

УДК 504.75; 620.98; 054.75

МРНТИ 87.05.31; 87.17.15

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЕ ОЗЕРА АЛАКОЛЬ

Ж.Т.Мукаев¹ PhD, Ж.О. Озгелдинова² PhD, М.М. Улыкпанова², А.А.Жангужина^{2*} PhD

¹НАО «Университет имени Шакарима», г. Семей, Казахстан

²НАО Евразийский Национальный Университет имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

E-mail: altyn8828@mail.ru

Целью исследования является геоэкологическая оценка воздействия рекреационной деятельности и туризма на качество поверхностных вод в рекреационной зоне озера Алаколь области Абай. Геоэкологическая оценка качества поверхностных вод в рекреационной зоне озера Алаколь имеет важное значение в связи с увеличением в последние годы количества отдыхающих и возрастанием интенсивности рекреационного использования. В статье изучены вопросы по содержанию тяжелых металлов, и других токсичных веществ в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь. Получены данные по концентрации тяжелых металлов, биогенных и органических веществ. Исследован и проанализирован гидрохимический состав воды и проведена сравнительная характеристика по содержанию загрязняющих веществ поверхностных водах.

Ключевые слова: устойчивый туризм, рекреация, поверхностные воды, Алаколь, рекреационное воздействие, загрязнение.

Поступила: 21.02.24

DOI:10.54668/2789-6323-2024-112-1-110-120

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодное увеличение количества рекреантов приводит к негативному воздействию на рекреационные ландшафты. Рекреационная зона побережья озера Алаколь, расположенное в области Абай также испытывает негативное антропогенное влияние, поэтому актуальными являются вопросы правильной организации рекреационной и туристической деятельности и разработки мероприятий по снижению отрицательного влияния рекреационной деятельности на природную среду исследуемой территории.

Исследования связанные с изучением воздействия рекреационной деятельности получили развитие в 1970-х годах, за счет исследования проведенных такими учеными как, Budowski G. (Budowski, G., 1976) и Cohen E. (Cohen E., 2022). Исследования, связанные с негативным воздействием туризма и рекреационной деятельности были продолжены в 1980-х годах.. Исследованиям связанным с оценкой влияния туризма на природную среду занимались многие ученые, из которых важно отметить Pearce D.G.

(Pearce D. G., 1975), который заложил основы методических подходов изучения влияния туризма на природную среду. В современных научных работах De Cantis S. (De Cantis S. et al., 2015), Ratz T. (Ratz T., Puszczko, L., 2002), Hunter C. (Hunter C., Green. H., 2002), Wilson D. (Wilson D., Senej, S., 2003), Holden A. (Holden A., 2008), рассмотрены вопросы, связанные с изменением природной среды под влиянием рекреационной деятельности.

Изучением геоэкологического состояния водных объектов Алакольской группы озер занимались Достай Ж.Д. (Достай Ж.Д., Толганбаева С.А., 1997) , Амиргалиев Н.А. (Амиргалиев Н.А. и др., 2003), Бурлибаев М.Ж. (Бурлибаев М.Ж. и др., 2007), Ердавлетов С.Р. (Erdavletov S., Aktymbayeva A., 2012) , Актымбаева А.С. (Актымбаева А.С., 2006) и другие.

Рекреационная деятельность связана с чрезмерной концентрацией большого количества отдыхающих на небольших участках, которая приводит к увеличению рекреационной нагрузки на прибрежные водные объекты и все компоненты ландшафта (Azam M., Alam M.M., Hafeez M.H., et al., 2018).

В поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь наибольший ущерб почвенно-растительному покрову наносится отдыхающими, когда на берегу на наиболее уязвимых участках самостоятельно ставятся палатки, автотранспорт, разводятся костры, готовится пища и оставляется бытовой мусор. Самостоятельно отдыхающие располагаются в наиболее удобных местах, где за счет скопления большого количества людей на уязвимых участках возрастает антропогенная нагрузка на ландшафты. Воздействия отдыхающих приводят к таким изменениям в почвенно-растительном покрове как уплотнение и деградация верхнего почвенного горизонта, вытаптывание растительного покрова. Вытаптывание уплотняет почву, уменьшается ее инфильтрационная способность, усиливается склоновый сток, что приводит к выносу в водоем поллютантов. Все вышеперечисленные

факторы приводят к потере пейзажных, лечебно-оздоровительных, экологических свойств рекреационных ландшафтов.

На исследуемом нами ключевом участке автотранспорт можно отнести к одному из негативных факторов влияющему на естественное состояние ландшафтов. Автотранспорт загрязняет атмосферу и компоненты ландшафта выхлопными газами, нефетпродуктами, тяжелыми металлами и другими токсичными веществами (Mepoli V.et al., 2019). В рекреационный период большинство рекреантов приезжают отдыхать на личном автотранспорте. Равнинный рельеф исследуемой территории позволяет передвигаться на автотранспорте в различных направлениях съезжая с основных дорог и заезжать на автомобилях в пределы водоохранной зоны (Рисунок 1)



Рис.1. Ключевой участок с самостоятельно-неорганизованной рекреационной деятельностью

На исследуемой нами территории на ряду с организованными участками рекреации и пляжами имеются также участки с неорганизованной рекреационной деятельностью. На участках с неорганизованной рекреационной деятельностью формируются уязвимые ландшафты с высокой интенсивностью посещений в летний период, что негативно влияет на устойчивость ландшафтов. Отсутствие прибрежных водоохранных зон на участках с неорганизованной рекреационной деятельностью позволяет отдыхающим подъезжать к самому берегу на

автотранспорте, что способствует выбросу токсичных веществ в атмосферу, оседанию на почву и последующему выносу в водоем. Вода в озере Алаколь по преобладающему анионному содержанию является хлоридно-сульфатной, а по доминирующему катионному содержанию является натриевой.

В летнее время на озере Алаколь рекреанты загорают на пляже, плавают, принимают лечебные грязевые ванны, катаются на катамаранах, гидроскутерах, моторных лодках и совершают поездки на остров Аралтөбе. Моторные лодки за счет работы двигателей внутреннего

сгорания также являются источником загрязнения озера токсичными веществами, тяжелыми металлами и нефтепродуктами. Следовательно, вопросы изучения токсичных веществ и тяжелых металлов в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь являются актуальными.

Помимо привлекательных пейзажей, эстетических свойств и возможностей для оздоровления, важно учитывать текущее экологическое состояние туристских и рекреационных зон. Контроль за загрязняющими веществами необходим для соблюдения установленных стандартов и нормативов по предельно допустимым концентрациям и санитарно-гигиеническим требованиям в водных объектах культурно-бытового водопользования.

Цель данного исследования – оценка качества поверхностных вод в рекреационной зоне озера Алаколь.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В географическом отношении озеро Алаколь расположено в наиболее пониженной части Алакольской котловины, между Жетысуским Алатау и Тарбагатайским хребтом на границе Алматинской и Абайской областей (Рисунок 2). В летний период отпусков озеро Алаколь является излюбленным местом отдыха для многих жителей Республики Казахстан и сопредельных государств. Согласно данным предоставленным в информационной системе Tourstat.kz (<https://tourstat.kz>), в 2022 году озеро Алаколь с целью туризма и отдыха посетили 582 948 человек, это примерно в 5 раз больше, чем в 2021 году, когда число отдыхающих составило 140 872 тыс. человек. В 2023 году по предварительным данным Акимата области Абай побережье озера Алаколь посетили около 1 000 000 млн.

человек.

В геоморфологическом отношении озеро относится к Алакольской впадине, которую можно выделить сформированными тектоническими формами. На данной территории можно выделить горную и низменную территорию. Озеро Алаколь является реликтовым водоемом с древней котловиной тектонического происхождения (Курдин Р.Д., Шильниковская Л.С., 1965).

Объектами исследования послужили 3 пробы воды, отобранные с участков наибольшего скопления отдыхающих в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь (село Кабанбай) в 2022 и 2023 гг. Для оценки степени загрязнения воды озера был исследован химический состав вод. Пробы отбирались в июле месяце, в самый пик рекреационного сезона. Отбор проб и анализы воды проводились согласно общепринятым методикам. Определение тяжелых металлов в воде озера Алаколь проводилось согласно стандартам (ГОСТ 26931-86, 26932-86, 26933-86, 26934-86). Определение физико-химических параметров воды проводилось согласно стандартам (ГОСТ 26449.1-85, СТ РК 1983-2010, 1963-2010, 1015-2000), нефтепродуктов (СТ РК ГОСТ Р 51797-2005), поверхностно-активные вещества (СТ РК 1983-2010).

Анализ по содержанию тяжелых металлов, химических элементов и загрязняющих веществ выполнен в лаборатории АО «Национального центра Экспертизы и Сертификации» города Семей. Протокола проб 1540/1 от 05 августа 2022 г., 1541/1 от 05 августа 2022 года, 940/1 от 24 июля 2023 г. Статистическая обработка проведена по руководству Н.А. Плохинского с использованием программы MS EXCEL.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С 1956 года Гидрометслужбой КазССР стал проводится постоянный систематический отбор проб воды в озере Алаколь на определение химических свойств (Курдин Р.Д., Шильниковская Л.С., 1965). В дальнейшем на постоянной основе разными учеными проводились комплексные исследования связанные с изучением геоэкологического состояния озера Алаколь. Систематические

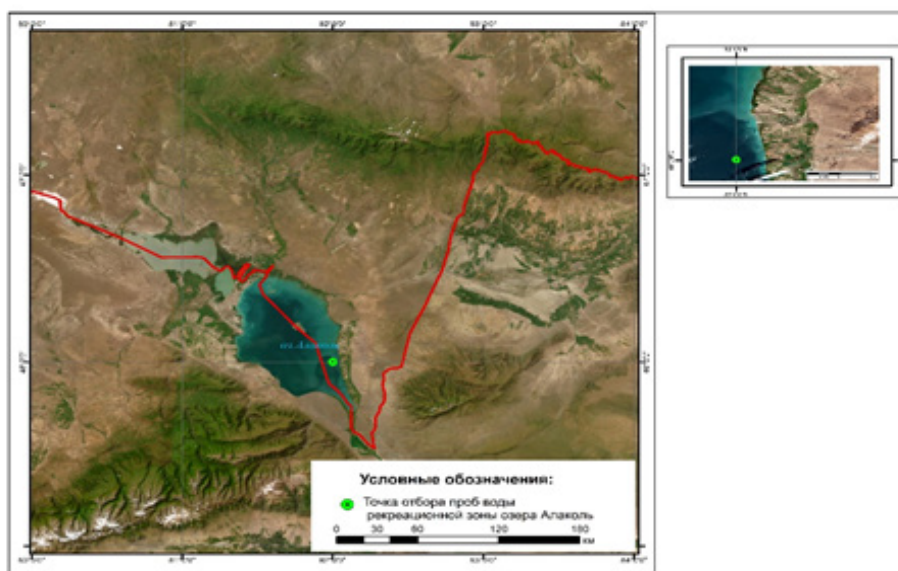


Рис.2. Географическое положение и точка отбора проб воды рекреационной зоны озера Алаколь

глогодичные исследования по превышению предельно-допустимых концентраций (ПДК) тяжелых металлов и других загрязняющих веществ в воздухе, почвах и водных объектах ПДК проводятся Национальной гидрометеорологической службой Республики Казахстан.

В информационном бюллетене о состоянии окружающей среды бассейна озера Балкаш за первое полугодие 2014 года, приведены данные по ПДК содержания меди. Превышение меди обнаружены в реках Емель – 4,9 ПДК, Катынсу – 3,3 ПДК, Урджар – 1,7 ПДК, Егинсу – 1,6 ПДК, которые впадают в озеро Алаколь (Информационный бюлле-

тедь о состоянии окружающей среды бассейна озера Балкаш 1-ое полугодие, 2014).

Исследования проведенные нами в 2015 году показали превышение допустимых концентраций по меди - 3,2 ПДК, и цинку - 1,25 ПДК (Джаналеева К.М., Мукаев Ж.Т., 2015). Нами использовались значения ПДК веществ в воде хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования по Республике Казахстан.

Во время летних полевых исследований 2022 и 2023 гг. были отобраны пробы воды, результаты полученных данных представлены в (таблица 1, 2).

Таблица 1

Статистические показатели химического состава в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь, мг/дм³ за 2022 г.

Параметры	$\bar{X} \pm Sx$	lim	σ	Cv, %
Запах, баллы	1±0	1-1	0	0
Цветность, град	10,15±0,25	9,8-10,5	0,35	3,45
Мутность	1,05±0,03571	1-1,1	0,05	4,76
pH	8,55± 0,032	8,5-8,59	0,045	0,527
Общая минерализация	9059,5± 1416,79	7076-11043	1983,5	21,89
Жесткость общ.	34,5± 2,14	31,5-37,5	3	8,70
Свинец	0,001±0	0,001-0,01	0	0
Цинк	0,195± 0,018	0,17-0,22	0,025	12,82
Медь	0,093± 0,003	0,089-0,096	0,0035	3,78
Нитраты	41,6± 0,71	40,6-42,6	1	2,40
Нитриты	0,052±0	0,052-0,052	0	0
Сульфаты	3816± 874,29	2592-5040	1224	32,08
Фториды	1,34±0,125	1,16-1,51	0,175	13,11
Аммоний	1,51±0,03	1,47-1,55	0,04	2,65
Натрий	2379± 506,43	1670-3088	709	29,80
Кальций	68± 37,14	16-120	52	76,47
Магний	373± 47,86	306-440	67	17,96
Гидрокарбонаты	802,15 ± 2,18	799,1- 805,2	3,05	0,38
Карбонаты	189± 6,43	180-198	9	4,76
БПК полное	3±0,07	2,9-3,1	0,1	3,33
Растворенный кислород	9,57± 0,07	9,47-9,67	0,1	1,04
Взвешенные вещества	57±7,86	46-68	11	19,30
Щелочность	19,45±0,18	19,2-19,7	0,25	1,29

Примечание: \pm – среднее \pm ошибка среднего, σ – стандартное отклонение, lim – размах лимитов, CV % - коэффициент вариации.

Таблица 2

Статистические показатели химического состава в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь, мг/дм³ за 2023 г.

Параметры	$\bar{X} \pm S_x$	lim	σ	CV, %
Запах, баллы	1±0,19	0,7–1,4	0,27	27
Цветность, град	8,63±0,44	7,7–9,4	0,62	7
Мутность	0,97±0,03	0,9–1	0,04	5
pH	8,94±0,09	8,79–12	0,12	1
Жесткость общ.	23,58±3,73	15,75–29,5	5,22	22
Свинец	0,001±0	0,001–0,001	0	0
Цинк	0,53±0,17	0,27–0,88	0,23	43
Медь	0,27±0,19	0,07–0,67	0,27	98
Нитраты	18,39±2,73	12,66–23,47	3,82	21
Нитриты	0,032±0,01	0,016–0,053	0,014	44
Фториды	1,29±0,15	0,97–1,53	0,21	16
Аммоний	6±0,24	5,5–6,4	0,33	6
Натрий	125,03±10,97	102–143,1	15,36	12
Кальций	25±2,38	20–30	3,33	13
Магний	302,33±17,46	278–339	24,44	8
Гидрокарбонаты	731±15,71	698–763	22	3
Карбонаты	246,33±34,13	205–318	47,78	19
БПК полное	4,11±0,29	3,5–4,55	0,41	10
Растворенный кислород	7,59±0,64	6,25–8,7	0,90	12
Взвешенные вещества	44,2±1,71	42,3–47,8	2,4	5
Щелочность	14,13±1,30	11,4–16	1,82	13

Изучение поверхностных вод проводилось по 32 физико-химическим показателям качества: температура, общая минерализация, жесткость, свинец, цинк, медь и др (таблицы 1 ... 2).

Данные наших исследований в 2022 и 2023 годах показали, что изменения значений показателей физических свойств воды озера Алаколь за два года незначительны.

Полученные данные показали, что поверхностные воды рекреационной зоны озера Алаколь по величине pH относятся к щелочным. В 2022 году средний показатель pH составил 8,5, в 2023 году данный показатель был равен 8,6.

Средняя величина общей жесткости составила в 2022 году 34,5 ммоль/л, а в 2023 году снизилась и составила - 23,58 ммоль/л. Среднее значение общей минерализации воды на отобранном нами участке в 2022 году составило 9059,5 мг/дм³. Согласно данным информационного бюллетеня о состоянии окружающей среды по Восточно-Казахстанской и Абайской области минерализация воды в озере Алаколь в июле 2022 г. составила 6906 мг/дм³, а в 2023 году в июле месяце минерализация повысилась до 7403 мг/дм³ (Информационные бюллетени о состоянии окружающей среды по Восточно-Казахстанской и Абайской областям, 2022, 2023).

Для озера Алаколь характерно значи-

тельное изменение минерализации по акватории, что обусловлено впадением в него ряда водотоков и наличием мелководных заливов со слабым водообменном (Филоновец П.П., 1976). Пространственно-временная неоднородность минерализации воды озера сохраняется при различном уровне режиме. Ионный состав воды оз. Алаколь характеризуется доминирующим положением ионов щелочных металлов и хлоридов, иногда частично гидрокарбонатов. Анализ показал значительное уменьшение минерализации воды в 2013 и 2017 гг. (из-за многоводности). Высокими показателями минерализации водной среды отличаются Южная и Восточная части озера, а самой низкой – Северный район (Утепбаева Ш.А., Мукатай А.А., 2018).

Поверхностные воды рекреационной зоны озера Алаколь характеризуются высокой жесткостью (31,5 ... 37,5 ммоль/л) и горько-соленостью. Среднее содержание гидрокарбонат-иона в 2023 году снизилось и составило – 731 мг/дм³, тогда как в 2022 году среднее содержание гидрокарбонат-иона было 802,15 мг/дм³.

В 2022 году средняя концентрация сульфат-ионов в изучаемых водах составила 3816 мг/дм³.

Средняя концентрация кальций-лмг/дм³ при размахе лимитов 20...30 мг/дм³. В 2022 году средняя концентра-

ция сульфат-ионов в изучаемых водах составила 3816 мг/дм³.

Средняя концентрация кальций-иона в изучаемых водах также снизилась в 2023 году и составила 25 мг/дм³ при размахе лимитов 20...30 мг/дм³. В 2022 году средняя концентрация кальций-иона составляла 68 мг/дм³ при размахе лимитов 16...120 мг/дм³.

Содержание магния в 2022 году в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь составило 373 мг/

дм³. В 2023 году данный показатель снизился и составил значение 302,33 мг/дм³.

Показатели среднего содержания нитратов и нитритов в 2023 году по сравнению с 2022 годом также заметно снижаются. В 2022 году содержание нитратов составило 41,6 мг/дм³, а содержание нитритов – 0,052. В 2023 году среднее содержание нитратов составило 18,39 мг/дм³, содержание нитритов – 0,016 мг/дм³ (рисунок 3...4).

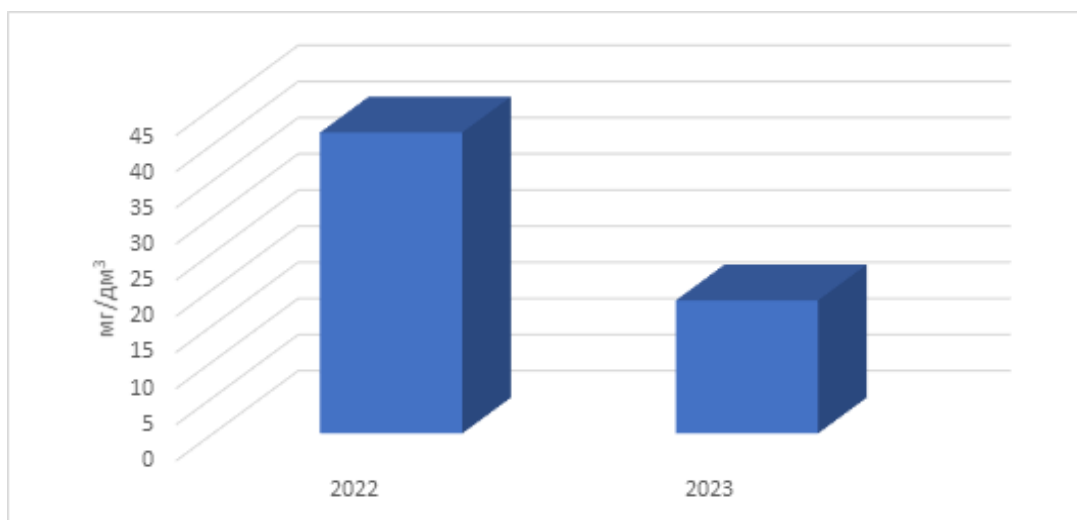


Рис. 3. Содержание нитратов в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь в 2022 и 2023 гг.

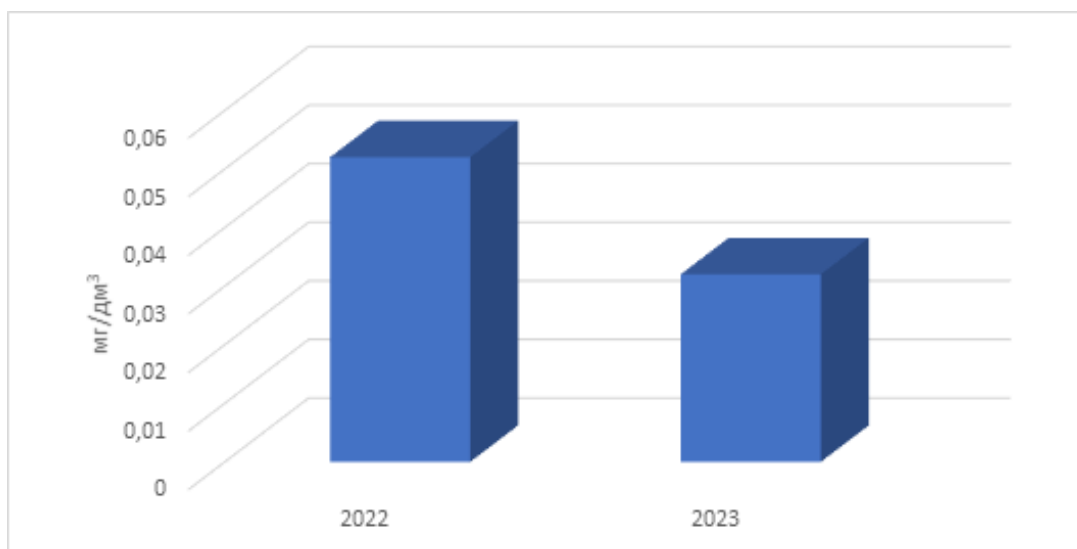


Рис.4. Содержание нитритов в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь в 2022 и 2023 гг. мг/дм³

В 2022 и 2023 годах содержание свинца в поверхностных водах озера Алаколь не изменилось и составило 0,0001 мг/дм³. Содержание цинка и меди в водах озера Алаколь в 2023 году увеличилось (рисунок 5). В 2022 году содержание цинка составило 0,195 мг/дм³ с коэффициентом вариации – 12,82 %, а в 2023 – 0,53 мг/дм³ с коэффициентом вариации – 43%. Содержание меди в 2022 году в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь составило 0,093 мг/дм³, тогда как в 2023 году содержание меди увеличилось и составило в поверхностных водах - 0,27 мг/дм³. Повышение содержания в 2023 году цинка и меди по сравнению с 2022 годом, вероятно связаны с воздействием моторных лодок, которые во время летнего периода в большом количестве оказывают услуги отдыхающим совершая

прогулки вдоль прибрежной акватории озера.

Следует отметить, что полученные данные по концентрации соединений тяжелых металлов в поверхностных водах рекреационной зоны исследуемого объекта показали, что содержание тяжелых металлов таких, как кадмий, медь, цинк и свинец не превысило предельно-допустимых концентраций. Достоверность полученных нами данных по содержанию меди, цинка, свинца подтверждаются количественными показателями информационного бюллетеня о состоянии окружающей среды за июль месяц 2023 года по Восточно-Казахстанской и Абайской областям. В отобранных пробах озера Алаколь створ: п. Кабанбай содержание кадмия составило 0,0001 мг/дм³, меди 0,008 мг/дм³, то есть данные показатели не превышают ПДК, цинк и свинец не обнаружены.

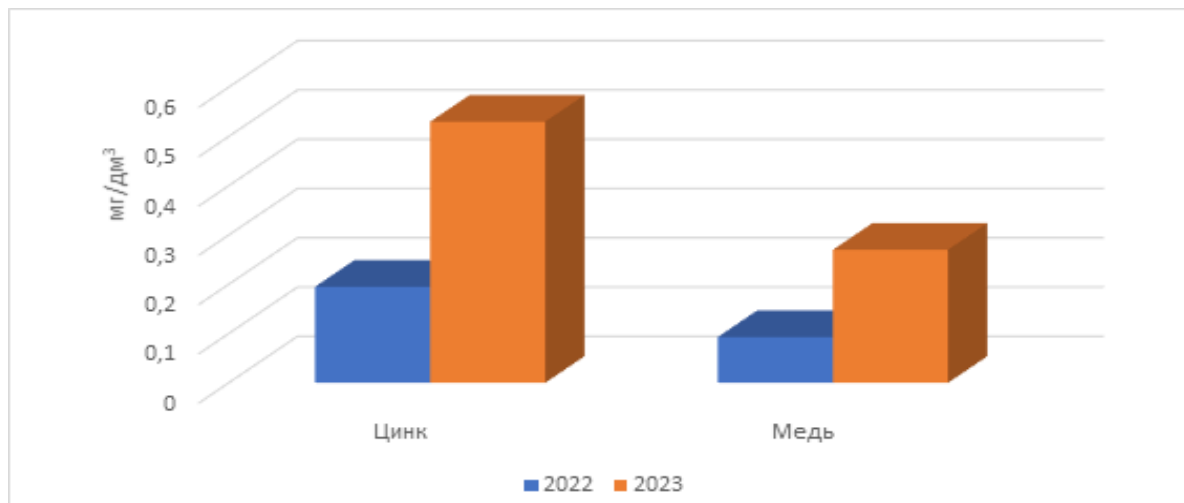


Рис.5. Содержание концентрации тяжелых металлов в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь за 2022 и 2023 гг.

Проведенные исследования показали, что фосфаты, поверхностно-активные вещества, нефтепродукты, фенолы, органические и неорганические вещества, формальдегиды, кадмий в поверхностных водах озера Алаколь не обнаружены.

Согласно информационному бюллетеню о состоянии окружающей среды по Восточно-Казахстанской и Абайской области за июль 2023 года содержание нефтепродуктов в воде озера Алаколь составило 0,02 мг/дм³ (Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды по Восточно-Казахстанской и Абайской областям, июль 2023). Для выявления достоверных данных

по концентрации загрязняющих элементов в поверхностных водах, используемых в рекреационных целях важны дальнейшие дополнительные гидрохимические наблюдения.

Увеличение и незначительные превышения предельно-допустимых концентраций по аммоний 6 мг/дм³ в 2023 году создают предпосылки для дальнейших мониторинговых исследований (Рисунок – 6).

Превышение аммония вероятно связано со смывом с тела отдыхающих, который присутствуют в конечных продуктах обмена веществ организма человека. Отдыхающие преимущественно концентрируются в прибрежной зоне. Важное значение имеет недопущение в

будущем поступления биогенных веществ, которые могут поступать в поверхностные воды за счет ежегодного увеличения отдыхающих и интенсивного развития туризма.

Следует отметить, что в 2023 году по сравнению с 2022 годом средняя концентрация большинства химических элементов в воде снизилась. В поверхностных водах исследуемой территории не выявлено значительных и резких превышений

по изученным показателям. Отсутствию ПДК исследованных элементов, вероятно, способствуют процессы самоочищения озера Алаколь.

Неорганизованная и нерегламентированная рекреационная деятельность в будущем будет оказывать негативное воздействие на ландшафты и поверхностные воды, поэтому важной задачей является постоянный мониторинг и поиск путей по предотвращению негативного воздействия на рекреационные территории.

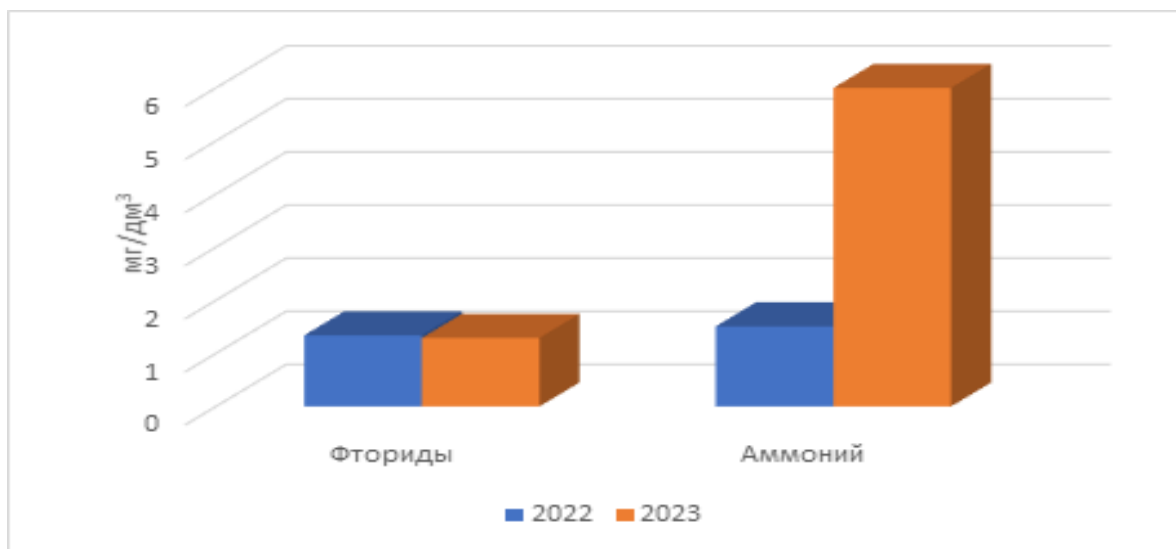


Рис.6. Содержание концентрации фторидов и аммония в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь за 2022 и 2023 гг.

ВЫВОДЫ

1. Дана геоэкологическая оценка поверхностных вод рекреационной зоны озера Алаколь используемых в целях рекреации.

2. Проведенный анализ поверхностных вод рекреационной зоны озера Алаколь в 2022 и 2023 годах показал, что по тяжелым металлам (свинец, цинк и медь) превышения ПДК не обнаружены. Однако в 2023 году по сравнению с 2022 годом наблюдается незначительное увеличение содержания меди и цинка в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь. В 2022 году содержание цинка составило 0,195 мг/дм³, в 2023 - 0,53 мг/дм³. Среднее содержание меди в 2022 году составило – 0,093 мг/дм³, в 2023 году содержание меди значительно увеличилось и составило - 0,27 мг/дм³.

3. Среднее содержание свинца в поверхностных водах рекреационной зоны озера Алаколь за 2022 и 2023 годы не изменилось и составило 0,0001 мг/дм³.

4. Фосфаты, ПАВ, нефтепродукты, фенолы, органические и неорганические вещества, формальдегид, ХПК, кадмий в 2022

и 2023 годах в озере Алаколь не обнаружены.

5. Проведенные исследования показали, что рекреационная деятельность на сегодняшний день не оказывает значительное влияние на поверхностные воды рекреационной зоны озера Алаколь. Для дальнейшего устойчивого развития рекреационной деятельности необходимы дальнейшие систематические мониторинговые исследования.

Данное исследование было проведено в рамках грантового финансирования молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2022-2024 годы Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан (ИРН № AP13068020).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Budowski, G. Tourism and environmental conservation: conflict, coexistence, or symbioses, *Environmental Conservation?* 3(1) . – 1976. – 27-310 p.
2. Cohen, E. The impact of tourism on the physical environment’, *Annals of Tourism Research*, 5(2). – 1978. – 215–237 p.
3. Pearce, D. G. Tourism and environmental research: a review’, *International Studies*, 25. – 1985/ - 247-255 p.

4. De Cantis S, Parroco AM, Ferrante M, Vaccina F. Unobserved tourism. *Annals of Tourism Research*. 2015 Jan 1;50. – 1-8 p.
5. Rätz, T. & Puszczko, L. The Impacts of Tourism. An Introduction. Hämeenlinna:Häme Polytechnic.– 2002.– 122-126 p.
6. Hunter, C. & Green, H. *Tourism and the Environment: A Sustainable Relationship?* Routledge. London.2002. – 102-106 p.
7. Wilson, D. & Seney, S. *The Geography of Tourism and Recreation: Environment, Place and Space*: London: Routledge. – 2003. – 56-57 p.
8. Holden, A. *Environment and Tourism*. 2nd edition. London: Routledge. - 2008. - p. 123-126 p.
9. Достай Ж.Д., Толганбаева С.А. Оценка гидроэкологического состояния водоемов Алакольской впадины // Биологическое и ландшафтное разнообразие Республики Казахстан. – Алматы, 1997. – С. 118-119.
10. Амиргалиев Н.А., Лопарева Т.Я., Гоголь Л.А., Канагатова Ш.К. Гидрохимический режим озер Алакольской впадины // Гидрометеорология и экология. – 2003. - №4. – С. 102 – 114
11. Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана (Алаколь-Сасыккольская система озер) / Под. ред. д.т.н. Бурлибаева М.Ж., и др. – Астана «Типография Комплекс», 2007. – 254 с.
12. Erdavletov S., Aktymbayeva A. Alakol lake as natural-recourse subsystem of local tourist-territorial recreational subsystem of Alakol basin // International proceeding of chemical, biological and environmental engineering. – Bangkok, 2012. – Vol. 46. – P. 80-86.
13. Актымбаева А.С. Гидроэкология Алакольской группы озер // Гидрометеорология и экология. – 2006. – №2. – С. 161-167.
14. Azam M, Alam MM, Hafeez MH (2018) Effect of tourism on environmental pollution: further evidence from Malaysia, Singapore and Thailand. *J Clean Prod* 190:330–338.
15. Memoli V, Esposito F, Panico SC, De Marco A, Barile R, Maisto G. Evaluation of tourism impact on soil metal accumulation through single and integrated indices. *Sci Total Environ*. 2019;682:685–91
16. Информационная система базы данных Tourstat.kz <https://tourstat.kz>
17. Курдин Р.Д., Шильниковская Л.С. Гидрохимический режим Алакольских озер // Алакольская впадина и ее озера / Вопросы географии Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1965. Вып. 12. С. 209 – 222.
18. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды бассейна озера Балкаш 1-ое полугодие 2014 г. РГП «КАЗГИДРОМЕТ», Департамент экологического мониторинга Филиал РГП «Казгидромет» г. Алматы 2014 г.
19. Джаналеева К.М., Мукаев Ж.Т. Геоэкологическая оценка рекреационного водопользования озера Алаколь // Гидрометеорология и экология. – 2015. – №1. – С. 157-165
20. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды по Восточно-Казахстанской и Абайской областям за июль 2023 года. Комплексная лаборатория мониторинга состояния окружающей среды филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» по Восточно-казахстанской области г. Усть-Каменогорск 2022. – 37 с.
21. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды по Восточно-Казахстанской и Абайской областям за июль 2023 года. Комплексная лаборатория мониторинга состояния окружающей среды филиала РГП на ПХВ «Казгидромет» по Восточно-казахстанской области г. Усть-Каменогорск 2023. – 41 с.
22. Филоновец П.П. Очерки по географии внутренних вод Центрального, Южного и Восточного Казахстана. – Семипалатинск: 1976 – 28 с.
23. Утепбаева Ш.А., Мукаатай А.А. Пространственно-временное изменение гидрохимического режима озера Алаколь в полноводный период // Гидрометеорология и экология. – 2018. – №1. – С. 92-102

REFERENCES

1. Budowski. G. Tourism and environmental conservation: conflict, coexistence, or symbioses // *Environmental Conservation*. – №3(1). –1976. – P. 270-310.
2. Cohen. E. The impact of tourism on the physical environment // *Annals of Tourism Research*. – №5(2). – 1978. – P.215–237.
3. Pearce D. G. Tourism and environmental research: a review // *International Studies*, 25. – 1985. – P. 247-255.
4. De Cantis S., Parroco A.M., Ferrante M., Vaccina F. Unobserved tourism // *Annals of Tourism Research*. – 2015 – Jan.,50. – P.1-8.
5. Rätz, T. & Puszczko, L. The Impacts of Tourism. An Introduction. Hämeenlinna: Häme Polytechnic.– 2002.– 122-126 p.
6. Hunter, C. & Green, H. *Tourism and the Environment: A Sustainable Relationship?* Routledge. London. 2002. – P.102-106.
7. Wilson, D. & Seney, S. *The Geography of Tourism and Recreation: Environment, Place and Space*: London: Routledge. – 2003. – P.56-57.
8. Holden, A. *Environment and Tourism*. 2nd edition. London: Routledge. – 2008. – P.123-126.
9. Dostai Zh.D., Tolganbaeva S.A. Otsenka gidroekologicheskogo sostoyaniya vodoemov Alakol'skoi vpadiny // *Biologicheskoe i landshaftnoe raznoobrazie Respubliki Kazakhstan*. – Almaty, 1997. – S. 118-119.
10. Amirgaliev N.A., Lopareva T.Ya., Gogol' L.A., Kanagatova Sh.K. Gidrokhimicheskii rezhim ozer Alakol'skoi vpadiny // *Gidrometeorologiya i ekologiya*. – 2003. - №4. – S. 102 – 114.
11. Global'no znachimye vodno-bolotnye ugod'ya Kazakhstana (Alakol'-Sasykkol'skaya sistema ozer) / Pod. red. d.t.n. Burlibaeva M.Zh., i dr. – Astana «Tipografiya Kompleks», 2007. – 254 s.
12. Erdavletov S., Aktymbayeva A. Alakol lake as natural-recourse subsystem of local tourist-territorial recreational subsystem of Alakol basin // *International proceeding of chemical, biological and environmental engineering*. – Bangkok, 2012. – Vol. 46. – R. 80-86.
13. Aktymbayeva A.S. Gidroekologiya Alakol'skoi gruppy ozer // *Gidrometeorologiya i ekologiya*. – 2006. – №2. – S. 161-167.
14. Azam M., Alam M.M., Hafeez M.H. Effect of tourism on environmental pollution: further evidence from Malaysia, Singapore and Thailand. *J Clean Prod*. – 190. – 2018. – P.330–338.
15. Memoli V., Esposito F., Panico S.C., De Marco A., Barile R., Maisto G. Evaluation of tourism impact on soil metal accumulation through single and integrated indices. *Sci Total Environ*. 2019. – P. 682-685.

16. Informatsionnaya sistema bazy dannykh Tourstat.kz <https://tourstat.kz>
17. Kurdin R.D., Shil'nikovskaya L.S. *Gidrokhimicheskii rezhim Alakol'skikh ozer // Alakol'skaya vpadina i ee ozera // Voprosy geografii Kazakhstana. Alma-Ata: Nauka. – 1965., Vyp. 12. – S. 209 – 222.*
18. Informatsionnyi byulleten' o sostoyanii okruzhayushchei sredy basseina ozera Balkash 1-oe polugodie 2014 g. RGP «KAZGIDROMET», Departament ekologicheskogo monitoringa Filial RGP «Kazgidromet» g. Almaty, 2014 g.
19. Dzhanaleeva K.M., Mukaev Zh.T. *Geoekologicheskaya otsenka rekreatsionnogo vodopol'zovaniya ozera Alakol' // Gidrometeorologiya i ekologiya. – 2015. – №1. – S. 157-165.*
20. Informatsionnyi byulleten' o sostoyanii okruzhayushchei sredy po Vostochno-Kazakhstanskoi i Abaiskoi oblasti za iyul' 2022 goda. Kompleksnaya laboratoriya monitoringa sostoyaniya okruzhayushchei sredy filiala RGP na PKhV «Kazgidromet» po Vostochno-kazakhstanskoi oblasti g. Ust'-Kamenogorsk 2022. – 37 s.
21. Informatsionnyi byulleten' o sostoyanii okruzhayushchei sredy po Vostochno-Kazakhstanskoi i Abaiskoi oblasti za iyul' 2023 goda. Kompleksnaya laboratoriya monitoringa sostoyaniya okruzhayushchei sredy filiala RGP na PKhV «Kazgidromet» po Vostochno-kazakhstanskoi oblasti g. Ust'-Kamenogorsk 2023. – 41 s.
22. Filonovets P.P. *Ocherki po geografii vnutrennikh vod Tsentral'nogo, Yuzhnogo i Vostochnogo Kazakhstana. – Semipalatinsk: 1976 – 28 c.*
23. Utepbaeva Sh.A., Mukatai A.A. *Prostranstvenno-vremennoe izmenenie gidrokhimicheskogo rezhima ozera Alakol' v polnovodnyi period // Gidrometeorologiya i ekologiya. – 2018. – №1. – S. 92-102.*

АЛАКӨЛ КӨЛІНІҢ РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ АЙМАҒЫНДАҒЫ ЖЕР ҮСТІ СУЛАРЫНЫҢ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ

Ж.Т.Мукаев¹ PhD, Ж.О. Озгелдинова² PhD, М.М. Улыкпанова², А.А.Жангужина^{2*} PhD

¹ Семей қ. Шәкәрім атындағы Университеті, Қазақстан

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.. Қазақстан

E-mail: altyn8828@mail.ru

Зерттеудің мақсаты Абай облысының Алакөл көлінің рекреациялық аймағындағы жер үсті суларының сапасына рекреациялық қызмет пен туризмнің әсерін геоэкологиялық бағалау болып табылады. Алакөл көлінің рекреациялық аймағындағы жер үсті суларының сапасын геоэкологиялық бағалау соңғы жылдары демалушылар санының артуына және рекреациялық пайдалану қарқындылығының артуына байланысты маңызды мәнге ие. Мақалада Алакөл көлінің рекреациялық аймағының жер үсті суларындағы ауыр металдардың және басқа да улы заттардың құрамы туралы сұрақтар қарастырылды. Алакөл көлінің рекреациялық аймағының жер үсті суларындағы ауыр металдардың, биогенді және органикалық заттардың концентрациясы бойынша деректер алынды. Алакөл көлінің рекреациялық аймағы суының гидрохимиялық құрамы зерттеліп, талданды және жер үсті суларының ластаушы заттарының құрамы бойынша салыстырмалы сипаттама жүргізілді.

Түйін сөздер: тұрақты туризм, рекреация, жер үсті сулары, Алакөл, рекреациялық әсер, ластану.

GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF SURFACE WATER QUALITY IN THE RECREATIONAL ZONE OF LAKE ALAKOL

Zh. T. Mukayev¹ PhD, Zh.O.Ozgeldinova² PhD, M.M. Ulykpanova², A.A. Zhanguzhina^{2*} PhD

¹Shakarim University, Semei, Kazakhstan

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: altyn8828@mail.ru

The purpose of the study is a geoecological evaluation of the influence of recreational actions and of tourism on the characteristics of superficial waters in the recreational zone of Lake Alakol in the Abay region. Geoecological assessment of the quality of surface water in the recreational zone of the above-mentioned lake is important in the number of vacationers in recent years and the increasing intensity of recreational use. The article examines issues regarding the compound of heavy metals and other harmful metals and connections in the superficial waters of the recreational area of the above-mentioned lake. Data were obtained

on the connections metals, nutrients and organic substances in the superficial waters of the recreational zone of the above-mentioned lake. The hydrochemical content of the water in the recreational zone of Lake Alakol was studied and analyzed and a comparative specification of the structure of contaminant in superficial waters was materialized out.

Key words: resistant tourism, recreation, surface waters, Alakol, recreational influence, contamination.

Сведения об авторах/Авторлар туралы мәліметтер/Information about authors:

Мукаев Жандос Толеубекевич - PhD, асоц. профессор, декан естественно-математического факультета университета Шакарима, г. Семей, zhandos.mukaev@mail.ru

Озгелдинова Жанар Озгелдиновна - PhD, и. о. профессора кафедры физической и экономической географии Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, ozgeldinova@mail.ru

Жангужина Алтын Амиржановна - PhD, и. о. доцента кафедры физической и экономической географии Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, altyn@mail.ru

Улыкпанова Меруерт Муратовна - докторант кафедры физической и экономической географии Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева, Астана, ulykpanova@mail.ru

Мукаев Жандос Толеубекевич - PhD, доцент, Шәкәрім университетінің жаратылыстану-математикалық факультетінің деканы, Семей қ., zhandos.mukaev@mail.ru

Озгелдинова Жанар Озгелдиновна - Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің физикалық және экономикалық география кафедрасының профессор м. а., Астана қ., ozgeldinova@mail.ru

Жангужина Алтын Амиржановна - (корреспондент-автор) - PhD, Еуразия ұлттық университетінің физикалық және экономикалық география кафедрасының доцент м. а., Астана, altyn@mail.ru

Улыкпанова Меруерт Муратовна - Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің физикалық және экономикалық география кафедрасының докторанты, Астана, ulykpanova@mail.ru

Mukaev Zhandos - PhD, Associate Professor, the Dean of the Faculty of Natural and Mathematical Sciences of Shakarim University, Semey, zhandos.mukaev@mail.ru

Ozgeldinova Zhanar - PhD, Acting Professor of the Department physical and economic geography of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, ozgeldinova@mail.ru

Zhanguzhina Altyn - PhD, Acting Associate Professor of the Department physical and economic geography of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, altyn@mail.ru

Ulykpanova Meruert - PhD student of the Department physical and economic geography of L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, ulykpanova@mail.ru

Вклад авторов/ Авторлардың қосқан үлесі/ Authors contribution

Мукаев Жандос Толеубекевич - разработка концепции, проведения исследования, ресурсы

Озгелдинова Жанар Озгелдиновна - разработка методологии, ресурсы

Жангужина Алтын Амиржановна - создание программного обеспечения, подготовка и редактирование текста, визуализация

Улыкпанова Меруерт Муратовна - проведение статистического анализа, подготовка и редактирование текста, визуализация

Мукаев Жандос Толеубекевич - тұжырымдаманы әзірлеу, зерттеу жүргізу, ресурстар

Озгелдинова Жанар Озгелдиновна - әдістемені әзірлеу, ресурстар

Жангужина Алтын Амиржановна - бағдарламалық жасақтама жасау, мәтінді дайындау және өңдеу, көрнекілік

Улыкпанова Меруерт Муратовна - статистикалық талдау жүргізу, мәтінді дайындау және өңдеу, көрнекілік

Mukaev Zhandos - concept development, conducting a research, resources

Ozgeldinova Zhanar - methodology development, conducting a research, resources

Zhanguzhina Altyn - creating software, preparing and editing the text

Ulykpanova Meruert - conducting statistical analysis, visualization