

DOI 10.21672/2077-6322-2021-82-3-106-114

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ НЕФТЕГАЗОВОГО УЧАСТКА «ЖЕНИС» ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЫ КАСПИЯ

Морозова Лариса Александровна, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, Larisa.mor@bk.ru

Карабеева Алтынганым Зинетовна, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, karabaeva2010@mail.ru

Энергия считается одним из ключевых факторов развития человечества, обеспечивая требуемые условия его существования и жизнедеятельности, степень материального и экономического благосостояния. Лидирующая позиция среди топливно-энергетических ресурсов в настоящий промежуток времени принадлежит нефти, как наиболее продуктивному энергоносителю. Преодоление современного экономического кризиса связывают с повышением глобального спроса на черное золото и наращиванием темпов его добычи. Вовлечение все больших объемов углеводородных ресурсов в производственное обращение сокращает их резервы и приводит к необходимости разведки и разработки все новых месторождений. Общеизвестный факт, что с момента пика формирования геологоразведки в 60-х годах XX века по нынешний период, число открытых месторождений на сухопутной части неуклонно снижается, а количество разработок на шельфе возрастает. Шельфовая зона 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 экологическая оценка, базирующаяся на всестороннем анализе наиболее вероятного воздействия предполагаемой деятельности на окружающую среду. Данная процедура выполняется с целью установления соответствия 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 и вовлечение их в хозяйственный оборот, а также сокращение запасов и экологические риски, связанные с их добычей и эксплуатацией месторождений обусловили актуальность данной статьи. Цель работы заключалась в выявлении особенностей современного экологического состояния морской окружающей природной среды в акватории планируемой разработки месторождений углеводородного сырья.

Ключевые слова: Республика Казахстан, шельф, блок «Женис», акватория, воздушный бассейн, донные отложения

GEOECOLOGICAL STATE OF THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE AREA OF THE ZHENIS OIL AND GAS SECTION OF THE CASPIAN SHELF ZONE

Morozova Larisa A., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, Larisa.mor@bk.ru

Karabayeva Altynganym Z., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, karabaeva2010@mail.ru

Energy is considered one of the key factors of human development, providing the necessary conditions for its existence and vital activity, the degree of material and economic well-being. The leading position among fuel and energy resources at the present time belongs to oil, as the most productive energy carrier. Overcoming the current economic crisis is associated with an increase in global demand for black gold and an increase in the pace of its production. The involvement of ever-increasing volumes of hydrocarbon resources in production circulation reduces their reserves

and leads to the need for exploration and development of ever-new deposits. It is a well-known fact that since the peak of the formation of geological exploration in the 60s of the XX century to the present period, the number of discovered deposits on the onshore part is steadily decreasing, and the number of developments on the shelf is increasing. The offshore zone of the Caspian Sea is a very promising region for the production of hydrocarbons, 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 an environmental 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 the compliance of the planned economic activity with environmental requirements and to determine the admissibility of the implementation 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 and their involvement in economic turnover, as well as the reduction of reserves and environmental risks associated with their production and exploitation of deposits have determined the relevance of this article. The purpose of the work was to identify the features of the current ecological state of the marine environment in the water area of the planned development of hydrocarbon deposits.

Keywords: Republic of Kazakhstan, shelf, Zhenis block, water area, air basin, bottom sediments

В статье приводятся характеристики экологического состояния ключевых компонентов окружающей среды в районе, расположения объекта разработки месторождения углеводородного сырья.

В 1994–1996 годах Международным консорциумом «КазахстанКаспий-шельф» были исполнены сейсморазведочные работы в казахстанском секторе акватории Каспийского моря, согласно итогам, которых были обнаружены локальные структуры, в числе которых Женис. Разведочное бурение (2012 г.) выявило присутствие в отложениях апта и неокома нижнего мела продуктивных горизонтов нефти и газа[7].

Участок «Женис» расположен в южной части казахстанского сектора Каспийского моря. Площадь участка – 4772,23 кв. км. Глубина моря в этой части акватории Каспия меняется в пределах 75–100 м. Дистанция до берега равна 80 км (рис. 1).

В административном отношении участок «Женис» относится к Каракиянскому району Мангистауской области Республики Казахстан. Ближайший к нему населенный пункт – п. Курьк, расположенный в Каракиянском районе на расстоянии – 117 км от исследуемой территории. Областной центр город – порт Актау, располагается на дистанции приблизительно 180 км. На западе от участка исследования, практически вдоль береговой линии, проходит линия газопровода, соединяющая туркменскую сеть газопроводов с сетью казахстанской.

Согласно итогам проведенных геолого-геофизических исследований в пределах изучаемой зоны выделяется крупное антиклинальное поднятие «Женис», расположенное на периферии Казахстанской депрессии, возможно являющейся источником генерации углеводородов.

Одним из перспективных участков разработки шельфа считается блок «Женис». Перспективность данного участка аргументирована выявлением нефтегазоносности в ближайших месторождениях: Ракушечное море, Центральная, Хвалынское и структуре Нурсултан. [7]

Средний уровень Каспийского моря относительно Мирового океана составляет – 27,0 метров. В данной части акватории уровень моря может колебаться в пределах первых десятков сантиметров, только за счет сгонно-нагонных явлений, отмечаемых в осенне-зимний период времени, в то время как приливно – отливные явления тут отсутствуют.

Для обследуемой территории свойственен резко-континентальный климат с сухим летом и теплой зимой. Экстремальные значения температур составляют в период летнего сезона +30 °С. и зимой –1,7 °С. до +12 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 170–220 мм/год. В весенне-летний период преобладающими ветрами считаются юго-восточные и северо-западные, скорость каковых доходит до 20–25 м/сек.

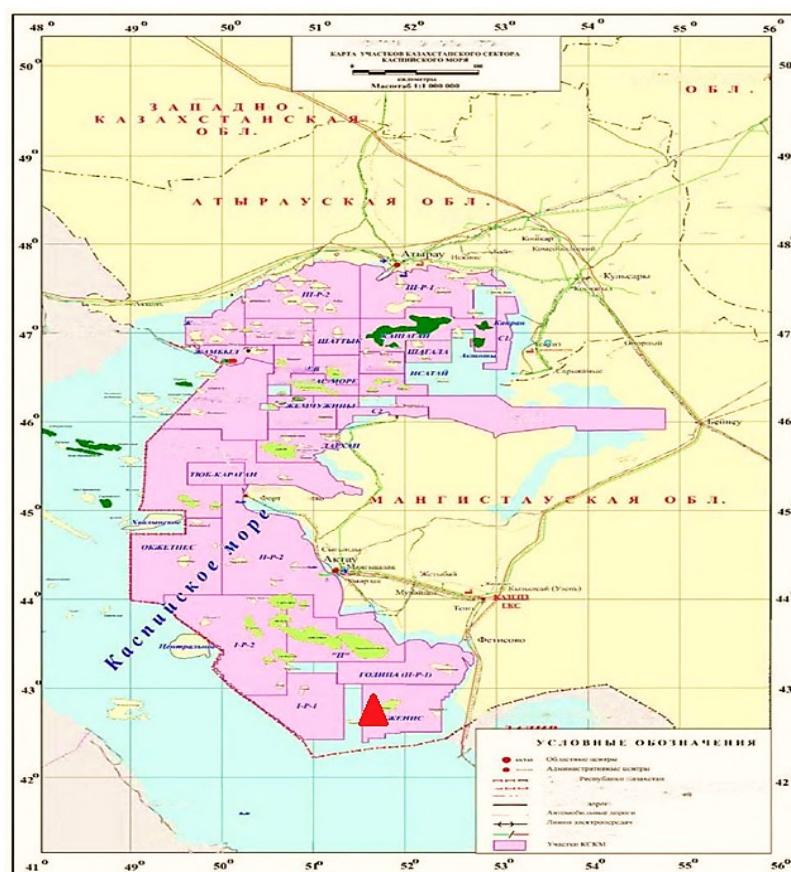


Рис. 1. Обзорная карта расположения участка «Женис» [1]
Исследуемый участок



Флора и фауна местности, которая прилегает с востока к территории исследований, довольно скудны. На близкорасположенной к участку территории находится Государственный природный заказник местного значения «Адамтас». Ведущей отраслью народного хозяйства считается нефтяная промышленность.

На протяжении последних лет прослеживается настойчивое повышение спроса на углеводородные ресурсы, а также вовлечение их в хозяйственный оборот, разведка, разработка и эксплуатация месторождений углеводородов, особенно в шельфовой зоне морей связано со значительным воздействием на экологическое состояние отдельных компонентов аквальных комплексов. В этой связи были проведены изыскания с целью определения соответствия планируемой хозяйственной деятельности экологическим требованиям, а также установление объективной возможности материализации объекта и предотвращение наиболее вероятных негативных воздействий данного вида деятельности на составляющие природы, а также сопряженных с ними социальных, экономических, экологических и иных последствий.

Оценка фоновое состояние участка «Женис» была приведена согласно сведениям экологических исследований прилегающего участка Нурсултан, произведенных в промежуток 2014–2019 гг. ТОО «Казэкопроект» и ТОО «Мекенсак (технический проект). Акватория, на которой велись эти изыскания, находится к северу от зоны планируемых работ, природные условия которой фактически тождественны условиям участка «Женис» согласно географическому положению, климатическим,

гидрологическим, гидрохимическим характеристикам, глубинам и условиям обитания гидробионтов, орнитофауны и тиоленей. Исследование фонового состояния окружающей среды дает возможность оценить ее экологическое состояние, перед тем как приступить к предполагаемым работам, а также просчитать вероятность последующей техногенной нагрузки от намечаемой деятельности.

В основу характеристики качества атмосферного воздуха в районе намечаемых работ положены итоги экологических исследований за период 2014–2019 гг., выполненных на структурах Ракушечная и Нурсултан. [7; 8]

Программа гидрометеорологических исследований включала следующие измерения и наблюдения на всех станциях: температура и влажность воздуха; атмосферное давление; скорость и направление ветра; облачность (визуальная оценка).

В целом, метеорологические характеристики в период выполнения экологических исследований по сезонам 2014–19 гг. коррелировали с естественной многолетней динамикой исследований в регионе и соответствовали временам года. Аномальных синоптических явлений не отмечалось [7]. Отбор проб атмосферного воздуха осуществлялся путем прямых замеров во время проведения фоновых исследований состояния окружающей среды или при мониторинге ее состояния в процессе проведения различных технологических операций.

Результаты замеров в период проведения мониторинговых работ при выполнении морских операций сопоставимы со значениями, выявленными на фоновых станциях в те же периоды исследований.

В качестве контролируемых ингредиентов для каждой из точек наблюдения были приняты: оксид азота (NO); диоксид азота (NO₂); оксид углерода (CO); диоксид серы (SO₂); сероводород (H₂S); предельные углеводороды C₁-C₅; предельные углеводороды C₆-C₁₁; предельные углеводороды C₁₂-C₁₉. Значения данных показателей сравнивались с величинами ПДК в атмосферном воздухе для населенных мест.

За период наблюдения, в атмосферном воздухе акватории отмечены оксид и диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сероводород. Концентрации углеводородов C₁-C₆ и других загрязнителей были ниже пределов обнаружения.

В целом, в обследуемом районе за все время исследований отмечались малосущественные скопления загрязняющих веществ, соответствующие фоновым значениям для качества атмосферного воздуха в Среднем Каспии и составляющие десятые доли установленных ПДК.

Однако следует выделить то, что максимальные зафиксированные содержания загрязнителей атмосферного воздуха в акватории участка – оксид азота (0,6 ПДК), диоксид азота (0,015 ПДК), оксид углерода (0,8 ПДК), диоксид серы (0,74 ПДК), сероводород (0,96 ПДК) – приурочены к аварийной скважине Ракушечное-море 4, из которой эпизодично совершается выделение газа различной интенсивности. Данные сведения относятся только лишь к району аварийной скважины, на участках, не подвергающихся техногенному воздействию концентрации загрязнителей, как правило, на порядок ниже [4; 5].

Гидролого-гидрохимические исследования велись согласно общепринятым методикам. Участок проектируемых работ расположен на глубинах 90–93 м, глубины плавно увеличиваются с востока на запад. Постоянных течений в акватории нет, они носят компенсационный и ветровой характер, средняя скорость течений 6–11 см/сек. Прозрачность воды обычно высокая, сильно зависит от ветровой активности. Температура воды, соленость, pH, электропроводимость находились в пределах, соответствующих средним значениям многолетних наблюдений в Среднем Каспии и зависят от климатического сезона.

Концентрация растворенного кислорода повсеместно была выше ПДК, благоприятная для жизнедеятельности гидробионтов, зоны гипоксии отсутствовали. Сосредоточение биогенных элементов по сезонам наблюдений соответствовали средним многолетним наблюдениям в этой части Каспия и были близки к фоновым.

Содержания фенолов, СПАВ, ОКУ, биогенных элементов, показатели БПК₅, ХПК в поверхностном и придонном горизонтах по сезонам были ниже принятых значений ПДК [4; 6]. Концентрации ПАУ практически повсеместно были ниже уровня определения анализом, в единичных случаях отмечались следы нафталина, флуорена и фенантрена до 0,03 мкг/дм³. Средние содержания тяжелых металлов и иных контролируемых химических элементов в подавляющем количестве случаев находились ниже действующих ПДК или даже ниже уровня определения анализом (свинец, ртуть). В то же время, для меди в 2015 г. в придонном горизонте отмечены полуторакратные превышения ПДК (0,0079 мг/дм³) [2]. Исключение представляет также железо, средние содержания которого осенью 2014 г. и летом 2019 г. превышали ПДК в поверхностном слое в 1,2 раза. Весной 2014 г. и летом 2019 г. аналогичные превышения ПДК отмечены в придонных слоях. Подобные вариации содержания железа являются обычными для Северного и Среднего Каспия. Обусловлены они сезонными обменными геохимическими процессами в системе водная среда – донные осадки и связаны с природными климатическими процессами.

Выявленные результаты по гидролого-гидрохимическим показателям воды указывают на то, что они соответствуют уровню среднестатистических и их значения зависели в основном от времени проведения фоновых исследований. В целом, гидролого-гидрохимический режим во временном аспекте исследований 2014–2019 гг. в акватории запланированных работ был благоприятным для жизнедеятельности гидробионтов.

Донные отложения участка «Женис» представлены в основном терригенно-карбонатными осадками, в которых карбонатная часть сложена, главным образом, остатками раковинного детрита различной степени сохранности, а терригенная – частицами различной размерности (от пылевато-глинистой до супеси). В составе донных отложений по всем климатическим сезонам наблюдается относительно стабильное содержание всех типов фракций углерода органического.

Окислительно-восстановительные процессы (ОВП) в донных отложениях с Eh от 64 до 178 мВ соотносятся с многолетними данными в акватории Северного Каспия и соответствовали окислительно-восстановительным процессам, присутствующим текущему климатическому сезону.

Фенолы в естественных условиях образуются в процессе метаболизма водных организмов при биохимическом окислении органических веществ и в водах Каспия в подавляющем большинстве случаев имеют биогенное происхождение, в период исследований их концентрации были ниже порога обнаружения. Средние содержания нефтепродуктов (ОКУ) варьировали в пределах 0,1–3,0 мг/кг, соответствуя фоновым содержаниям на соседних участках и северо-востоке Каспия в целом. Минимальные содержания приурочены к зимнему сезону, максимум отмечался весной [7; 9]. Концентрации ПАУ в теплые сезоны в большинстве анализов проб находились ниже уровня определения анализом, зимой же в большинстве проб отмечались следы нафталина, в отдельных пробах – фенантрена с содержаниями 4,5–5,1 мкг/кг. Колебания содержания металлов в донных отложениях соответствовали среднемноголетним фоновым показателям и обусловлены динамикой обменных процессов в системе донные отложения – вода, и носили естественный характер, связаны с сезонными вариациями геохимической ситуации.

Основные показатели численности и биомассы микроорганизмов по климатическим сезонам в целом имели однородный характер с незначительными вариациями и были сопоставимы с многолетними сезонными морскими исследованиями на сопредельных с участком «Женис» акваториях Северного Каспия, близки к фоновому состоянию региона по климатическим сезонам.

В целом, гидрофизические, гидрохимические, а также микробиологические свойства донных отложений отвечали их естественному фоновому состоянию,

разновидности характеристик обусловлены только лишь сезонными природно-климатическими явлениями.

В процессе исследования за состоянием морской биологической среды были отмечены следующие особенности. В составе фитопланктона в весенний и осенний периоды 2014 г. зарегистрировано 50 и 49 видов, разновидностей и форм водорослей, относящихся к четырем систематическим группам: Bacillariophyta – Диатомовым, Rhodophyta – Пирофитовым, Chlorophyta – Зеленым, Cyanophyta – Синезеленым.

Во все сезоны года показатель сапробности составлял величину характеризующую воду как умеренно загрязненную, что совпадает с оценками ИЗВ по химическому загрязнению [7].

Межгодовая и сезонная динамика показателя разнообразия определялась как естественными причинами (биологическими циклами входящих в сообщество видов и межсезонной редуцией разнообразия), так и появлением в толще воды мнемипсиса.

Влияние гребневика на разнообразие зоопланктонного сообщества проявлялось двояким образом. В летний период, выедая преимущественно ветвистоусых ракообразных, гребневик вызывал редуцию разнообразия зоопланктона за счет снижения числа входящих в сообщество видов. Осенью, когда на фоне обедненного состава основу количественных показателей зоопланктона формировал единственный вид – веслоногий рачок *Acartia tonsa*, снижение его численности и доли в сообществе в местах скопления гребневика обуславливало рост значений индекса разнообразия. Средние значения индекса Шеннона-Уивера при этом находились на очень низком уровне – 0,59–0,61 бит [2; 7].

Разнообразие макрозообентоса изменялось от 38 таксонов весной до 46 таксонов осенью. Весной численность донных беспозвоночных в среднем составляла 3298 экз/м², при биомассе 12708,6 мг/м². Значения индекса разнообразия Шеннона-Уивера составили в среднем 1,36 бит/экз. и 1,49 бит/мг.

Осенью распределение большей части видов бентонтов было приурочено к зонам глубин до 200 м. Численность макрозообентоса в среднем составила 2205 экз/м². Биомасса бентосных организмов достигала в среднем 21362,1 мг/м². Доминировали ракообразные. По численности субдоминировали черви, по биомассе – моллюски. Распределение суммарной численности и биомассы бентонтов носило четко выраженный куполообразный характер, с максимальными значениями показателей в зоне средних глубин.

В зимний период 2015 г. видовой состав был представлен 21 видом и характеризовался максимальной численностью – 13689 экз/м² и биомассой – 23117 мг/м². Летом 2019 г. донное сообщество было представлено 29 видами при минимальной численности 1456 экз/м² и биомассе – 3686 мг/м².

Структура сообщества на протяжении исследований оставалась достаточно стабильной. На протяжении всего периода исследований качественный состав макрозообентоса формировали три основные группы: ракообразные (гаммариды, корофииды, мизиды, кумовые рачки), моллюски (дидакны, дрейссены, абра) и черви (нерейс, олигохеты, амфаретиды). Следует отметить, что ввиду солености и больших глубин отсутствовали представители группы насекомых. Наиболее разнообразно за весь период исследований была представлена группа ракообразных.

В целом, показатели макрозообентоса в Среднем Каспии, наблюдаемые на данном участке, пребывали в границах колебаний многолетних значений.

В составе ихтиофауны исследуемого участка в результате весенних, летних и осенних наблюдений было выявлено 19 видов рыб, принадлежащих к семейству сельдевых, карповых, кефалевых и бычковых. Самыми многочисленными в период наблюдений были каспийские кильки, над малыми глубинами преобладала черноморско-каспийская тюлька, в глубоководной зоне – анчоусовидная килька. Морские мигрирующие сельди были представлены тремя видами – долгинской сельдью,

каспийским и большеглазым пузанками. Несмотря на небольшую численность, сельди составляли основу биомассы рыб данного участка.

Весной, по мере удаления от берега в направлении больших глубин численность и биомасса морских рыб на участке в целом, понижается. Летом распределяется сравнительно равномерно, осенью основные скопления находятся над глубинами 50 м. В границах обследованной структуры наиболее многочисленной была черноморско-каспийская тюлька, меньшей по численности – анчоусовидная килька, самыми малочисленными – морские мигрирующие сельди [6; 7]. Средибычковых рыб наиболее многочисленным был бычок-кругляк, затем бычок-песочник и бычок-цуцик. По биомассе преобладали бычок-кругляк и хвалынский бычок, отличающийся наиболее крупными индивидуальными размерами и массой. Основным районом обитания бычков осенью являются участки с глубиной до 50 м. Из общего числа выявленных видов наиболее ценными в промысловом отношении являются морские мигрирующие сельди – долгинская сельдь и большеглазый пузанок, одним из основных объектов питания которых, являются каспийские кильки. В питании осетровых рыб огромное значение имеют бычки [7; 10].

Флора восточной части Среднего Каспия приурочена к каменистым и ракушечным грунтам, произрастая на глубинах от 0 до 40 м, причем наиболее активно – на глубине 20 м. Самый верхний пояс растительности образован *Cladophorasericea* и *Cl. vagabunda*. Хорошо развиваются *Enteromorpha linza*, *E. flexuosa*, *Ostreobiumguerecetti*, *Gomontiapolyrrhiza*.

Красные водоросли в основном представлены *Hildenbrandtiaprototypes*, *Laurenciacaspica*, *Ceramiumdiphantum*, *C. elegans*, *Dermatolithoncaspicum*, *Polysiphoniacaspica*, *P. elongate*, *P. sanguinea*. К бурым водорослям Каспийского моря относятся два вида, из них на исследуемом участке отмечены *Ectocarpuscaspicus* и *Monosiphoncaspicus*. Видовое разнообразие багрянок на глубинах свыше 20 м весьма скудно. Основным доминантам среди высших растений Среднего Каспия является взморник малый (*Zosteraminor*).

Следующий доминантный вид – Полисифония Каспийская, относящаяся к красным водорослям. На глубинах свыше 100 м высшая водная растительность практически не встречалась. Начиная с отметок свыше 20 м флора, становится крайне разреженной. На глубинах от 100 м и выше наличие в пробах растительности может быть объяснено приловом плавающих частей таллома с поверхности.

Флора акватории участка «Женис» не подвергалась раньше непосредственному антропогенному влиянию, и ее состояние предполагает быть аналогичным указанным выше особенностям в соответствии с общими природными флуктуациями. [7].

Проведенная деятельность согласно проблеме исследования дала сформулировать следующие ключевые выводы:

1. На протяжении минувших десяти лет прослеживается настойчивое повышение спроса на углеводородные ресурсы, а также вовлечение их в экономическое обращение, их добыча и использование оказывают большое влияние на экологическое состояние отдельных компонентов природы. Исследование экологического состояния компонентов окружающей аквальной среды позволили выявить соответствия планируемой хозяйственной деятельности экологическим требованиям, а также установление объективной возможности реализации объекта и предотвращение наиболее вероятных негативных воздействий данного вида деятельности на составляющие природы.

2. Акватории, на которой велись исследования, находится к северу от участка планируемых работ, природные условия которой фактически тождественны условиям участка «Женис» согласно географическому положению, климатическим, гидрологическим, гидрохимическим характеристикам, глубинам и условиям обитания гидробионтов, орнитофауны и тюленей. Исследование фонового состояния окружающей среды дает возможность оценить ее перспективность в качестве

объекта предполагаемой хозяйственной деятельности, а также просчитать вероятность последующей техногенной нагрузки от намечаемой деятельности:

1. Метеорологические характеристики соответствовали естественной многолетней динамике исследований и аномальных синоптических явлений не отмечалось.

2. В обследуемом районе за все время исследований отмечались малосущественные скопления загрязняющих веществ, соответствующие фоновым значениям для качества атмосферного воздуха в Среднем Каспии и составляющие десятые доли установленных ПДК.

3. Гидролого-гидрохимический механизм во временном промежутке исследований 2014–2019 гг. в акватории запланированных работ был оптимальным для жизнедеятельности гидробионтов.

4. Гидрофизические, гидрохимические, а также микробиологические свойства донных отложений отвечали их естественному фоновому состоянию, разновидности характеристик обусловлены сезонными природно-климатическими явлениями.

5. Показатели макрозообентоса в Среднем Каспии, наблюдаемые на данном участке, пребывали в границах колебаний многолетних значений.

6. Флора акватории участка «Женис» не подвергалась раньше непосредственному антропогенному влиянию, и ее состояние предполагает быть аналогичным указанным выше особенностям в соответствии с общими природными флуктуациями.

7. Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что планируемая разработка месторождения углеводородного сырья на блоке «Женис» не окажет существенного воздействия на экологическое состояние окружающей природной среды акватории Каспийского моря.

Список литературы

1. Атлас Мангистауской области // Институт географии. – Алматы, 2010.
2. Данные Комитета по статистике Министерства национальной экономики РК : Департамент статистики Мангистауской области; Департамент статистики Атырауской области. – Режим доступа: <http://stat.gov.kz/faces/mangystau>; <http://stat.gov.kz/faces/atyrau>.
3. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Казахстанской части Каспийского моря за 2018 год. – Нур-Султан : МООС РК, «Казгидромет», Департамент экологического мониторинга. – С. 15–26.
4. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Казахстанской части Каспийского моря за 2014–2018 гг. – Астана : Казгидромет, 2018. – С. 42–50.
5. Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. – Алматы : Казгидромет, 2001. – 74 с.
6. Плотников, И. С. Биологические и водные ресурсы Каспия / И. С. Плотников, Н. В. Аладин : Материалы междунар. науч.-практич. конф. «Современные проблемы рационального использования водных ресурсов в Казахстане». 8–9 октября 2010 г. – Тараз, 2010. – С. 10–17.
7. Проект разведочных работ на участке «Женис» и предварительная оценка воздействия на окружающую среду планируемых работ. – Нур-Султан : ТОО «КМГ Инжиниринг», 2020. – С. 124–130.
8. Производственный экологический мониторинг третьего уровня на участке «Нурсултан» в весенний и осенний периоды 2014 г. – Алматы : ТОО Катэкопроект, 2014.
9. Хмелевский, С. М. Технический проект по проведению инженерно – геологических изысканий на точке заложения разведочной скважины V-1 / С. М. Хмелевский, Ж. А. Буркитбаев, В. В. Носков и др. // кн. 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)». – Алматы : ТОО «Женис Оперейтинг», ТОО «SED», 2020. – С. 286.
10. Экологические мониторинговые исследования окружающей среды Северо-Восточного Каспия при освоении месторождений компанией НКОК Н. В. в период с 2006 по 2016 годы. – Алматы : НКОК Н.В., КАПЭ, 2018 – 400 с.

References

1. *Atlas Mangistauskoj oblasti* [Atlas of the Mangystau region], Institute of Geography, Almaty, 2010.
2. *Dannye Komiteta po statistike Ministerstva nacional'noj ekonomiki RK, Departament statistiki Mangistauskoj oblasti* [Data of the Statistics Committee of the Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan, Department of Statistics of the Mangystau region; Department of Statistics of Atyrau region]. Acced: <http://stat.gov.kz/faces/mangystau>; <http://stat.gov.kz/faces/atyrau>.
3. *Informacionnyj byulleten' o sostoyanii okruzhayushchej sredy Kazahstanskoj chasti Kaspijskogo morya za 2018 god* [Information bulletin on the state of the environment of the Kazakh part of the Caspian Sea for 2018]. MOE of the Republic of Kazakhstan, RSE "Kazhydromet", Department of Environmental Monitoring), pp. 15–26.
4. *Informacionnyj byulleten' o sostoyanii okruzhayushchej sredy Kazahstanskoj chasti Kaspijskogo morya za 2014–2018 gg* [Information bulletin on the state of the environment of the Kazakh part of the Caspian Sea for 2014–2018]. Astana, Kazhydromet, 2018, pp. 42–50.
5. *Metodicheskie rekomendacii po provedeniyu kompleksnyh obsledovanij i ocenke za-gryazneniya prirodnoj sredy v rajonah, podverzhennyh intensivnomu antropogennomu vozdeystviyu* [Methodological recommendations for conducting comprehensive surveys and assessing environmental pollution in areas subject to intense anthropogenic impact]. RSE Kazhydromet, Almaty, 2001, 74 p.
6. Plotnikov, I. S., Aladin, N. V. *Biologicheskie i vodnye resursy Kaspiya* [Biological and water resources of the Caspian Sea]. *Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennye problemy ratsionalnogo ispolzovaniya vodnykh resursov v Kazahstane. Oktyabr 8–9, 2010* [Materials of the international scientific and practical conference Modern problems of rational use of water resources in Kazakhstan. October 8–9, 2010]. Taraz, 2010, pp. 10–17.
7. *Proekt razvedochnyh rabot na uchastke «Zhenis» i predvaritel'naya ocenka vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredu planiruemyh rabot* [The project of exploration works at the Zhenis site and a preliminary assessment of the environmental impact of the planned works]. KMG Engineering LLP, 2020, pp. 124–130.
8. *Proizvodstvennyj ekologicheskij monitoring tret'ego urovnya na uchastke «Nursul-tan» v vesennij i osennij periody 2014 g* [Production environmental monitoring of the third level at the "Nursultan" site in the spring and autumn periods of 2014]. Katekoproekt LLP, Almaty, 2014.
9. Khmelevsky, S. M., Burkitbayev, Zh. A., Noskov, V. V., etc. *Tekhnicheskij proekt po provedeniyu inzhenerno – geologicheskikh izyskanij na tochke zalozeniya razvedochnoj skvazhiny V-1, kniga 2 Ocenka vozdeystviya na okruzhayu-shchuyu sredu (OVOS)* [Technical project for conducting engineering and geological surveys at the point of laying an exploration well V-1]. *Kn. 2 «Otsenka vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredu (OVOS)* [book 2 «Environmental Impact Assessment (EIA)]. Almaty, Zhenis Operating LLP, SED LLP, 2020, p. 286.
10. *Ekologicheskie monitoringovye issledovaniya okruzhayushchej sredy Severo-Vostochnogo Kaspiya pri osvoenii mestorozhdenij kompaniej NKOK N.V. v period s 2006 po 2016 gody* [Environmental monitoring studies of the environment of the North of the Eastern Caspian Sea during the development of deposits by NCOC N. V. in the period from 2006 to 2016]. Almaty, NCOC N. V., KAPE, 2018, 400 p.