

**ОХРАНА ТРУДА. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

doi: 10.51639/2713-0576\_2023\_3\_2\_212

УДК 502.52

ГРНТИ 87.19.15

**Экологические проблемы Чёрного моря**

Рожкова С. В., \* Берестень Т. М., Колодная Н. А.

*НФ БГТУ им. В. Г. Шухова, 353919, Новороссийск, Мысхакское шоссе 75*email: \* [beresten59@mail.ru](mailto:beresten59@mail.ru), [kolodna70@mail.ru](mailto:kolodna70@mail.ru)

В данной работе рассматривается вопрос экологии Чёрного моря и проблемы существующие на сегодняшний день.

*Ключевые слова:* Чёрное море, экология, водоросли, эвтрофикация, экосистема, ассимиляция.

Необходимость всестороннего изучения экологических проблем Чёрного моря возникла давно. Авторам захотелось, наравне с другими исследователями, изучить происхождение моря, его животного и растительного мира, изучить методы – воздействующие на сохранение биоразнообразия и перспектив дальнейшего сохранения экологической целостности флоры и фауны. Гипотез появления Чёрного моря достаточно, но считается, что Чёрное море появилось семь с половиной тысяч лет назад. Сначала оно представляло собой озеро, на берегах которого располагались небольшие города. Окрестные территории состояли из равнин и лесов, населённые большим количеством животных. Постоянный источник пресной воды из озера и множество дичи делали это место для людей выгодным с точки зрения проживания. Но примерно в 5600 году до нашей эры плотину (которая стояла между озером и Средиземным морем) прорвало и вода из моря хлынула на эти земли, сметая всё на своем пути. За несколько месяцев непрерывного потопа поверхность озера поднялась на сто с лишним метров. При этом пресная вода перемешалась с солёной водой. Если люди в теории и могли успеть переселиться в другие места, то местные животные оказались под водой и не выбрались оттуда. Также есть мнение, что именно поэтому на дне Чёрного моря большое содержание сероводорода, который может выделяться при разложении останков органических тканей. Предположительно, именно этот потоп описывался в Ветхом Завете. В 2007 году археологи подтвердили эту теорию, поскольку на склоне горы Арарат обнаружили останки конструкции, которая напоминала Ноев ковчег. Прошли столетия и сегодня, как никогда, нас волнуют проблемы загрязнения Чёрного моря, его животного и растительного мира.

Город-герой Новороссийск известен одним из самых больших морских портов на Чёрном море. Всего на Черноморском побережье насчитывается 17 портов, из которых пять расположены на полуострове Крым, а остальные двенадцать – на территории Краснодарского края. В Чёрное море, впадают три крупных реки: Днепр, Днестр и Дунай. Граничит оно с Абхазией, Грузией, Россией, Украиной, Румынией, Болгарией и Турцией. Чёрное море – это самые северные субтропики. На его побережьях можно полюбоваться пальмами, эвкалиптами, магнолиями, луговыми травами и многими другими представителями растительного мира. Чёрное море – внутреннее море Атлантического океана, входящее в один из его бассейнов. Проливом Босфор Чёрное море соединяется с

Мраморным морем, и далее, через пролив Дарданеллы – с Эгейским и Средиземным морями. Керченским проливом соединяется с Азовским морем. С севера в море глубоко врезаются Крымский полуостров. По поверхности Чёрного моря проходит водная граница между Европой и Малой Азией. В военном деле Чёрное море играет немаловажную роль: на территориях Севастополя и Новороссийска находятся основные военные базы российского Черноморского флота. Площадь Чёрного моря – 422 тысячи квадратных километров. Очертания Чёрного моря напоминают овал с наибольшей осью около 1150 км. Наибольшая протяжённость моря с севера на юг — 580 км. Наибольшая глубина моря – 2210 м. Вода в Чёрном море – солёная. Верхний слой менее солёный, нижний — более. Главной особенностью Чёрного моря можно назвать полное отсутствие жизни на глубине свыше 150 метров. Причиной тому – высокое содержание сероводорода на дне водоёма.

Сегодня фауна моря включает в себя 270 видов водорослей: зеленые, бурые, красные донные (цистоцира, филофора, зостера, кладофора, ульва и др.). Фитопланктон отличается большим разнообразием – порядка 600 видов. Среди них есть динофлагелляты, диатомовые водоросли и прочие. Среди планктона, обитающего в водах Чёрного моря, есть один необычный вид – ноктилюка, она же ночесветка. Это водоросль-хищник, рацион которой состоит из готовых органических веществ. Но главная особенность ноктилюки – способность флуоресцировать. Благодаря этой водоросли в августе может казаться, что Чёрное море светится. Если сравнивать со Средиземным морем, у Чёрного моря фауна гораздо беднее. Чёрное море стало пристанищем для 2,5 тысяч видов животных. Среди них 500 одноклеточных, 500 ракообразных, 200 моллюсков, и 160 позвоночных. Всё остальное – различные беспозвоночные. Фауна Средиземного моря, для сравнения, представлена 9 тысячами видов. Среди основных причин относительной бедности животного мира моря: широкий диапазон солёностей воды, умеренно холодная вода, наличие сероводорода на больших глубинах. В связи с этим Чёрное море подходит для обитания достаточно неприхотливых видов, на всех стадиях развития которых не требуются большие глубины. На дне Чёрного моря обитают мидии, устрицы, пектен, а также моллюск-хищник рапана, занесённый с кораблями с Дальнего Востока. Хищный моллюск рапана попал в Чёрное море в 1947 году. К сегодняшнему дню он съел практически всю популяцию устриц и гребешков. Молодые рапаны, найдя себе жертву, просверливают её раковину и выпивают содержимое. Взрослые особи охотятся немного иначе – они выделяют слизь, которая парализует створки жертвы и позволяет хищнику без проблем съесть моллюска. Самой же рапане – ничего не угрожает, ведь из-за низкой солёности воды в море нет её главных врагов – морских звезд. Рапана съедобна. По вкусу она напоминает осетрину. В расщелинах прибрежных скал и среди камней живут многочисленные крабы, имеются креветки, актинии, губки, встречаются различные виды медуз (наиболее распространены корнерот и аурелия). Корнерот – наиболее крупная медуза Чёрного моря, в то время как аурелия, наоборот, самая мелкая. Аурелия, как правило, не вырастает более 30 сантиметров в диаметре. А вот корнерот может достигать и 50 см. Аурелия не ядовита, а корнерот в случае контакта с человеком может нанести ожог, схожий с ожогом крапивы. Он вызывает легкое покраснение, жжение, в редких случаях – даже волдыри. Корнерот имеет голубоватую окраску с фиолетовым куполом. Если увидите эту медузу в воде, просто возьмите её за купол и отведите подальше от себя. Купол, в отличие от щупалец, не ядовит. Среди рыб, водящихся в Чёрном море есть различные виды бычков, хамса черноморская (анчоус), камбала-гlossa, пять видов кефали, луфарь, мерлуза (хек), морской ёрш, барабуля, пикша, скумбрия, ставрида, сельдь, тюлька, акула-катран и другие. Встречаются осетровые (белуга, севрюга, черноморско-азовский и атлантический осетры). Промысловое значение в Чёрном море имеют следующие виды рыб: кефаль, анчоус (хамса), скумбрия, ставрида, судак, лещ, осетровые, сельди. Колочая акула, или, как её ещё называют, катран редко вырастает более метра в длину и старается держаться глубины, где вода холоднее и людей нет. Среди рыбаков катран считается настоящим трофеем. Дело в том, что жир печени акулы обладает лечебными свойствами. Вместе с тем акула может быть

опасна для человека, так как её спинные плавники имеют шипы с ядом. Среди опасных рыб Чёрного моря — морской дракончик (наиболее ядовиты у него колючки спинного плавника и жаберных крышек), ерш-скорпена, скат-хвостокол (морской кот) с ядовитыми шипами на хвосте.

Малочисленные представители фауны – это чайки, буревестники, утки-нырки, бакланы и ряд других видов птиц.

Млекопитающие представлены в Чёрном море двумя видами дельфинов (дельфином-белобочкой и афалиной), азово-черноморской обыкновенной морской свиньёй (нередко называемой азовским дельфином), а также белобрюхим тюленем. Несмотря на охраняемый статус симпатичных животных, гибель или травмирование дельфина в сетях у рыбаков или под гребным винтом – дело нередкое. Но тут люди готовы исправить содеянное, придя пострадавшим на помощь. Некоторые виды животных, не обитающие в Чёрном море, зачастую заносятся в него через проливы Босфор и Дарданеллы течением либо приплывают самостоятельно.

Побережье Чёрного моря и бассейн рек, впадающих в него, являются районами с высоким антропогенным воздействием, плотно заселёнными человеком ещё с античных времён. Экологическое состояние Чёрного моря в целом неблагоприятное.

Среди основных факторов, нарушающих равновесие в экологической системе моря следует выделить несколько.

### **Загрязнение вод моря минеральными удобрениями**

Сильное загрязнение впадающих в море рек, особенно стоками с полей, содержащими минеральные удобрения (тяжелые металлы, пестициды, азот, фосфор, нитраты и фосфаты), влечёт за собой переудобрение (эвтрофикацию) вод моря, и, как следствие, — бурный рост фитопланктона. Фитопланктон, получая из удобрений обилие питательных веществ, начинает бесконтрольно бурно размножаться и вода «зацветает» сине-зелёными водорослями. Процессы эвтрофикации вод (цветения), характерны для Черного моря. Наиболее часто это явление происходит вблизи устья Дуная, так как воды этой реки приносят в акваторию Чёрного моря наибольшее количество минеральных азотных удобрений. Проблема заключается в том, что водоросли поглощают растворённый в воде кислород и снижают прозрачность воды. Затем донные микроорганизмы отмирают. В процессе гниения они используют повышенное количество кислорода, что приводит к гипоксии придонных животных: крабов, кальмаров, мидий, устриц, молоди осетровых. Зоны замора иногда достигают до 40 тыс. км<sup>2</sup>.

### **Загрязнение вод нефтью и нефтепродуктами**

Аварии на морских судах и добывающих скважинах приводят к образованию на поверхности воды плёнки из нефти или нефтепродуктов (самым загрязнённым районом - является западная часть моря, на которую приходится наибольший объём танкерных перевозок, а также акватории портов). Основная опасность заключается в том, что эта плёнка препятствует поступлению в воду кислорода, что приводит к массовой гибели морских животных, попавших в нефтяные пятна, а также загрязнению атмосферы за счёт испарения нефти и нефтепродуктов с поверхности воды. Кроме того, оперение садящихся на воду птиц пропитывается нефтью, из-за чего они не могут взлететь и гибнут. Впоследствии нефтяные отходы оседают на дно и на долгие годы отравляют участок прибрежной зоны.

### **Загрязнение вод моря отходами человеческой жизнедеятельности — т. е. сброса неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод.**

Сброс в море промышленных жидких отходов и канализационных стоков строго запрещён законодательными актами всех стран Черноморского бассейна. Однако предприятия, не желая возводить и эксплуатировать дорогостоящие очистные сооружения, предпочитают

прокладывать сточные трубы на глубину свыше 100 метров и на расстояние до 2,5 километров от берега. Стоки содержат промышленные отходы, в том числе нефтехимические продукты, пленки поверхностно-активных веществ (ПАВ), а также отходы жизнедеятельности человека и домашних животных. В морской воде зарегистрировано повышенное содержание соединений свинца, никеля, ртути, цинка, а также цианиды и другие токсичные вещества.

### **Загрязнение вод моря твёрдыми отходами**

Загрязнение морских вод твёрдыми бытовыми отходами сегодня является огромной проблемой, общей для всех приморских государств. Прежде всего, речь идёт о разных видах пластиковой упаковки – бутылках, контейнерах, плёнке, и т.д. Мусор нередко целенаправленно сбрасывают в море с кораблей, но случается и так, что во время зимних штормов его смывает в воду со свалок, расположенных в прибрежной зоне. Куски пластика покрывают морское дно и плавают в воде. Рыбы, дельфины, морские птицы проглатывают куски пластика и погибают из-за непроходимости кишечника. Кроме того, плавающий на поверхности пластик уменьшает поглощение водой кислорода, из-за чего у морских обитателей возникают проблемы с дыханием.

### **Массовый вылов рыбы**

Запрещённое, но повсеместно используемое донное траление, уничтожающее донные биоценозы.

### **Проникновение новых агрессивных видов живых существ**

Развитие судоходства привело к неожиданному результату: некоторые моллюски, прикрепившись к обшивке кораблей, проникли в экосистему Чёрного моря, что привело к гибели определённых видов морских обитателей, а другие виды поставило на грань уничтожения. В середине XX века в Чёрное море попали рапаны – хищные моллюски из Японского моря, питающиеся другими видами моллюсков, преимущественно обитающих в раковинах.

Ещё один хищный пришелец – гребневик мнемнописис, который поставил на грань гибели многие виды рыб, так как питается их икрой и поедает зоопланктон, тем самым отбирая возможность прокормиться у других видов морских обитателей.

Всего на сегодняшний день учёные зарегистрировали 13 видов живых существ, появившихся в Чёрном море. Помимо перечисленных, сюда вошли рыба пеленгас, моллюск песчаная мия, голубой краб и др.

В Чёрном море обитает порядка 2 000 видов животных, 100 видов подводных растений и 270 видов донных многоклеточных водорослей.

Исследователи Чёрного моря выявили кризисное состояние экологической обстановки: химический состав воды показывает значительные загрязнения, биологическое разнообразие уменьшается. Морская экосистема испытывает значительную нагрузку, которая приводит к потере возможности самоочищения.

В последние годы учёные зарегистрировали повышение уровня сероводорода: по некоторым оценкам, слой чистой воды сократился до 80...100 метров. По мнению исследователей, к столь плачевным результатам привели, в основном, антропогенные факторы – загрязнение воды промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами. Если не прекратить этот процесс, то уже через несколько десятилетий воды Чёрного моря станут полностью безжизненными и смертельно опасными для любых живых существ.

По оценкам международных экологических организаций, Чёрное море является одним из наиболее загрязнённых морей на нашей планете. Проблема усугубляется уникальной особенностью моря, которая заключается в том, что обитаемым является лишь поверхностный слой воды.

### Пути решения экологических проблем Черного моря

#### 1. На государственном уровне:

- Необходим ряд мер, направленных на улучшение экологической ситуации, а также существенные финансовые затраты.
- Необходимо создать структуру, ответственную за черноморскую экологическую ситуацию.
- Ужесточение контроля над вредными выбросами.
- Строительство глубоководных коллекторов сточных вод.
- Жёсткий контроль над использованием траления и переход на иные способы ловли.
- Постройка под водой «лежачих полицейских» – массивных искусственных рифов, сделанных из специального бетона и без арматуры внутри.
- Создание условий для жизни водорослей, креветок, моллюсков, которые являются сами по себе мощными очистными сооружениями. Постройка подводных мест обитания.
- Закупка техники для расчистки прибрежной полосы от загрязнений.
- Восстановление заградительных лесополос по периметру сельскохозяйственных угодий и реконструкция ирригационных систем для уменьшения выброса удобрений с полей.
- Создание современной системы вывоза и утилизации твердых бытовых отходов (ТБО).
- Поставить фильтры на промышленных предприятиях.
- Введение способов расчёта материального ущерба (штрафные санкции), причинённого региону в результате нецелевого использования реликтовых лесов и побережья под строительство нефтехранилищ и нефтепроводов.

#### 2. Что должны делать люди для улучшения экологии

- Соблюдать экологические нормы.
- Проводить субботники
- Забирать с побережья свои отходы и мусор.
- Сокращать расход воды, чтобы разгрузить системы очистки.
- Озеленять территорию своего населенного пункта.
- Максимально ограничить выпуск трудноразлагаемой упаковки.
- Соблюдать условия и правила утилизации ядовитых веществ и бытовых отходов.
- Требовать от администрации населенных пунктов тщательного контроля над экологической ситуацией.

### Заключение

Чёрное море является замкнутой акваторией, поэтому вопросы загрязнения в нём приобретают особую остроту. Активное участие жителей прибрежных городов, равнодушные к проблемам экологии могут спасти Черное море и предотвратить природную катастрофу. Можно ещё долго перечислять негативные факторы, влияющие на экологическую обстановку Черноморского региона. Чтобы добиться её улучшения, необходимо предпринять ряд решительных действий:

- усилить контроль за попытками сброса отходов в море;
- обязать все предприятия строить и использовать очистные сооружения;
- регулярно отбирать пробы чистоты воды;
- мониторить химический состав осадков, донных отложений, притекающих речных вод и др.;
- рационально использовать рыбные ресурсы;
- ограничивать строительство жилья и коммерческих зданий на береговой линии побережья.

Если контроль загрязнений будет не формальным, а по-настоящему строгим, спустя несколько лет экосистема Чёрного моря начнёт восстанавливаться, т.к. море имеет возможность самоочищения (ассимиляции).

Необходимо сохранить всё богатство Чёрного моря нашим будущим поколениям!

### **Конфликт интересов**

Авторы статьи заявляют, что у них нет конфликта интересов по материалам данной статьи с третьими лицами на момент подачи статьи в редакцию журнала, и им ничего не известно о возможных конфликтах интересов в настоящем со стороны третьих лиц.

### **Список литературы**

1. Вершинин А. О «Жизнь Чёрного моря» - М., «МАК-ЦЕНТР. Издательство», 2003.
2. Панькова С. А., Логвиненко И. А., Паньков С. Л. «Путеводитель по подводному миру Чёрного моря» - Краснодар, 2000.
3. Ми Лоренс Д. Как спасти Чёрное море: ваше руководство к стратегическому плану действий для Чёрного моря – Стамбул, 1999.
4. Доклад о состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2018 г.
5. <http://modernlib.ru>
6. <https://kipmu.ru/chernoe-more/>
7. <https://wikiway.com/russia/chernoe-more/>

### **Environmental problems of the Black Sea**

Rozhkova S. V., Beresten T. M., Kolodnaya N. A.

*NF BSTU named after V. G. Shukhova, 353919, Novorossiysk, Myskhakskoe Highway 75*

In this paper, the issue of the Black Sea ecology and the problems that exist today are considered.

*Key words:* Black Sea, ecology, algae, eutrophication, ecosystem, assimilation.