



УДК 574.5

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В РОССИЙСКО-КАЗАХСТАНСКОЙ АКВАТОРИИ

Махатова Лаура Ериккызы, студент кафедры «Экология»

E-mail: makhatovalaura12@gmail.com

Научный руководитель **Нурбаева Фарида Куантхановна**, к.т.н., доцент кафедры «Экология и геология»

НАО «Каспийский университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова»,
г. Актау, Казахстан

Аннотация. В статье рассмотрено современное экологическое состояние Каспийского моря в пределах российско-казахстанской акватории. Приведены данные о динамике уровня моря, объёмах притока реки Волги, источниках загрязнения и состоянии биоресурсов. Показано, что основной причиной деградации экосистем является антропогенная нагрузка, связанная с хозяйственной деятельностью, нефтедобычей и изменением водного баланса. Предложены меры по улучшению экологической ситуации и сохранению природного потенциала региона.

Ключевые слова: Каспийское море, Волга, экология, загрязнение, уровень воды, Казахстан, Россия.

Введение. Каспийское море - крупнейший замкнутый водоём планеты, расположенный на границе Европы и Азии. Его площадь составляет около 371 тыс. км², а протяжённость береговой линии превышает 7 тыс. км. Море омывает берега пяти государств: России, Казахстана, Азербайджана, Ирана и Туркменистана.

Российско-казахстанская акватория охватывает северную и северо-восточную часть моря, где расположены основные нерестовые зоны, крупнейшие устьевые дельты и природные резерваты. Этот регион играет ключевую роль в поддержании водного и биологического баланса Каспия, так как именно сюда впадает река Волга - главный источник пресной воды, обеспечивающий до 80 % притока.

За последние десятилетия наблюдается устойчивое ухудшение экологического состояния моря. Основные причины - падение уровня воды, загрязнение, деградация биоресурсов и изменение гидрологического режима. Снижение уровня Каспия оказывает серьёзное влияние на природные и социально-экономические процессы прибрежных регионов России и Казахстана.

Цель и задачи исследования. Провести комплексную оценку современного экологического состояния Каспийского моря в российско-казахстанской акватории и выявить основные факторы, влияющие на устойчивость экосистем.

Задачи:

1. Проанализировать изменения уровня моря и объёмов притока Волги.

2. Рассмотреть основные источники загрязнения и масштабы антропогенного воздействия.

3. Оценить состояние биоресурсов и экосистем северного Каспия.

4. Определить возможные пути улучшения экологической ситуации и меры охраны.

Объект и методы исследования. Объектом исследования является акватория северного и северо-восточного Каспийского моря - часть, расположенная в пределах России (Астраханская область) и Казахстана (Атырауская и Мангистауская области).

Методы:

- анализ статистических и гидрологических данных за период 1977–2024 гг.;
- сравнение данных о притоке реки Волги, изменении уровня моря, климатических факторов;
- исследование материалов Каспийской экологической программы (СЕР), Министерств экологии России и Казахстана;
- анализ химического состава воды и донных отложений, биоиндикаторов загрязнения.

Гидрологическое состояние и динамика уровня моря. С 1977 по 2020 год уровень Каспийского моря снизился на 1,33 м, что является серьёзным отклонением от климатической нормы. Согласно наблюдениям, с 2006 по 2021 годы темпы падения достигали 10–30 см в год. По данным МДПИ (2024), если тенденция сохранится, к 2050 году уровень может упасть ещё на 9–18 метров в отдельных участках.

Основная причина снижения - уменьшение водного стока Волги. В начале XX века среднегодовой приток составлял около 400 км³, сегодня - 260–270 км³/год. На это влияют строительство водохранилищ, интенсивное сельское хозяйство и климатические изменения. В результате снижается приток пресной воды, что усиливает солёность, повышает температуру воды и изменяет условия для морской флоры и фауны.

Роль реки Волги. Река Волга - крупнейшая водная артерия Европы и основной источник воды для северного Каспия. Она несёт не только воду, но и загрязняющие вещества. На протяжении более чем 3,5 тыс. км Волга протекает через десятки промышленных регионов, включая Самарскую, Саратовскую и Волгоградскую области, где расположены предприятия химической, нефтеперерабатывающей и металлургической промышленности.

Исследования показывают, что концентрации нефтепродуктов в воде Волги у устья достигают 0,25–0,3 мг/л, что превышает ПДК в 2–3 раза. Кроме того, в воде фиксируются соединения меди (до 0,02 мг/л), цинка, свинца и нитратов. Всё это попадает в северный Каспий, формируя зону экологического риска площадью более 10 тыс. км².

Загрязнение акватории. В российско-казахстанской акватории основными источниками загрязнения являются:

- нефтедобывающие предприятия на шельфе (в частности, Тенгиз и Кашаган);
- транспортировка нефти и утечки при перекачке;
- сброс сточных вод из промышленных и сельскохозяйственных объектов;
- атмосферные осадки, содержащие тяжёлые металлы и химические соединения.

Среднее содержание нефтепродуктов в воде северного Каспия варьируется от 0,1 до 0,3 мг/л, в донных отложениях — до 300 мг/кг. В отдельных районах наблюдается повышенная концентрация кадмия, ртути и свинца. Это приводит к гибели планктона, донных организмов и снижению численности промысловых рыб.

Экологическое состояние биоресурсов. Каспийское море славится своими биоресурсами, особенно осетровыми видами рыб. Однако за последние десятилетия численность осетров снизилась более чем в 10 раз. Основные причины — браконьерство, загрязнение воды и разрушение нерестилищ в устье Волги.

Снижение уровня моря также приводит к пересыханию мелководных заливов и лагун, где происходит нерест и кормление молоди. Ухудшается состояние камышовых зарослей, исчезают кормовые базы для водоплавающих птиц. Отмечается и рост

инвазивных видов (например, медузы *Mnemiopsis leidyi*), которые нарушают естественный баланс экосистем.

Климатические изменения и их влияние. За последние 50 лет температура воздуха в регионе Каспия повысилась в среднем на 1,5–2 °С. Это приводит к росту испарения и уменьшению поступления влаги с осадками. В северном Каспии, где глубины небольшие (3–7 м), повышение температуры воды ускоряет испарение и способствует засолению.

Климатические модели показывают, что при сохранении текущих тенденций уровень моря может снижаться до 20–25 см ежегодно. Это грозит потерей прибрежных экосистем и разрушением инфраструктуры в Атырауской и Астраханской областях.

Меры по охране и международное сотрудничество. Россия и Казахстан активно сотрудничают в области охраны Каспийского моря. В 2018 году была подписана Конвенция о правовом статусе Каспийского моря, определяющая правила природопользования, охраны вод и биоразнообразия.

Обе страны участвуют в Каспийской экологической программе (СЕР) и проектах по предотвращению нефтяных загрязнений. Казахстан реализует национальные программы мониторинга (в Атырау и Актау), а Россия — государственную программу «Восстановление экосистем Волги и Каспия». Проводятся экспедиции по контролю за химическим составом воды и донных отложений, разрабатываются рекомендации по снижению нефтяных рисков.

Заключение. Современное экологическое состояние Каспийского моря в российско-казахстанской акватории оценивается как напряжённое, но обратимое при условии активных природоохранных мер. Главные угрозы - падение уровня моря, сокращение притока Волги, загрязнение нефтепродуктами и тяжёлыми металлами, деградация биоресурсов.

Для стабилизации ситуации необходим комплексный подход:

- внедрение экологически безопасных технологий добычи нефти;
- модернизация очистных сооружений в прибрежных городах;
- ограничение сбросов промышленных стоков в Волгу;
- создание трансграничной системы мониторинга и базы данных по состоянию экосистем Каспия.

В перспективе важно развивать научное сотрудничество России и Казахстана, укреплять правовую базу по охране моря и формировать экологическое сознание населения. Только совместные действия стран региона позволят сохранить уникальную экосистему Каспийского моря для будущих поколений.

Список литературы:

- 1.MDPI. Water Level Changes in the Caspian Sea: Hydrological and Climate Impacts, 2024.
- 2.GRID-Arendal. Caspian Sea Environmental Outlook, 2023.
- 3.Renewable Matter. Caspian Sea Drying Up: Role of the Volga River, 2024.
- 4.The Astana Times. Vanishing Sea: How the Caspian Sea Is Disappearing Right Before Our Eyes, 2025.
- 5.Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Годовой экологический отчёт, 2023.
- 6.Каспийская экологическая программа (СЕР). Отчёты по мониторингу состояния вод, 2022–2024 гг.
- 7.ФГБУ «Гидрометцентр России». Долгосрочные наблюдения за уровнем Каспийского моря, 2024.

ASSESSMENT OF THE CURRENT ECOLOGICAL STATE OF THE CASPIAN SEA IN THE RUSSIAN-KAZAKHSTAN WATER AREA

Laura E. Makhatova

Abstract This article examines the current environmental status of the Caspian Sea within the Russian-Kazakh waters. It presents data on sea level dynamics, Volga River inflow volumes, pollution sources, and the state of bioresources. It has been shown that the main cause of ecosystem degradation is anthropogenic pressure associated with economic activity, oil production, and changes in the water balance. Measures are proposed to improve the environmental situation and preserve the region's natural potential.

Key words: Caspian Sea, Volga, ecology, pollution, water level, Kazakhstan, Russia.