

ГЕОЭКОЛОГИЯ (ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 627.1

doi 10.21672/2077-6322-2021-83-4-050-058

Геозкологическая оценка воздействия инженерно-геологических изысканий акватории Каспийского моря на окружающую среду

Алтынганым Зинетовна Карабаева^{1✉}, Лариса Александровна Морозова²

^{1,2}Астраханский государственный университет, Астрахань, Россия

¹karabaeva2010@mail.ru✉

²Larisa.mor@bk.ru

Аннотация. Прибрежная часть Каспийского моря – весьма многообещающий регион добычи углеводородного сырья, где разведаны и эксплуатируются богатейшие месторождения. Однако, добыча нефти в море существенно сложнее, дороже, чем на суше и сопряжена со значительным экологическим риском.

Важнейшим инструментом природоохранной деятельности, применяемым практически во всем мире является геозкологическая оценка, базирующаяся на всестороннем анализе наиболее вероятного воздействия предполагаемой деятельности на окружающую среду. Цель данной процедуры – установить соответствие планируемой хозяйственной деятельности природоохранным требованиям и определения допустимости реализации объекта и предотвращения вероятных негативных воздействий данной деятельности на окружающую природную среду и сопряженных с ними социальных, экономических, экологических и иных последствий.

Постоянное увеличение спроса на углеводородные ресурсы, использование их в качестве приоритетного источника энергии в основных отраслях хозяйственной деятельности, а также последствия воздействия на окружающую среду разработки и эксплуатации месторождений обусловили актуальность данной статьи.

Целью работы заключается в раскрытии процедуры оценки намечаемых видов деятельности при разработке и эксплуатации месторождения углеводородного сырья блока «Женис» шельфовой зоны Каспийского моря на природные компоненты прилегающей акватории.

Ключевые слова: участок «Женис», воздействие, выбросы, природоохранные мероприятия, окружающая среда

Для цитирования: Карабаева А. З., Морозова Л. А. Геозкологическая оценка воздействия инженерно-геологических изысканий акватории Каспийского моря на окружающую среду // Геология, география и глобальная энергия. 2021. № 4(83). С. 50–58. <https://doi.org/10.21672/2077-6322-2021-83-4-050-058>.

Original article

**Geocological assessment of the impact of engineering
and geological surveys of the Caspian Sea on the environment**

Altynganym Z. Karabaeva^{1✉}, Larisa A. Morozova²

^{1,2}Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

¹karabaeva2010@mail.ru✉

²Larisa.mor@bk.ru

Abstract. The coastal part of the Caspian Sea is a very promising region of hydrocarbon production, where the richest deposits have been explored and exploited. However, oil production at sea is much more difficult, more expensive than on land and involves significant environmental risk.

The most important tool of environmental protection activities used almost all over the world is a geocological assessment based on a comprehensive analysis of the most likely impact of the proposed activity on the environment. This procedure is carried out in order to establish compliance of the planned economic activity with environmental requirements and to determine the feasibility of the object and to prevent possible negative impacts of this activity on the environment and the associated social, economic, environmental and other consequences.

The constant increase in demand for hydrocarbon resources, their use as a priority energy source in the main branches of economic activity, as well as the consequences of the environmental impact of the development and operation of deposits have determined the relevance of this article.

The purpose of the work was to disclose the procedure for assessing the planned activities during the development and operation of the hydrocarbon deposit of the Zhenis block of the Caspian Sea shelf zone on the natural components of the adjacent water area.

Keywords: Zhenis site, impact, emissions, environmental measures, environment

For citation: Karabayeva A. Z., Morozova L. A. Geocological assessment of the impact of engineering and geological surveys of the Caspian Sea on the environment. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya = Geology, Geography and Global Energy*. 2021;4(83):50–58. (In Russ.). <https://doi.org/10.21672/2077-6322-2021-83-4-050-058>.

В статье рассматриваются различные аспекты оценки воздействия намечаемой деятельности в районе участка «Женис» на компоненты окружающей среды сопредельных территорий.

Участок «Женис» расположен в южной части казахстанского сектора Каспийского моря. Площадь участка – 4772,23 км². Глубина моря в этой части акватории Каспия меняется в пределах 75–100 м. Расстояние до берега равно 80 км (рис. 1). В административном отношении участок относится к Каракиянскому району Мангистауской области Республики Казахстан [3].

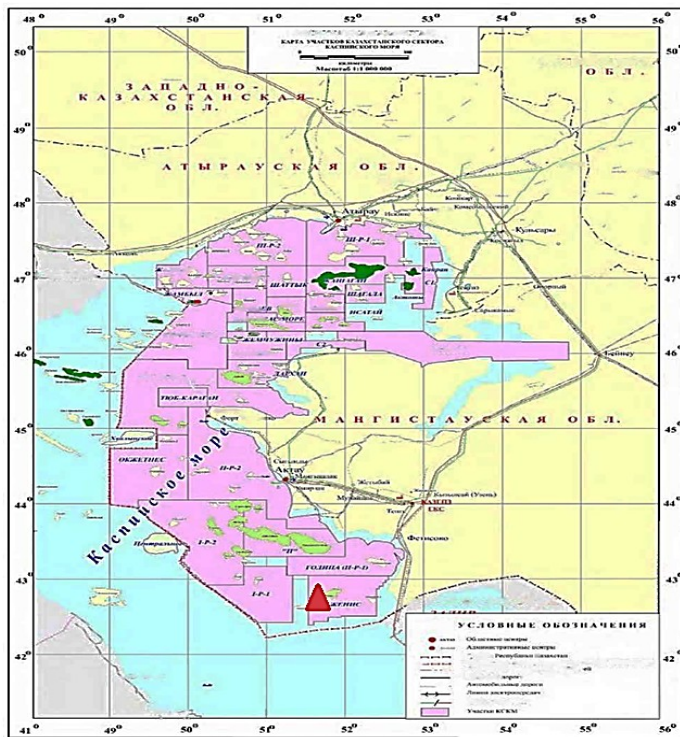


Рис. 1. Обзорная карта расположения участка «Женис» [3]

▲ – исследуемый участок

Анализ влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду выполнялся в согласовании с методическими предписаниями [2]. Согласно этой методике установлены соответствующие разновидности влияний: прямые, кумулятивные, а также трансграничные.

К прямым принадлежат влияния, оказываемые конкретно в период выполнения этих либо других типов работ, а также технологических действий. Итогом подобного влияния является трансформация компонентов окружающей среды (к примеру, возрастание содержания нефтяных углеводородов в морских водах вследствие разлива нефти). Это влияние расценивается согласно пространственным и временным характеристикам, а также по его интенсивности, следующим в результате принятых технических решений. Кумулятивное предполагает собою комбинированное влияние предыдущих и нынешних разновидностей работ и деятельности, какую возможно аргументировано спрогнозировать в перспективу. Данные виды инициатив имеют все шансы реализоваться во времени и пространстве и соответственно быть аддитивными или интерактивными (к примеру, сокращение числа популяции моллюсков, предопределённое комбинированным влиянием выбросов нефти базой и операций судов). Кумулятивные влияния предполагают максимальную трудность при оценивании различных видов. Анализ данного влияния проводится в два этапа: 1) идентификация вероятных кумулятивных влияний (скрининг); 2) анализ кумулятивного влияния на компоненты природной среды. Трансграничным влиянием именуется процесс, оказываемый объектами хозяйственной и иной деятельности одной страны на экологическое состояние территории иной страны. Анализ данного вида влияний включает ниже

следующие этапы: скрининг; установление площади воздействия; установление времени воздействия; анализ интенсивности воздействия на любой подбортанный компонент природной среды либо комплексный анализ воздействия источника на все компоненты природной среды располагающихся рядом стран; оценка воздействия выбросов на атмосферный воздух в период планируемых работ [2].

За период выполнения комплексного изучения инженерно-геологических условий территории участка «Женис» планировалось 16 стационарных источников. Все без исключения стационарные источники выбросов загрязняющих веществ находятся на мореходных судах во временном промежутке их стоянки на участках проведения комплексного изучения инженерно-геологических условий территории. Количество эмиссий в атмосферный воздух от стационарных источников составило 3,6800 т/г [4; 7].

Весомое вложение в суммарные валовые выбросы стационарных источников во временном промежутке приносили выбросы выхлопных труб дизельных двигателей исследовательских судов – 99,96 %.

В период предполагаемых работ от стационарных источников планируются выбросы загрязняющих веществ в атмосферу десяти наименований 1–4 классов опасности, в том числе – 4 ингредиента, производящих 3 категории суммации. В валовом выбросе загрязняющих элементов от стационарных источников ключевая доля отводится на выбросы газообразных веществ: азота оксиды – 40,1 %, углерода оксид – 35,2 %, серы диоксид – 13,2 %, углеводороды предельные C₁₂–C₁₉ – 9,4 %.

Выбросы загрязняющих элементов в атмосферу от передвижных источников составят за весь период работ – 3,736 т. Из них львиная доля выбросов доводится на выбросы азота оксидов – 40,1 %, окиси углерода – 35,3 %, серы диоксида – 13,1 %, углеводородов – 9,5 % [7].

Анализ расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере выявил то, что проектируемые работы на участке «Женис» никак не проявили видимого влияния на качество атмосферного воздуха на территории трансграничной экологически чувствительной зоны (природного заказника «Адамтас») и жилой зоны (п. Курык) [4].

Понижению степени загрязнения воздуха будут содействовать:

- исключительно высокая динамика атмосферы, являющейся характерной чертой климата региона предполагаемых работ, что способствует интенсивному турбулентному обмену, также мешает формированию застойных явлений;

- реализация рекомендованного комплекса мероприятий по охране атмосферного воздуха, а также контроль состояния окружающей среды.

Условиями физического воздействия на морскую среду при проведении инженерно-геологических исследований считаются: шум; пульсация; электромагнитное излучение; освещение. Ключевыми источниками шумового воздействия на биоту в ходе выполнения работ считаются суда, работающие на акватории, а также спецоборудование, которое выполняет инженерно-геофизические и геотехнические исследования.

К более значимым источникам электромагнитного излучения на судах необходимо причислить: станции спутниковой связи; системы морской радиосвязи, действующие в диапазонах сверхвысокочастотного излучения и высоких частот; навигационные системы, электрическое оборудование.

Все без исключения проектируемое к применению сейсмическое и геофизическое спецоборудование считается малосильным согласно интенсивности источником электромагнитного излучения и не вызывает значительного негативного воздействия на персонал и окружающую среду.

Ключевыми биологическими объектами воздействия считаются планктон, бентос, ихтиофауна, водная флора, пернатые, а также тюлени. В соответствии с «Методическим пособием по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке» [5], повреждающее воздействие на биоту проявляют возникающие при работе морского источника колебаний волны давления, какие заменяются волнами разрежения при схлопывании воздушного пузыря. Помимо этого, на гидробионты, в особенности на планктон, воздействие оказывает ряд побочных факторов: кавитация (гидродинамическая и акустическая) и турбулентность, которые обостряют влияние волн давления и разрежения. В целом, влияние морского источника колебаний при производстве сейсморазведочной деятельности на фито и зоопланктон согласно сведениям предшествующих исследований, а также литературным данным характеризуется локальностью и кратковременностью [5; 6].

Ключевыми объектами воздействия при заборе морской воды с целью охлаждения двигателей судов также производства пресной воды считается фито- и зоопланктон. Совокупная необходимость в морской технической воде при проведении комплексного изучения инженерно-геологических условий территории составит, включая время на мобилизацию и демобилизацию 29600,8 м³[1; 7]. При прохождении вместе с водой по контурам охлаждения силовых энергетических установок судна происходит гибель фито и зоопланктона. Изымание зоопланктона в количественном отношении до такой степени несущественно, что в обстоятельствах непрерывного передвижения гидрофитных масс на современном аналитическом уровне практически не фиксируется. Воссоздание численных характеристик фито- и зоопланктона совершается незамедлительно согласно поступлению в район проведения геохимических исследований новых порций воды.

Влияние на бентосные организмы при проведении работ и бурении инженерно-геологических скважин будет несущественным из-за невысокой концентрации бентосных организмов и низкой площади поражения. Бентосные организмы в течение одного-двух сезонов восстанавливают сообщество в этой зоне, в связи с чем, природная среда сохраняет способность к самовосстановлению.

Все без исключения другие разновидности работ, производимые в рамках комплексного изучения инженерно-геологических условий территории, сопровождаемые применением транспортируемого в водной толще оборудования (эхолота, гондол, гидролокатора, сейсмокосы и магнитометра) никак не проявят прямого влияния на бентос, поскольку оборудование будет транспортироваться в подвешенном состоянии и не соприкасается с дном.

Опосредованное влияние на рыбу проявляет снижение кормовой базы в результате гибели какого-то количества планктона, а также бентоса на площади 5 × 5 км. Но площади данных воздействий ничтожно малы по сопоставлению с площадью Каспия, которые являются основной кормовой базой рыб. Помимо этого, количество кормовых организмов довольно стремительно восстановится после прекращения воздействия. С учётом его масштабов это воздействие может быть охарактеризовано как «низкое» [7].

Еще один вид воздействия на рыб это повышение мутности воды при геотехнических работах. Возможно, отметить следующие первостепенные механизмы вредного воздействия на рыб, высоких концентраций взвеси: нарушения поведения и миграций рыб; прямое механическое воздействие на жаберный аппарат и другие органы с последующими физиолого-биохимическими изменениями, вплоть до гибели рыб; стрессы и поражения на эмбриональных и постэмбриональных стадиях формирования; ухудшение условий питания рыб; ухудшение кислородного режима за счет сорбции органического вещества на взвешенных частицах и последующего разложения органики. В отличие от большинства представителей бентоса рыбы способны избегать зон повышенной мутности. Наиболее чувствителен к повышению мутности ихтиопланктон. В целом следует отметить, что забор воды на охлаждение силовых установок судов не окажет практически никакого воздействия на ихтиофауну.

Действие проектируемых работ на орнитофауну расценивается как низкое, по причине того, что участок работ расположен вдали от берега.

Проведение комплексного изучения инженерно-геологических условий территории участка «Женис» неминуемо приведет к образованию отходов производства и потребления. В связи с этим согласно экологическим требованиям при обращении с отходами производства и потребления следует осуществлять следующие виды деятельности: мероприятия, обеспечивающие охрану окружающей среды; сохранение естественных ресурсов; соблюдение действующих экологических, санитарно-гигиенических и технологических норм и правил; создание условий, при которых отходы не окажут вредного воздействия на состояние окружающей среды и здоровье персонала, при их временном накоплении на промышленной площадке.

Источниками образования отходов будут суда, привлечённые для работ, но кроме того жизнедеятельность персонала (экипаж и технический персонал). Стержневыми типами производственных отходов, возникающими в процессе производства работ, станут отходы от эксплуатации дизельного электрогенератора и двигателей внутреннего сгорания судов (отработанные аккумуляторные батареи, отработанные масла, промасленные отходы), использованные средства индивидуальной защиты, а также отходы потребления: пищевые, медицинские отходы [7].

Для всех видов отходов, которые будут формироваться на участке «Женис», разделения или смешения производиться не будет, поскольку они сразу будут собираться отдельно. Накопление отходов в контейнерах даёт возможность избежать утечки, сократить степень их воздействия на окружающую среду, а также влияние погодных условий на состояние отходов. Сроки временного хранения отходов определяются нормативными документами, техническим проектом и вместимостью контейнеров. Отходы, которые будут образовываться на участке «Женис», будут вывозиться на береговые сооружения для последующей утилизации.

Обращение со всеми видами отходов будет осуществляться в соответствии с документом, регламентирующим процедуры по обращению с отходами. Этот акт, включает в себя все без исключения отходы, которые могут быть образованы на участке «Женис». Выполнение положений данного документа по организации сбора и удаления отходов обеспечит:

- соответствие природоохранному законодательству и нормативным документам по обращению с отходами в Республике Казахстан;
- соответствие политике по контролю рисков для здоровья, технике безопасности и окружающей среды;
- предотвращение загрязнения окружающей среды.

На сегодняшний день ТОО «Женис Оперейтинг» осуществляет вывоз абсолютно всех возникающих отходов на береговые сооружения и передает их сторонним организациям для переработки и утилизации согласно соглашению.

Приуроченность территории планируемой деятельности к акватории Каспийского моря, чувствительной к антропогенным воздействиям, в которой незначительные изменения в результате хозяйственной деятельности, касающиеся отдельных компонентов окружающей среды, готовы спровоцировать нежелательные изменения в других, требует тщательного соблюдения природоохранных мероприятий [7].

Предполагаемые природоохранные мероприятия определяются потенциальным воздействием тех или иных видов работ на воды моря и его биоресурсы. Главными условиями воздействия на воды моря и его биоресурсы при проведении комплексного изучения инженерно-геологических условий территории являются забор и сброс охлаждающих морских вод, но кроме того физические воздействия различного характера, например, укладка плиты и донной рамы. Нынешнее экологическое состояние Каспия при различных операциях на море учитывает максимальный комплекс природоохранных мероприятий с целью сбережения экосистемы. Чёткое исполнение всех требований в области охраны окружающей среды, комплекса законов и экологических нормативов, предложенных рекомендаций в полной мере позволяет свести неблагоприятные воздействия, связанные с морскими инженерно-геологическими работами, к минимуму, обеспечив экологическую безопасность района [4; 7].

Таким образом, основываясь на анализе нынешней ситуации, принятых проектных решений и их прогнозируемых последствий было выявлено, что при проведении комплексного изучения инженерно-геологических условий территории, воздействие на окружающую среду будет незначительным.

Проведённая деятельность согласно проблеме исследования дала возможность сформулировать следующие ключевые выводы:

- факторы воздействия проектируемых работ можно разделить на факторы физического и химико-биологического воздействия. Все они окажут в основном незначительное, кратковременное воздействие на компоненты морской среды, поскольку намечаемые работы не являются экологически опасными видами деятельности. Однако даже при таком положении дел необходимость принятия решений относительно еще большего снижения этих воздействий путем повышения экологических требований к техническим и технологическим средствам обеспечения работ очевидна.
- при проведении инженерно-геологических изысканий на участке «Женис» воздействие на природные компоненты окружающей среды ожидается незначительным.

Информация об авторах

А. З. Карабаева – кандидат географических наук, доцент;

Л. А. Морозова – кандидат географических наук, доцент.

Information about the authors

A. Z. Karabayeva – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor;

L. A. Morozova – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor.

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. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Казахской части Каспийского моря за 2018 г. / МООС РК, РГП «Казгидромет», Департамент экологического мониторинга. С. 15–26.
2. Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. Алматы : Казгидромет, 2001. 74 с.
3. Морозова Л. А., Карабаева А. З. Геоэкологическое состояние окружающей природной среды в районе нефтегазового участка «Женис» шельфовой зоны Каспия // Геология, география и глобальная энергия. 2021. № 3 (82). С. 106–114. DOI: 10.21672/2077-6322-2021-82-3-106-114.
4. Проект разведочных работ на участке «Женис» и предварительная оценка воздействия на окружающую среду планируемых работ. Астана : КМГ Инжиниринг, 2020. С. 124–130.
5. Семёнов В. Н., Архипов Б. В., Солбаков В. В. Методика оценки воздействия на планктонные организмы пневмоисточников, применяемых в сейсморазведке // Нефть и газ арктического шельфа : материалы Международной конференции, Мурманск, 17–19 ноября 2004 г. Мурманск : КНЦ РАН, 2004. С. 245–255.
6. Семёнов В. Н., Зуенко Ю. И., Атаманова И. А. и др. Методическое пособие по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке. Москва : ВНИРО, 2016. 86 с.
7. Хмелевский С. М., Буркитбаев Ж. А., Носков В. В. и др. Технический проект по проведению инженерно-геологических изысканий на точке заложения разведочной скважины V-1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), ТОО «Женис Оперейтинг», Алматы : ТОО «SED», 2020. Кн. 2. С. 286.

References

1. Information bulletin on the state of the environment of the Kazakh part of the Caspian Sea for 2018 (MOE RK, RSE "Kazhydromet", Department of Environmental Monitoring); p. 324 (In Russ.).
2. Methodological recommendations for conducting comprehensive surveys and assessment of environmental pollution in areas subject to intense anthropogenic impact. Almaty: Kazhydromet; 2001:74 (In Kaz.).
3. Morozova L. A., Karabayeva A. Z. Geoecological state of the natural environment in the area of the Zhenis oil and gas section of the Caspian shelf zone. *Geology, geography and global energy*. 2021;3(82):106–114. DOI: 10.21672/2077-6322-2021-82-3-106-114 (In Russ.).
4. Exploration project at the Zhenis site and preliminary environmental impact assessment of the planned works. Astana: KMG Engineering LLP: 2020:124–130 (In Kaz.).

5. Semenov V. N., Arkhipov B. V., Solbakov V. V. Methodology for assessing the impact on planktonic organisms of pneumatic sources used in seismic exploration. *Oil and gas of the Arctic shelf: Proceedings of the International Conference, Murmansk, November 17–19, 2004*. Murmansk: KNC RAS; 2004:245–255 (In Russ.).

6. Semenov V. N., Zuenko Yu. I., Atamanova I. A. etc. Methodological guide for assessing the amount of harm to aquatic biological resources in seismic and electrical exploration. Moscow: VNIRO Publ. House; 2016. 86 p. (In Russ.).

7. Khmelevsky S. M., Burkitbayev Zh. A., Noskov V. V. Technical project for carrying out engineering and geological surveys at the point of laying of the exploration well V-1, "Environmental Impact Assessment (EIA), "ZheniSoperiting" LLP. Almaty: LLP "SED"; 2020. Book 2. 286 p. (In Kazakhstan).

Статья поступила в редакцию 15.11.2021; одобрена после рецензирования 17.11.2021; принята к публикации 20.11.2021.

The article was submitted 15.11.2021; approved after reviewing 17.11.2021; accepted for publication 20.11.2021.