

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2026, Том 18, № 2 / 2026, Vol. 18, Iss. 2 <https://esj.today/issue-2-2026.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/61NZVN226.pdf>

1.6.21. Геоэкология (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Евграфова, И. М. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод отработанных карьеров / И. М. Евграфова, А. Е. Голубев // Вестник евразийской науки. — 2026. — Т. 18. — № 2. — URL: <https://esj.today/PDF/61NZVN226.pdf>.

For citation:

Evgrafova I.M., Golubev A.E. Geoecological assessment of the quality of surface water in abandoned quarries. *The Eurasian Scientific Journal*. 2026;18(2): 61NZVN226. Available at: <https://esj.today/PDF/61NZVN226.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 504.064.36

Евграфова Ирина Михайловна

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский «Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Профессор

Доктор технических наук, доцент

E-mail: irina-sen811@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2747-6705>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=433377

Голубев Артём Евгеньевич

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский «Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия

Преподаватель

E-mail: temagol2000@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8206-6082>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1335166

Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод отработанных карьеров

Аннотация. Для отработанных карьеров в настоящее время должен быть разработан проект рекультивации с прохождением экологической экспертизы. Вместе с тем, на практике в европейской части России вблизи крупных городов, таких как Москва, Брянск, Нижний Новгород и других, расположены отработанные в 80-90 годы прошлого века карьеры, нерекультивированные, но используемые населением для купания и спортивные соревнования на открытой воде. Ограничивающими факторами использования являются только санитарные нормы для открытых водоёмов и требования спортивных федераций. Это порождает научно-практическую неопределённость в части экологической безопасности для пользователей и геоэкологическими буферными возможностями к самовосстановлению территории. С юридической точки зрения также наблюдается правовая неопределённость в части возможности владения отработанных карьеров и размытыми условиями и обязанности по их содержанию, в том числе нескольких собственников одного карьера. Авторами осуществлён учет геоэкологических факторов отработанных карьеров, таких как геологические и гидрогеологические условия, качество вод по химическим и органолептическим показателям, отмечены предпосылки к тенденциям изменения экологической обстановки с течением времени. В основу научного исследования легли научные и теоретические обобщения, натурно-экспериментальные исследования. Предложенные авторами подходы использованы на практике с положительным

эффектом для отработанных карьеров Московской области, что позволило обосновать их использование для видов спорта на открытой воде.

Ключевые слова: геоэкология; отработанные карьеры; спорт; качество поверхностных вод; рекультивация; охрана окружающей среды; экологический мониторинг

Введение

Обводнённые карьеры — специфическая категория поверхностных водных объектов искусственного происхождения. Их правовой режим регулируется Водным кодексом РФ (далее — ВК РФ), а экологическое состояние зачастую характеризуется высокой степенью антропогенной трансформации [1–3].

Согласно статье 5 ВК РФ, обводнённые карьеры прямо отнесены к категории поверхностных водных объектов (водоёмов) наряду с озёрами, прудами и водохранилищами. Это определяет распространение на них общего режима водопользования и охраны водных объектов. Установление береговой линии (границы водного объекта) имеет принципиальное значение для: определения границ водного объекта; установления зон с особыми условиями использования территорий; разграничения полномочий органов власти в сфере управления водными ресурсами; организации экологического мониторинга [4–6].

Право собственности на обводнённые карьеры зависит от статуса земельного участка, в границах которого он расположен и оно прекращается одновременно с прекращением права собственности на соответствующий земельный участок. Запрещается отчуждение водного объекта без земельного участка, в границах которого он находится. Не допускает раздела земельного участка, если такой раздел повлечёт необходимость раздела обводнённого карьера. Это положение направлено на сохранение целостности водного объекта и предотвращение его деградации [7–9]. Собственники обводнённых карьеров несут обязанности по их охране и рациональному использованию. В частности, они обязаны:

1. Проводить мероприятия по охране водного объекта [10].
2. Предотвращать загрязнение, засорение и истощение вод [11].
3. Обеспечивать соблюдение режима водоохранных зон и прибрежных защитных полос.
4. Сокращать антропогенное воздействие на водный объект, способствовать его сохранению и восстановлению [12].
5. Организовывать регулярный экологический мониторинг качества воды и донных отложений [13; 14].

Если обводнённый карьер находится в государственной или муниципальной собственности, он может быть отнесён к водным объектам общего пользования. В этом случае люди имеют право их использовать в рекреационных целях: свободно находиться на береговой полосе; бесплатно использовать водный объект для личных и бытовых нужд (купание, любительское рыболовство и т. д.); передвигаться и пребывать около водного объекта с целью отдыха, туризма, спорта.

Натурные наблюдения и анализ современных исследований по данному вопросу показал, что имеется ряд экологических проблем [15]. Загрязнение воды и донных отложений: накопление тяжёлых металлов (свинец, кадмий, ртуть) из-за близости промышленных зон; присутствие нефтепродуктов от автотранспорта и техники; попадание пестицидов и агрохимикатов с прилегающих сельхозугодий. Эвтрофикация и цветение воды: избыточное

поступление биогенных элементов (азот, фосфор) с поверхностным стоком; бурное развитие цианобактерий, приводящее к дефициту кислорода и гибели гидробионтов. Изменение гидрологического режима: нарушение естественного водообмена из-за отсутствия связи с речной сетью; колебания уровня воды, приводящие к эрозии берегов. Деграция прибрежной растительности: вытаптывание и уничтожение прибрежных фитоценозов из-за рекреационной нагрузки; замена естественных видов инвазивными, а также захламливание прилегающих к карьере земель.

В современных условиях отработанные карьеры европейской части Российской Федерации, расположенные в непосредственной близости от крупных урбанизированных агломераций (Москва, Брянск, Нижний Новгород и другие города), представляют собой особый объект исследования. Данные техногенные водоёмы, формирование которых происходило в период 1980–1990-х годов, несмотря на отсутствие проведённых рекультивационных мероприятий, активно эксплуатируются местным населением для рекреационных целей, включая купание, а также для проведения спортивных мероприятий по водным видам спорта [15].

Эксплуатационная деятельность на указанных объектах регламентируется преимущественно двумя нормативными категориями: санитарно-гигиеническими требованиями к качеству вод открытых водоёмов и регламентами спортивных федераций. Подобная ситуация создаёт существенную научно-практическую проблематику, связанную с оценкой экологической безопасности водоёмов для пользователей и анализом геоэкологического потенциала территорий к естественному восстановлению.

В связи с чем, основная цель работы — проанализировать экологические проблемы, связанные с их эксплуатацией обводненных карьеров для водных видов спорта, а также предложить пути минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Задачами исследования являлось выявление геоэкологических особенностей использования отработанных карьеров для водных видов спорта на открытой воде.

Методы

Натурно-экспериментальные исследования проводились с сентября 2025 г. по апрель 2026 г. и представляют собой первый этап долгосрочной научно-исследовательской работы в данной области. В качестве объекта исследования был выбран обводненный карьер Волокуша, расположенный в г. Лыткарино Московской области и используемый населением для отдыха и туризма. Карта-схема района исследования, представлена на рисунке 1.

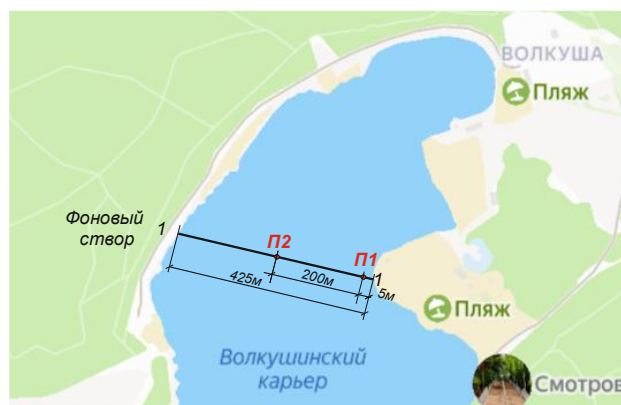


Рисунок 1. Карта-схема района исследования (P1, P2 — пункты контроля) (составлено авторами)

Для организации геоэкологического мониторинга качества поверхностных вод обводненных карьеров можно использовать методологические подходы исследований озёр с замедленным водообменом. В соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.3.07-82 на водоёмах с замедленным водообменом предусматривается развёртывание не менее трёх контрольных створов, дифференцированных по функциональному назначению и пространственному положению. Так как в рассматриваемом карьере отсутствует источник сброс сточных вод, то в был заложен фоновый створ для фиксации фоновых характеристик водной среды. Вертикальная градация точек контроля проводилась исходя из гидрогеологических характеристик подстилающей поверхности и глубинными ограничениями для водных видов спорта на открытой воде (рис. 2).

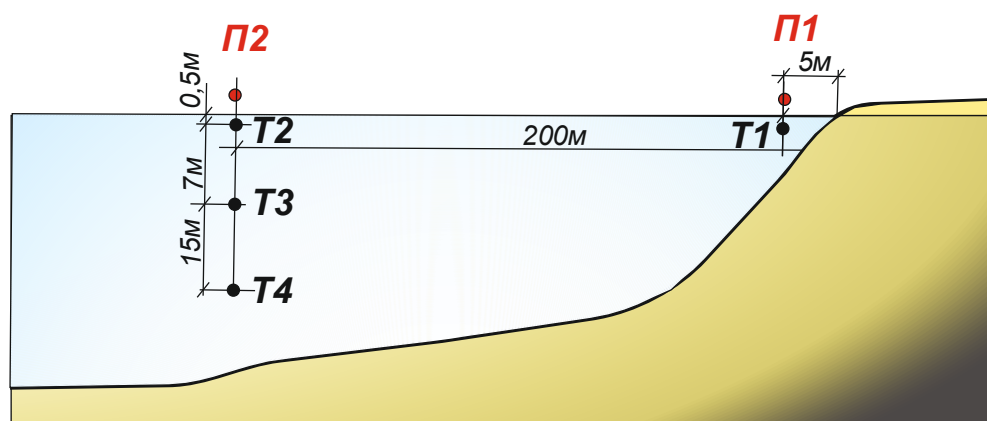


Рисунок 2. Схема точек отбора проб (составлено авторами)

В соответствии с РД 52.24.643-2002 определялся удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды (УКИЗВ) по 15 показателям (растворённый кислород, БПК, ХПК, фенолы, нефтепродукты, нитрит-ионы, нитрат-ионы, аммоний-ион, железо общее, цинк, никель, марганец, хлориды), а также определялась прозрачность воды с помощью диска Секки и подводной камеры (рис. 3).



Рисунок 3. Подводные исследования с помощью подводной камеры и диска Секки (составлено авторами)

Комплексная подход геоэкологических исследований позволил обеспечить репрезентативность данных и оперативно диагностировать изменения качества водной среды в обводненных карьерах.

Результаты исследования и обсуждения

Результаты научно-практического обобщения возможности использования водных видов спорта на открытой воде в акваториях отработанных карьеров представлены в таблице 1.

Требования к акваториям водных видов спорта на открытой воде

Вид спорта	Описание дисциплины	Санитарно-эпидемиологические требования	Температурный режим	Гидрологические и морфологические требования	Меры безопасности
Плавание на открытой воде	Преодоление дистанций от 5 до 25 км в естественных водоёмах (озёрах, реках, карьерах и др.)	Соответствие СанПиН 1.2.3685-21: отсутствие патогенов (кишечных инфекций, синегнойной палочки, легионелл и др.), соответствие физико-химических (мутность, цветность, запах, хлориды, сульфаты, нитраты) и микробиологических показателей (колиформные бактерии, колифаги, <i>Staphylococcus aureus</i>)	Минимальная температура — +16°C, максимальная — +31°C (по регламенту World Aquatics Points). При $T < 18^{\circ}\text{C}$ обязателен полный гидрокостюм; при 18–20°C — разрешён по усмотрению спортсмена; при $T > 20^{\circ}\text{C}$ — запрещён	Слабое течение или небольшие приливы. минимальная глубина — 1,4 м. Чёткое обозначение трассы (буи разных цветов для поворотов и направляющих участков). Контроль температуры воды комиссией за 2 часа до старта (на глубине 40 см в середине трассы)	Инструктаж спортсменов перед стартом (брифинг), спасательные суда на трассе, пункт эвакуации и медпомощи, надёжное закрепление платформ для питания и судейских лодок
Виндсёрфинг	Гибридная дисциплина: использование доски с парусом для передвижения за счёт силы ветра	Соответствие СанПиН 1.2.3685-21	Оптимальный диапазон не регламентирован, но температура ниже +15°C требует гидрокостюма из-за риска холодового шока	Умеренное или сильное ветровое волнение (для катания на волнах). Отсутствие сильных течений в зонах старта/финиша. мониторинг дна на наличие опасных объектов (камни, коряги)	Использование спасательного жилета, шлема (при необходимости), контроль погодных условий (штормовые предупреждения)
Кайтсёрфинг	Экстремальная дисциплина: передвижение по воде с использованием воздушного змея (кайта)	Соответствие СанПиН 1.2.3685 21	Аналогично виндсёрфингу: ниже +15°C рекомендуется гидрокостюм	Достаточная сила ветра (от 8–10 м/с). Отсутствие препятствий на берегу и в акватории. Разделение зон для начинающих и опытных спортсменов	Обязательное обучение у сертифицированного инструктора, использование страховочных систем (депауэр, QR), контроль метеоусловий
Гребля (академическая, на байдарках/каное, SUP)	Передвижение на гребных судах (лодках, байдарках, каное, SUP-досках)	Соответствие СанПиН 1.2.3685 21	Комфортный диапазон: +18–25°C. При $< +15^{\circ}\text{C}$ обязателен гидрокостюм/сухой костюм	Минимальная глубина для академической гребли — 2–3 м. Отсутствие сильного течения на тренировочных акваториях.	Спасательные жилеты для всех участников, инструктаж наличие спасательной лодки на тренировках
Водные лыжи и вейкбординг	Буксировка спортсмена моторной лодкой с выполнением акробатических элементов (вейкбординг)	Соответствие СанПиН 1.2.3685 21	Оптимально: +18–24°C. Гидрокостюм при $< +18^{\circ}\text{C}$	Спокойная вода без сильного волнения (для начинающих). Отсутствие судов и препятствий в зоне катания. Чёткое зонирование вейк-парков	Использование шлема и спасательного жилета, соблюдение дистанции между спортсменами, контроль скорости катера (8–16 км/ч для начинающих)
Парусный спорт	Гонки на парусных яхтах и катамаранах	Соответствие СанПиН 1.2.3685 21	Не регламентирован, но при $< +15^{\circ}\text{C}$ требуется термоодежда/гидрокостюм	Достаточная сила ветра (5–15 узлов). Отсутствие мелководья и подводных препятствий на гоночной дистанции. Чёткая маркировка стартовой/финишной линии и знаков дистанции	Обязательное наличие спасательных жилетов и страховочных строп, радиосвязь с берегом, прогноз погоды перед выходом
Спортивный дайвинг, snorkлинг	Погружение в воду на глубину, или у поверхности воды	Соответствие СанПиН 1.2.3685 21	Не регламентирован, но оптимально: +25–30°C. Гидрокостюм при $< +16^{\circ}\text{C}$	Волнение водной поверхности не превышает 2 баллов; скорость течения не превышает 1 км/ч; отсутствие водоворотов, ключей, посторонних предметов и плавучих средств, создающих травмоопасные условия	Проведение соревнований исключительно в светлое время суток; постоянный мониторинг гидрометеорологических условий и обстановки на акватории

Составлено авторами

При использовании обводненных карьеров для занятиями водными видами спорта необходимо осуществлять проверку на наличие острых предметов, коряг, затопленных конструкций. Также существуют гидробиологические ограничения: запрещено использование акваторий с массовым развитием водорослей, тины, застойными явлениями.

Результаты фоновое содержания загрязняющих веществ в поверхностных водах карьера, определённое в точках контроля по характерным гидрологическим периодам с сентября 2025 года по апрель 2026 года представлены в таблице 2.

Таблица 2

Фоновое содержание загрязняющих веществ в водах карьера

Загрязняющее вещество	Нормативный документ	Нормативное значение	Усреднённое содержание загрязняющих веществ в воде в точках измерений, мг/л			
			T1	T2	T3	T4
растворённый кислород	РД 52.24.419-2019	не менее 6,0 мг/л	8,1	7,9	12,3	6,4
БПК ₅	РД 52.24.420-2006	не более 6,0 мг/л	менее 5			
ХПК	ГОСТ 31859–2012	не более 30,0 мг/л	15,3	17,8	10,2	15,0
фенолы	РД 52.24.480-2022	не более 0,1 мг/л	—	—	—	—
нефтепродукты	ГОСТ Р 70283-2022	0,1 мг/л	0,011	0,01	—	—
нитрит-ионы	ПНД Ф 14.1:2:3:4.132-98	3,0 мг/л	ниже предела обнаружения методом (менее 0,01)			
нитрат-ионы	ПНД Ф 14.1:2:3:4.132-98	45,0 мг/л	12,2	11,7	16,3	17,0
аммоний-ион	ЦВ 3.19.08-2008	1,5 мг/л	0,063	0,019	0,010	0,010
железо общее	ПНД Ф 14.1:2:4.50	0,3 мг/л	0,9	0,7	1,2	1,0
цинк	РД 52.24.516-2022	5,0 мг/л	ниже предела обнаружения методом (менее 0,01)			
никель	РД 52.24.494-2025	0,02 мг/л	ниже предела обнаружения методом (менее 0,001)			
марганец	РД 52.24.467-2023	0,01 мг/л	ниже предела обнаружения методом			
хлориды	ПНД Ф 14.1:2:4270-2012	350 мг/л	20,5	67,3	17,2	26,1
Удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды (УКИЗВ), класс чистоты			0,615 (первый класс — условно чистая)			

Составлено авторами

Зарегистрированные на территории России виды спорта на открытой воде могут проводиться на обводненных карьерах по критериям проведения и гидрологическим параметрам. С геоэкологической точки зрения необходимо учитывать геологическое строение участка, рельеф дна, а также санитарно-гигиеническое состояние вод. Анализ качества вод показал, что во всех точках натурно-экспериментального исследования зафиксировано превышение ПДК по железу общему (в 2,3–4 раза), что даёт обобщённый оценочный балл 8,0. Однако из-за большого числа учтённых показателей (13) и отсутствия других превышений УКИЗВ остаётся низким (0,615). По классификации РД 52.24.643-2002 вода во всех точках относится к 1-му классу — условно чистая. Основной загрязнитель — железо общее; остальные показатели в норме. Скачок растворённого кислорода в среднем слое воды, наиболее вероятно вызван родниковыми водами, разгружающимися через дно и борта обводнённого карьера.

Краткие выводы по результатам исследования и перспективы их дальнейшего развития

1. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод отработанных карьеров, проведённая по физико-химическим и гидрологическим характеристикам показала, что класс качества воды условно-чистый.
2. Наибольший вклад в загрязнение вносит железо общее, что связано с минеральных составом песчаных отложений.
3. Отработанные обводненные карьеры могут служить экологически безопасным местом проведения соревнований и тренировок по водным видам спорта на открытой воде, так как в них отсутствуют антропогенные источники организованного сброса сточных вод.

4. Юридический статус отработанного карьера и особенности его хозяйственной деятельности связаны со статусом прилегающего земельного участка.
5. Перспективы научного дальнейшего развития исследования связаны с годичным мониторингом качества воды в карьерах, определением вертикальных профилей изменения качества воды по глубине, изучении особенностей рельефа дна карьеров, а также картографировании загрязнений поверхностных вод в зависимости от водосборной территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, М.В. Методологические основы и условия эффективного внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) при рекультивации отработанных карьеров с применением отходов V класса опасности / М.В. Васильев, А.Н. Назарова // Современная целлюлозно-бумажная промышленность. Актуальные задачи и перспективные решения: Материалы VII Международной научно-технической конференции учёных и специалистов ЦБП, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2025 года. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2025. — С. 104–109. — EDN PKOIQD.
2. Ильюк, И.К. Эффективные экологические приемы по восстановлению отработанных карьеров / И.К. Ильюк, Л.Н. Першинова // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. — 2023. — Т. 1. — С. 362–370. — EDN FKTKBN.
3. Андреева, А.В. Геоэкологическая оценка территории отработанных карьеров (на примере карьера горы Тип-Тяв Г.О. Самара / А.В. Андреева // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций: сборник научных трудов 4-й Международной научно-практической конференции, Курск, 01 октября 2021 года / Юго-Западный государственный университет. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. — С. 6–9. — EDN XLEUTB.
4. Евтеева, И.Д. Проблемы рекультивации карьеров после открытых горных работ и пути их решения / И.Д. Евтеева, И.А. Приходько // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 80-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2024 год, Краснодар, 28 марта 2025 года. — Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2025. — С. 99–101. — EDN PQUIPX.
5. Жданов, С.С. Анализ методов рекультивации техногенного ландшафта / С.С. Жданов // Студенческие исследования — производству: Материалы 30-й студенческой научной конференции по естественным, техническим и гуманитарным наукам, Благовещенск, 09 ноября 2022 года. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2022. — С. 128–134. — EDN QVINPO.
6. Рубанова, Н.И. Интеграция отработанных карьеров в циркулярную экономику туризма: инновационный подход / Н.И. Рубанова, Н.К. Гудкова, Т.Л. Горбунова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. — 2025. — № 3. — С. 54–60. — DOI 10.17308/geo/1609-0683/2025/3/54-60. — EDN ECUONQ.

7. Способы рекультивации открытых горных выработок / А. Аннабердиев, Ю. Аширов, Д. Чарыкулиева, М. Джумаев // Экспериментальная наука: механизмы, трансформации, регулирование: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 09 мая 2023 года. — Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2023. — С. 43–45. — EDN HZSSTI.
8. Концепция создания рекреационных зон на прибрежных территориях / Н.П. Карташова, М.Т. Сериков, Е.Н. Кулакова, Ю.Г. Астрелина // Лесотехнический журнал. — 2020. — Т. 10, № 2(38). — С. 151–160. — DOI 10.34220/issn.2222-7962/2020.2/15. — EDN LRBKPC.
9. Довганюк, Е.С. Проект благоустройства и озеленения фрагмента Томилинского лесопарка (г. Лыткарино, мо) / Е.С. Довганюк, Е.А. Моисеева, А.В. Шарапова // Вестник ландшафтной архитектуры. — 2019. — № 18. — С. 22–25. — EDN ZQPBNB.
10. Бархударян, Д.А. Принципы создания рекреационных зон на нарушенных территориях Воронежской области (на примере карьера "Белый колодец") / Д.А. Бархударян, Е.Н. Тихонова // Зеленая инфраструктура городской среды: современное состояние и перспективы развития: Сборник статей II международной научно-практической конференции, Воронеж, 29–30 августа 2018 года. — Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью "КОНВЕРТ", 2018. — С. 21–23. — EDN XWWSNN.
11. Бенаи, Х.А. Особенности организации гидропарков в преобразованных отработанных карьерах Донецкой области / Х.А. Бенаи, Е.В. Климова // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. — 2010. — № 2(82). — С. 89–92. — EDN XVATZL.
12. Заболотских, В.В. Снижение пылевого воздействия на человека на основе биогенного пылеподавления и капсульной рекультивации карьеров / В.В. Заболотских, А.Н. Заболотских // Globus: Технические науки. — 2019. — № 5(29). — С. 4–8. — EDN WYJMFV.
13. Заболотских, В.В. Разработка технологических подходов к рекультивации отработанных карьеров на территории Самарской Луки / В.В. Заболотских, О.А. Белобородова // Евразийское Научное Объединение. — 2017. — Т. 1, № 2(24). — С. 53–56. — EDN YFOIHV.
14. Борисова, Е.А. Рекультивация песчаных карьеров в Тейковском районе Ивановской области на основе флористических данных / Е.А. Борисова, Н.И. Безсинная // Экологическое краеведение: материалы III Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Ишим, 16 апреля 2016 года / Ишимский педагогический институт имени П.П. Ершова (филиал) Тюменского государственного университета. — Ишим: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Тюменский государственный университет" в г. Ишиме, 2016. — С. 7–10. — EDN WQFYVB.
15. Голубев, А.Е. Рекреационный потенциал рекультивированных карьеров для водноспортивной деятельности / А.Е. Голубев // Потаповские чтения — 2025: Сборник материалов X ежегодной Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Дмитриевича Потапова, Москва, 15–16 мая 2025 года. — Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2025. — С. 51–54. — EDN THNFON.

Evgrafova Irina Mikhailovna

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

E-mail: irina-sen811@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2747-6705>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=433377

Golubev Artem Evgenievich

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

E-mail: temagol2000@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8206-6082>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1335166

Geoecological assessment of the quality of surface water in abandoned quarries

Abstract. Currently, a reclamation project must be developed for abandoned quarries, and it must undergo an environmental impact assessment. However, in practice, in the European part of Russia, near major cities such as Moscow, Bryansk, Nizhny Novgorod, and others, there are abandoned quarries from the 1980s and 1990s that have not been reclaimed but are still used by the local population for swimming and open water sports. The only limitations on their use are the sanitary standards for open water bodies and the requirements of sports federations. This creates scientific and practical uncertainty regarding environmental safety for users and the geological buffer capacity for self-recovery of the territory. From a legal perspective, there is also legal uncertainty regarding the possibility of ownership of abandoned quarries and the vague conditions and obligations for their maintenance, including multiple owners of the same quarry. The authors took into account the geo-ecological factors of the worked-out quarries, such as the geological and hydro-geological conditions, the quality of the water in terms of chemical and organoleptic indicators, and noted the prerequisites for trends in the change of the ecological situation over time. The scientific research was based on scientific and theoretical generalizations, as well as field and experimental studies. The approaches proposed by the authors were used in practice with positive results for the worked-out quarries in the Moscow region, which allowed them to be justified for open-water sports.

Keywords: geoecology; abandoned quarries; sports; surface water quality; reclamation; environmental protection; and ecological monitoring