной обстановки на сырьевом и финансовом рынках. В других ситуациях такой подход не является адекватным условиям инвестиционных проектов, в том числе из-за того, что не учитывает многие аспекты оценки эффективности международных нефтегазовых проектов.

В этих условиях возникает необходимость совершенствования подходов, методов и критериев обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур, которые учитывают особенности их функционирования, включая возможность быстрой адаптации к изменениям обстановки на мировом сырьевом и финансовом рынках; географическое расположение в различных регионах мира; наличие денежных потоков, связанных с реализацией международных нефтегазовых проектов, номинированных в различных валютах, что приводит к влиянию на эффективность проекта изменений курсов валют и др. Важным аспектом при решении этой проблемы является оценка потенциала иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли, определяющего их способность реализовать инвестиционные проекты с высокой эффективностью. Вместе с тем в научной литературе подобные исследования практически не освещены. Все это предопределило актуальность выбора темы и основных направлений диссертационного исследования.

Степень разработанности темы исследования. Различным аспектам обоснования инвестиционных решений посвящены многочисленные работы как зарубежных, так и российских авторов.

Теоретические и методологические вопросы применения математических, статистических, эконометрических и инструментальных методов в экономических исследованиях, связанных с общими проблемами развития предпринимательской деятельности в России, в том числе и в нефтегазовой отрасли, рассматривали в своих работах В.Автономов, Н.К.Алимбекова, С.В.Алымов, О.Ананьин, С.В.Андрич, Е.В.Астафьев, А.Л.Ахтулов, Л.Н.Ахтулова, А.В.Бальшев, А.К.Бариева, С.В.Барулин, Г.В.Батенева, Т.Н.Бессонова, М.М.Блауг, И.В.Бойко, А.С.Бочкарев, И.В.Буренина, С.Н.Бышов, С.В.Валдайцев, Е.В.Вашаломидзе, Н.Г.Викторова, Е.А.Водяницкая, Н.А.Волгина, Е.Т.Гагиева, Е.Ю.Головкина, Д.В.Горбунов, М.Н.Грегори, Д.В.Грибанов, Б.Давыдов, Е.М.Дебердиева, Д.Джонстон, С.В.Дракон, И.Н.Дрогобыцкий, П.Евстратов, Е.А.Ермакова, Е.С.Зиновьева, Н.А.Казанцева, В.В.Калинов, Н.С.Карагаев, О.В.Китова, М.М.Козеняшева, И.А.Кокорев, С.Б.Колесова, Н.В.Комлева, Н.П.Коноваленко, А.Г.Коржубаев, И.С.Кородюк, Г.К.Кулакин, В.М.Куриков, Н.В.Лаптев, М.И.Лугачев, Н.П.Макашева, Ю.С.Макашева, М.В.Матюхин, М.В.Минасян, Д.С.Михайлова, Л.А.Насакина, В.И.Некрасов, А.В.Новак, Н.А.Нурсейт, К.Н.Овинникова, Н.Ц.Павлова, Л.Ф.Петров, О.Е.Петрунина, С.В.Пронкин, Д.Р.Сихимбаева, К.Г.Скрипкин, М.М.Соловьев, В.В.Степаненко, В.А.Столярова, Ю.Ф.Тельнов, Р.Томас, С.Е.Трофимов, М.В.Честиков, Р.К.Штейнберг, J.H.Dunnig, M.J.Enright, S.J.Evenett, C.Freeman, A.Harman, C.Perez.

Разработка и развитие математических и компьютерных моделей и инструментов оценки потенциала иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли затронута в работах следующих специалистов: О.Е.Акимовой, Б.Х.Алиева, А.А.Балашовой, Т.Б.Балдановой, Бао Оу, А.Ю.Баранова, Ю.Н.Бобылева, Ван Фэнцю, О.Л.Воронина, Т.В.Ворониной, О.Н.Воронковой, Н.А.Гвилии, Д.Ю.Гришина, Гуанхуа Уон, Т.Л.Гурулевой, Д.А.Дегтяревой, В.В.Дика, О.Г.Иванковой, В.В.Исаева, Ш.М.Исаевой, Э.А.Исраиловой, В.В.Калинов, И.В.Кальницкой, Ю.А.Кафтулиной, Д.В.Козлова, Е.В.Колесня, В.Л.Конащука, С.С.Кравцова, Л.А.Кромской, В.А.Крюкова, С.М.Лысых, А.И.Новикова, А.А.Новицкой, И.В.Павлековской, Н.К.Палиулиса, А.Е.Печенкина, В.А.Подсолонко, Е.А.Подсолонко, С.Ю.Пономарева, В.Я.Портякова, Ш.Пэйгона, Ю.И.Русаковой, Се Фудзи, О.А.Селезневой, Д.М.Селихова, А.А.Ситнова, М.В.Скрипкарь, Н.А.Слука, М.М.Страшенко, В.П.Тихомирова, Н.В.Тихомировой, А.И.Уринцова, Н.В.Ушаковой, С.В.Уянаева, Л.А.Фоменка, М.Хаммера, Б.А.Хейфеца, Ху Аньган, Цуйпин Чжу, Чен Хайхуа, И.Г.Чубарова, Т.Г.Шешуковой, М.А.Штанько, Ян Фань.

Развитию и применению инструментария разработки систем поддержки принятия решений в сфере обоснования инвестиционных решений предпринимательскими структурами в условиях неопределенности посвятили свои работы Б.А.Аносов, М.Ю.Архипова, А.Балабушкин, Я.М.Бергер, В.Беренс, Р.Брейли, Г.Гамбаров, М.В.Грачева, М.В.Карманов, И.А.Киселева, Г.В.Колесник, Ю.Д.Кононов, В.Н.Лившиц, М.А.Лимитовский, Ю.П.Липунцов, С.Майерс, В.Л.Макаров, Д.А.Максимов, С.Е.Маслов, Н.А.Моисеев, В.С.Мхитарян, С.В.Мхитарян, А.Никитин, С.А.Смоляк, И.И.Сороколет, В.Сюй, П.М.Хавранек, М.А.Халиков, М.С.Шавдин, И.Шевчук, М.Ashraf, R.Bachrach, S.H.Begg, P.Behrenbruch, M.A.Brach, R.V.Bratvold, O.Bravo, K.Burkholder, A.J.G.Cairns, D.M.Chance, E.M.Coopersmith, P.C.Cunningham,

M.Davison, A.Fournier, Y.Girindra, T.S.Y.Ho, N.Ivanova, B.Jafarizadeh, P.Kodukula, S.Lee, A.D.Maclean, K.F.McCardle, L.Mendoza, L.A.Mogollon, S.Monette, J.Mun, D.Nichols, D.Nikolenko, K.Osypov, C.Papudesu, G.J.D.Parra, C.A.Pena, P.P.Peterson, H.Rasmussen, J.J.Reuer, J.Schulze, J.E.Smith, P.Thomas, M.Thompson, T.W.Tong, J.venderHoek, H.Wilczynski, B.J.A.Willigers, J.Xu, H.Yananto, Y.Yang, Y.Yao.

Разработке и развитию математических моделей, эконометрических и статистических методов оценки эффективности международных нефтегазовых проектов посвятили свои работы П.Л.Виленский, Р.Ю.Дашков, А.Ю.Колпаков, Н.И.Комков, А.И.Кривичев, В.С.Морозов, В.В.Саенко, А.С.Саркисов, I.S.Agbon, J.Kim, F.T.Al-Saadoon, D.S.Gurney, S.S.Ikiensikimama, N.E.Lazson, J.Lee, A.Nsa.

Несмотря на значительный вклад указанных выше и других авторов, предлагаемые ими традиционные подходы к решению задачи обоснования инвестиционных решений иностранными предпринимательскими структурами в нефтегазовой сфере не учитывают специфику условий реализации реальных проектов. В такой ситуации возникает необходимость совершенствования моделей и методов обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли, в части учета особенностей международных нефтегазовых проектов, связанных в том числе со значительной изменчивостью цен на нефть и газ, а также географическим расположением в различных регионах мира; влиянием на эффективность проекта срочной структуры процентных ставок; наличием разницы между ставками по кредитам и депозитам; случайные колебания процентных ставок. Незавершенность этой проблематики предопределила выбор объекта, предмета, цели и задач диссертационного исследования.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка методов и моделей обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли, учитывающих их потенциал и особенности международных нефтегазовых проектов при возможных изменениях условий их реализации. Поставленная в работе цель обусловила необходимость решения следующих задач:

– выявить особенности методов обоснования решений о вхождении иностранных предпринимательских структур в международные нефтегазовые проекты, особенности таких структур и их функционирования на территории России;

– разработать подход к обоснованию инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли, учитывающий внешние условия и особенности международных нефтегазовых проектов;

– разработать модель оценки потенциала иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли;

– разработать метод обоснования инвестиционных решений иностранными предпринимательскими структурами в нефтегазовой отрасли в условиях высокой волатильности цен на нефть и газ.

– разработать модель оценки эффективности международных нефтегазовых проектов, реализуемых иностранными предпринимательскими структурами нефтегазовой отрасли, учитывающую особенности изменения конъюнктуры валютного рынка и рынка капитала;

– провести апробацию предложенных моделей, методов и алгоритма при решении задач обоснования инвестиционных решений иностранных нефтегазовых предприятий в России.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является инвестиционная деятельность иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли Российской Федерации.

Предметом исследования являются методы и модели обоснования инвестиционных решений нефтегазовой компании при реализации международных проектов.

Область исследования. Отмеченные результаты соответствуют паспорту специальности: 5.2.2 Математические, статистические и инструментальные методы в экономике: пункт 4. Разработка и развитие математических и компьютерных моделей и инструментов анализа и оптимизации процессов принятия решений в экономических системах; пункт 10. Разработка и развитие математических моделей глобальной экономики, эконометрических и статистических методов отраслевого, межотраслевого, межрегионального и межстранового социально-экономического анализа.

Теоретической и методологической основой исследования являются теоретические и методологические положения трудов российских и иностранных ученых и специалистов в области микроэкономики, финансов, теории и практики управления, экономико-математического моделирования, экономического анализа и прикладной информатики. При проведении исследования применялись системный анализ, методы финансового и экономического анализа инвестиционных проектов, математического моделирования, аппарат теории информационных систем и др.

Информационной базой исследования являются фундаментальные и прикладные работы отечественных и зарубежных авторов по вопросам микроэкономики, финансов, управления, инвестиционного и финансового анализа, экономико-математического моделирования и информационных технологий. Использовались аналитические материалы, опубликованные в сети Интернет и периодических изданиях.

Методы исследования. В ходе исследования применялись методы теории оптимального управления, теории вероятности и математической статистики, финансового анализа, математического программирования и имитационного моделирования. Для обработки данных и проведения расчетов на основе построенных моделей использовались программные средства MS Excel и Wolfram Mathematica. В качестве методов исследования использовались методы сравнительного анализа, экспертного опроса специалистов, наблюдения, моделирования и др.

Научная новизна исследования заключается в разработке моделей и методов обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли, базирующихся на сопоставлении условий реализации проекта и оценок потенциала иностранных предпринимательских структур, определяющего их способность реализовать инвестиционные проекты с высокой эффективностью и учитывающего такие факторы, как природно-ресурсная база; уровень развития основных производственных фондов и транспортно-сбытовой инфраструктуры предприятия; используемые технологии добычи нефти и газа, нефтегазопереработки;

экологические риски, связанные с вредными выбросами при производстве продукции; конъюнктура на мировом сырьевом и финансовом рынках и др. Предложенные модели и методы учитывают особенности функционирования иностранных предпринимательских структур, включая возможность быстрой адаптации к изменениям обстановки на мировом сырьевом и финансовом рынках путем периодического пересмотра будущих проектных решений, наличие денежных потоков, связанных с реализацией международных нефтегазовых проектов, номинированных в различных валютах. Наиболее существенные результаты, полученные лично автором и составляющие научную новизну:

– выявлены особенности иностранных нефтегазовых предпринимательских структур в России в условиях необходимости освоения запасов нефти и газа в различных регионах, которые существенно отличаются своими горно-геологическими характеристиками; наличием специфических экологических требований; необходимостью привлечения новых технологических решений для добычи нефти и газа, включая добычу из месторождений с трудноизвлекаемыми запасами углеводородов; ростом конкуренции; развитием процессов кооперации. Основными особенностями являются высокая технологическая взаимозависимость между взаимодействующими субъектами и ограниченный доступ к ресурсам углеводородного сырья для иностранных предпринимательских структур. Раскрыта специфика функционирования иностранных предпринимательских структур в России, которая состоит в поддержании рыночной стоимости активов на высоком уровне; высокой затратности и сроках окупаемости проектов; сложности организации кооперативного взаимодействия;

– предложен двухстадийный подход к обоснованию инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли, учитывающий внешние условия и особенности международных нефтегазовых проектов. На первой стадии предусматривается проведение оценки потенциала организации, определяющего ее способность реализовать инвестиционные проекты с высокой эффективностью в условиях быстрых изменений внешней среды. На второй стадии поэтапно принимаются инвестиционные решения на основе оценок эффективности международных нефтегазовых проектов, учитывающих получение дополнительной информации и изменения рыночной конъюнктуры. При этом используются показатели эффективности, в которых денежные потоки номинированные в разных валютах дисконтируются отдельно;

– предложен метод и разработан алгоритм обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли. В его основе лежит возможность поэтапного осуществления инвестиций с периодическим пересмотром будущих проектных решений при получении дополнительной информации о промысловых характеристиках месторождений и изменении рыночной ситуации. Корректировки проектных решений разделены на универсальные, применимые для всех инвестиционных проектов, и специфические для проектов, связанных с иностранными инвестициями, а также для различных видов нефтегазовых проектов (разработка месторождений углеводородов, транспорт, хранение и переработка углеводородов и др.). Временная структура проекта, варианты решений и

возможные исходы случайных событий представляются в виде специальной иерархической модели – дерева решений, которое обеспечивает согласованность принимаемых решений и причинно-следственные связи между событиями;

– разработан метод оценки эффективности международных нефтегазовых проектов, учитывающий совокупность таких факторов, как изменчивость цен на углеводороды и наличие денежных потоков, номинированных в различных валютах. В рамках данного метода предлагается отдельно дисконтировать в соответствии с валютой понесенных затрат и полученных доходов, применяя ставки дисконтирования для соответствующей валюты. Изменение структуры валютного портфеля проекта производится по мере необходимости осуществления платежей либо выплат участникам проекта;

– предложены показатели финансовой оценки эффективности проектов (чистый дисконтированный доход, будущая стоимость, функция полезности), учитывающие особенности рынка капитала, связанные с зависимостью процентных ставок от срока предоставления или получения кредита, наличием разницы между ставками по кредитам и депозитам и подверженностью процентных ставок случайным колебаниям.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в развитии теории и методов оценки инвестиционных проектов иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли России в части учета волатильности цен на нефть и газ и наличия денежных потоков, номинированных в различных валютах.

Практическая ценность диссертационной работы определяется тем, что результаты исследования, в частности метод оценки потенциала и алгоритм обоснования инвестиционных решений, могут быть использованы при оценке целесообразности инвестирования в международные нефтегазовые проекты реализуемые на территории России.

Внедрение разработанных методов и моделей в прикладных и теоретических исследованиях систем управления иностранных субъектов предпринимательства в России позволит повысить эффективность указанных систем.

Отдельные решения, разработанные в диссертации, нашли поддержку в деятельности Китайской национальной нефтегазовой корпорации для обоснования инвестиционных решений в нефтегазовых проектах, в том числе международных, а также в практической деятельности Министерства экономического развития и инвестиций Самарской области при определении целесообразности участия в международных проектах, о чем имеются справки о внедрении.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертации обеспечивается корректным выбором исходных данных, основных допущений и ограничений при постановке научной задачи, использованием системного подхода и современных апробированных экономико-математических методов при ее решении. Достоверность полученных в работе результатов базируется на всестороннем анализе имеющихся российских и зарубежных публикаций по рассматриваемому в диссертации предмету исследования.

Апробация и реализация результатов исследования. Основные положения работы были представлены на Двадцать второй международной конференции

«Актуальные проблемы в современной науке и пути их решения» (г. Москва, 2016 г.), Международной научно-практической конференции «Наука и образование: инновации, интеграция и развитие» (г. Уфа, 2016 г.), Восьмой Национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы финансового менеджмента, бухгалтерского учета, анализа, контроля и налогообложения в нефтегазовом комплексе» (г. Москва, 2023), на семинарах кафедры управления информационными системами и программирования (2017-2019 гг.) и базовой кафедры цифровой экономики Института развития информационного общества ФГБОУ ВО Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова (2020-2023 гг.).

Отдельные положения и результаты диссертации использованы при оценке инвестиционных решений компании CNPC – китайской нефтегазовой предпринимательской структуры. Созданный автором инструментарий позволил руководству предприятия повысить эффективность принимаемых решений.

Полученные результаты нашли применение в Министерстве промышленности Самарской области при рассмотрении возможности участия предприятий региона в международных проектах.

Некоторые положения диссертации используются в учебном процессе на базовой кафедре цифровой экономике института развития информационного общества ФГБОУ ВО Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова при подготовке бакалавров, специалистов и магистров по направлениям «менеджмент» и «прикладная математика и информатика».

Публикации результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 19 публикаций общим объемом 8,8 печатных листов (в том числе 7,88 печатных листов автора). В том числе 10 статей опубликованы в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий общим объемом 5,52 печатных листов (в том числе 4,6 печатных листов автора).

Структура и основное содержание работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, объединяющих 9 параграфов, заключения, библиографического списка, включающего 203 наименования, и 11 приложений. Основной текст работы изложен на 126 страницах, содержит 33 таблицы, 17 рисунков.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Выявлены особенности иностранных нефтегазовых предпринимательских структур в России, специфика функционирования и требования к ним

Расширение участия иностранных предпринимательских структур в добыче и реализации нефти и газа в Российской Федерации обладает особой значимостью для экономики страны, т.к. участие иностранных предпринимательских структур способствует повышению эффективности нефтегазовых проектов. Россия является крупнейшим обладателем разведанных месторождений углеводородов, а также с высоким объемом производства и экспорта нефтегазопродуктов с низкой степенью переработки и малой добавленной стоимостью. По данным государственного доклада «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации

в 2020 году» на начало 2021 г. извлекаемые запасы нефти и конденсата составили 35,4 млрд т, а прогнозные ресурсы – 69 млрд т. Добыча жидких углеводородов в 2020 г. составила 506 млн т (на третьем месте после США и Саудовской Аравии), экспорт нефти – 239 млн т (47% от добычи), первичная переработка нефтяного сырья – 270 млн т. Интенсификацию процессов функционирования иностранных нефтегазовых предпринимательских структур, способствующую получению доступа к современным нефтегазовым технологиям освоения месторождений и глубокой переработки углеводородов, можно назвать одним из важнейших направлений развития отечественной нефтегазовой отрасли.

Проведенное исследование отечественного и зарубежного опыта реализации нефтегазовых проектов позволило выделить следующие закономерности и тенденции этого процесса:

- увеличение диспропорциональных соотношений в географическом распределении углеводородных ресурсов. Основным регионом по добыче нефти и конденсата в России традиционно является Уральский ФО, обеспечивающий 53,8% добычи, включающий Ханты-Мансийский АО – Югра, на который приходится 41%. При этом высока степень выработанности извлекаемых запасов нефти и конденсата в Северо-Кавказском (88%), Южном (83,5%) и Приволжском (68,6%) ФО;

- ужесточение экологических требований;

- проведение политики ESG;

- необходимость широкого использования инновационных технологий для освоения альтернативных и трудноизвлекаемых углеводородов. Конечный коэффициент извлечения нефти, характеризующий долю запасов, которая может быть извлечена из недр, по России в целом в 2011–2020 гг. снизился с 38% до 37%. Это связано с увеличением доли трудноизвлекаемых запасов;

- увеличение активности и влияния нефтегазовых транснациональных корпораций с вертикально интегрированной структурой в результате усиления конкуренции за углеводородные ресурсы;

- ускорение процессов внутриотраслевой и межотраслевой кооперации для обеспечения развития нефтегазовой отрасли.

Существуют специфические требования к иностранным предпринимательским структурам в нефтегазовой отрасли России, которые сформировались под воздействием современных видов международного разделения труда и необходимости реализации крупнейших инвестиционных проектов по освоению месторождений трудноизвлекаемых углеводородов. К таким требованиям можно отнести:

- обеспечение высокого уровня рыночной стоимости активов, так как предпринимательские структуры нефтегазовой отрасли чаще всего являются публичными компаниями. Рыночная капитализация крупнейших нефтегазовых компаний часто достигает уровня нескольких сотен млрд долл. (Sinocpec – 76,9 млрд долл., PetroChina – 1469 млрд долл., Saudi Aramco – 23209 млрд долл., ExxonMobil – 386,29 млрд долл., Shell – 237,49 млрд долл., Газпром – 116,39 млрд долл., Лукойл – 43,79 млрд долл., Роснефть – 65,29 млрд долл.);

- большие первоначальные расходы финансовых ресурсов (30–40% от общих затрат за весь период реализации проектов), необходимых для старта

функционирования иностранных нефтегазовых предпринимательских структур, а также наличие значительного временного лага (более 5 лет) между началом деятельности и возвратом вложенного капитала определяют требования к экономическому потенциалу иностранных предпринимательских структур;

– высокие экологические требования к нефтегазовому производству, содержащиеся в законодательстве России, обуславливают необходимость обладания современными инновационными технологиями;

– снижение количества месторождений легкодоступных запасов углеводородных ресурсов и необходимостью разработки трудноизвлекаемых видов нефти и газа определяют требование существенного роста объемов научно-исследовательской деятельности. Например, затраты на НИОКР ПАО Газпром увеличились в 3 раза за период 2017–2022 гг. и достигли уровня 24,6 млрд руб. При этом значительная часть этих затрат направлена на импортозамещение технологий, которыми владеют иностранные компании.

Проведенный анализ позволил выявить следующие особенности функционирования нефтегазовых предпринимательских структур в России:

– высокая технологическая взаимозависимость субъектов взаимодействующих в нефтегазовой отрасли в процессе осуществления крупных проектов по разработке, освоению и транспортировке нефтегазовых ресурсов, которая не позволяет с легкостью менять партнеров в процессе функционирования иностранных нефтегазовых предпринимательских структур даже тогда, когда их участие в проекте признано неудовлетворительным предопределяет высокую значимость процесса определения состава участников проектов;

– в процессе функционирования иностранных нефтегазовых предпринимательских структур в России цели иностранных и отечественных участников проектов в значительной степени являются взаимодополняющими и для их достижения необходимо получение доступа к ресурсам партнеров.

2. Предложен усовершенствованный метод обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли, учитывающий внешние условия и особенности международных нефтегазовых проектов с помощью двухстадийного подхода.

В условиях неустойчивой конъюнктуры на мировых нефтегазовых рынках целесообразно организовывать сотрудничество с иностранными предпринимательскими структурами, которые обладают значительными экономическими ресурсами, хорошо адаптированы к изменениям в международной торговле и способны предоставить передовые технологии и высокопроизводительное оборудование. Это позволяет повысить технологическую эффективность процессов поисков, разведки и разработки месторождений углеводородов, сократить затраты связанные с добычей, транспортировкой и переработкой нефти и газа, получать нефте- и газопродуктов с более высоким качеством, а также обеспечить конкурентные преимущества при сбыте продукции на международном рынке за счет объединения торговых, финансовых, транспортно-логистических и др. возможностей российских компаний и иностранных предпринимательских структур.

Функционирование иностранных нефтегазовых предпринимательских структур для максимально эффективного решения задачи технологической модернизации нефтегазовой отрасли России может развиваться в двух направлениях:

- получение и внедрение имеющихся в распоряжении иностранных компаний инноваций и технологий;
- формирование и разработка новых технологий с участием иностранных нефтегазовых предпринимательских структур.

В частности, китайские нефтегазовые корпорации, осуществляющие деятельность в России, стремятся к контролю над разведанными запасами углеводородных ресурсов, так как их деятельность прежде всего направлена на переработку, транспортировку и продажи нефти и газа на наиболее приоритетных рынках сбыта. Указанное выше обстоятельство приводит к возникновению конфликта интересов, который в условиях нарастания современной волны кризиса будет усиливаться и может стать основополагающим фактором, определяющим развитие российского нефтегазового комплекса. Вместе с этим технологическое отставание российских нефтегазовых предпринимательских структур от мировых лидеров отрасли привело к тому, что на данный момент для получения опыта освоения трудноизвлекаемых и альтернативных углеводородов им необходимо углубление совместного сотрудничества с иностранными корпорациями. Поэтому участие российских корпораций в совместных с Китаем нефтегазовых проектах может существенно ускорить развитие нефтегазового российского комплекса и повысить эффективность использования недр.

При отборе иностранных предпринимательских структур для участия в инвестиционных нефтегазовых проектах предлагается использовать двухстадийный подход. На первой стадии проводится оценка потенциала организации, определяющего ее способность реализовать инвестиционные проекты с высокой эффективностью в условиях быстрых изменений внешней среды. На второй стадии осуществляется оценка эффективности предварительно отобранных международных нефтегазовых проектов с учетом совокупность таких параметров, как изменчивость цен на углеводороды и наличие денежных потоков, номинированных в различных валютах.

При оценке потенциала используется система индикаторов, всесторонне характеризующих управление данными структурами и учитывающих основные особенности производственно-хозяйственной деятельности иностранных нефтегазовых предпринимательских структур (природно-ресурсную базу; уровень развития основных производственных фондов и транспортно-сбытовой инфраструктуры предприятия; используемые технологии добычи нефти и газа, нефтегазопереработки; экологические риски, связанные с вредными выбросами при производстве продукции и др.). На основе этой системы индикаторов формируется интегральный показатель путем суммирования отдельных потенциалов.

Потенциал иностранной предпринимательской нефтегазовой структуры представляет собой совокупность ресурсных элементов, источников их наполнения, структурных взаимосвязей, а также возможностей и способностей системы управления, которые ориентированы на реализацию проектов и поступательного развития предпринимательской структуры.

В работе сформирован метод оценки потенциала деятельности иностранной предпринимательской структуры в рамках представленной выше методики обоснования инвестиционных решений иностранных нефтегазовых предпринимательских структур. В целом расчет общего показателя потенциала иностранных нефтегазовых предпринимательских структур ($P_{инпс}$) предложено осуществлять по формуле:

$$P_{инпс} = ПП_{инпс} + ЭП_{инпс} + СП_{инпс} + ЭкП_{инпс} + ОСП_{инпс} + УП_{инпс}, \quad (1)$$

где $ПП_{инпс}$ – производственный потенциал иностранных нефтегазовых предпринимательских структур;

$ЭП_{инпс}$ – экономический потенциал иностранных нефтегазовых предпринимательских структур;

$СП_{инпс}$ – социальный потенциал иностранных нефтегазовых предпринимательских структур;

$ЭкП_{инпс}$ – экологический потенциал иностранных нефтегазовых предпринимательских структур;

$ОСП_{инпс}$ – организационно-структурный потенциал иностранных нефтегазовых предпринимательских структур;

$УП_{инпс}$ – управленческий потенциал иностранных нефтегазовых предпринимательских структур.

Следует отметить, что соотношение между шестью базовыми элементами потенциала иностранной предпринимательской структуры: экономического; производственного; социального; экологического; организационно-структурного; управленческого – может меняться в зависимости от внешней и внутренней среды функционирования. Например, сейчас наиболее важным представляется производственный элемент потенциала, что определяется снижением в России разведанных запасов углеводородов, состоянием минерально-сырьевой базы, уменьшением запасов уже работающих месторождений, неблагоприятными условиями залегания углеводородных ресурсов и их низким качеством.

Динамические изменения внутренней и внешней среды образуют неопределенность перспектив функционирования предприятия, выпускающего и реализующего продукцию. Очевидно, что предприятия нефтегазовой отрасли решают проблему поиска и выбора необходимых для производственной деятельности ресурсов, подходящих под постоянно меняющиеся под воздействием внешних факторов потребности. Таким образом, решение об участии нефтегазовыми предпринимательскими структурами в нефтегазовых проектах должно быть основано на широком выборе инструментов и средств, позволяющих оценить все элементы потенциала и моделирующих систему коммуникаций по каждому возможному проекту.

Схема информационных потоков, используемых в методе обоснования инвестиционных решений для иностранных предпринимательских структур, представлена на рисунке 1.

Апробация предлагаемого метода оценки потенциала деятельности иностранной предпринимательской структуры была проведена на примере китайской нефтегазовой компании CNPC и представлена в таблице 1 и на рисунке 2. Полученные результаты показывают, что динамику элементов потенциала CNPC можно назвать нестабильной.

Универсальность предлагаемого метода заключается в том, что элементы показателя можно изменять, добавлять новые элементы, удалять уже утратившие актуальность. Кроме того, потенциал можно рассчитывать как на уровне компании, так и на уровне дочерних компаний, структурных подразделений и филиалов.



Рисунок 1 – Схема информационных потоков, используемых в методе обоснования инвестиционных решений в иностранных нефтегазовых предпринимательских структурах

Таблица 1 – Расчет потенциала CNPC

Вид потенциала	2019	2020	2021	Характеристика
Производственный	4,9	4,8	4,5	снижается
Экономический	4,3	3,2	4,8	повышается
Организационно-структурный	4,7	4,3	4,5	снижается
Управленческий	2,5	4,0	3,5	повышается
Социальный	4,3	4,7	4,7	повышается
Экологический	4,7	4,3	4,0	снижается
Общий потенциал	4,2	4,2	4,3	повышается

Источник: разработано автором

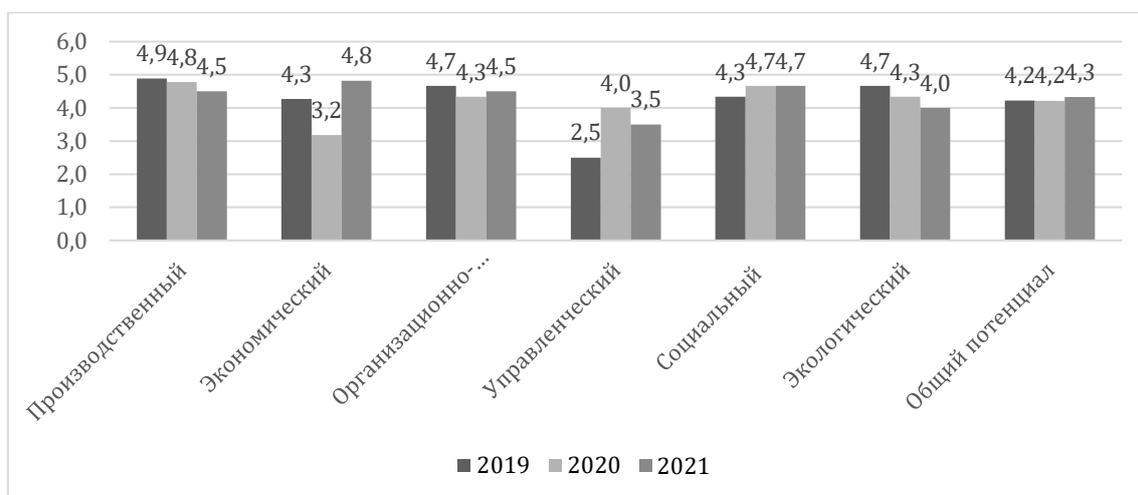


Рисунок 2 – Динамика потенциала предпринимательской структуры CNPC

Источник: рассчитано автором

3. Предложен метод и разработан алгоритм обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли

Для обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли должны применяться методы финансового анализа проектных решений, которые предусматривают детальное моделирование денежных потоков проектов и последующий расчет показателей эффективности. Указанные методы обоснования инвестиционных решений носят достаточно обобщенный и универсальный характер и могут быть использованы для оценки эффективности нефтегазовых проектов. Однако финансовый анализ международных нефтегазовых проектов требует проработки целого ряда вопросов, учитывающих особенности данного вида проектов. Эти особенности обусловлены прежде всего высокой степенью неопределенности производственно-технологических показателей проектов и нестабильностью обстановки на сырьевом и финансовом рынках.

Длительный срок реализации нефтегазовых проектов и возможность поэтапного осуществления капитальных вложений с пересмотром проектных решений при получении дополнительной информации о промысловых характеристиках месторождений и изменении рыночной ситуации позволяют существенно снизить

риски, связанные с реализацией проектов. Такие возможности пересмотра (корректировки) проектных решений в российской и зарубежной литературе часто называют реальными опционами (англ. real option).

Основными факторами, которые оказывают существенное влияние на стоимость нефтегазовых проектов и изменения которых обеспечивает целесообразность (иногда необходимость) выполнения корректировки проектных решений, являются:

- рыночные – емкость рынка, конкуренция среди производителей за рынки сбыта, цены на нефть, нефтепродукты, природный газ, включая сжиженные углеводородные газы (СУГ) и сжиженный природный газ (СПГ);

- финансово-экономические – стоимостные параметры проекта – капитальные вложения и эксплуатационные затраты, курсы валют, процентные ставки;

- технические – влияние выбора технических и технологических решений на объемы производства, стоимостные параметры проекта и качество продукции проекта;

- геологические – неопределенность промысловых характеристик месторождений углеводородов, связанная с неопределенностью горно-геологических условий (величина запасов, коэффициентов извлечения нефти (КИН), газа (КИГ) и газового конденсата (КИК), продуктивные характеристики пласта и др.);

- регулятивные – условия предоставления лицензий на проведение геологоразведочных работ (ГРР) и разработку месторождений углеводородов, система налогообложения, условия экспорта, иностранных инвестиций, репатриации прибыли и др.

Основными видами корректировок проектных решений, которые могут осуществляться в инвестиционных проектах, являются: принятие решения о реализации/отказе от проекта; выбор варианта технических и технологических решений; откладывание начала реализации проекта; поэтапное финансирование проекта; проведение дополнительных исследований; корректировка масштабов проекта; временная приостановка реализации проекта; ликвидация; способ выполнения работ; потенциал стратегического роста; выбор способа финансирования проекта. Данный список опционов носит достаточно универсальный характер и может быть использован в любых проектах без учета их отраслевой принадлежности.

Для проектов, которые связаны с иностранными инвестициями, дополнительно должны быть рассмотрены следующие варианты: работа на внутреннем рынке, экспорт, продажа лицензии, прямые инвестиции. В случае осуществления прямых инвестиций возможно новое строительство или приобретение действующего предприятия. Кроме того, возможен выбор схемы участия в проекте иностранного инвестора: полное, доленое, в форме совместного предприятия. При финансировании международных нефтегазовых проектов могут быть использованы опционы, которые позволяют заемщикам осуществлять управление валютой и/или процентной ставкой займа: конверсия процентной ставки (переключение между фиксированными и переменными процентной ставкой и спредом процентной ставки), установление «потолка» и «коридора» процентной ставки; конверсия валюты займа.

Реализация проектов в различных сегментах нефтегазового комплекса (геологоразведка, добыча, транспортировка, переработка нефти и газа, сбыт нефтепродуктов и газа и др.) имеет специфические особенности, связанные с

используемой технологией и географическим расположением в различных регионах мира. Кроме того, многие нефтегазовые проекты носят уникальный характер, что может усложнить процесс оценки как их эффективности из-за отсутствия статистической информации, так и оценок характеристик неопределенных параметров проектов.

Традиционный алгоритм финансового анализа инвестиционных проектов в детерминированной постановке включает следующие этапы:

- сбор исходных данных, необходимых для моделирования денежных потоков (технологические показатели, капитальные вложения, цена на продукцию, нормативы эксплуатационных затрат, ставки налогов и платежей и др.);

- моделирование денежных потоков проекта;

- определение нормы дисконта;

- расчет показателей эффективности (ЧДД, ВНР, ИД и др.);

- принятие решения о финансовой эффективности проекта.

- определение состава участников проекта и схемы финансирования;

- определение показателей эффективности проекта для его участников.

Основным недостатком данного алгоритма при его применении для обоснования инвестиционных решений иностранными предпринимательскими структурами в нефтегазовой отрасли является то, что применяемые показатели оценки эффективности проектов не учитывают мультивалютный характер денежных потоков и особенности рынка капитала, связанные с зависимостью процентных ставок от срока предоставления или получения кредита, наличием разницы между ставками по кредитам и депозитам.

Реализация многих международных нефтегазовых проектов сопряжена со значительной неопределенностью, поэтому необходимо учитывать этот фактор при обосновании инвестиционных решений. Для этого используются методы анализа чувствительности, анализа сценариев и статистических испытаний (Монте-Карло). В вероятностной постановке наилучший вариант выбирается по критерию максимума ожидаемой стоимости, которая определяется с помощью методов анализа сценариев и статистических испытаний.

Недостатком данного подхода к учету неопределенности является то, что он не учитывает возможность поэтапного осуществления капитальных вложений с периодическим пересмотром проектных решений при получении дополнительной информации о промысловых характеристиках месторождений и изменении рыночной ситуации.

Разработанный в диссертации алгоритм обоснования инвестиционных решений иностранными предпринимательскими структурами в нефтегазовой отрасли включает следующие этапы:

Этап 1. Сбор исходных данных, необходимых для моделирования мультивалютных денежных потоков проекта (технологические показатели, капитальные вложения, цена на продукцию, нормативы эксплуатационных затрат, ставки налогов и платежей и др.).

Этап 2. Определение кривых доходностей для валют, используемых в проекте.

Этап 3. Формирование списка вариантов проекта и возможных способов корректировки проектных решений в ходе их реализации.

Этап 4. Определение перечня неопределенных факторов, оказывающих влияние на показатели финансовой эффективности проекта (цены добываемых углеводородов и продукты переработки, курсы иностранных валют, процентные ставки по кредитам и депозитам и др.). Выбор вида моделей, описывающих неопределенные факторы, и их калибровка.

Этап 5. Построение дерева решений, в котором учитываются возможности корректировки проектных решений и неопределенные факторы.

Этап 6. Расчет ожидаемой стоимости вариантов проекта и показателей эффективности проекта для его участников, построение дерева оптимальных решений.

Этап 7. Принятие решений на текущем этапе реализации проекта.

Этап 8. Реализация принятых решений.

Этап 9. Проведение мониторинга и переход к следующему этапу реализации проекта. Если проект не завершен, то переход к Этапу 5, иначе переход к Этапу 10.

Этап 10. Проведение оценки фактической эффективности проекта после его завершения.

Расчет ожидаемой стоимости вариантов проекта с помощью построения дерева решений (рисунок 3) требует значительных вычислительных затрат, т. к. размерность дерева может быть достаточно высокой. Для решения этой проблемы может использоваться метод случайного поиска. При этом будут оцениваться не все терминальные вершины дерева, а только заранее заданное их число, которые выбираются случайным образом. Хотя такой подход и не гарантирует получение строго оптимальных решений, он обеспечивает получение оценки стоимости проекта с приемлемой для практических целей точностью и приемлемыми вычислительными затратами.

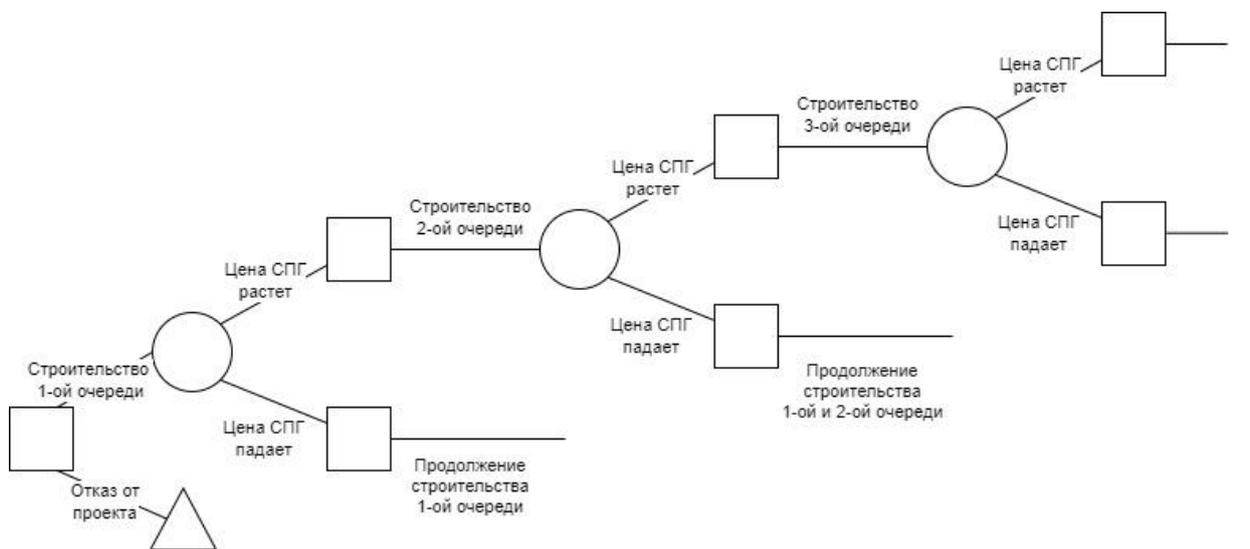


Рисунок 3 – Структура дерева решений проекта

Источник: разработано автором

4. Предложены показатели финансовой оценки эффективности проектов (чистый дисконтированный доход, будущая стоимость, функция полезности), учитывающие особенности рынка капитала, связанные с зависимостью процентных ставок от срока предоставления или получения кредита, наличием

разницы между ставками по кредитам и депозитам и подверженностью процентных ставок случайным колебаниям.

Описанный выше традиционный алгоритм финансового анализа инвестиционных проектов в детерминированной постановке основан на расчете показателей, учитывающих изменение стоимости денег в зависимости от времени их получения с помощью операций дисконтирования и компаундирования. Для этого рассчитывается показатель стоимости проекта – чистый дисконтированный доход (ЧДД):

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{ДП(t)}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

где $ДП(t)$ - денежный поток проекта;

r - норма дисконта;

T - срок реализации проекта.

В формуле (2) норма дисконта считается постоянной в течение всего срока реализации проекта. Однако анализ данных финансовых рынков свидетельствует о наличии зависимости процентных ставок от срока предоставления или получения кредита (срочной структуры процентных ставок). Поэтому для адекватного учета альтернативной стоимости денег с помощью операций дисконтирования и компаундирования необходимо использовать переменные нормы дисконта. Для этого можно применять спот-ставки и форвардные ставки, которые определяются на основании сделок с долговыми ценными бумагами (обычно государственными облигациями и облигациями, имеющими высший кредитный рейтинг). Кроме того, при оценке проектов необходимо учитывать наличие разницы между ставками по кредитам и депозитам и подверженность процентных ставок случайным колебаниям.

ЧДД проекта с учетом срочной структуры процентных ставок определяется по формулам

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{ДП(t)}{(1+s(t))^t}, \quad (3)$$

где $s(t)$ - спот-ставка (срок до погашения t).

ЧДД проекта можно определить с помощью показателя будущей стоимости по формулам

$$\text{ЧДД} = \frac{БС(T)}{(1+s(T))^T}, \quad (4)$$

$$БС(0) = ДП(0), \quad (5)$$

$$БС(t) = БС(t-1) \frac{(1+s(t))^t}{(1+s(t-1))^{t-1}} + ДП(t), t = 1, 2, \dots, T, \quad (6)$$

где $БС(t)$ - будущая стоимость денежных потоков проекта в момент времени t .

Часто более удобно использовать вместо спот-ставок форвардные ставки, которые связаны со спот-ставками следующими соотношениями:

$$f(t-1, t) = \frac{(1 + s(t))^t}{(1 + s(t-1))^{t-1}} - 1, t = 1, 2, \dots, \quad (7)$$

$$\prod_{t=1}^T (1 + f(t-1, t)) = (1 + s(t))^T, \quad (8)$$

где $f(t-1, t)$ - форвардные ставки для периода $[t-1, t]$.

Используя форвардные ставки, будущая стоимость может быть определена по формуле:

$$BC(t) = BC(t-1)(1 + f(t-1, t)) + ДП(t), t = 1, 2, \dots, T. \quad (9)$$

При необходимости учитывать наличие разницы между ставками по кредитам и депозитам ЧДД проекта необходимо определять с использованием показателя будущей стоимости по формулам:

$$ЧДД = \begin{cases} \frac{BC(T)}{\prod_{t=1}^T (1 + f(t-1, t))}, BC(T) \geq 0; \\ \frac{BC(T)}{\prod_{t=1}^T (1 + e(t-1, t))}, BC(T) < 0; \end{cases} \quad (10)$$

$$BC(t) = \begin{cases} BC(t-1)(1 + f(t-1, t)) + ДП(t), BC(t-1) \geq 0; \\ BC(t-1)(1 + e(t-1, t)) + ДП(t), BC(t-1) < 0; \end{cases} \quad (11)$$

$$t = 1, 2, \dots, T,$$

где $f(t-1, t)$ - форвардные ставки по депозитам для периода $[t-1, t]$;

$e(t-1, t)$ - форвардные ставки по кредитам для периода $[t-1, t]$.

В формулах предполагается, что в случае отрицательной будущей стоимости (дефицит денежных средств) берется кредит, а в случае положительной (наличие свободных денежных средств) средства размещаются на депозите.

5. Разработан метод оценки эффективности международных нефтегазовых проектов, который учитывает совокупность таких факторов, как изменчивость цен на углеводороды и наличие денежных потоков, номинированных в различных валютах.

При реализации международных нефтегазовых проектов капитальные вложения, эксплуатационные затраты и доходы от продажи продукции осуществляются как в местной, так и в иностранных валютах. Кроме того, финансовые денежные потоки (оплата акционерного капитала, выплата дивидендов, получение кредитов, погашение кредитов, уплата процентов и др.) могут быть номинированы в различных валютах. Курсы валют подвержены изменениям, которые носят случайный характер, и эти изменения могут оказывать существенное влияние на эффективность проекта в целом и для отдельных его участников.

Вопросы оценки эффективности мультивалютных инвестиционных проектов (реализуемых с одновременным использованием нескольких валют) рассматривались в

методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов. В них рекомендуется:

- учитывать денежные потоки в тех валютах, в которых производятся поступления и платежи, а затем приводить их к единой, итоговой валюте;
- рассчитывать показатели эффективности на основе дисконтирования денежных потоков, выраженных в единой валюте.

Согласно методическим рекомендациям, чистый дисконтированный доход (ЧДД) мультивалютного инвестиционного проекта рассчитывается по формуле:

$$ЧДД_s^0 = \sum_{t=0}^T \frac{ДП_s^0(t)}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{ДП^0(t) + ДП^1(t)C^{10}(t)}{(1+r)^t}, \quad (12)$$

где $ЧДД_s^0$ – ЧДД проекта, выраженный в местной валюте;

0 – номер местной валюты;

1 – номер иностранной валюты;

$ДП_s^0(t)$ – суммарный денежный поток проекта, выраженный в местной валюте;

$ДП^0(t)$ – денежный поток в местной валюте;

$ДП^1(t)$ – денежный поток в иностранной валюте;

r – норма дисконта;

$C^{10}(t)$ – курс иностранной валюты (прямая котировка);

T – срок реализации проекта.

Если курс иностранной валюты остается постоянным в течение всего срока реализации проекта, то вне зависимости от выбора валюты будут получены одинаковые результаты оценки эффективности проекта, а при сравнении альтернативных вариантов будет рекомендован один и тот же вариант.

Если курс иностранной валюты меняется в течение срока реализации проекта, то эффективный проект при проведении оценки ЧДД в местной валюте может быть неэффективным при проведении оценки ЧДД в иностранной валюте. Возможна и противоположная ситуация.

Таким образом, приведенные выше примеры показывают, что подход, при котором рассчитываются показатели эффективности на основе дисконтирования денежных потоков, выраженных в единой валюте, приводит к тому, что результаты оценки эффективности проекта и выбор варианта становятся зависимыми от используемой итоговой валюты. Поэтому предлагаемый в методических рекомендациях подход, основанный на расчете показателей эффективности путем дисконтирования денежных потоков, выраженных в единой валюте, не может быть признан корректным. Кроме того, при таком подходе не учитываются различия срочных структур процентных ставок для различных валют, которые имеют место на практике.

Для преодоления указанного недостатка предлагается использовать следующий метод оценки эффективности мультивалютного проекта: денежные потоки не должны переводиться в итоговую единую валюту, а дисконтироваться с использованием нормы дисконта для соответствующей валюты. В результате будут получены оценки стоимости потоков для каждой валюты, используемой в проекте. Затем они переводятся к единому показателю стоимости, номинированному в выбранной валюте.

Используя данный способ, можно определить ЧДД по следующим формулам:

$$\text{ЧДД}_s^0 = \text{ЧДД}^0 + C^{01}(0)\text{ЧДД}^1 = \sum_{t=0}^T \frac{\text{ДП}^0(t)}{(1+r^0)^t} + C^{01}(0) \sum_{t=0}^T \frac{\text{ДП}^1(t)}{(1+r^1)^t}, \quad (13)$$

$$\text{ЧДД}_s^1 = C^{10}(0)\text{ЧДД}^0 + \text{ЧДД}^1 = C^{10}(0) \sum_{t=0}^T \frac{\text{ДП}^0(t)}{(1+r^0)^t} + \sum_{t=0}^T \frac{\text{ДП}^1(t)}{(1+r^1)^t}, \quad (14)$$

где ЧДД_s^0 - ЧДД проекта, выраженный в местной валюте;

ЧДД^0 - ЧДД потоков в местной валюте;

ЧДД^1 - ЧДД потоков в иностранной валюте;

ЧДД_s^1 - ЧДД проекта, выраженный в иностранной валюте;

$\text{ДП}^0(t)$ - денежный поток в местной валюте;

$\text{ДП}^1(t)$ - денежный поток в иностранной валюте;

r^0 - норма дисконта для местной валюты;

r^1 - норма дисконта для иностранной валюты;

$C^{10}(t)$ - курс иностранной валюты (прямая котировка);

$C^{01}(t)$ - курс иностранной валюты (обратная котировка);

T - срок реализации проекта.

В более общем случае, когда при реализации проекта используется множество валют m , учитывается срочная структура процентных ставок и различие между процентными ставками по кредитам и депозитам, оценка эффективности проекта ведется с помощью следующих соотношений:

$$\text{ЧДД}_s^j = \begin{cases} \frac{BC_s^j(T)}{\prod_{t=1}^T (1+f^j(t-1,t))}, & BC_s^j(T) \geq 0; \\ \frac{BC_s^j(T)}{\prod_{t=1}^T (1+e^j(t-1,t))}, & BC_s^j(T) < 0, \end{cases} \quad (15)$$

$$j \in m,$$

$$BC_s^j(t) = \sum_{i \in m} BC^i(t) C^{ij}(t), \quad j \in m, \quad (16)$$

$$BC^i(0) = \text{ДП}^i(0), \quad i \in m, \quad (17)$$

$$BC^i(t) = \begin{cases} BC^i(t-1)(1+f^i(t-1,t)) + \text{ДП}^i(t), & BC^i(t-1) \geq 0; \\ BC^i(t-1)(1+e^i(t-1,t)) + \text{ДП}^i(t), & BC^i(t-1) < 0; \end{cases} \quad (18)$$

$$t = 1, 2, \dots, T, \quad i \in m$$

где ЧДД_s^j - ЧДД проекта, выраженный в валюте j ;

$BC_s^j(t)$ - будущая стоимость в момент времени t , выраженная в валюте j ;

$BC^i(t)$ - будущая стоимость потоков в валюте i момент времени t ;

$C^{ij}(t)$ - курс перевода валюты i в валюту j ;

$f^i(t-1, t)$ - форвардные ставки по депозитам для потоков в валюте i для периода $[t-1, t]$;

$e^i(t-1, t)$ - форвардные ставки по кредитам для потоков в валюте i для периода $[t-1, t]$.

При необходимости учета неопределенности денежных потоков проекта, курсов валют и процентных ставок, определяется математическое ожидание соответствующих показателей стоимости проекта. Для численного расчета ожидаемой стоимости проекта целесообразно использовать метод статистических испытаний. При этом моделируются случайные последовательности исходных неопределенных факторов (цены нефти и газа, курсы валют и процентные ставки).

Если в реализации проекта принимают участие несколько заинтересованных сторон, то, кроме оценки эффективности проекта в целом, необходимо рассчитать показатели ожидаемой эффективности проекта для всех его участников.

Кроме того, для повышения эффективности проекта целесообразно осуществлять корректировку валютного портфеля денежных средств проекта.

Будущая стоимость потоков в валюте i момент времени t с учетом корректировки валютного портфеля определяется как

$$BC_c^i(t) = BC^i(t) - \sum_{j \in m} y^{ij}(t) + \sum_{j \in m} C^{ji}(t) y^{ji}(t), \quad (19)$$

$$t = 0, 2, \dots, T, \quad i \in m$$

$$BC^i(t) = \begin{cases} BC_c^i(t-1)(1 + f^i(t-1, t)) + ДП^i(t), & BC_c^i(t-1) \geq 0; \\ BC_c^i(t-1)(1 + e^i(t-1, t)) + ДП^i(t), & BC_c^i(t-1) < 0; \end{cases} \quad (20)$$

$$t = 1, 2, \dots, T, \quad i \in m$$

где $BC_c^i(t)$ - скорректированный валютный портфель;

$y^{ij}(t)$ - сумма в валюте i , направляемая для приобретения суммы $C^{ij}(t) y^{ij}(t)$ в валюте j .

При формировании скорректированного валютного портфеля в момент времени t необходимо обеспечить получение максимальной ожидаемой стоимости портфеля в валюте j в момент времени $t+1$ и минимизацию риска, связанного с этим портфелем (риск оценивается с помощью дисперсии стоимости портфеля).

$$\mathbf{M}[BC_s^j(t)] = \mathbf{M}[\sum_{i \in m} BC^i(t) C^{ij}(t)] = \sum_{i \in m} BC^i(t) \mathbf{M}[C^{ij}(t)], \quad (21)$$

$$\mathbf{D}[BC_s^j(t)] = \sum_{i \in m} \sum_{k \in m} BC^i(t) BC^k(t) \text{Cov}[C^{ij}(t) C^{kj}(t)], \quad (22)$$

где $\mathbf{M}[x]$ - оператор математического ожидания;

$\mathbf{D}[x]$ - оператор дисперсии;

$\text{Cov}[x, y]$ - ковариация случайных величин x и y .

Для достижения компромисса в стремлении обеспечить максимальную ожидаемую стоимость портфеля и минимизировать его риск может быть использована функция полезности вида:

$$u[BC_s^j(t)] = \mathbf{M}[BC_s^j(t)] - r\mathbf{D}[BC_s^j(t)], \quad (23)$$

где r - параметр, определяющий отношение инвестора к риску (чем больше r , тем выше неприятие риска).

6. Апробация предложенных моделей, методов и алгоритма при решении задач обоснования инвестиционных решений иностранных нефтегазовых предприятий в России

Разработанные метод и алгоритм были применены для проекта экспорта СПГ на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона и Европы на базе газоконденсатного месторождения Ю, расположенного на полуострове Ямал за Полярным кругом. Доказанные и вероятные запасы газоконденсатного месторождения Ю составляют 926 млрд м³ газа. Месторождение Ю расположено вблизи береговой линии. Завод СПГ строится непосредственно на месторождении на берегу Обской губы. Благодаря низкой среднегодовой температуре на полуострове Ямал обеспечивается высокая энергетическая эффективность процесса сжижения. Географическое месторасположение полуострова Ямал позволяет обеспечить гибкую систему сбыта продукции за счет возможности круглогодичных поставок СПГ на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона и Европы.

Оператором Проекта является ОАО «Я» – совместное предприятие российского ОАО «Н» (доля 50,1%), европейского концерна «Т» (доля 20%) и китайской корпорации «К» (доля 29,9%).

Строительство завода по сжижению природного газа осуществляется тремя очередями. Проект предусматривает ежегодное производство около 16,5 млн тонн СПГ и до 1,2 млн тонн газового конденсата. Производственный комплекс включает три технологические линии сжижения газа производительностью 5,5 млн т в год каждая.

В таблице 2 приведены показатели эффективности проекта. Расчеты показывают, что при постоянной норме дисконта 8,39% проект является эффективным.

Для финансирования проекта используется акционерное финансирование, при котором участники проекта делают взносы в уставной капитал на сумму, равную капитальным вложениям, а вся чистая прибыль направляется на выплату дивидендов. В таблице 3 приведены показатели эффективности участников проекта при такой схеме финансирования. При проведении расчетов учитывалась временная структура процентных ставок для каждого вида валюты, в которой осуществлялись расчеты участников проекта. Цена СПГ и курсы валют считались постоянными на протяжении всего срока реализации проекта. Расчеты показывают, что для ОАО «Н» проект является неэффективным. Это связано с тем, что при дисконтировании денежных потоков в российских рублях применяются наиболее высокие процентные ставки, которые существенно превышают ставки для потоков в евро и юанях.

Предлагаемый выше метод, в соответствии с которым при расчете показателей эффективности мультивалютного проекта необходимо дисконтировать денежные потоки в разных валютах отдельно в соответствии с валютой понесенных затрат и полученных доходов, применяя ставки дисконтирования для соответствующей валюты,

был использован для получения оценки стоимости потоков для каждой валюты, используемой в проекте. Конвертация производится по мере необходимости осуществления платежей либо выплат участникам проекта.

Расчет показателей ожидаемой эффективности проекта для его участников проводился с помощью метода статистических испытаний. Было проведено 10000 испытаний. Описательная статистика и гистограммы показателей эффективности участников проекта приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Показатели эффективности

Показатель	Единица измерения	Значение
ЧДД	млн долл.	2935
ЧДД	млн руб.	146761
Внутренняя норма рентабельности	%	18,44%

Источник: рассчитано автором

Таблица 3 – Показатели эффективности участников проекта (классическая методика)

Показатель	Единица измерения	Значение
ОАО «Н»		
БС	млн руб.	-161056
ЧДД	млн руб.	-6050
Концерн «Т»		
БС	млн евро	1861
ЧДД	млн евро	1367
Корпорация «К»		
БС	млн юаней	17453
ЧДД	млн юаней	6001

Источник: рассчитано автором

Таблица 4 – Описательная статистика показателей эффективности участников проекта (рассчитано по методу, предложенному автором)

Участник проекта	ОАО «Н»	Концерн «Т»	Корпорация «К»
Показатель	ЧДД, млн руб.	ЧДД, млн евро	ЧДД, млн юаней
Среднее значение	524755	8498	52949
Максимальное значение	29 046 377	741597	3 306 345
Минимальное значение	-381989	-1858,79	-120829
Медиана	255094	3615,33	34144,2
Дисперсия	$8,8551 \cdot 10^{11}$	$4,20392 \cdot 10^8$	$6,58901 \cdot 10^9$
Стандартное отклонение	941015	20504	81173
Асимметрия	9,78404	14,0378	11,7059
Экссесс	198,529	351,382	327,798

Источник: рассчитано автором

Оценка эффективности проекта для его участников с помощью предложенного метода, который учитывает возможные случайные изменения цен на СПГ, курсов валют и процентных ставок, представлена в таблице 4. При моделировании цен на СПГ и

курсов валют использовалась модель геометрического броуновского движения. Для моделирования процентных ставок применялась дискретная модель Хо-Ли.

Ожидаемые значения ЧДД участников проекта свидетельствуют об эффективности проекта.

Важным вопросом, возникающим в процессе реализации проекта, является определение целесообразности строительства дополнительных технологических линий сжижения газа. На рисунке 4 показана структура дерева решений, в котором учитываются возможности строительства дополнительных технологических линий. В качестве основного неопределенного фактора выступает цена сжиженного природного газа (СПГ), которая моделируется с помощью биномиальной модели.

III. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Согласно проведенному в диссертации исследованию был сделан вывод о том, что привлечение иностранных предпринимательских структур в нефтегазовую отрасль России позволяет обеспечить ее эффективность функционирования за счет обеспечения дополнительных экономических ресурсов, повышения адаптации к изменениям в международной торговле и предоставления новейших передовых технологий и высокопроизводительного оборудования.

На основе обобщения и систематизации практических аспектов развития систем обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли в России в условиях кризиса было доказано, что для оперативного реагирования в условиях неопределенности наиболее эффективным механизмом снижения вероятности наступления неблагоприятных событий, повышения эффективности корпоративного управления и, как следствие, повышения значений финансово-экономических показателей деятельности любой иностранной предпринимательской структуры являются разработка и использование оптимальных инструментов управления иностранными предпринимательскими структурами, работающими в нефтегазовой отрасли России в условиях кризиса.

Разработан усовершенствованный метод обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур нефтегазовой отрасли, учитывающий внешние условия, их потенциал и особенности международных нефтегазовых проектов. Метод позволяет анализировать внутренние и внешние факторы, влияющие на результаты финансово-хозяйственной деятельности, оценивать потенциал иностранной нефтегазовой предпринимательской структуры, принимать решения о целесообразности участия в проектах с учетом изменчивости цен на углеводороды и наличия денежных потоков, номинированных в различных валютах.

С целью повышения оперативности обоснования целесообразности инвестирования в международные нефтегазовые проекты на территории России иностранными предпринимательскими структурами предложено использовать метод, основанный на двухстадийном подходе: оценке потенциала иностранной предпринимательской структуры и, в случае успешного прохождения первой стадии, оценке эффективности международных нефтегазовых проектов как в целом, так и для

каждого участника согласно предложенным в диссертации методам, моделям и алгоритму.

Проведенный анализ показывает необходимость использования при обосновании инвестиционных решений иностранными предпринимательскими структурами в нефтегазовой отрасли методов, в основе которых лежит алгоритм возможности поэтапного осуществления капитальных вложений с периодическим пересмотром проектных решений при получении дополнительной информации, в том числе о промысловых характеристиках месторождений и изменении рыночной ситуации.

Разработана модель оценки эффективности проектов, учитывающая особенности рынка капитала, связанные с зависимостью процентных ставок от срока предоставления или получения кредита, наличием разницы между ставками по кредитам и депозитам и подверженностью процентных ставок случайным колебаниям. Показано, что учет данных особенностей оказывает существенное влияние на эффективность проектов и выбор вариантов проектных решений.

Показано, что метод, при котором рассчитываются показатели эффективности на основе дисконтирования денежных потоков, выраженных в единой валюте, приводит к тому, что результаты оценки эффективности проекта и выбор варианта его реализации становятся зависимыми от используемой итоговой валюты. Для преодоления указанного недостатка предлагается использовать разработанный метод оценки эффективности мультивалютного проекта: при расчете показателей эффективности необходимо дисконтировать денежные потоки в разных валютах отдельно, в соответствии с валютой понесенных затрат и полученных доходов, применяя ставки дисконтирования для соответствующей валюты. В результате будут получены оценки стоимости денежных потоков для каждой валюты, используемой в проекте. Конвертация производится по мере необходимости осуществления платежей либо выплат участникам проекта.

Разработанный метод обоснования инвестиционных решений иностранными предпринимательскими структурами в нефтегазовой отрасли был применен для оценки эффективности международного проекта экспорта СПГ на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона и Европы на базе газоконденсатного месторождения. Методом статистических испытаний были определены показатели ожидаемой эффективности проекта для его участников. При проведении оценки учитывались случайные колебания цен на СПГ, курсов валют и процентных ставок.

Результаты, полученные в исследовании использованы в работе Министерства промышленности Самарской области, а также Китайской национальной нефтегазовой корпорации (CNPC), что подтверждается полученными актами о внедрении.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях:

1. Ван, Х. Значение Китая в решении мировых энергетических проблем / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 9-1 (62). – С. 417-421. – ISSN 1999-2300. – 0,63 печ. л.
2. Ван, Х. Анализ механизма функционирования китайской энергетической отрасли / Х.

- Ван. – Текст : непосредственный // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 9-2 (62). – С. 41-45. – ISSN 1999-2300. – 0,5 печ. л.
3. Ван, Х. Развитие иностранных нефтегазовых предпринимательских структур в России: проблемы и перспективы / Х. Ван. – Текст : электронный // Интернет-журнал Науковедение. – 2015. – Т. 7, № 5(30). – С. 1-9. – ISSN 2223-5167. – URL : –<http://naukovedenie.ru/PDF/202EVN515.pdf> (дата публикации: сентябрь-октябрь 2015). – 0,4 печ. л.
 4. Ван, Х. Модель формирования потенциала иностранных нефтегазовых предпринимательских структур в России / Х. Ван. – Текст : электронный // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т. 8, № 2. – С. 1-11. – ISSN 2223-5167. – URL : –<http://naukovedenie.ru/PDF/10EVN216.pdf> (дата публикации: 21.03.2016). – 0,33 печ. л.
 5. Ван, Х. Стратегические направления реализации потенциала иностранных нефтегазовых предпринимательских структур / Х. Ван. – Текст : электронный // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т. 8, № 1(32). – С. 1-11. – ISSN 2223-5167. – URL : <http://naukovedenie.ru/PDF/39EVN116.pdf> (дата публикации: 10.03 2016). – 0,44 печ. л.
 6. Ван, Х. Анализ и управление рисками, связанными с зарубежными инвестициями нефтегазовых компаний Китая / Х. Ван. – Текст : электронный // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т. 9, № 6. – С. 1-5. – ISSN 2223-5167. – URL : <http://naukovedenie.ru/PDF/85EVN617.pdf> (дата публикации: 06.03.2018). – 0,3 печ. л.
 7. Ван, Х. Особенность развития цифровой экономики предприятий и влияния на способность к реформированию нефтегазовой отрасли / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – Т. 2 (119). № 11. – С. 34-38. – ISSN 2308-927X, ISSN 2227-3891. – 0,63 печ.л.
 8. Ван, Х. Современное состояние работы с цифровым управлением на предприятиях энергетической отрасли / Х. Ван. – Текст : электронный // Russian Economic Bulletin. – 2022. – Т. 5. № 4. – С. 127-131. – ISSN 2658-5286. – URL:<https://dgpu-journals.ru/wp-content/uploads/2022/06/reb-t-5-4-2022.pdf> (дата публикации: 26.06.2022). – 0,44 печ. л.
 9. Афанасьев, М. А. Инвестиции Китая в российских upstream проектах нефтегазового кластера / М. А. Афанасьев, Х. Ван, Н. А. Мамедова. – Текст : непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 11. – С. 53-64. – ISSN: 2307-180X. – 1,39 печ. л. – 0,47 авт. печ. л.
 10. Ван, Х. Исследование влияния цифровой экономики на качественное развитие экономики России / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 10. – С. 509-511. – ISSN 2307-108X. – 0,46 печ. л.
- Прочие публикации, выступления на научных конференциях:**
11. Ван, Х. Реализация инновационной стратегии предпринимательских структур в нефтегазовом комплексе / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Наука и образование: инновации, интеграция и развитие. Материалы III междун. научно-практической конференции. – Уфа : Рио ИЦИПТ, 2016. – № 1 (3). – С. 113-117. – ISBN 978-5-906735-55-3. – 0,29 печ. л.
 12. Ван, Х. Управление предпринимательскими структурами на основе разработки и принятия управленческих решений / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Интеллектуальные системы в информационном противоборстве: сборник научных

- трудов российской научной конференции с международным участием. 8-11 декабря 2015 г. / под. науч. ред. Н.И. Баяндина. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2015. – С. 305-306. – ISBN 978-5-7307-1064-1. – 0,19 печ. л.
13. Ван, Х. Способы совершенствования эффективного управления конкурентноспособным предприятием / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Вестник науки. – 2018. – Т. 4, № 8(8). – С. 187-192. – ISSN 2712-8849 – 0,36 печ. л.
 14. Ван, Х. Исследование инвестиционной деятельности, осуществляемой в нефтегазовой отрасли Китая / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Colloquium-journal. – 2018. – Т. 6. № 9 (20) – С. 37-39. – ISSN 2520-6990. – 0,19 печ. л.
 15. Ван, Х. Стратегическая реструктуризация с возможностью сотрудничества с многонациональными компаниями / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Образование и наука в России и за рубежом. – 2018. – № 12 (47). – С. 96–103. – ISSN 2221-4607. – 0,44 авт. л.
 16. Ван, Х. Процедура обоснования инвестиционных решений иностранными предпринимательскими структурами в нефтегазовой отрасли / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2019. – Т. 9. № 8А. – С. 181–187. – ISSN 2222-9167. – 0,88 печ. л.
 17. Ван, Х. Внешнеэкономическое сотрудничество китайских нефтегазовых предприятий в рамках проекта шёлкового пути / Х. Ван. – Текст : непосредственный // Китай в мировой экономике и международном бизнесе. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции и круглых столов для студентов и аспирантов. – 2019. – С. 12–16. – ISBN 978-5-7307-1608-7. – 0,29 печ. л.
 18. Ван, Х. Opportunities and challenges for China's natural gas enterprises' "One belt, One Road" foreign cooperation / Х. Ван. – Текст : электронный // Актуальные исследования. – 2020. – № 16 (19). – С. 54-59. – ISSN 2713-1513. – URL : <https://apni.ru/article/1132-opportunities-and-challenges-for-chinas-natur> (дата обращения: 23.12.2023). – 0,47 авт. л.
 19. Ван, Х. Совершенствование методов обоснования инвестиционных решений иностранных предпринимательских структур в нефтегазовой отрасли / Х. Ван // Актуальные проблемы финансового менеджмента, бухгалтерского учета, анализа, контроля и налогообложения в нефтегазовом комплексе : Межвузовский сборник научных трудов и результатов совместных научно-исследовательских проектов, представленных на 8-й национальной научно-практической конференции, Москва, 15 марта 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 35-38. – ISBN: 978-5-466-03279-6. – URL : <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53752284&pff=1> (дата обращения: 23.12.2023). – Режим доступа: Науч. электрон. б-ка eLIBRARY.RU для зарегистр. пользователей. – 0,18 авт. л. электрон. б-ка eLIBRARY.RU для зарегистр. пользователей. – 0,18 авт. л.