

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.137.69>

ПОДРЫВ КАХОВСКОЙ ГЭС КАК УГРОЗА ДЛЯ ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА

Научная статья

Мороз Ю.А.¹, Павлова Т.А.^{2,*}, Гакало А.А.³

²ORCID : 0000-0002-8033-3272;

^{1,2,3} Севастопольский государственный университет, Севастополь, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (tatyana_bokhan[at]mail.ru)

Аннотация

В данной статье авторы рассматривают, с какими угрозами предстоит столкнуться черноморскому региону вследствие чудовищного террористического акта, а именно подрыва дамбы на Каховской ГЭС, совершенного Украиной. На данный момент невозможно даже приблизительно подсчитать нанесенный ущерб экологии новых территорий и Черноморского региона в целом. По предварительным данным, чтобы восстановить дамбу и набрать прежний уровень воды, потребуется более 10 лет. На ликвидацию всех последствий прорыва дамбы и восстановление эко баланса в регионе, уйдет 30 и более лет, при условии, что прекратятся выбросы в море через Днепр, Дунай и Днестр, как основных источников загрязнения, а также через реки Дон и Кубань, как сопутствующие.

Ключевые слова: катастрофа, загрязняющие вещества, бактерии, нефтепродукты, водоросли, тяжелые металлы.

BLOWING UP THE KAKHOVKA HYDROELECTRIC POWER PLANT AS A THREAT TO THE BLACK SEA REGION

Research article

Moroz Y.A.¹, Pavlova T.A.^{2,*}, Gakalo A.A.³

²ORCID : 0000-0002-8033-3272;

^{1,2,3} Sevastopol State University, Sevastopol, Russian Federation

* Corresponding author (tatyana_bokhan[at]mail.ru)

Abstract

In this article, the authors examine the threats that the Black Sea region will face as a result of the horrendous terrorist act, namely the blowing up of the dam at the Kakhovskaya hydroelectric power station, committed by Ukraine. At the moment, it is impossible to calculate even approximately the damage caused to the ecology of the new territories and the Black Sea region as a whole. According to preliminary data, it will take more than 10 years to restore the dam and regain the previous water level. It will take 30 years or more to eliminate all the consequences of the dam breach and restore the ecological balance in the region, provided that emissions into the sea through the Dnieper, Danube and Dniester, as the main sources of pollution, and through the Don and Kuban rivers, as collateral sources, are stopped.

Keywords: disaster, pollutants, bacteria, petroleum products, algae, heavy metals.

Введение

Экологические последствия катастрофы на Каховской ГЭС вызывают тревогу, так как они губительным образом повлияют на жизнь черноморской флоры и фауны, а также на безопасность черноморских пляжей и черноморского судоходства.

Размер ущерба морю нельзя сосчитать. Можно ориентировочно подсчитать убытки от затопленных и разрушенных водой населенных пунктов или орошения сельскохозяйственных угодий, но во что превратится Черное море сегодня предсказать невозможно. Оно и так страдает от непрерывного загрязнения. В него впадают такие огромные реки, как Дунай, Днестр, Днепр, а также косвенно, Дон и Кубань. Каждая из них приносит тысячи тонн отходов человеческой жизнедеятельности.

Основные результаты

После разрушения дамбы целое Каховское водохранилище вылилось в Черное море. Ведущий научный сотрудник ФИЦ «Института биологии южных морей им. А.О. Ковалевского РАН» Алексей Николаевич Петров утверждает, что на дне водохранилища на протяжении многих лет откладывались загрязнения, которые, в случае если останется только русло реки, будут разноситься ветром по окружающим районам [2]. Также из-за разрушения плотины в Черное море попадет огромное количество загрязняющих веществ и бактерий, а из зоны затопления будет вынесено довольно много грязи из-за смытых навозохранилищ, выгребных ям, погибших животных, которые, в свою очередь, будут перемещаться вдоль всего побережья. По утверждению ведущего научного сотрудника лаборатории экстремальных экосистем Института биологии южных морей РАН Николая Щадрина, тяжело будет себе представить, что произойдет с черноморскими курортами России, когда чистота воды и до этой катастрофы не являлась безупречной. Некоторая часть загрязняющих веществ осядет на мелководье лиманов, что делает совершенно невозможным даже предположить, во что превратится флора и фауна моря, которая и без того оскудела в силу естественных причин [7].

Из-за непрерывного подъема верхней границы зоны насыщения сероводородом меняется экосистема моря: исчезает придонное поле водоросли филофоры, почти полностью вымерли рыбы-хищники, существенно убавилось количество дельфинов, многие из которых рождаются с серьезными пороками. Это происходит из-за определенных

стресс-факторов: активизация рыболовства, которая истощает кормовую базу и дельфинам приходится заходить в сети, откуда они уже не могут выбраться; погодные условия, включая таяние снегов, дожди и шторма; а также загрязнения. В море оказывается все то, что там не должно быть. Именно эти факторы влияют на интоксикацию дельфинов и снижают их иммунитет.

За время проведения специальной военной операции экологические активисты выявили более 1000 случаев гибели дельфинов в Черном море. Их тела были обнаружены на берегах Украины, Турции, Болгарии и Крымского полуострова.

Только за одну неделю после разрушения дамбы на Каховском водохранилище были обнаружены тела двадцати дельфинов. Эта тенденция является еще одной проблемой военного времени.

Количество медуз-аурелий – спутниц загрязнения и так синхронно росло по мере попадания загрязняющих веществ, а теперь будет расти в геометрической прогрессии.

Еще одной серьезной угрозой является попадание сточных вод, токсичных веществ и нефтепродуктов. До этой крупнейшей в Европе экологической катастрофы в Черное море и так попадали отходы промышленных предприятий, коммунальных служб, курортов и крупных городов с водами Днепра, Дуная и Прута [3]. А нефтяное загрязнение происходило из-за столкновений и затоплений морских судов. Наибольший уровень загрязнений нефтепродуктами наблюдался в прибрежных водах из-за строительства новых нефтехранилищ. С прорывом дамбы потоки воды вымыли токсичные вещества из канализационных стоков, свалок, как минимум 150 тонн масла из агрегатов и трансформаторов ГЭС, более 450 тонн горюче-смазочных материалов и смазочно-охлаждающих жидкостей, содержащихся в турбинах и механических агрегатах ГЭС, нефтепродуктов с АЗС и нефтехранилищ, а также не исключается наличия радиоактивных отходов [4]. Таким образом, в Днепр, а по нему в Черное море одновременно попало в 100-150 раз больше нефтепродуктов, чем составляет фоновое загрязнение реки, что неизбежно приведет к гибели рыб и водных организмов, ухудшит прозрачность воды и будет разрушать экосистему прибрежных вод.

Следующей разрушительной причиной флоры и фауны черноморского региона является попадание тяжелых металлов, радионуклидов, пестицидов, фосфора, азота, которые несколько десятилетий накапливались в отложениях за плотиной в воды Черного моря. Наличие этих веществ в значительной мере ударит по биоразнообразию моря. По мнению старшего преподавателя кафедры океанологии географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Сергея Мухаметова что, после того как был смыт большой плодородный слой почвы и в воду попало огромное количество биогенных элементов, в морской воде возникает резкий рост фитопланктона, которым зачастую обрастает все, что погружено в воду: суда, сваи и т.д. Происходит массовое цветение водорослей, которые могут быть к тому же токсичными. Так как солнечный свет перестает проникать на глубину, происходит отмирание организмов, начинают размножаться болезнетворные бактерии. В теплой воде они будут размножаться намного активнее, что вызовет распространение инфекционных бактерий [1].

Сергей Мухаметов, старший преподаватель кафедры океанологии МГУ имени М.В. Ломоносова заявляет, что при попадании всех вышеперечисленных веществ в воде будет наблюдаться всплеск инфекционных заболеваний, среди которых могут быть холера и сибирская язва, из-за попадания содержимого скотомогильников. Холерный вибрион и кишечная палочка очень хорошо сохраняются в воде, поэтому можно ожидать, в первую очередь, распространении холеры [5].

По разным сообщениям, жителям Одессы и области уже категорически запретили ловить рыбу и купаться в море. Причиной такого запрета оказалось появление в воде Черного моря скопление возбудителей серьезных инфекционных заболеваний. Уже сейчас мэрия Одессы заявляет, что в морской воде фиксируется ротавирус А и ДНК сальмонеллы [6].

Катастрофу на Каховской ГЭС можно, в какой-то степени, сравнить с аварией на Чернобыльской АЭС. Вследствие подрыва дамбы обнажатся донные отложения, которые при высыхании будут легко образовываться в пыль и подниматься в воздух, тем самым, загрязняя значительные территории новых регионов, Крыма и Европы.

Другой немаловажный момент – это опреснение морской воды [8]. Из-за разрушения дамбы, в воды Черного моря вылилось 18 кубических километров пресной воды. У украинских берегов уже наблюдается снижение солености воды в 2.7 – 2.9 раза, как показывают взятые пробы морской воды. С другой стороны, выход такого большого количества речной воды может временно опреснить лишь отдельные участки Черного моря, но свой губительный эффект на флору и фауну этих участков он окажет [9].

Воды Каховского водохранилища также смыли с минных полей в Херсонской области тысячи противопехотных, противодесантных и прочих мин [12]. По словам экспертов, это в основном мины типа ПМН («противопехотная мина нажимная»), ПМН-2, ПМН-3 и ПМН-4. Этот вид мин имеет герметичный пластиковый корпус и обладает отменной плавучестью. Кроме того, берега и дельта Днепра в зоне затопления были заминированы пластиковыми и легко разносимыми водой минами ПФМ-1 и ПФМ-1с, прозванными «лепестками» за их характерную форму. Они маленькие, герметичные и пластиковые, наполнены редкими веществами и плавают в воде [11]. Какая-то часть этого арсенала сейчас может где-то всплыть. На данный момент совершенно невозможно оценить количество смытых мин и куда они приплывут. Разнести их течением может по всему побережью Черного моря [10]. Ни для кого не является секретом, что с начала СВО морские мины встречались и около румынского, болгарского и даже турецкого побережья, что представляет собой смертельную угрозу не только судоходству и рыболовному промыслу, но и пляжному туризму. Такое хаотическое загрязнение боеприпасами ликвидировать будет очень сложно. Необходимо будет регулярно проверять пляжи на наличие металлических предметов, чтобы обезопасить местное население и туристов.

Заключение

Черное море является практически замкнутой акваторией, поэтому вопросы загрязнения в нем приобретают особую остроту. Активное участие жителей прибрежных городов, равнодушие к проблемам экологии, ликвидация

всех последствий после подрыва дамбы на Каховской ГЭС, что займет не одно десятилетие, могут спасти Черное море.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Клепиков О.В., Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация, Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина, Воронеж, Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.137.69.1>

Conflict of Interest

None declared.

Review

Klepikov O.V., Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation, Military Training and Research Center of the Air Force Air Force Academy named after Professor N. E. Zhukovsky and Yu. A. Gagarin, Voronezh, Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.137.69.1>

Список литературы / References

1. Описаны последствия для Черного моря от разрушения Каховской // Lenta.ru. — 2023 — URL: https://lenta.ru/news/2023/06/08/ch_more/ (дата обращения: 10.10.2023)
2. Ученые оценили влияние катастрофы с Каховской ГЭС на Черное море и пляжи Крыма // РГ:РУ. — 2023 — URL: <https://rg.ru/2023/06/10/reg-ufo/uchenye-ocenili-vliianie-katastrofy-s-kahovskoj-ges-na-chnoe-more-i-pliazhi-kryma.html> (дата обращения: 10.10.2023)
3. Сидakov А.А. Совершенствование технологии очистки сточных вод на малогабаритных очистных установках / А.А Сидakov, М.А. Бандурин // Экология речных ландшафтов. Сборник статей по материалам V Международной научной экологической конференции; — Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. — с. 165-170.
4. Масляков В.В.. Влияние последствий аварии Каховской гидроэлектростанции на природу и общество / В.В. Масляков, М.А. Полиданов, Л.М. Ксенофонтов, А.И. Павленко // Заметки ученого; — Вып. 9. — Ростов: Приоритет, 2023. — с. 177-181.
5. Иванов П. Океанолог назвал последствия для Черного моря из-за разрушения Каховской ГЭС / П. Иванов // Вечерняя Москва. — 2023 — URL: <https://vm.ru/news/1058196-oceanolog-nazval-posledstviya-dlya-chnogo-morya-iz-za-razrusheniya-kahovskoj-ges> (дата обращения: 08.06.2023)
6. Романовна А. Можно ли купаться в Черном море после разрушения Каховской ГЭС / А. Романовна // КИ:News. — 2023 — URL: <https://ki-news.ru/article/mozhno-li-kupatsya-v-chnom-more-posle-razrusheniya-kahovskoj-ges/amp/> (дата обращения: 27.06.2023)
7. Эксперт: прорыв Каховской ГЭС может привести к появлению мертвой зоны в Черном море // ТАСС. — 2023 — URL: <https://tass.ru/obschestvo/16124893> (дата обращения: 10.10.2023)
8. Лишаев П.Н. Восстановление температуры и солености в верхнем слое Черного моря по данным псевдоизмерений на нижележащих горизонтах / П.Н Лишаев, В.В. Кныш, Г.К. Коротаев // Морской гидрофизический журнал; — Севастополь: Федеральный исследовательский центр "Морской гидрофизический институт" РАН, 2019. — с. 114-133.
9. Маркова Н.В. Оценка климатических полей температуры и солености вод Черного моря для современного периода (1991-2020) / Н.В Маркова, В.Н. Белокопытов, О.А. Дымова [и др.] // Морской гидрофизический журнал; — Севастополь: Федеральный исследовательский центр "Морской гидрофизический институт" РАН, 2021. — с. 71-73.
10. Бахтияров Г.А. Практические рекомендации по ликвидации остаточной минной опасности при проведении работ на акваториях морей Российской Федерации / Г.А Бахтияров, С.Д. Яковлев, А.А. Гулова // Морской сборник; — Санкт-Петербург: Санкт-Петербург, 2022. — с. 71-73.
11. Прорыв Каховской дамбы самым губительным образом повлияет на жизнь черноморской флоры и фауны, а также и на безопасность черноморских пляжей // Новые известия. — 2023 — URL: <https://newizv.ru/news/2023-06-12/ne-lez-ubiet-chnoe-more-stanovitsya-smertelno-opasnym-posle-proryva-kahovskoj-ges-410088> (дата обращения: 10.10.2023)
12. Сидоренков В.В.. Дрейфующие мины – угроза судоходству на Черном море / В.В. Сидоренков, И.Е. Олейник // Морской сборник; — Санкт-Петербург: Санкт-Петербург, 2022. — с. 74-78.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Opisany posledstviya dlja Chernogo morja ot razrusheniya Kahovskoj [The Consequences for the Black Sea from the Destruction of the Kakhovka Hydroelectric Station Are Described] // Lenta.ru. — 2023 — URL: https://lenta.ru/news/2023/06/08/ch_more/ (accessed: 10.10.2023) [in Russian]
2. Uchenye otsenili vliianie katastrofy s Kahovskoj GES na Chernoe more i pljazhi Kryma [Scientists Assessed the Impact of the Kakhovskaya Hydroelectric Power Station Disaster on the Black Sea and the Beaches of Crimea] // RG:RU. — 2023 — URL: <https://rg.ru/2023/06/10/reg-ufo/uchenye-ocenili-vliianie-katastrofy-s-kahovskoj-ges-na-chnoe-more-i-pliazhi-kryma.html> (accessed: 10.10.2023) [in Russian]
3. Sidakov A.A. Sovershenstvovanie tehnologii ochistki stochnyh vod na malogabaritnyh ochistnyh ustanovkah [Improving Wastewater Treatment Technology in Small-sized Treatment Plants] / A.A Sidakov, M.A. Bandurin // Ekologiya rechnykh landshaftov. Sbornik statej po materialam V Mezhdunarodnoj nauchnoj ekologicheskoj konferencii [Ecology of River

Landscapes. Collection of articles based on the materials of the V International Scientific Ecological Conference; — Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2021. — p. 165-170. [in Russian]

4. Masljakov V.V.. Vlijanie posledstvij avarii Kahovskoj gidroelektrostantsii na prirodu i obschestvo [The Impact of the Consequences of the Kakhovka Hydroelectric Power Station Accident on Nature and Society] / V.V. Masljakov, M.A. Polidanov, L.M. Ksenofontov, A.I. Pavlenko // Scientist's Notes; — Issue 9. — Rostov: Prioritet, 2023. — p. 177-181. [in Russian]

5. Ivanov P. Okeanolog nazval posledstviya dlja Chernogo morja iz-za razrusheniya Kahovskoj GES [An oceanologist named the consequences for the Black Sea due to the destruction of the Kakhovka hydroelectric station] / P. Ivanov // Evening Moscow. — 2023 — URL: <https://vm.ru/news/1058196-okeanolog-nazval-posledstviya-dlya-chernogo-morya-iz-za-razrusheniya-kahovskoj-ges> (accessed: 08.06.2023) [in Russian]

6. Romanovna A. Mozhno li kupat'sja v Chernom more posle razrusheniya Kahovskoj GES [Is it possible to swim in the Black Sea after the destruction of the Kakhovka hydroelectric station] / A. Romanovna // KN:News. — 2023 — URL: <https://ki-news.ru/article/mozhno-li-kupatsya-v-chernom-more-posle-razrusheniya-kahovskoj-ges/amp/> (accessed: 27.06.2023) [in Russian]

7. Ekspert: proryv Kahovskoj GES mozhnet privesti k pojavleniju mertvoj zony v Chernom more [Expert: a breakthrough at the Kakhovskaya hydroelectric power station could lead to the appearance of a dead zone in the Black Sea] // TASS. — 2023 — URL: <https://tass.ru/obschestvo/16124893> (accessed: 10.10.2023) [in Russian]

8. Lishaev P.N. Vosstanovlenie temperatury i solenosti v verhnem sloe Chernogo morja po dannym psevdouzmerenij na nizhelezhastich gorizontalah [Restoration of Temperature and Salinity in the Upper Layer of the Black Sea According to Pseudo-measurements on Underlying Horizons] / P.N. Lishaev, V.V. Knysh, G.K. Korotaev // Morskoj gidrofizicheskij zhurnal [Marine Hydrophysical Journal]; — Sevastopol: Federal Research Centre "Marine Hydrophysical Institute" of RAS, 2019. — p. 114-133. [in Russian]

9. Markova N.V. Otsenka klimaticheskikh polej temperatury i solenosti vod Chernogo morja dlja sovremennogo perioda (1991-2020) [Assessment of Climatic Fields of Temperature and Salinity of the Black Sea Waters for the Modern Period (1991-2020)] / N.V. Markova, V.N. Belokopytov, O.A. Dymova [et al.] // Morskoj gidrofizicheskij zhurnal [Marine Hydrophysical Journal]; — Sevastopol: Federal Research Centre "Marine Hydrophysical Institute" of RAS, 2021. — p. 71-73. [in Russian]

10. Bahtiarov G.A. Prakticheskie rekomendatsii po likvidatsii ostatnochnoj minnoj opasnosti pri provedenii rabot na akvatorijah morej Rossijskoj Federatsii [Practical Recommendations for Eliminating Residual Mine Danger when Carrying Out Work in the Seas of the Russian Federation] / G.A. Bahtiarov, S.D. Jakovlev, A.A. Gulova // Marine Collection; — Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburg, 2022. — p. 71-73. [in Russian]

11. Proryv Kahovskoj damby samym gubitel'nym obrazom povlijaet na zhizn' chernomorskoj flory i fauny, a takzhe i na bezopasnost' chernomorskih pljazhej [The breakthrough of the Kakhovskaya dam will have the most disastrous effect on the life of the Black Sea flora and fauna, as well as on the safety of the Black Sea beaches] // News. — 2023 — URL: <https://newizv.ru/news/2023-06-12/ne-lez-ubiet-chernoe-more-stanovitsya-smertelno-opasnym-posle-proryva-kahovskoy-ges-410088> (accessed: 10.10.2023) [in Russian]

12. Sidorenkov V.V.. Drejfujuschie miny – ugroza sudohodstvu na Chernom more [Drifting Mines Are a Threat to Shipping on the Black Sea] / V.V. Sidorenkov, I.E. Olejnik // Marine Collection; — Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburg, 2022. — p. 74-78. [in Russian]