

## ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МУРУДЖИНСКИХ ОЗЕР

Н.С. Дега, канд. географ. наук, доцент

Р.Р. Чагаров, магистрант

С.Г. Круковский, магистрант

Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева  
(Россия, г. Карачаевск)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-11002

**Аннотация.** Статья посвящена детальной оценке эколого-географического состояния Голубого Муруджинского и Черного Муруджинского высокогорных озер. Работа носит комплексный характер, в ней приводятся: физико-географическая и геоморфологическая характеристики озерных ландшафтов, химический анализ проб озерной воды и описан туристско-рекреационный экологический маршрут к озерам.

Рациональное использование природных ресурсов горных территорий в сочетании с развитием экологического туризма перспективное решение социально-экологических и природоохранных задач устойчивого горного развития республики.

**Ключевые слова:** озера, гидрохимия, экологический туризм, экотропа, озерные ландшафты.

Тебердинский государственный природный биосферный заповедник, является центром экологического туризма Карачаево-Черкесской Республики, он объединяет элитные территории, отличающиеся уникальным биоразнообразием, природной красотой, лечебными ресурсами и другими привлекательными особенностями. Горные озера Тебердинского заповедника пользуются большой популярностью у многочисленных групп туристов, которые посещают горные территории с рекреационными и познавательными целями, уделяя большое внимание эстетическому восприятию озерных пейзажей.

Бассейн р. Уллу-Муруджу - один из самых озерных в Тебердинском государственном природном биосферном заповеднике. В истоках р. Уллу-Муруджу сосредоточено 24 озера с общей площадью водной поверхности 0,37 км<sup>2</sup>. Озерные водоемы лежат на дне цирков каров, группируясь в озерные ярусы, в пределах высот 2660-3185 м. Большинство из них по генетической классификации относится к карово-котловинным и карово-ложбинным озерам. Пять Муруджинских озер, которые находятся в правобережном каре, относятся к карово-ложбинным водоемам, лежащим на высотах 2880-2970 м. Среди них самое привлекательное по цвету - озеро

Павлиний глаз (площадью 0,026 км<sup>2</sup>). Остальные озера незначительные по площади (менее 0,01 км<sup>2</sup>) и по глубине (не более 10 м), расположены в истоках р. Уллу-Муруджу [1].

На дне речной долины современные озера отсутствуют, но они существовали там ранее. Напоминание о них – обширные озерные расширения, местами заболоченные и поросшие высокой травой.

Экологический маршрут в долину Уллу-Муруджу и далее к озерам, начинается от автодороги в 150 м от реки, на правом ее берегу. Сначала экотропа петляет по крутому склону, заросшему темнохвойным лесом. Поднявшись на трог ущелья, экотропа идет через светлохвойный сосновый лес. Постепенно поднимаясь, тропа выходит к берегам реки и темнохвойный пихтарник. Преодолев несколько небольших подъемов, появляется "Золотая поляна" [2]. Поляну пересекает небольшой ручей, где организовано место стоянки и отдыха. Дальше тропа идет правым берегом, по каменистому днищу долины, через заросли малины, сорного высокотравья и вейниковых лугов. На южном склоне – скальные сосняки, на противоположном склоне долины – чередование темнохвойных и лиственных пород, окаймленных снизу можжевельниками стланиками с уча-

стками брусники. Минуя заболоченные луга и заросли березы, тропа проходит к началу подъема на озеро. Здесь в последней березовой роще место стоянки и ночлега.

Перейдя на левый берег, экотропа проходит через рододендроновый березняк и идет дальше по довольно крутому склону, покрытому субальпийскими лугами с куртинами рододендрона и черники, затем сворачивает на каменную россыпь, почти лишенную растительности. По хаотическому нагромождению крупных обломков тропа проходит по скалистому гребню, который, поднимаясь, соединяется с невысоким хребтом, окружающим озеро. Внизу в левобережном каре, в окружении скал и серых осыпей расположено Голубое Муруджинское озеро. Озеро лежит на высоте 2860 м над уровнем моря. Вправо за невысокой перемычкой находится Черное Муруджинское озеро на высоте 2885 м над уровнем моря. Оно со всех сторон окружено высокими скальными стенами, по этой причине оно находится большую часть светового дня в тени.

Голубое и Черное Муруджинские озера относятся к гляциально-нивальным, карово-котловинным. Голубое Муруджинское озеро имеет овальную форму, максимальная длина составляет 580 м, ширина 370 м, площадь зеркала 15,62 га. Отвесные скалы с небольшими осыпями находятся на северном и северо-восточном склонах. За-

падный склон озера пологий, поросший альпийской и субальпийской растительностью, южный - обрывистый и каменистый. Восточный склон имеет большое количество осыпей и в июле был еще покрыт снежниками. Из озера вытекает несколько ручьев, впадающих слева в р. Уллу-Муруджу. Дно озера сложено камнями и крупным кварцевым песком, перекрытым серым илом. Максимальная глубина Голубого озера составляет 41 м и отмечена в середине водоема. Глубинные профили (рис. 1) I и II указывают на плавное наращивание глубины от берегов к центру озера.

Черное Муруджинское озеро имеет форму круга, расположено в естественном чашеобразном углублении (каре), оставшемся после таяния ледника [3]. Северный склон пологий покрытый альпийской и субальпийской растительностью. Остальные склоны крутые с осыпями и снежниками. Площадь зеркала озера 5,41 га, наибольшая длина 340 метров, ширина 310 метров. Глубина по обоим профилям плавно увеличивается к центру озера, максимальные значения зарегистрированы немного восточней центральной части и составили более 29 м. Озеро сточное, ручей бьет ключом прямо из склона ниже озера, пробиваясь через моренный вал. Питание озер - в основном снежниковыми талыми водами.

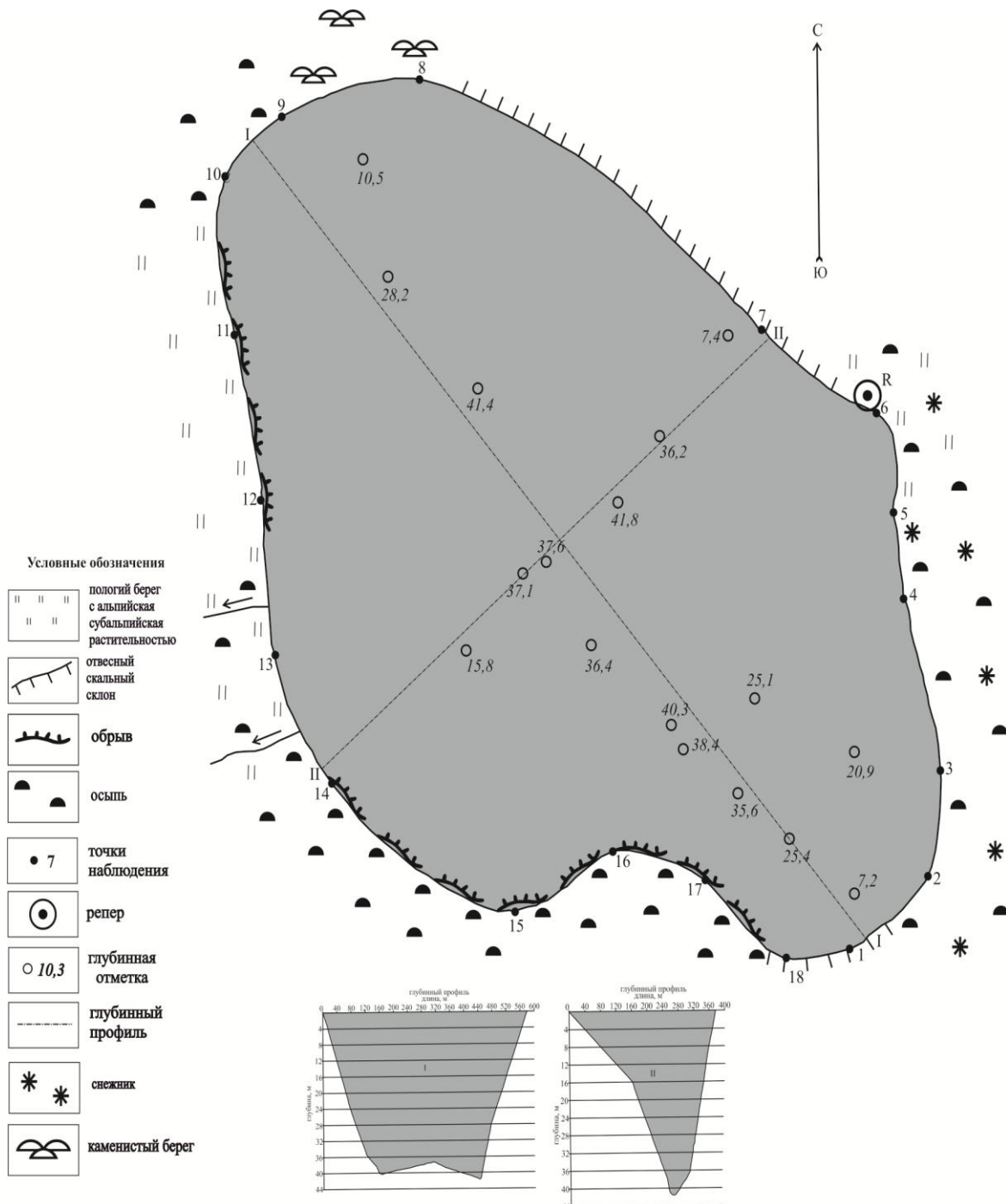


Рисунок. Схема Голубого Муруджинского озера

Озера расположены в нивально-гляциальной зоне, поэтому климат здесь суровый, арктический. Температура воды на поверхности в летние месяцы не превышает  $12^{\circ}\text{C}$ . У берегов со снежниками температура воды не поднимается выше  $5^{\circ}\text{C}$  [1].

В середине июля на озерах были отобраны средние пробы воды. Химический анализ природной воды осуществлялся с помощью переносной гидрохимической лаборатории НКВ – Р по 23 показателям (табл. 1).

Таблица 1. Химический анализ природной воды Муруджинских озер

№ п/п	Показатели	Голубое Муруджинское озеро	Черное Муруджинское озеро	ПДК <sup>1</sup>
1	Гидрокарбонат ( $HCO_3^-$ ) (мг/л)	31	18	-
2	Карбонат ( $CO_3^{2-}$ ) (мг/л)	0	0	-
3	Цветность (градусы)	14,5	0	20
4	Общая жесткость (ммоль/л эквивалента)	0,50	0,75	7,0
5	Кальций $Ca^{2+}$ (мг/л)	4	4	180
6	Магний ( $Mg^{2+}$ ) (мг/л)	7	13	40
7	Растворенный кислород (мгО/л)	8,8	8,8	от 6,0
8	Натрий (Na+) (мг/л)	12	6	120
9	Мутность (ЕМ/л)	0,5	0,5	-
10	Прозрачность (см)	60	60	-
11	Солесодержание (ммоль/л)	1,0	1,0	-
12	Сухой остаток (мг/л)	57	68	1000
13	рН	6,5	6,5	6,5-8,5
14	Алюминий ( $Al^{3+}$ ) (мг/л)	0,02	0	0,04
15	Железо общее ( $Fe_{общ}$ ) (мг/л)	0,03	0,04	0,1
16	Аммоний ( $NH_4^+$ ) (мг/л)	0,04	0	0,5
17	Нитрит ( $NO_2^-$ ) (мг/л)	0,002	0	0,08
18	Нитрат ( $NO_3^-$ ) (мг/л)	1,0	0,5	40
19	Сульфат ( $SO_4^{2-}$ ) (мг/л)	15	31	100
20	Хлорид (Cl-) (мг/л)	4,26	4,97	300
21	Сумма тяжелых металлов (мг/л)	0	0	0,05
22	Вкус и привкус (баллы)	0	0	2
23	Запах (баллы)	0	0	2

<sup>1</sup>Приказ № 20 от 18.01.2010 г. «об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения...»

[4]

СанПиН 2.1.5.980-00 [5]

Гидрохимическая лаборатория НКВ – Р укомплектована тест – комплектами, которые позволяют выполнять химический анализ с использованием унифицированных типовых и модифицированных методик на основе стандартных методов и тест – методов. Характеристика проб воды Муруджинских озер определялась визуальным, органолептическим, визуальноколориметрическим, фотоколориметрическим, титриметрическим и расчетным методами [6].

Органолептическим методом были определены запах, вкус, цветность, мутность, прозрачность. Все эти показатели не превышают предельно-допустимых концентраций.

Титриметрическим методом были определены главные анионы – это гидрокарбонат, карбонат, нитрат, нитрит, сульфат и хлорид. Суммарное значение этих анионов на обоих озерах по ммоль – эквивалентной форме составило 1 ммоль/л, а массовая концентрация равна для Голубого озера

57 мг/л, Черного озера – 68 мг/л. Воду в обоих озерах можно отнести к категории пресных вод, так как общее солесодержание не превышает 0,5 г/дм<sup>3</sup>. Классифицируя воду озер по преобладающему аниону, ее можно отнести к гидрокарбонатному классу, так как содержание кальция и магния в ней достигает 60%. Ионы кальция ( $Ca^{2+}$ ) и магния ( $Mg^{2+}$ ), а также других щелочноземельных металлов обуславливают жесткость воды. Анализируя воду озер по жесткости ее можно отнести к классу очень мягкой воды, так как общая жесткость составила 0,5 ммоль/л эквивалента (Голубое Муруджинское озеро) и 0,75 ммоль/л эквивалента (Черное Муруджинское озеро).

Фотоколориметрическим методом с помощью полевого прибора «Экотест - 2020» были определены концентрации алюминия, железа, аммония, нитритов их концентрации в пробах обоих озер находятся в пределах ПДК. Несколько завышена концентрация алюминия в Голубом Му-

руджинском озере, скорее всего это связано с большой растворимостью горных пород содержащих ионы алюминия. Водородный показатель (рН) в озерах одинаков и равен 6,5. Содержание растворенного кислорода высокое и составляет 8,8 мг О/л для обоих озер. Антропогенного химического загрязнения озер во время гидрохимических исследований не выявлено.

Водная растительность в водоемах и по его берегам полностью отсутствует. Озера относятся к водоемам с ультраолиготрофным режимом.

Озерные ландшафты обоих водоемов практически не изменены хозяйственной деятельностью человека и не потеряли свою эстетическую привлекательность.

#### Библиографический список

1. Ефремов Ю.В., Салгагаров Д.С. Озера Тебердинского заповедника и сопредельных территорий: Труды Тебердинского госуд. природного биосферного заповедника / Ред. Ю.П. Хрусталева. – Вып. 24. – Ставрополь: Кавказский край, 2001. – 112 с.
2. Воробьева Ф.М., Мальшиев А.А., Ткаченко В.И. Тебердинский заповедник. Издательство "Знание", 1970. - С. 39-41.
3. Дега Н.С., Шидаков А.К. Опыт организация экологических маршрутов в Тебердинском заповеднике для развития регионального туристического кластера // «Известий Алтайского отделения Русского географического общества» Вып. 35. Барнаул, 2014. – С. 78–80.
4. Приказ № 20 от 18 января 2010 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». – М.: Федеральное агентство по рыболовству, 2010. – 150 с.
5. СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы». – М., 2001. – 11 с.
6. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб: «Крисмас+», 2011. – 264 с.

## EKOLOGO-GEOGRAFICHESKAYA ASSESSMENT OF MURUDZHINSKY LAKES

**N.S. Dega**, *candidate of geographical sciences, associate professor*

**R.R. Chagarov**, *graduate student*

**S.G. Krukovsky**, *graduate student*

**Karachay-Cherkess state university of U.D. Aliyev**  
(Russia, Karachayevsk)

**Abstract.** Article is devoted to detailed assessment of an ekologo-geographical state of Blue Murudzhinsky and Black Murudzhinsky of mountain lakes. Work has complex character, are brought in it: physiographic and geomorphological characteristics of lake landscapes, a chemical analysis of tests of lake water the tourist and recreational ecological route to lakes is also described.

*Rational use of natural resources of mountain territories in combination with development of ecological tourism the perspective solution of social-and-ecological and nature protection problems of sustainable mountain development of the republic.*

**Keywords:** lakes, hydrochemistry, ecological tourism, eco-trail, lake landscapes.