



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА КАРЬЕРОВ «МЕЧТА» И «РЫБАЧИЙ»

К. С. Беленькова, студентка,
e-mail: ms.kristya163@gmail.com

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В. А. Фахрутдинова, студентка,
e-mail: fahrutdinovavaleria@yandex.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»



Н. А. Цупикова, канд. геол.-мин. наук, доц.

e-mail: tsoupikova@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

В представленной работе рассмотрено гидрохимическое состояние двух обводненных карьеров в районе СНТ «Мечта» в 2022 году. Контроль качества вод осуществлялся по следующим показателям: растворенный кислород, перманганатная окисляемость, биогенные вещества. Приведенные в работе первые результаты мониторинга двух водоемов, проводимого авторами, позволили оценить их экологическое состояние. Качество вод в карьере «Мечта» по исследованным показателям выше, чем в «Рыбачьем». В частности, в карьере «Мечта» больше содержание кислорода, ниже окисляемость.

Ключевые слова: обводненный карьер, гидрохимическая характеристика, оценка качества вод, биогенные вещества, растворенный кислород, перманганатная окисляемость

ВВЕДЕНИЕ

Два карьера, которые находятся к юго-западу от г. Калининграда, в районе СНТ «Мечта», после заполнения водой образовали единую водную систему. Водоемы, в целом, бессточные, но за счет изменения окружающего ландшафта в пределах их водосборных бассейнов формируются временные водотоки. Берега карьера «Мечта» окружены сосновым лесом, грунтовая дорога к месту добычи песчано-гравийного материала проходит около «Рыбачьего». Прилегающий ландшафт представлен прибрежными лагунными низменностями. Карьеры расположены в непосредственной близости от Калининградского (Вислинского) залива, от которого отделены узкой полосой суши шириной менее 0,1 км.

Карьер «Рыбачий» расположен чуть южнее «Мечты» и на данный момент является действующим. Добычу песка давно обещали завершить, но там до сих пор идут активные работы. В карьере «Мечта» прекратили добычу, сейчас это место пользуется большой популярностью у отдыхающих. В 2021 году пляж около него благоустроили для купания. Работы по благоустройству включали ремонт подъездной дороги к пляжу, сооружение автопарковки, детской и спортивной площадок. На пляж был дополнительно завезен песок, установлены кабинки для переодевания, скамейки и урны.

В летний сезон как зона отдыха используются оба водоема. Люди со всей области приезжают сюда отдохнуть с палатками, порыбачить и покупаться в карьерах, несмотря на то, что в 2021 году Роспотребнадзор выносил отрицательное заключение о качестве воды и устанавливал запрет на купание в карьере у СНТ «Мечта». Запрет на купание многих не останавливает, поэтому даже в карьере «Рыбачий», где нет специально отведенных для купания мест, можно встретить отдыхающих неподалеку от места осуществления активных работ по добыче строительных материалов.

СНТ «Мечта» расположено между двух карьеров. Летом, с увеличением количества отдыхающих на пляжах и на дачах в СНТ, увеличивается количество мусора на берегах водоемов. В некоторых случаях вода карьеров используется для полива участков товарищества. Зимой, когда отдыхающих нет, приезжают рыбаки, которые, в основном, ловят окуня.

В ходе ежемесячного мониторинга, проводимого на трех прибрежных станциях каждого из карьеров, был получен временной ряд значений гидрохимических показателей, характеризующих текущее экологическое состояние водоемов. Результаты усреднены по станциям для каждого карьера (рисунок 1).



● – станции мониторинга

Рисунок 1 – Схема карьеров «Мечта» и «Рыбачий»

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – карьеры «Мечта» и «Рыбачий» в Гурьевском городском округе Калининградской области.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель: оценить современное экологическое состояние карьеров «Рыбачий» и «Мечта» по гидрохимическим показателям.

Задачи исследования: оценка качества воды на основе проводимого мониторинга (сбор и анализ отобранных проб).

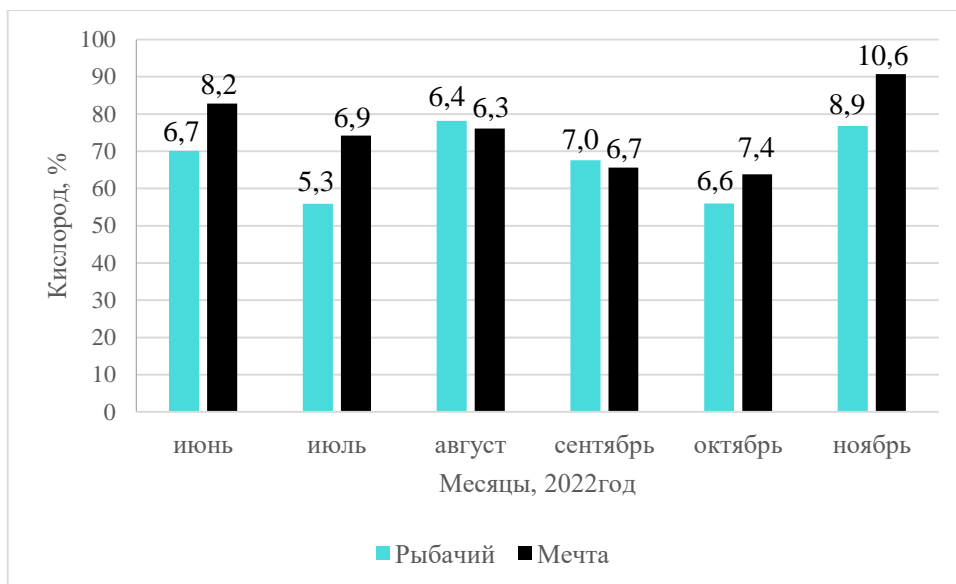
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гидрохимическая характеристика изучаемых водоемов дана на основании результатов ежемесячного отбора проб. На каждом из карьеров было выбрано по три станции, позволяющие наиболее полно отразить природные и антропогенные особенности водных объектов. Створы станций мониторинга по возможности равномерно распределены по береговой линии. На карьере «Рыбачьем» станции были выбраны непосредственно вблизи места добычи и в некотором отдалении от нее. Кроме того, на карьере «Мечта» одна из станций была организована на обустроенном для купания месте.

Отбор проб осуществлялся более или менее равномерно: в середине каждого месяца, время отбора проб – утро (согласно рекомендациям Росгидромета) [1]. Обработка проб проводилась в гидрохимической лаборатории КГТУ в день отбора. Исследование проводилось по комплексу гидрохимических параметров, которые совместно позволяют оценить общее экологическое состояние и сапробный статус водоемов: растворенный кислород, перманганатная окисляемость, азот аммонийный и нитритный, фосфор фосфатов, общее железо. Содержание в воде кислорода определяли объемным йодометрическим методом Винклера. Определение окисляемости проводилось перманганатным способом, концентрации биогенных веществ – при помощи фотоколориметра [2]. Качество воды оценивалось путем сопоставления полученных результатов с установленными нормативами [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проводимый гидрохимический мониторинг показал, что концентрации растворенного кислорода в обоих карьерах за весь период наблюдений практически не опускались ниже нормативного и колебались в пределах от 6 до 11 мг/дм³. В карьере «Мечта» наблюдалось большее содержание кислорода, чем в карьере «Рыбачий». Несмотря на нормальное абсолютное содержание кислорода, насыщение было невысоким даже на пике фотосинтеза. В течение периода исследования постоянно отмечалось недосыщение на уровне не более 90 % на «Мечте» и 78 % на «Рыбачьем», причем в отдельные месяцы (июль, октябрь) на «Рыбачьем» содержание кислорода опускалось до 50 %, что соответствует дефициту (рисунок 2).



Цифры сверху даны в мг/дм³

Рисунок 2 – Содержание растворенного кислорода, %, 2022 г.

Перманганатная окисляемость воды карьеров средняя (по классификации О. А. Алекина [4]), хотя в карьере «Рыбачий» в конце лета ее значения поднимаются до повышенной (12,4 мгО/дм³). Повышенные значения окисляемости в разгар вегетационного сезона соответствуют правильному сезонному ходу данного показателя (рисунок 3).

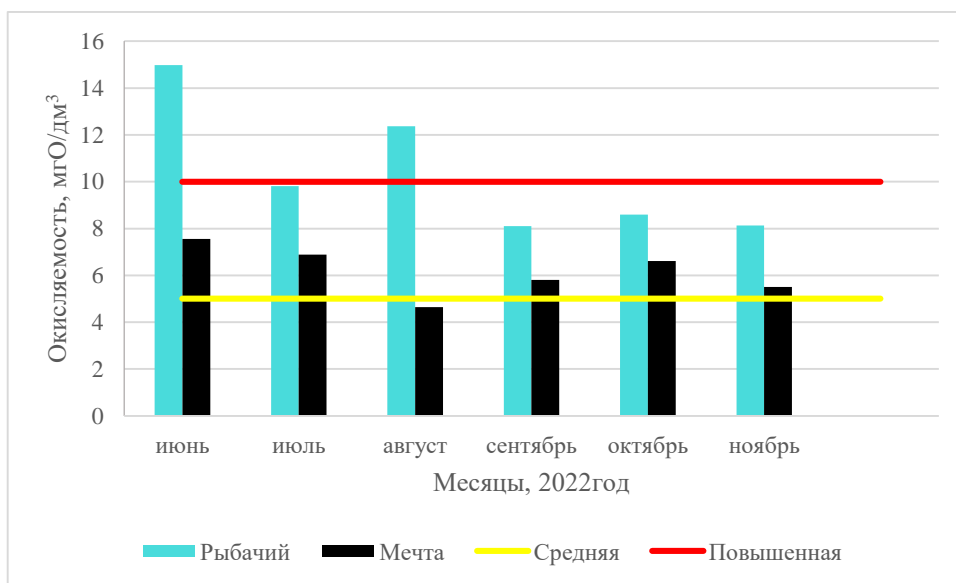


Рисунок 3 – Величина перманганатной окисляемости, мгО/дм³, 2022 г.

Сезонный ход перманганатной окисляемости по большей части соответствует нормальному. Отдельные резкие отклонения от правильного хода могут быть связаны с изменениями погодных условий, которые способны существенно изменять гидрохимические показатели в небольших бессточных водоемах.

Воды исследованных карьеров не перенасыщены биогенными веществами. Концентрации, в основном, не превышают ПДК для рыбохозяйственных водоемов, кроме азота аммонийного [3].

Содержание азота аммонийного, представляющего собой низшую фазу регенерации азота, почти постоянно довольно высокое в начале лета, и только после окончания вегетационного сезона в октябре-ноябре его концентрации опускаются до нормативного значения (рисунок 4).

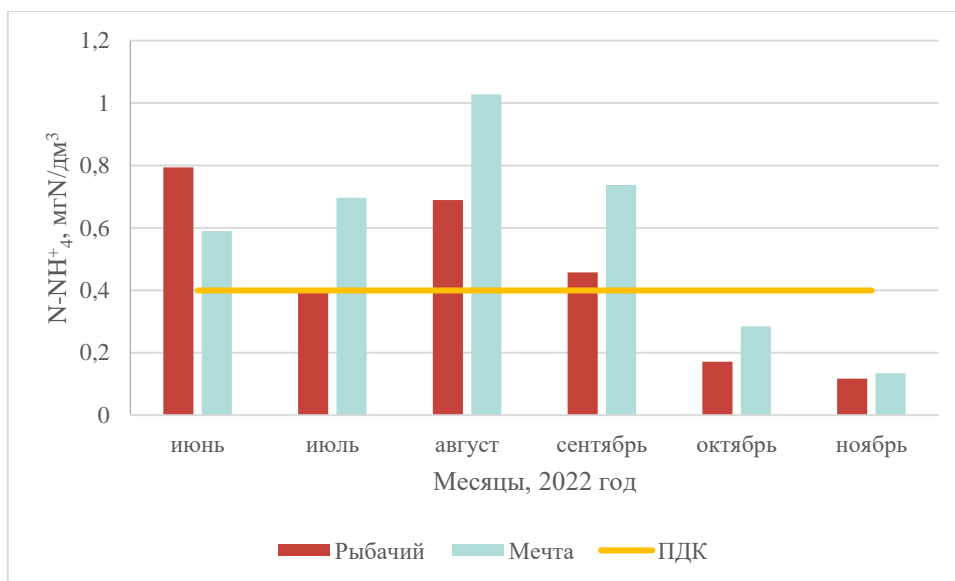


Рисунок 4 – Содержание азота аммонийного, мгN/дм³, 2022 г.

Нитритов, являющихся промежуточной степенью нитрификации, в природных водах обычно крайне мало. В водах карьеров «Рыбачий» и «Мечта» концентрации нитритов не превышают 0,05 мгN/дм³ (рисунок 5).

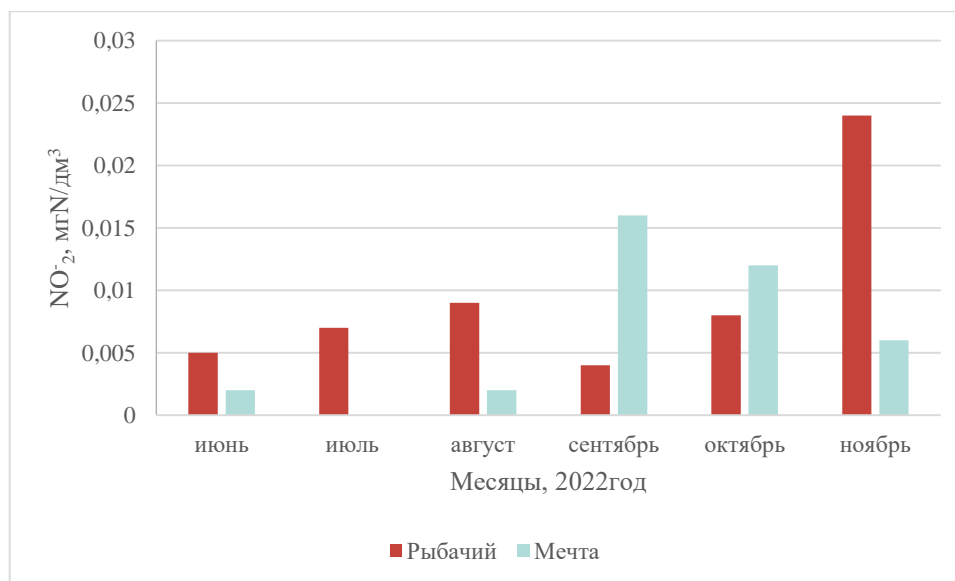


Рисунок 5 – Содержание нитритов, мг/дм³, 2022 г.

В течение исследуемого периода в воде наблюдались низкие концентрации минерального фосфора. С июня по ноябрь они колебались от менее чем 0,01 до 0,03 мгP/дм³, что, вероятно, говорит об интенсивности протекающего в воде фотосинтеза. Снижение его интенсивности в октябре сопровождалось резким ростом концентрации фосфора фосфатов до 0,065 мгP/дм³, что, тем не менее, существенно ниже ПДК (рисунок 6).

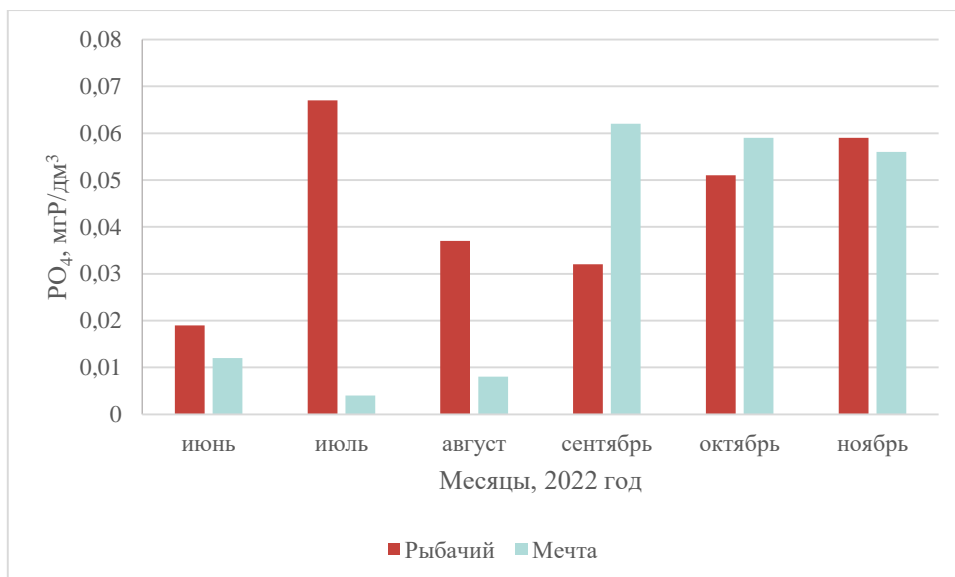


Рисунок 6 – Содержание фосфора фосфатов, мгР/дм³, 2022 г.

Железо, как и другие биогенные элементы, в некоторой степени влияет на интенсивность развития фитопланктона в водоеме. В карьере «Рыбачий» в отдельные месяцы содержание общего железа превышает ПДК в два раза, что, вероятно, связано с заполнением его подземными водами и длительным периодом со сниженным по сравнению с нормой количеством атмосферных осадков весной-летом 2022 года (рисунок 7).

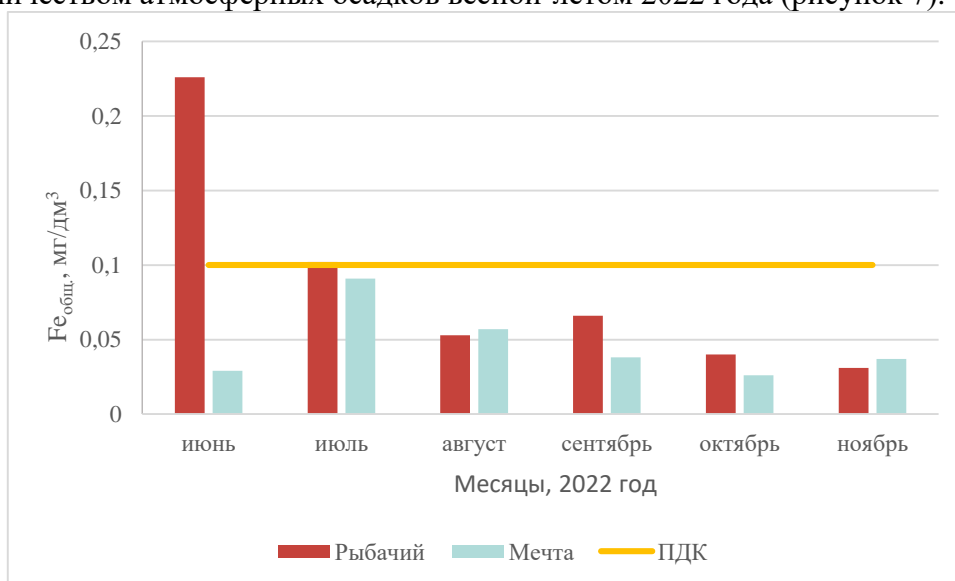


Рисунок 7 – Содержание общего железа, мгFe/дм³, 2022 г.

Авторами оценена трофность вод на протяжении 2022 года по исследованным параметрам согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 «Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов» [5] (таблица).

Таблица - Оценка экологического состояния карьеров «Мечта» и «Рыбачий», июнь-ноябрь 2022 г.

Критерий	Средняя величина за период исследования		Тип трофии		Класс качества вод	
	Мечта	Рыбачий	Мечта	Рыбачий	Мечта	Рыбачий
Растворенный кислород, %	76	67	Эвтрофный	Эвтрофный	Умеренно загрязненная	Умеренно загрязненная
Перманганатная окисляемость, мгО/дм ³	6,7	10,3	Олиготрофный	Эвтрофный	Чистая	Умеренно загрязненная
Азот аммоний-ный, мгN/дм ³	0,58	0,44	Гипертрофный	Эвтрофный	Загрязненная	Умеренно загрязненная
Нитриты, мг/дм ³	0,004	0,005	Мезотрофный	Эвтрофный	Чистая	Умеренно загрязненная
Фосфор фосфатов, мгР/дм ³	0,022	0,043	Мезотрофный	Эвтрофный	Чистая	Умеренно загрязненная

Согласно большинству исследованных характеристик, карьер «Мечта» является мезотрофным, его воды преимущественно чистые. Карьер «Рыбачий» относится к эвтрофным водоемам с умеренно загрязненными водами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание почти всех исследованных веществ в водах карьеров «Мечта» и «Рыбачий» в 2022 г. находилось в пределах ПДК, за исключением азота аммонийного в июле–августе (превышение в 2–2,5 раза в карьере «Рыбачий» и в 1,5 раза в карьере «Мечта»), что связано с разложением фитопланктона в течение вегетационного сезона. Также на карьере «Рыбачий» отмечено небольшое превышение железа в июне, что объясняется усиленным подземным питанием в засушливые месяцы.

В соответствии с данными мониторинга экологическое состояние карьера «Мечта» лучше, чем «Рыбачьего». В частности, в карьере «Мечта» выше содержание кислорода, ниже окисляемость и концентрации биогенных веществ.

Интенсивное использование данных обводненных карьеров, повышенный интерес населения к ним позволяют предположить дальнейшее увеличение антропогенной нагрузки на экосистемы водоемов и вероятность их эвтрофирования в будущем. Это обуславливает необходимость их мониторинга в целях недопущения ухудшения экологической ситуации на важных рекреационных водоемах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Р 52.24.353-2012. Рекомендации. Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод (утв. заместителем руководителя Росгидромета 10.05.2012).
2. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии: учеб. для вузов / Т. А. Берникова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 428 с.
3. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 г. № 552 (с изм. от 12 октября 2018 года)

4. Алекин, О. А. Развитие гидрохимии последние десятилетия и роль Государственного гидрологического института / О. А. Алекин, П. П. Воронков // Вопросы гидрохимии: труды НИУ ГУГМС. – 1946. - Сер. 4, вып. 32. – С. 5-24.

5. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов Сб. ГОСтов. – Москва: ИПК «Изд-во стандартов», 2000. – 62 с.

PRELIMINARY MONITORING RESULTS OF THE «MECHTA» AND «RYBACHY» FLOODED QUARRIES

K. S. Belenkova, student,
e-mail: ms.kristya163@gmail.com
Kaliningrad State Technical University

V. A. Fakhrutdinova, student,
e-mail: fahrutdinovavaleria@yandex.ru
Kaliningrad State Technical University

N. A. Tsoupikova, PhD, Associate Professor,
e-mail: tsoupikova@klgtu.ru
Kaliningrad State Technical University

This paper considers the hydrochemical state of two flooded quarries of Kaliningrad in 2022. The monitored indicators of water quality include dissolved oxygen, permanganate value, and nutrients. The conclusions given in the paper are based on monitoring data personally conducted by the authors. According to the studied indicators, the ecological state of the Mechta quarry is better than that of the Rybachy. In particular, oxygen content is higher and permanganate value is lower in the Mechta quarry.

Keywords: hydrochemical characteristics, water quality assessment, Mechta and Rybachy flooded quarries, nutrients, dissolved oxygen