

1. Для исследуемой территории характерен низкий уровень загрязнения, согласно показателю суммарного загрязнения почв, который во всех точках наблюдения <16.
2. Наибольший вклад в загрязнение территории вносят Cu и Zn, высокое содержание которых может быть связано как с геохимическими особенностями территории исследования, так и с локальным влиянием таких источников загрязнения, как автомобильный транспорт.
3. Влияние Бахчисарайского шоссе на территорию заповедника незначительно. Превышения ОДК по некоторым элементам наблюдаются лишь в нескольких точках наблюдения, при этом закономерности накопления металлов в зависимости от расстояния до дороги не было выявлено.

Список литературы:

- ГН 2.1.7.020-94. (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 27.12.1994 N 13)
Иванюкович Г. А., Зеленковский П. С., Дуброва С. В. Статистический анализ загрязнения территории при экогеологическом картографировании. Экология и промышленность России, 2016, т. 20, №1, стр. 37–41
МУ 2.1.7.730-99 (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 07.02.99)

Оценка закономерностей распространения хрома в донных осадках озера Белого национального парка «Себежский» (Псковская область)

Горбунова А. В.¹, Понамарчук Т. В.¹, Богданов Т. В.¹, Зеленковский П. С.¹, Хохряков В. Р.²

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034, Россия, tponamar2002@gmail.com

² ФГБУ Национальный парк «Себежский» ул. 7 Ноября, д.22, гор. Себеж, Псковская область, 182250, Россия

Введение. Донные осадки являются консервативной системой. С одной стороны, они являются часто конечным пунктом миграции веществ в водной системе, а значит и отражают природные условия на всей водосборной площади. С другой стороны, в условиях возрастающего антропогенного воздействия донные осадки могут оказывать большое влияние на экологические условия водного бассейна. В связи с этим, изучение донных осадков значимо для оценки и контроля состояния водных объектов.

Объект исследования. Озеро Белое находится на территории национального парка «Себежский». Близ озера проходит автомобильная трасса и располагаются малые населенные пункты. Расположение озера Белого вблизи антропогенных объектов обуславливает необходимость повышенного внимания к экологическому состоянию водоема. Донные отложения при оценке состояния водного объекта, контроле загрязнения и мониторинге водной среды играют важную индикационную роль.

По результатам исследований донных осадков в летний период 2022 года были выявлены участки с повышенным содержанием Cr относительно медианы (рис. 1). Поэтому было принято решение о проведении дополнительных исследований с целью детализации полученных значений.

Материалы и методы исследований. Материалами для исследования послужили поверхностные

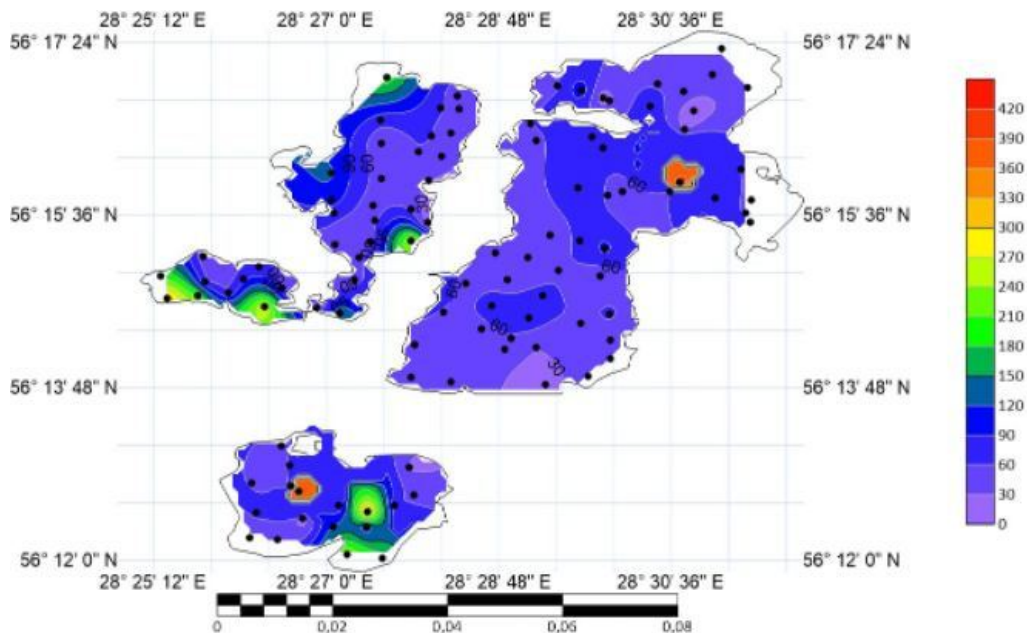


Рис. 1.: Картограмма распределения концентраций Cr (отбор проб за зимний и летний период 2022 года) (ppm).

пробы донных осадков (0–0,2 м), отобранные с помощью бентосного дночерпателя Ван-Вина. Отбор, хранение и транспортировка проб производились в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80.

Сетка пробоотбора располагалась таким образом, чтобы детализировать данные в точках с аномальными концентрациями. Такие точки определялись с помощью графических построений на основании данных 2022 года. Гистограмма распределения концентраций хрома показала, что с наибольшей частотой значения распределялись в диапазоне 40–90 ppm. Те точки, в которых концентрации на графике резко возрастали, были приняты за основу для дальнейшей детализации. От этих точек были проведены прямые перпендикулярные профили. По каждому такому профилю от центра располагались уточняющие точки через 50 и 100 м. Всего отбиралось по 8 дополнительных проб (Подлипский и др., 2015; Терехова и др., 2017).

Камеральные работы включали в себя высушивание и измельчение отобранных проб для последующего исследования на содержание тяжелых металлов с помощью рентгенофлуоресцентного метода на аппарате AP-104.

Результаты исследования. На основе полученных данных за август 2022 года и январь 2023 года была составлена гистограмма (рис. 2), отражающая распределение значений Cr в пробах. Здесь стоит учесть отличие двух выборок, связанное с количеством отобранных проб. В целом распределение имеет природный характер, однако выявляются значения, явно имеющие выраженное антропогенное происхождение.

Большая часть отложений системы озер имеет средние концентрации элемента 80–100 мг/кг, что близко к кларку концентрации по Виноградову (83 ppm). Вместе с чем наблюдаются локальные повышения концентрации в нескольких точках на различных озерах. Именно вблизи этих точек (4 на оз. Белое) проводился уточняющий пробоотбор.

Картограмма (рис. 3) отражает следующее: содержание хрома в донных отложениях превышено локально в нескольких точках. Точки с превышениями сгруппированы, однако прямой зависимости с убыванием концентраций от центра к периферии не наблюдается. Озеро Белое — проточный водоём, характеризуется как мезотрофное с признаками олиготрофии. Предполагается,

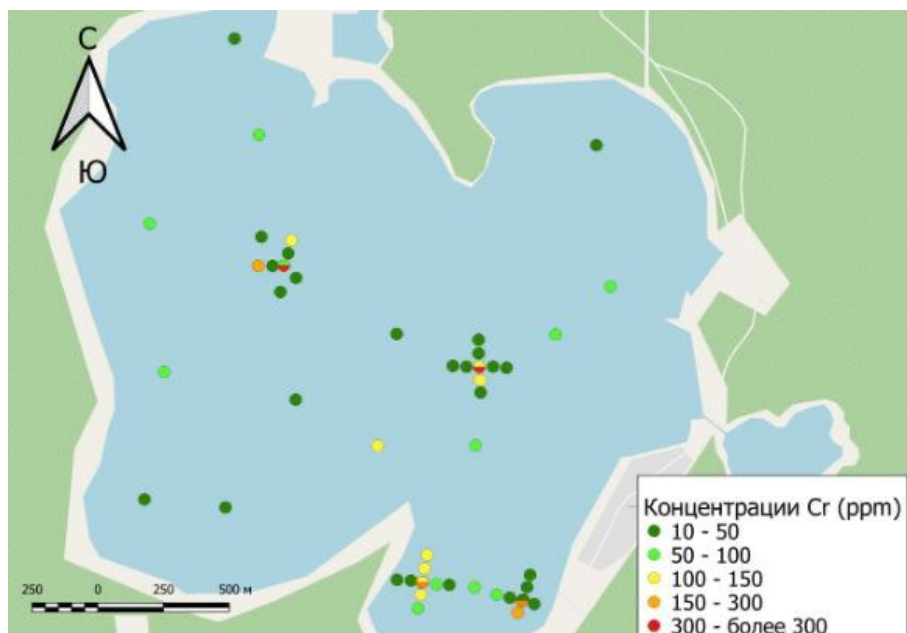


Рис. 2.: Гистограмма распределения концентраций Cr (отбор проб за летний период 2022 года и за зимний период 2023 года) (ppm).

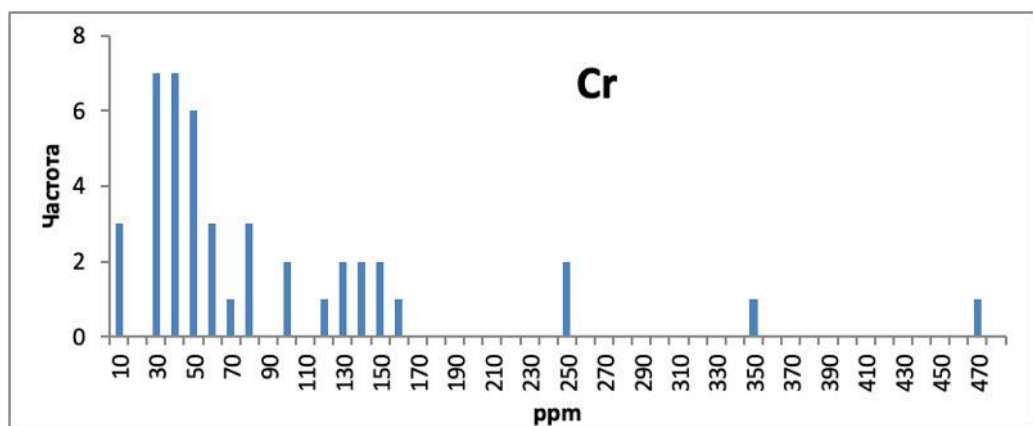


Рис. 3.: Картограмма концентраций Cr в точках пробоотбора (ppm). Дробно окрашенные точки отражают пробоотбор лета 2022 года (снизу) и зимы 2023 года (сверху).

тельно, такое распределение концентраций связано с озерными течениями и переносом осадка рекой Глубочица через акваторию озера с понижениями рельефа дна. Далее на юго-востоке система протоков переходит в озеро Озерявки. На большей части озера Белое концентрации хрома не превышают 100 ppm. Также, различные концентрации нельзя обосновать разностью гранулометрического состава. Все отобранные пробы можно отнести к группе илистых осадков. На основании полученных зимой 2023 года результатов были высчитаны следующие статистические показатели по хрому: максимальные (245 ppm), минимальные (10 ppm) и средние значения (67 ppm); среднеквадратическое отклонение, математическое ожидание. Коэффициент вариации по хрому достиг 77%, что отражает слабую выравненность исследуемых значений. Выявлено, как минимум, 8 точек из 40, вышедших за пределы доверительного интервала (3-х сигм). Значения, полученные летом 2022 года, превышают значения, продублированные зимой 2023 года, в 3-5 раз.

Выводы.

1. Средние значения концентраций хрома составляют 80 ppm, медиана — 51 ppm. Присут-

ствуют локальные выбросы до 245 ppm. Точки с превышениями сгруппированы, однако прямой зависимости с убыванием концентраций от центра к периферии не наблюдается.

2. Полученные при уточнении пробоотбора результаты не однозначны. Вариативность концентраций может быть обусловлена сезонной сменой геохимических условий, некорректным выбором методики анализа проб в случае анализа содержания хрома. Для уточнения причин вариаций значений, а также геохимических особенностей территории, будут проведены дополнительные исследования с применением иных методов анализов.

Список литературы:

Белая Н. А., Богданов Т. В., Горбунова А. В., Понамарчук Т. В. (2022) Закономерности распространения тяжелых металлов в донных отложениях национального Парка «Себежский» Актуальные проблемы геологии докембрия, геофизики и геоэкологии. Труды 33 молодежной научной конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента ан СССР К. О. Кратца и академика РАН Ф. П. Митрофанова, стр. 18–21

Бессонова В. П., Иванченко О. Е. (2011) Хром в окружающей среде. Вопросы биоиндикации и экологии, стр. 13–29

Иванюкович Г. А., Зеленковский П. С., Дуброва С. В. (2016) Статистический анализ загрязнения территории при экогеологическом картографировании. Экология и промышленность России, стр. 37–41

Подлипский И. И., Зеленковский П. С. (2015) Методика проведения эколого-геологической оценки состояния донных отложений озера Сапшо (национальный парк «Смоленское поозерье»). 15 межвузовская молодежная научная конференция «Школа экологической геологии и рационального недропользования», стр. 52–57

Терехова А. В., Подлипский И. И., Зеленковский П. С., Хохряков В. Р. (2016) Разработка сети пробоотбора для комплексного эколого-геологического мониторинга территории национального парка «Смоленское Поозерье». «Природа и общество: в поисках гармонии», стр. 150–155

Терехова А. В., Зеленковский П. С., Подлипский И. И., Хохряков В. Р. (2017) Определение фоновых содержаний тяжелых металлов в почвах и донных осадках центральной части национального парка «Смоленское Поозерье». Экологические проблемы недропользования, стр. 67–74

Состав глинистых фракций сопочной брекчи грязевых вулканов Восточного Крыма

Грибов Д. А.¹, Каюкова Е. П.¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034, Россия, st0944449@student.spbu.ru

Грязевые вулканы встречаются по всему миру: Грузия, Китай, Тайвань, Румыния, Пакистан, Малайзия, Иран, Азербайджан, Крым и др. Нами были изучены грязевые сопки одной из крупнейшей грязевулканической провинции, располагающейся на Керченском полуострове в восточной части Крыма. Породы в северо-восточной части Керченского полуострова сложены известняками, мергелями, песчаниками, смяты в складки, ядра которых выполнены глинами майкопа и сармата). По В. В. Юдину (2011) Керченский район — часть Керченско-Таманского опускания между поднятиями Кавказской и Горнокрымской складчато-надвиговых областей в едином поясе структур тангенциального сжатия неоген-четвертичного возраста. Грязевые сопки, формирую-