



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 338.43

Дата поступления: 28.04.2021

рецензирования: 05.06.2021

принятия: 27.08.2021

Анализ основных причин возникновения технологических потерь нефти и особенности процесса управления инновациями в нефтегазовой отрасли

М.М. Манукян

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,
г. Самара, Российская Федерация

E-mail: marinaarm89@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7618-4633>

Аннотация: В статье рассмотрены основные причины возникновения технологических потерь нефти, а также состояние инновационной деятельности в нефтегазовом комплексе России и за рубежом. Главной идеей современных тенденций в нефтяной промышленности на сегодняшний день стало энергосбережение. Подготовка и переработка попутного нефтяного газа напрямую связана с высокими показателями энергоёмкости, так как осуществление данных процессов происходит путем создания и поддержания работы непрерывной технологии. Заинтересованность производителей в уменьшении затрат (ресурсных и финансовых) на производство без ухудшения качества выпускаемой продукции приводит к инновационному росту. Цель – уменьшение электропотребления, таким образом, одной из основных идей разработок является создание новых технологий, которые нацелены на рациональное использование энергии. Самые большие затраты энергии уходят на: сжатие газа, его перемещение по производственному объекту, создание положительных и отрицательных значений температур в широком диапазоне, а также на поддержание работы оборудования при созданном температурном режиме. В период экономической глобализации задача эффективного развития нефтегазового комплекса актуальна как никогда. Важную роль в современной экономике играет инновационная деятельность нефте- и газоперерабатывающих предприятий, которая способствует улучшению качества услуг и товаров. Недостаток ресурсов, износ технических фондов, старые скважины, а также медленное освоение новых месторождений нефти и газа приводит к медленному развитию отрасли, что обуславливает необходимость внедрения и активного использования инновационных технологий. В статье также представлены методы оценки коммерческой эффективности инвестиций, выделены главные принципы оценки эффективности инвестиционного проекта нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: технологические потери; нефть; затраты; энергосбережение; инновации; нефтегазовый комплекс; глобализация; предприятия; отрасль; методы; эффективность.

Цитирование. Манукян М.М. Анализ основных причин возникновения технологических потерь нефти и особенности процесса управления инновациями в нефтегазовой отрасли // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2021. Т. 12, № 3. С. 54–60. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-3-54-60>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Манукян М.М., 2021

Марине Мартиновна Манукян – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, ул. Московское шоссе, 34.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 28.04.2021

Revised: 05.06.2021

Accepted: 27.08.2021

Analysis of the main causes of technological oil losses and features of the innovation management process in the oil and gas industry

M.M. Manukyan

Samara National Research University, Samara, Russian Federation
E-mail: marinaarm89@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7618-4633>

Abstract: The article considers the main reasons for the occurrence of technological losses of oil, as well as the state of innovation activity in the oil and gas complex of Russia and abroad. The main idea of modern trends in the oil industry, today, has become energy saving. The preparation and processing of associated petroleum gas is directly related to high energy intensity indicators, since these processes are carried out by creating and maintaining a continuous technology. The interest of manufacturers in reducing the costs (resource and financial) for production without compromising the quality of products leads to innovative growth. The goal is to reduce electricity consumption, so one of the main ideas of the developments is to create new technologies that are aimed at rational use of energy. The largest energy costs are spent on: gas compression, its movement around the production facility, creating positive and negative temperature values in a wide range, as well as maintaining the operation of the equipment at the created temperature regime. In the period of economic globalization, the task of effective development of oil and gas complex is more urgent than ever. An important role in the modern economy is played by the innovative activity of oil and gas processing enterprises, which contributes to improving the quality of services and goods. Lack of resources, depreciation of technical funds, old wells, as well as the slow development of new oil and gas fields leads to a slow development of industry, which necessitates the introduction and active use of innovative technologies. The article also presents methods for evaluating the commercial efficiency of investments, highlights the main principles for evaluating the effectiveness of an investment project in the oil and gas industry. **Key words:** technological losses; oil; costs; energy saving; innovations; oil and gas complex; globalization; enterprises; industry; methods; efficiency.

Citation. Manukyan M.M. Analysis of the main causes of technological oil losses and features of the innovation management process in the oil and gas industry. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2021, vol. 12, no. 3, pp. 54–60. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-3-54-60>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Manukyan M.M., 2021

Marine M. Manukyan – Candidate of Economic Sciences, associate professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University, 34, Moskovskoe shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

Введение

В период экономических изменений вся нефтегазовая промышленность России претерпела ряд существенных изменений, связанных с приватизацией научных организаций и созданием новых, не зависящих друг от друга предприятий.

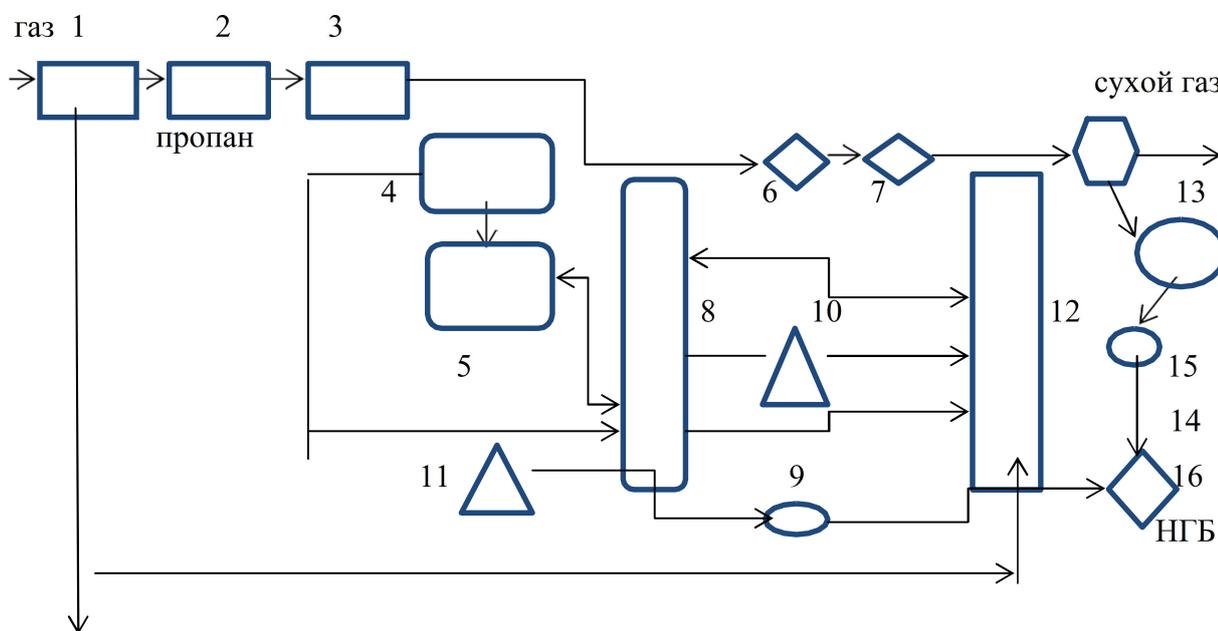
Весь резерв нефтегазового комплекса на текущий момент состоит из бывших государственных предприятий, исследовательских и проектно-конструкторских учреждений. Вследствие приватизации данные организации стали самостоятельными АО под управлением региональных и федеральных ведомственных служб, а также предприятий внедренческого и научного характера.

Ход исследования

Все разработанные энергосберегающие мероприятия в переработке попутного нефтяного газа можно классифицировать по трем основным направлениям: повышение степени утилизации тепла технологических потоков; повышение КПД тепловых агрегатов на газовом топливе; оптимизации технологического процесса.

Приведенные выше мероприятия применимы ко всем перерабатывающим объектам, однако необходимо обращать внимание на особенности рабочих параметров у конкретно рассматриваемого производства. В качестве примера увеличения энерго- и ресурсосбережения рассмотрим установку

низкотемпературной конденсации (рисунок 1). Разделение углеводородных газов осуществляется их охлаждением до необходимой температуры при постоянном давлении, вследствие чего происходит конденсация компонентов, извлекаемых из газа, с дальнейшим разделением фаз в газожидкостных сепараторах. Современные схемы НТК включают колонны деметанизации и деэтанзации для двукратной конденсации, за счет чего достигается высокая четкость разделения углеводородных газов.



1, 2, 3, 10, 11 – теплообменники; 4, 5 – сепаратор; 6 – детандер; 7 – компрессор; 8 – колонна деметанизатор;
9, 15 – насос; 12 – колонна-деэтанизатор; 13 – холодильник; 14 – емкость; 16 – подогреватель.
1, 2, 3, 10, 11 – heat exchangers; 4, 5 – separator; 6 – expander; 7 – compressor; 8 – demethanizer column; 9, 15 –
pump; 12 – deethanizer column; 13 – refrigerator; 14 – capacity; 16 – heater.

Рисунок 1 – Технологическая схема установки НТК

Figure 1 – Technological diagram of low-temperature condensation installation

Наиболее подходящими методами энергосбережения являются: оптимизация внутренних контактных устройств колонн; модернизация существующего теплообменного оборудования; рациональная замена теплообменного оборудования на современные типы агрегатов; применение современных теплоизоляционных материалов; разработка возможностей по переобвязке при помощи пинч-анализа существующей теплообменной сети.

Все основное внимание проектных компаний на сегодняшний день направлено на одну из основных проблем – неоптимальное использование тепловой энергии ввиду несовершенства технологических схем, из-за чего необходима энергия от внешних источников для осуществления протекания технологического процесса. Таким образом, значительная часть экономии и эффективное видоизменение технологических схем заложены в системе теплообмена.

Генеральным заказчиком опытно-конструкторских работ по реализации общеотраслевых программ, в том числе общеотраслевой тематики НИОКР нефтегазового комплекса, является Министерство энергетики РФ, которое ведает управлением всеми финансами, поступающими во внебюджетный фонд НИОКР. Но в тоже время вследствие ограниченных денежных запасов каждое предприятие формирует индивидуальный план исследовательский план и план по разработке [1].

Главной причиной для создания отдельной специализированной науки являлась потребность увеличивать конкретное преимущество в техническом и научном развитии предприятия, а также росте капитала за счет нематериальных научно-технических активов и необходимость сохранять конфиденциальность некоторых исследований.

В перспективе развитию специализированной науки способствуют увеличение материально-технической базы, более широкая направленность исследований, увеличение числа кадров, а также взаимодействие с научными и производственными структурами зарубежных и российских компаний

по добыче нефти. На текущий момент нефтегазовое производство в основном развивается за счет венчурных организаций, которые были созданы по инициативе отдельных ученых, целью которых было получение коммерческой выгоды. Создание некоторых фирм спонсировалось крупными нефтяными компаниями, а других – из средств фондов и сотрудников [2].

После того как государством было принято решение о поддержке малого бизнеса для развития малого рискованного предпринимательства, были установлены налоговые льготы, льготные программы кредитования, а также сформированы фонды поддержки малого бизнеса.

В последующем свое развитие должны получить венчурные компании. Государственная поддержка этих компаний поможет развитию бизнеса, они, в свою очередь, могут вырасти в крупные и инновационно-предпринимательские структуры.

На рынке научно-технических услуг для нефтяного комплекса появились новые игроки. Например, компании, оказывающие информационные услуги, занимающиеся разработкой и внедрением информационных технологий в области организации и управления производственными процессами, а также маркетинговыми исследованиями [3].

Большую роль в развитии научно-технического потенциала нефтяного комплекса призваны сыграть государственное регулирование инновационной деятельности и интеграция субъектов инновационной инфраструктуры.

В странах с развитой экономикой, таких как Япония, США, Канада и страны ЕС, топливно-энергетический комплекс активно поддерживается государством. Оно формирует стратегию, цели и задачи для развития энергетического сектора и осуществляет контроль через государственную научно-техническую политику в энергетической сфере путем финансирования фундаментальных исследований в сфере технологий энергетической отрасли, которые перспективны, но имеют высокую степень риска.

Иностранные компании, занятые в сфере добычи нефти и газового конденсата, прикладывают большие усилия для прогрессивного подъема научно-технического сектора. Зачастую они обладают собственными центрами по разработке, исследованию и проектированию, а также проводят исследования в сотрудничестве с другими исследовательскими компаниями, привлекая высшие учебные заведения.

Проходящие в нефтедобывающих компаниях научно-исследовательские и опытно-конструкторские изыскания в своей основе нацелены на разработку и разведку месторождений нефти и газового конденсата, на реализацию прогрессивных технологических решений для реализации высококачественных продуктов в сфере переработки и подготовки, нефти и газового конденсата, химической и нефтехимической отрасли [4].

В сфере разработки и разведки месторождений нефти и газа научно-аналитическими отделами организаций проводятся мероприятия по моделированию залежей и свойств продуктивных пластов, необходимых для расчетов объемов добычи нефти с испытанием на месторождениях. Наибольшие силы нацелены на разработку прогрессивных технологий в области бурения, которые, в свою очередь, позволят добиться снижения издержек с постройки скважин, в то же время позволяющих минимизировать вред для экологии, на изучение вторичных методов добычи углеводородов.

В области переработки нефти и газа научная работа нацелена на совершенствование уровня качества базовых видов нефтепродуктов, в большинстве своем это моторные топлива и масла, а также виды масел, используемые в промышленности, и всевозможные узконаправленные битумы, что даст организациям определенное преимущество среди аналогичных решений их конкурентов [5]. Максимальное внимание уделяется разработкам в сфере защиты здоровья граждан, а также защите окружающей среды.

В области производства химической и нефтехимической продукции усилия направлены на разработку более экономичных катализаторов и совершенствование технологических процессов, на разработку новых процессов, повышающих качество продукции.

Усиление со стороны государственных органов требований к вопросам техники безопасности и защиты окружающей среды сказывается на деятельности компаний, которые своими силами осуществляют большое количество программ, направленных на сокращение промышленных отходов и выбросов, а также участвуют в совместных исследованиях по разработке чистых видов топлива, производимых нефтяной и автомобильной промышленностью.

С целью выбора наиболее перспективных территорий для поисков и разведки разрабатываются новые аналитические и прогнозные методы оценки перспектив нефтегазоносности.

В поисках альтернативных источников энергии ведутся исследования, имеющие целью освоение технологии производства жидкого синтетического топлива. Результатом этих научных разработок может стать технология конверсии газа, которая предполагает решить будущие глобальные энергетические потребности путем создания коммерческих рынков сбыта для запасов газа, расположенных в отдаленных местах и недоступных для обычной транспортировки [6]. Это позволит в перспективе отказаться от строительства дорогостоящих магистральных газопроводов большого диаметра и мощных компрессорных станций, заменяя их на продуктопроводы малого диаметра и энергоэкономные насосные станции и снижая тем самым на порядок транспортные расходы, связанные с перекачкой газа на дальние расстояния по магистральным газопроводам. Эти новые компьютерные модели, которые имитируют коллекторы и прогнозируют их отдачу во время эксплуатации, повышают экономию и производительность.

Таким образом, большая часть разработок проводимых в крупнейших нефтяных компаниях мира, направлена на поиск методов разведки и разработки месторождений, повышение качества и выпуск новых продуктов нефтепереработки и нефтехимии, получение нетрадиционных видов топлив и др.

В числе приоритетных разработок зарубежных компаний – исследования, способствующие сокращению вредного воздействия производства на окружающую среду и направленные на повышение безопасности труда [7].

Эти приоритеты базируются на жесткой регламентации государственными органами условий производства с точки зрения экологии и безопасности труда. Приоритетными для нефтяных компаний являются разработки, имеющие потенциальную экономическую эффективность, разработки по охране окружающей среды и технике безопасности в соответствии с требованиями государства, а также исследования поискового характера на границах с фундаментальной наукой и фундаментальные исследования, способные в отдаленной перспективе вывести компанию в научно-техническом развитии в лидеры [8].

Инновационному процессу сопутствует инвестиционный процесс, так как инвестиции – выраженные в денежной форме затраты предприятий, результаты которых проявляются в течение длительного периода времени или через длительный период. Поэтому эффективность инноваций оценивается на основании общепринятого в рыночной экономике подхода к оценке эффективности инвестиционных проектов.

Оценка эффективности инвестиционного проекта может производиться с учетом как социально-экономических последствий его осуществления для общества в целом, так и финансовых последствий только для субъекта (оператора), реализующего проект в предположение, что он производит все необходимые затраты и получает все его результаты. В первом случае определяется общественная (социально-экономическая), а во втором – коммерческая эффективность инвестиционного проекта [9].

Главными принципами оценки эффективности инвестиционного проекта являются (рисунок 2).

Чаще всего расчетный период (жизненный цикл) инвестиционного проекта позволит таким организациям в скором времени встать на ноги и развивать свой бизнес [10]. В перспективе некоторые из них могут преобразоваться в крупные структуры.

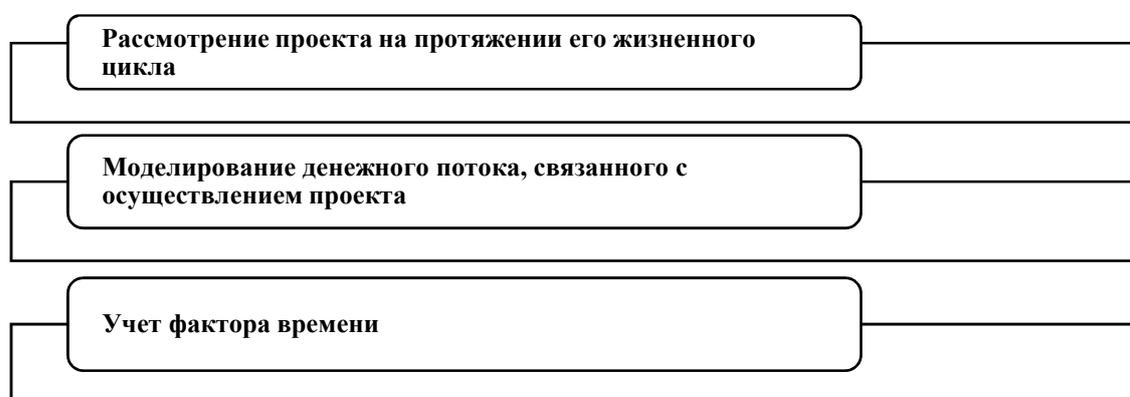


Рисунок 2 – Главные принципы оценки эффективности инвестиционного проекта
Figure 2 – Main principles for evaluating the effectiveness of an investment project

На рынке научно-технических услуг для нефтяного комплекса появились новые участники [11]. В их числе фирмы, занимающиеся оказанием информационных услуг, маркетинговыми исследовани-

ями, разработкой и внедрением информационных технологий в области организации и управления производственными процессами.

Большую роль в развитии научно-технического потенциала нефтяного комплекса призваны сыграть государственное регулирование инновационной деятельности и интеграция субъектов инновационной инфраструктуры, технологий в области организации и управления производственными процессами [12].

Заключение

Таким образом, в заключение важно сказать, что в современном мире усиливается роль инновационной деятельности во всех отраслях экономики, в том числе в нефтегазовой отрасли. Роль добычи природных углеводородов в российской экономике трудно переоценить. Ежегодно нефтегазовый комплекс формирует порядка 20 % ВВП страны; экспорт нефти, газа и продуктов переработки составляет две трети в общем объеме национального экспорта. В связи с этим данная отрасль национальной экономики нуждается во внедрении инновационных технологий, оборудования, материалов, необходимых для добычи нефти и газа.

Инновации и инновационная деятельность играют важную роль в развитии нефтепромышленных предприятий в условиях цифровизации экономики. Развитие инноваций является естественным стремлением нефтегазовых компаний успешно развивать свой бизнес в складывающихся рыночных условиях. Инновационная деятельность способствует поиску новых нефтегазовых месторождений, увеличению коэффициента извлечения запасов и глубины переработки сырья, сокращению потерь при добыче и транспортировке нефти и газа. Новые технологии позволяют прогнозировать залежи нефти с точностью до нескольких метров, управлять бурением в режиме реального времени. Инновационные программы и проекты нефтяных компаний являются одним из источников повышения технологического уровня производства, способствуют повышению конкурентоспособности, существенно влияют на итоговые финансово-экономические показатели. Важную роль в развитии нефтепромышленных предприятий с применением инноваций играют условия цифровой экономики, цифровизация основных направлений в сфере нефте- и газодобычи. Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли являются рычагом, который способствует развитию отрасли. Кроме того, они позволяют повысить эффективность администрирования и управления, а также снизить затраты на разработку месторождений, доставку и переработку сырья.

Библиографический список

1. Афанасьев В.Я., Линник Ю.Н., Уколов В.Ф. Инновационный менеджмент в нефтегазовом комплексе: учебник для вузов. Москва: ГУУ, 2008. 277 с.
2. Ильенкова С.Д., Ягудин С.Ю., Гужов В.В. Управление инновационным проектом: учебно-методический комплекс / под ред. С.Ю. Ягудина. Москва: Изд. центр ЕАОИ, 2009. 182 с. URL: <https://ru.1lib.net/book/5257226/8e14f5>.
3. Манукян М.М., Яшин С.Н. Ключевые инновационные технологии в российской нефтедобыче // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2021. Т. 12, № 1. С. 28–36. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-1-28-36>.
4. Спасенных М.Ю. Инновационный бизнес: корпоративное управление НИОКР: учеб. пособие. Москва: Дело АНХ, 2010. 148 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19981555>.
5. Дунаев В.Ф. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности: учебник. Москва: Нефть и газ: РГУ нефти и газа им. Губкина, 2006. 352 с. URL: <https://institutiones.com/download/books/1695-ekonomika-predpriyatij-neftyanoj-i-gazovoj-promyshlennosti-dunaev.html>.
6. Исмаилов Х.Ф., Бражников М.А. Интенсификация производства на основе внедрения прогрессивных технологий в ПАО «НК Роснефть» // Молодой ученый. 2020. № 43 (333). С. 23–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44138968>; <https://moluch.ru/archive/333/74337>.
7. Манукян М.М. Современное состояние нефтегазовой отрасли России и тенденции ее развития // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11, № 1. С. 34–43. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42834911>.
8. Ключарев Г.А., Попов М.С., Савинков В.И. Инновационные предприятия в вузах: вопросы интеграции с реальным сектором экономики. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2020. 382 с. ISBN 978-5-534-08624-9. URL: <https://urait.ru/bcode/454151> (дата обращения: 20.02.2021).
9. URL: <https://urait.ru/bcode/454151> (дата обращения: 20.02.2021).

9. Горяинова О.Н. Интенсификация как фактор повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства // Молодой ученый. 2016. № 6.5. С. 115–116. URL: <https://moluch.ru/archive/110/27521>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=28351380>.
10. Голов Р.С., Агарков А.П. Управление инновационной деятельностью: учебник для бакалавров. ISBN: 978-5-394-02328-6. Москва, 2013, 209 с. URL: <https://litportal.ru/avtory/a-p-agarkov/kniga-upravlenie-innovacionnoy-deyatelnostyu-946592.html>.
11. Манукян М.М. Стратегия инновационного потенциала российской нефтегазовой отрасли: проблемы и актуальные направления // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2020. Т. 11. № 2. С. 23–33. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-23-33>.
12. Гараев Л.Г. Оценка эффективности инновационных проектов в нефтедобыче: на примере ОАО «Татнефть»: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Гараев Линар Гамирович. Казань, 2014. 207 с.

References

1. Afanasyev V.Ya., Linnik Yu.N., Ukolov V.F. Innovative management in the oil and gas complex: textbook for universities. Moscow: GUU, 2008, 277 p. (In Russ.)
2. Ilyenkova S.D., Yagudin S.Yu., Guzhov V.V. Management of an innovative project: an educational and methodological complex. Yagudin S.Yu. (Ed.). Moscow: Izd. tsentr EAOI, 2009, 182 p. Available at: <https://ru.1lib.net/book/5257226/8e14f5>. (In Russ.)
3. Manukyan M.M., Yashin S.N. Key innovative technologies in Russian oil production. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2021, vol. 12, no. 1, pp. 28–36. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2021-12-1-28-36>. (In Russ.)
4. Spasennykh M.Yu. Innovative business: corporate management of R & D: textbook. Moscow: Delo ANKh, 2010, 148 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19981555>. (In Russ.)
5. Dunaev V.F. Economics of oil and gas industry enterprises: textbook. Moscow: Neft' i gaz: RGU nefti i gaza im. Gubkina, 2006, 352 p. Available at: <https://institutiones.com/download/books/1695-ekonomika-predpriyatij-neftyanoj-i-gazovoj-promyshlennosti-dunaev.html>. (In Russ.)
6. Ismailov Kh.F., Brazhnikov M.A. Intensification of production based on the introduction of progressive technologies in PJSC «NK Rosneft». *Molodoi uchenyi*, 2020, no. 43 (333), pp. 23–25. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44138968>; <https://moluch.ru/archive/333/74337/>. (In Russ.)
7. Manukyan M.M. Current state of oil and gas industry in Russia and its development trends. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2020, vol. 11, no. 1, pp. 34–43. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42834911>. (In Russ.)
8. Klyucharev G.A., Popov M.S., Savinkov V.I. Innovative enterprises in universities: issues of integration with the real sector of the economy. 2nd edition, revised and enlarged. Moscow: Yurait, 2020, 382 p. (Current monographs). ISBN 978-5-534-08624-9. Available at: <https://urait.ru/bcode/454151> (accessed 20.02.2021). (In Russ.)
9. Goryainova O.N. Intensification as a factor of increasing the economic efficiency of agricultural production. *Molodoi uchenyi*, 2016, no. 6.5, pp. 115–116. Available at: <https://moluch.ru/archive/110/27521/>; <https://elibrary.ru/item.asp?id=28351380>. (In Russ.)
10. Golov R.S., Agarkov A.P. Management of innovative activity: textbook for bachelors. ISBN: 978-5-394-02328-6. Moscow, 2013, 209 p. Available at: <https://litportal.ru/avtory/a-p-agarkov/kniga-upravlenie-innovacionnoy-deyatelnostyu-946592.html>. (In Russ.)
11. Manukyan M.M. Strategy of innovative potential of the Russian oil and gas industry: problems and current directions. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2020, vol. 11, no. 2, pp. 23–33. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2020-11-2-23-33>. (In Russ.)
12. Garaev L.G. Evaluation of effectiveness of innovative projects in oil production: on the example of JSC Tatneft: Candidate's of Economic Sciences thesis: 08.00.05. Kazan, 2014, 207 p. Available at: <https://www.kstu.ru/servlet/contentblob?id=88033>. (In Russ.)