

ГЕОЭКОЛОГИЯ
(ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 622.3+550.8+655.6
doi 10.54398/2077-6322_2022_1_104

Геозекологические исследования в нефтегазовой отрасли
на современном этапе

**Инна Владимировна Быстрова¹, Татьяна Сергеевна Смирнова²✉,
Каиржан Сахтабергенович Есекеев³, Сабина Джумабаевна Джумагелдиева⁴**
^{1,2,3,4}Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия
¹innabistrova1948@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3675-2485>
²juliet_23@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-3697-9797>
³kairgan_1999@bk.ru
⁴sjumageldiyewa@mail.ru

Аннотация. Нефтедобывающие объекты по степени воздействия на окружающую природную среду занимают одну из ключевых позиций. При извлечении, сбросе, подготовке нефти в окружающую среду попадают попутный нефтяной газ, пластовые воды и другие различные химические вещества в составе буровых шламов. Вредное воздействие отрасли на природную окружающую среду постоянно растет. В связи с этим необходимы дополнительные мероприятия с целью улучшения качества природной среды: соблюдение требований безопасности технологий в транспортировке и добыче нефтепродуктов, повышение экологической культуры производства, внедрение новых и ресурсосберегающих технологий. В заключении статьи предложен перечень мероприятий природоохранной деятельности на предприятиях добычи углеводородов на основании изучения и обобщения отечественного и зарубежного опыта.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, экологическая обстановка, окружающая среда, углеводородные ресурсы

Для цитирования: Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Есекеев К. С., Джумагелдиева С. Д. Геозекологические исследования в нефтегазовой отрасли на современном этапе // Геология, география и глобальная энергия. 2022. № 1(84). С. 104–108. https://doi.org/10.54398/2077-6322_2022_1_104.

GEOGEOLOGY
(GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES)

Geocological research in the oil and gas industry at the present stage

**Inna V. Bystrova¹, Tatiana S. Smirnova²✉,
Kairzhan S. Esekeyev³, Sabina D. Dzhumageldieva⁴**
^{1,2,3,4}Astrakhan State University, Astrakhan, Russia
¹innabistrova1948@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3675-2485>
²juliet_23@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-3697-9797>
³kairgan_1999@bk.ru
⁴sjumageldiyewa@mail.ru

Annotation. Oil-producing facilities occupy one of the key positions in terms of the degree of impact on the environment. During the extraction, discharge, treatment of oil, associated petroleum gas, formation waters and various other chemicals in the composition of drilling cuttings enter the environment. The harmful impact of the industry on the natural environment is constantly growing. In this regard, additional measures are needed to improve the quality of the natural environment: compliance with the safety requirements of technologies in the transportation and extraction of petroleum products, improving the environmental culture of production, the introduction of new and resource-saving technologies. Conclusion: A list of environmental activities at hydrocarbon production enterprises is proposed based on the study and generalization of domestic and foreign experience.

Keywords: oil and gas industry, ecological situation, environment, hydrocarbon resources

For citation: Byistrova I. V., Smimova T. S., Eseev K. S., Dzhumageldieva S. D. Geocological research in the oil and gas industry at the present stage. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya = Geology, Geography and Global Energy*. 2022;1(84):104–108. (In Russ.). https://doi.org/10.54398/2077-6322_2022_1_104.

В настоящее время человечество переживает углеводородную эру. Основную роль в обеспечении энергии всех отраслей экономики играют топливные ресурсы. Наибольшее значение в топливной промышленности России принадлежат трем отраслям: нефтяной, газовой и угольной, из которых особо выделяется нефтяная.

Отрасли ТЭК дают не менее 60 % валютных поступлений в Россию, что позволяет иметь положительное внешнеторговое сальдо и высокие доходы в бюджет страны от акцизов на нефть и нефтепродуктов.

Значительна роль углеводородов и в политической жизни стран. Регулирование поставок нефти и газа в ряд стран Зарубежья, по сути, является важным аргументом в диалоге с государствами. Поэтому следует отметить, что в современном мире нефть и газ являются основными элементами оценки геополитического потенциала страны.

Углеводородные ресурсы – это богатство России. Нефтегазовая промышленность Российской Федерации тесно связана со многими отраслями народного хозяйства. Это имеет огромное значение для развития российской экономики, так как спрос на углеводороды всегда опережает предложение. Поэтому в успешном развитии этой отрасли промышленности заинтересовано большинство развитых государств мира.

В целях снижения воздействия топливно-энергетического комплекса РФ разработана Энергетическая стратегия России на период до 2030 г., которая предусматривает увеличение уровня полезного использования попутного нефтяного газа не ниже 95 %. На основании постановления Правительства России № 7 от 8 января 2009 г. «О мерах по стимулированию сокращения загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного газа на факельных установках» объем одного из основных источников негативного воздействия на окружающую среду – сжигания попутного нефтяного газа в факелах – должен быть ограничен до 5 % от общих объемов его добычи уже к 2012 г.

Значение нефти как важного источника и сырья для развития нефтехимической отрасли возрастает, что приводит к максимальной эксплуатации природных ресурсов. Поэтому отмечается отрицательное воздействие на климат, недра планеты и гидросферу, что охватывает огромную часть техносферы.

Последствия такого кризиса могут быть необратимыми и в конечном итоге привести к глобальным изменениям на Земле. К наиболее важным из них можно причислить: изменение климата, снижение скорости круговорота веществ в природе, снижение продуктивности лесов, вымирание животных, химическое и физическое разрушение материалов и т. д. В конечном итоге встает вопрос о самом существовании человека в мире как вида.

Анализ сложившейся ситуации указывает на то, что за счет эксплуатации природных ресурсов, потребления энергии и образования отходов промышленный сектор находится среди важнейших причин загрязнения окружающей среды и, если развитие цивилизации будет продолжаться столь же стихийно, каждая из перечисленных проблем может привести к необратимой деградации биосферы [1; 3–4].

Следует отметить, что потребление нефти на планете значительно опережает скорость и количество ее образования в недрах и приводит к нарастанию экологической опасности в регионах развитой нефтехимии. Около 10 % добываемых углеводородов в процессе транспортировки и переработки безвозвратно теряются.

К важнейшим факторам, нарушающим экологическое равновесие, относятся:

- нарушение технологических режимов;
- значительные аварии и катастрофы, загрязняющих поверхность как суши, так и водные акватории планеты и даже массивы ледников Арктики и Антарктики [5; 9].

Поэтому для решения экологических вопросов в необходимо разработать единые государственные законы, позволяющие регулировать развитие нефтегазовой отрасли.

Под государственным регулированием нефтедобычи подразумевается проведение федеральной и региональной политики, которая позволит сформировать такие условия экологически эффективного природопользования, которые отвечали бы интересам как производителя в контексте интереса государства, что позволило бы развивать общество в диалектическом восприятии сохранения ресурсов и природы.

Настоящее время характеризуется значительно быстроменяющимися условиями развития экономики, что не позволяет раз и навсегда найти единое решение, которое бы удовлетворяло интересы всех субъектов недропользования. Однако необходимо постоянно и последовательно

учитывать создавшееся между ними определённое динамическое равновесие в нефтегазовой отрасли. Это позволит не ставить под угрозу будущее поколение и исключить возможность возникновения очередного энергетического кризиса.

В нашей стране существует два главных направления природоохранной деятельности: первое – это организация очистки от вредных выбросов в процессе эксплуатации нефтегазоперерабатывающих предприятий. Однако следует отметить, что технологический уровень не всегда позволяет предотвратить загрязнение вредными веществами окружающей среды.

Второе направление базируется на разработке перспективных и безотходных технологий производства, что приведет к устранению причин загрязнения.

Эти пути наиболее эффективны и экономичны и для достижения высоких эколого-экономических результатов следует совместить процесс очистки с процессом утилизации загрязняющих веществ, а также разработать перечень мероприятий природоохранной деятельности на предприятиях добычи углеводородов на основании изучения и обобщения отечественного и зарубежного опыта.

На основе анализа материалов экологического мониторинга и природоохранной документации производственной деятельности необходимо:

1) выявлять основные источники и причины экологического неблагополучия природных экосистем при осуществлении технологических процессов поиска и разведки углеводородов;

2) рассматривать современные подходы к идентификации и оценке экологических аспектов и определять базовые критерии выявления их значимости, разрабатывать перечень важнейших экологических аспектов для предприятий нефтегазовой отрасли;

3) систематизировать процессы проведения мониторинговых исследований с целью получения результатов и усовершенствования методик проведения экологического производственного мониторинга для предприятий нефтегазовой отрасли;

4) найти единое решение и выработать общие стандарты, что даст возможность повысить эффективность экологической политики.

Следует отметить, также важная роль в успешном решении задач по охране окружающей среды зависит от наличия и состояния методологической базы для определения последствий загрязнения окружающей среды и экономической оценки [2–3, 6, 8, 10].

Нефтегазовая промышленность является одной из потенциально опасных отраслей по уровню загрязнения окружающей среды. Следует отметить, что ее источники по характеру воздействия отличаются многообразием, интенсивностью, значительными масштабами и многофункциональностью. Подчеркнем, что это обусловлено высокой токсичностью природных углеводородов, большим разнообразием химических веществ, используемых в производственных процессах разведки, бурения, сбора, транспортировки, хранения, переработки нефти и газа, их миграционной способностью, а также возрастающим объемом добычи, что нередко способствует превышению пороговых техногенных нагрузок на трудно восстанавливаемые экосистемы и приводит к необратимым негативным последствиям.

Существующая экологическая обстановка в регионах свидетельствует о недостаточности мер регулирования природопользования на уровне законодательства. Классический механизм основного инструмента контроля уровня воздействия нефтегазовых предприятий – это экологический мониторинг, который позволяет в основном наблюдать и регистрировать изменения параметров и процессов в окружающей среде, но не обеспечивает в полной мере проведения экологической оценки состояния экосистем и диагностики дальнейшего развития событий. Требуется создание и внедрение новых инструментов, принципов и надстроек в системе мониторинговых исследований предприятий нефтегазовой отрасли в целях повышения экологической безопасности.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Список источников

1. Абдукадилова Ф. Б., Турапова Н. Экологический мониторинг и его задачи // Булатовские чтения. 2018. Т. 5. С. 25–27.
2. Арифжанова М., Аюпова М., Усманова Г. Некоторые аспекты оценки состояния экологической безопасности нефтегазовых объектов // Булатовские чтения. 2017. Т. 4. С. 95–96.
3. Ахметшин А. И. Экологический мониторинг в нефтегазовой отрасли: к вопросу определения понятия // В сб.: сб. научных трудов молодых ученых, аспирантов, студентов и преподавателей по результатам проведения VIII молодежного экологического Конгресса «Северная Пальмира». Материалы конгресса. 2017. С. 216–223.
4. Булатов В. И. Нефть и экология: научные приоритеты в изучении нефтегазового комплекса // Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы. 2004. № 72. С. 1–155.
5. Быстрова И. В., Дубовик К. С., Шаймаков А. Б., Смирнова Т. С., Бычкова Д. А. Перспективы развития нефтегазовой промышленности Российской Федерации // Географические науки и образование : мат-лы XII Всероссийской науч.-практич. конф. (г. Астрахань, 25 марта 2019 г.) / сост.: В. В. Занозин, М. М. Иолин, А. З. Карабаева, М. В. Валов. Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2019. С. 103–106.
6. Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Бычкова Д. А., Мелихов М. С. Экологические проблемы при освоении шельфа Северо-западного Прикаспия // Геология, география и глобальная энергия. 2018. № 2 (69). С. 86–93.
7. Быстрова И. В., Смирнова Т. С., Джакубаев Д. Ш., Бычкова Д. А., Мелихов М. С. Роль и влияние нефтегазовой отрасли на экологическое состояние природной среды // Недра Калмыкии : мат-лы IX регион. студенч. науч.-практич. конф. (4–5 апреля 2019 г.) / редкол. : С. С. Кумеев, В. А. Эвиев [и др.]. Элиста : Изд-во Калмыцкого университета, 2019. С. 39–42.
8. Влацкий В. В. Задача геоэкологического мониторинга и его автоматизация в нефтегазодобывающей промышленности // В сб.: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : мат-лы Всероссийской науч.-методич. конф. Оренбургский государственный университет. 2017. С. 72–75.
9. Газизова О. В., Галеева А. Р. Экологическая безопасность как приоритет развития нефтегазовой отрасли в условиях необходимости комплексного использования углеводородного сырья // Вестник Казанского технологического университета. Казань. 2013. № 18. С. 266–270.
10. Гриценко А. И., Аكوпова Г. С., Максимов В. М. Экология. Нефть и газ. М. : Наука, 1997. 597 с.
11. Поварова Л. В. Развитие и становление научной парадигмы «экология» в нефтегазовом комплексе // Булатовские чтения. 2020. Т. 5. С. 227–234.
12. Тетельмин В. В., Язев В. А. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе : учебное пос. / 3-е изд. Долгопрудный : Интеллект, 2013. 352 с.

References

1. Abdulkadirova F. B., Turapova N. Ecological monitoring and its tasks. *Bulatovskie chteniya = Bulatov readings*. 2018;Vol.5:25-27. (In Russ.).
2. Arifzhanova M., Ayupova M., Usmanova G. Some aspects of assessing the state of environmental safety of oil and gas facilities. *Bulatovskie chteniya = Bulatovskie readings*. 2017;Vol.4:95-96. (In Russ.).
3. Akhmetshin A. I. Environmental monitoring in the oil and gas industry: to the question of the definition of the concept. In the collection: A collection of scientific papers of young scientists, graduate students, students and teachers based on the results of the VIII Youth Ecological Congress "Northern Palmyra". *Materialy kongressa = Materials of the Congress*. 2017:216-223. (In Russ.).
4. Bulatov V. I. Oil and ecology: scientific priorities in the study of the oil and gas complex. *Ekologiya. Seriya analiticheskikh obzorov mirovoy literatury = Ecology. A series of analytical reviews of world literature*. 2004;(72):1-155. (In Russ.).
5. Bystrova I. V., Dubovik K. S., Shaimakov A. B., Smirnova T. S., Bychkova D. A. Prospects for the development of the oil and gas industry of the Russian Federation / comp.: V. V. Zanozin, M. M. Iolin, A. Z. Karabaeva, M. V. Valov *Geograficheskie nauki i obrazovanie: materialy XII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Astrakhan, 25 marta 2019 g.) = Geographical sciences and education: materials of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference (Astrakhan, March 25, 2019)*. Astrakhan: Publishing House "Astrakhan University", 2019:103-106. (In Russ.).
6. Bystrova I. V., Smirnova T. S., Bychkova D. A., Melikhov M. S. Environmental problems in the development of the shelf of the North-Western Caspian. *Geologiya, geografiya i globalnaya energetika = Geology, Geography and Global Energy*. 2018;2(69):86-93. (In Russ.).
7. Bystrova I. V., Smirnova T. S., Jakovljev D. S., Bychkova D. A., Melikhov, M. S. Role and influence of the oil and gas industry on the ecological state of the natural environment. *Nedra Kalmykii : materialy IX regionalnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (4–5 aprelya 2019 g.) = the Bowels of Kalmykia : mat-ly IX regional student scientific-practical conference (4–5 April 2019)*; redkol.: S. S. Kumei, V. And Eviev et al. Elista: Publishing house of the Kalmyk University, 2019:39-42. (In Russ.).
8. Vlatsky V. V. The task of geoecological monitoring and its automation in the oil and gas industry. *V sbornike: Universitetskiy kompleks kak regionalnyy tsentr obrazovaniya, nauki i kultury. materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii = In the collection: The University complex as a regional center of education, science and culture. materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conference*. Orenburg State University, 2017:72-75. (In Russ.).
9. Gazizova O. V., Galeeva A. R. Environmental safety as a priority for the development of the oil and gas industry in the context of the need for integrated use of hydrocarbon raw materials. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of Kazan Technological University*. Kazan, 2013;(18):266-270. (In Russ.).
10. Gritsenko A. I., Akopova G. S., Maksimov V. M. Ecology. Oil and gas. M.: Nauka, 1997(597). (In Russ.).

11. Povarova L. V. Development and formation of the scientific paradigm "ecology" in the oil and gas complex. *Bulatovskie chteniya = Bulatovsky readings*. 2020; Vol. 5:227-234. (In Russ.).
12. Tetelmin, V. V., Yazev V. A. Environmental protection in the oil and gas complex: textbook. Manual. 3rd ed. Dolgoprudny: Intellect, 2013:352 p. (In Russ.).

Информация об авторах

И. В. Быстрова – кандидат геолого-минералогических наук, доцент;
Т. С. Смирнова – кандидат геолого-минералогических наук, доцент;
К. С. Есекеев – магистрант;
С. Д. Джумагелдиева – магистрант.

Information about the authors

I. V. Bystrova – Candidate of Sciences (Geology and Mineralogy), Associate Professor,
T. S. Smirnova – Candidate of Science (Geology and Mineralogy), Assistant professor;
K. S. Esekeyev – undergraduate;
S. D. Dzhumageldieva – undergraduate.

Статья поступила в редакцию 17.02.2022; одобрена после рецензирования 17.02.2022; принята к публикации 21.02.2022.

The article was submitted 17.02.2022; approved after reviewing 17.02.2022; accepted for publication 21.02.2022.