

УДК 574:578:631.4

*А.В. Белоусов<sup>1</sup>, В.А. Симоненкова<sup>2</sup>, В.С. Симоненков<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Краснодарское региональное отделение Русского географического общества, г. Краснодар;

<sup>2</sup>Оренбургский государственный аграрный университет, г. Оренбург;

<sup>3</sup>Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

## **РЕКОГНОСЦИРОВОЧНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ГОРНЫХ ОЗЕР ТЕБЕРДИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**



Известно, что горные озера широко распространены в высокогорной части Тебердинского заповедника и на сопредельных территориях. По данным Ю.В. Ефремова и Д.С. Салпагарова (2001), здесь сосредоточено 380 озер общей площадью 4,49 км<sup>2</sup>. В самом Тебердинском заповеднике (включая Архызский участок и верховья р. Гидам – левого притока р. Теберды) расположено 157 озер общей площадью 1,6 км<sup>2</sup>. Это, в основном, мелкие озера площадью менее 0,005 км<sup>2</sup>. Среди них четыре крупных озера площадью более 0,05 км<sup>2</sup> (Клухорское, Голубое Муруджинское, Большое Хаджибейское, Черное Муруджинское). Озера располагаются на высотах от 1300 м (оз. Каракель) до 3250 м над ур. м. На исследуемой нами территории озера группируются в определенную систему ярусов, число которых достигает пяти. Наиболее известные и характерные лестницы каров с ярусами озер находятся в верховьях р. Азгек, Уллу-Муруджу и Бадук. Большая часть озер (67,5 % от общего числа) лежит на высотах свыше 2500 м.

### **Объекты и методы исследований**

Поводом к посещению в июле 2013 года ледниковых озер Тебердинского заповедника, расположенного на склонах Западного Кавказа, послу-

жило наше давнее желание посетить озера в междуречье рек Теберды и Даута, а также поручение Краснодарского регионального отделения Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» произвести обследование горных озер восточной части Тебердинского заповедника, дополнить имеющиеся данные об озерах, а также описать вновь образовавшиеся озера.

В горах нередко случаи образования обвально-запрудных озер. Их возникновению способствуют как интенсивные процессы морозного выветривания, так и современные тектонические движения и связанные с ними сейсмические процессы. Морозное выветривание особенно характерно для древнеледникового пояса Большого Кавказа. Оно обусловлено суточным и сезонным колебанием температуры, является одним из главнейших факторов повышенной трещевидности и разрушения пород, сопровождающегося интенсивным механическим дроблением, которое ведет к образованию мощных подвижных каменных россыпей. Эти процессы создают основную опасность горных обвалов. "Спусковым крючком" для них служат землетрясения, тесно связанные с современными тектоническими движениями, а также резкие перепады температур и интенсивные осадки.

Озера, возникшие в результате обвалов или схода снежных лавин и селевых потоков, недолговечны. Через некоторое время они заиливаются или прорываются. Процесс осушения подобных озер развивается через прорыв плотин и размыв рекой, вытекающей ниже запруды. После прорыва плотины уровень озера резко понижается, и в дальнейшем оно полностью осушается. Длительность существования подпрудного озера зависит от мощности завала, от его состава, а также от мощности подпруженного потока.

Морфометрические и гидрологические обследования озер данного района проводились по методике Ю.В. Ефремова (1981). Температура в озере в разное время суток в градусах проводилась с помощью прачевого термометра ТМ8-2 ГОСТ 112-78 № 3795.

### Результаты исследований

На территории заповедника озера располагаются в верховьях основных притоков р. Теберды.

**Бассейн р. Уллу-Муруджу** – место расположения наибольшего числа озер в Тебердинском заповеднике. Согласно данным Ю.В. Ефремова и Д.С. Салпагарова (2001), в истоках р. Уллу-Муруджу (правого притока р. Теберды) сосредоточено 24 озера общей площадью водной поверхности 0,37 м<sup>2</sup>. Озерные водоемы лежат на дне цирков-каров, группируясь в озерные ярусы в пределах высот 2660-3187 м. Большинство из них по генетической квалификации относятся к карово-котловинным и карово-ложбинным озерам, но встречаются и озера лавинного выбивания «аню-

тины глазки». Самые крупные среди карово-котловинных озер - Голубое Муруджинское и Черное Муруджинское. Первое имеет площадь 0,16 км<sup>2</sup>, максимальную глубину около 50 м (это самое глубокое озеро на исследуемой территории), длину 500 м, максимальную ширину 375 м. Озеро Голубое находится в огромном левобережном каре. Черное Муруджинское озеро площадью 0,07 км<sup>2</sup> расположено рядом с Голубым Муруджинским в соседнем каре, окруженным высокими скальными стенами. Другая значительная группа из пяти озер (на карте носит название Муруджинских) находится в правобережном каре под вершиной Назалы-Кол (3626 м). Эти озера относятся к карово-ложбинным водоемам, лежащим на высотах 2880-2970 м. Большая часть (девять) озер находятся на левом борту долины вблизи перевала Панорама. Среди них самое привлекательное по цвету – озеро Павлиний Глаз площадью 0,026 км<sup>2</sup>, а также самое высокогорное озеро Тебердинского заповедника Снежное на высоте 3187 метров. Остальные четыре озера с незначительной площадью (менее 0,01 км<sup>2</sup>) и небольшой глубиной (не более 10 м), расположены в центральном истоке р. Уллу-Муруджу под перевалом МТИЛП. Они большую часть года (9-10 месяцев) находятся подо льдом. На дне самой долины реки по состоянию 2001 года (Ефремов и др., 2010) озера отсутствуют, но они существовали в прошлом. Так, в верхнем течении этой реки выше границы леса расположены три угасших водоема, возникших в результате подпруживания водного потока конечными моренами и конусом выноса. Эти озерные котловины заполнены аллювиальными отложениями с небольшими прослойками торфа. Поверхность древних озер покрыта травянистой растительностью и сильно заболочена; сохранились маленькие озерки вблизи склонов.

**Озеро Запрудное** находится в среднем течении р. Уллу-Муруджу в 4,5 км от р. Теберды на высоте 2027 м. Это озеро образовалось весной 2010 года в результате произошедшего здесь обвала. В результате река поменяла русло. Затопленной оказалась часть леса, в настоящее время погибшая. Длина озера первоначально составляла 250 метров с площадью водной поверхности 2500 м<sup>2</sup>. Озеро постепенно уменьшается, так как конус выноса, служивший плотиной, активно размывается рекой. Максимальная глубина озера около 3 метров.

**Озера Анютины глазки** расположены в верховьях реки Уллу-Муруджу на левом борту этого ущелья чуть ниже Черного Муруджинского озера на высотах 2671 м и 2677 м, соответствующих III ярусу. Озера небольшие, имеют длину около 40 - 45 м с площадью водной поверхности около 1500-1600 м<sup>2</sup>. Первое нижнее озеро мелководное, с глубиной 1,5 м, имеет округлую форму. Второе - в форме полумесяца, оконтуренное серповидным валом высотой 15 - 20 м с ямой лавинного выбивания глубиной около 8 м. Озера разобщены между собой перемычкой длиной 35 м и соединены между собой ручьем. Озера проточные. В верхнее озеро впадает ручей, берущий начало с вклюджа Черного Муруджинского озера. А из

нижнего озера вытекает ручей с расходом воды 0,6 м<sup>3</sup>/сек, впадающий в р. Уллу-Муруджу. Снежники в акваторию водоемов не спускаются. Берега озер покрыты травянистой растительностью (от 35 до 55%), мхами (1-2%) и обломочным материалом (от 44 до 64%). Вода в верхнем озере прохладная, на 17 июля 2013 года в 16-00 часов температура воды составила +10°C при температуре окружающего воздуха +18°C. Это озеро имеет высокую прозрачность, полностью просматривается до дна на глубине 8 м, имеет зеленоватый цвет. В акватории озера обнаружены клопы-водомерки.

Еще недавно эти два озера представляли одно довольно крупное озеро длиной 120-150 м. Очень хорошо сохранилась первоначальная плотина этого озера длиной 130 м. Возможно, озеро имело два стока в долину Уллу-Муруджу или один основной сток на месте сухого ручья. Но в результате ударного действия (импактных процессов) снежных лавин о подстилающее ложе озера, оно стало преобразовываться, превратившись в два водоема. У озера одна яма лавинного выбивания, сформированная под действием одной лавины, падавшей в акваторию водоема.

Необходимо отметить, что необходимым условием образования лавинно-ударных (импактных) озер является их присутствие в областях древнего оледенения, где цирки и кары имеет крутизну склона 35-50°. Кроме того, процесс образования возможен в районе со значительным увлажнением, частым сходом снежных лавин и с большим количеством обломков горных пород. Так как механизм воздействия на подстилающее ложе падающей снежной лавины в деталях не ясен, мы предполагаем, что каменные обломки, которые несет снежная лавина, и воздушная волна воздействуют на ложе водоема, постепенно формируя отрицательную форму рельефа – яму выбивания. Кроме этого, происходит выбрасывание наружу рыхлого материала и отложения его на краю воронки.

Таким образом, процесс угасания озера Аютины Глазки происходил в несколько этапов. Вначале образовалась одна яма лавинного выбивания. Выбрасываемый при этом со дна материал сформировал на внешней кромке ямы лавинный вал, который постепенно превратился в остров. На втором этапе образовался полуостров, который полностью перегородил озеро, разделив его на два водоема. На третьем этапе произошло уменьшение как площади озер, так и их глубины. Но уменьшаться продолжает только нижнее озеро, а верхнее за счет интенсивной деятельности лавин, противодействующих процессам деградации, остается практически неизменным. По всей видимости, снежные лавины сходят в верхнее озеро и выбрасывают рыхлый материал в нижнее. На следующем этапе при возобновлении интенсивной лавинной деятельности в многоснежные зимы первое озеро может совсем исчезнуть. Морфометрические параметры озер Аютины Глазки достигли современного состояния в конце периода повышенного увлажнения в XVII-XIX вв., когда отмечался интенсивный сход снежных лавин (Тушинский, 1963; Панов 1993). Позднее в связи с уменьшением

увлажнения сократилась частота сходов лавин в озера Анютины Глазки, уменьшилась их ударная волна, и в настоящее время лавинная деятельность сохраняется только в верхнем озере, а увеличения ямы выбивания не происходит.

На территории Карачаево-Черкесии обнаружено чрезвычайно много археологических памятников разных эпох, оставленных различными племенами и народами. Участники экспедиции наблюдали древние аланские каменные сооружения - остатки фундаментов, находящиеся рядом с озерами Анютины Глазки, Черное Муруджинское, Голубое Муруджинское, а также в цирке перевала Межпупырный. Эти сооружения нельзя отнести к ацангуарам, так как они расположены в местах, неблагоприятных для выпаса скота, и по геометрической форме (овалы, круги) несвойственны «домам пастухов», которые имели прямоугольную форму. По нашим предположениям, это остатки аланских языческих святилищ, где, возможно, происходило поклонение одному из аланских богов. Остатки фундамента такого ритуального святилища размером 20×15 м хорошо сохранились в сухом ручье, некогда вытекавшем из озера Анютины Глазки.

В непосредственной близости с озерами Анютины Глазки обитает группировка кубанского тура (*Capra caucasica dinniki*) в количестве 30 голов (рис. 1), совершающая перекочевки в сторону озер Черное Муруджинское и Голубое Муруджинское.



Рис. 1. Кубанский тур. Фото авторов.



Рис. 2. Озеро Черное Муруджинское. Фото авторов.

**Черное Муруджинское озеро** (рис. 2) находится в 22 км от г. Теберды в крупном левобережном каре р. Уллу-Муруджу на высоте около 2867 м над ур. м. и имеет длину 350 м и максимальную ширину 270 м. По форме озеро овальное. Площадь его водной поверхности составляет около 70000 м<sup>2</sup>, а максимальная глубина 21 м. Рельеф дна озера представляет собой достаточно резкий набор глубины у берега и далее относительно пологую центральную часть без каких-либо значительных колебаний глубины.

Озеро Черное Муруджинское расположено рядом с Голубым Муруджинским, разделенным с ним перемычкой. Плотина у озера представляет тело морены длиной 100 м и шириной 20 м. Сброс воды из водоема осуществляется одним крупным вклюдом из-под плотины, находящейся на 10 метров ниже уровня озера, с мощностью водного потока 0,6 м<sup>3</sup>/сек и двумя небольшими вклюдом с расходом воды по 0,1 м<sup>3</sup>/сек каждый. Этот ручей впадает в озера Анютины Глазки, расположенные ниже на 200 метров по вертикали, и является одним из левых притоков Уллу-Муруджу. Находясь на Черном Муруджинском озере трое суток, мы наблюдали резкое падение уровня воды в озере на 0,4 м, несмотря на то, что двое суток шел дождь. По-видимому, необходимо провести дополнительное исследование материала плотины озера на наличие карста. Видимого поглощения воды с поверхности озера в возможный карстовый канал не наблюдается. Карстовые явления, возникающие в растворимых горных породах и связанные с процессом химического их растворения, возможно, происходят в днище этого кара. Так, наличие вклюдом указывает на взаимодействие воды и горной породы, приводящее к разрушению последней.

В озеро спускаются два снежника. Берега озера покрыты травами (25%), мхами (2%), обломочным материалом (73%). Температура воды в озере на 19 июля 2013 года в 20 часов составила +12°C, а температура окружающего воздуха +10°C. Озеро имеет характерный темно-синий цвет (по шкале Фореля). Как правило, синим, а также сине-зеленым цветом отличаются озера, находящиеся в зоне кристаллических пород. Кроме того, в озеро не впадает ни один ручей с наличием взвешенных твердых частиц. Поэтому прозрачность озера очень высока и составляет 3-4 м. Благодаря крутым склонам, окружающим кар, в озеро регулярно сходят лавины. Поэтому активная лавинная деятельность в некоторой степени противодействует процессу его деградации. Лавины периодически производят чистку, углубляют дно и не дают развиваться в озере водной растительности. Ямы и вал лавинного выбивания мы наблюдали с южного берега, который находится над поверхностью озера в виде вытянутого островка. В плотинной части озера обитает группа кубанского тура (*Capra caucasica dinniki*). В акватории озера наблюдали клопов-водомерок, жуков-плавунцов, а также большое количество мертвых комаров, особенно в южной части озера. Вблизи берега под водой изредка растут водоросли.

На озере Черное Муруджинское обнаружено 22 вида травянистой и

кустарниковой растительности, принадлежащей к 14 семействам. Наиболее обильно представлены семейства астровые (Asteraceae) и мятликовые (Poaceae).

У озера отсутствуют признаки деградации, плотинная часть находится в хорошем состоянии.

**Голубые Муруджинские озера** можно условно разделить на большое Голубое Муруджинское и малое Голубое Муруджинское. Большое Голубое Муруджинское озеро (рис. 3) расположено в верховьях р. Уллу-Муруджу в огромном левобережном каре на высоте 2875 м. Длина озера 575 м, максимальная ширина 360 м. Площадь его водной поверхности составляет около 155325 м<sup>2</sup>, максимальная глубина 50 м. Форма озера овальная, но имеется небольшой залив, а также островок в районе выхода с озера ручья. По-видимому, на месте этого залива ранее находилась плотина – морена, размывтая и разрушенная позже, которая была продолжением современной 250-метровой скальной плотины. Берега скалистые и крутые, практически непроходимые, северный и северно-восточный берега более пологие, а возле реки, вытекающей из озера, берег отлогий. Дно котловины сложено камнями с крупным кварцевым песком, перекрытым серым илом. Питание озера – в основном талыми водами снежника. На 22 июля 2013 года в озеро спускаются четыре снежника. Из озера вытекает ручей, обрывающийся слева в р. Уллу-Муруджу водопадом. Расход этого водного потока составляет около 1,5-2 м<sup>3</sup>/сек. Распределение глубин и наличие отмелей в озере визуально не наблюдается из-за низкой прозрачности водоема. Прозрачность воды не превышает 1,5 метра. Цвет воды даже не голубой (к чему обязывает собственно название озера), а молочно-бирюзовый. Это характерный цвет многих озер моренных, обвально-запрудных и, как в нашем случае, каровых. Это обусловлено тем, что в озеро впадает три ручья (расходом по 0,3 м<sup>3</sup>/сек каждый). Ручей, несущий свои воды из-под снежника со стороны перевала Межпупырный (1А), приносит в своих водах кварцевый песок, в результате чего при его впадении в озеро образовались небольшие песчаные отмели.



Рис. 3. Голубое Муруджинское озеро. Фото авторов.

Берега озера покрыты: травами (10%), мхами (15%), обломочным материалом (75%). Озеро расположено в нивально-гляциальной зоне, и поэтому климат здесь суровый арктический. Температура воды на 22 июля 2013 года в 20.30 часов не превышала +10,5°C при температуре воздуха +8°C. У берегов со снежниками температура воды не поднимается выше +5°C. Водная растительность в водоеме и по его берегам полностью отсутствует. В озере мы обнаружили жуков-плавунцов, личинок ручейников и комаров. В целом, озеро необычайно бедно бентической фауной и поэтому относится к водоемам с ультраолиготрофным режимом.

На оз. Голубое Муруджинское обнаружено 17 видов травянистой и кустарниковой растительности, принадлежащие к 11 семействам. Наиболее обильно представлены семейства астровые (Asteraceae).

При детальном изучении плотины озера нами был обнаружен второй исток из озера, который существовал ранее на 15 метров выше современного уровня озера, на верхней части скальной плотины.

Озеро довольно крупное по размерам и по глубине и имеет довольно изрезанный разрушенный ригель в месте вытекания ручья в сторону р. Уллу-Муруджу, но, несмотря на это, признаки деградации у него выражены слабо. За XX столетие, согласно данным Ю.В. Ефремова (1981, 2010), озеро уменьшилось на 15% за счет нивально-гравитационных процессов.

Возраст озера, установленный по лишенометрическим данным в 1994 г. Ю.В. Ефремовым с соавторами (2010), составляет 228-233 года. Это озеро образовалось в результате отступления ледников в 1780-1785 году.

Озеро Голубое Муруджинское расположено рядом с Черным Муруджинским в соседнем каре, разделенным с ним перемычкой. Кроме того, рядом с ним находится малое Голубое Муруджинское озеро, которое соединено с ним ручьем (расход 0,3 м<sup>3</sup>/сек). Озеро расположено в 125 м от большого Голубого Муруджинского на высоте 2875 м. Это небольшое озеро длиной 50 м и шириной 40 м. Озеро мелководное, его температура на 12 часов 21 июля 2013 года составила +8°C.

**Озеро Снежное** расположено в верховьях самого дальнего левого притока р. Уллу-Муруджу в 26 км от Теберды в обширном северном цирке хребта Озерный вблизи с вершиной 3262 м. Ниже находится группировка озер Павлиний Глаз и перевал Панорама. Расположено оно на дне кара на высоте 3187 м. Озеро имеет длину 50 м и ширину 35 м, площадь около 1500 м<sup>2</sup>. Озеро мелководное глубиной около 1,5 м, наполовину покрыто снегом и, по-видимому, за сезон так и не освобождается от снега полностью. Через плотину шириной 30 м, представляющей завал камней, из озера под камнями вытекает небольшой ручей, несущий свои воды в нижнюю группировку озер. Берега озера на 50% покрыты обломочными материалами, а на 50% - снегом. Вода в озере очень холодная, на 21 июля 2013 года в 14 часов температура воды составила +4°C. Это самая низкая температура, которую мы наблюдали в исследуемых озерах. Прозрачность озера около

1 м. Водоем расположен в нивально-гляциальной зоне, и поэтому климат здесь суровый арктический, а отсюда и полная безжизненность озера. Необходимо отметить, что это самое высокое озеро Тебердинского заповедника. Оно находится на V ярусе. Это - последняя ступень каровой лестницы. Водоем находится в отличном состоянии, без видимых признаков деградации. Чем выше находится озеро на лестнице каров, тем оно моложе, и, соответственно, в меньше степени деградировано.

**Озеро Гедейж (Сюрприз)** расположено в верховьях р. Гедейж в 20 км от Теберды в обширном северо-восточном цирке хребта Гоначхирский в непосредственной близости с перевалом Гедейж. Расположено оно на высоте 2910 м. Водоем небольшой и имеет длину 45 м с шириной 40 м, площадь водной поверхности около 1600 м<sup>2</sup>. Озеро мелководное глубиной около 1 м. В озеро с восточной части спускаются снежники, которые не растаивают полностью в течение всего года. Берега озера на 100% покрыты обломочными материалами. Водоем расположен в нивально-гляциальной зоне, климат здесь суровый арктический, поэтому озеро безжизненное. Оно находится на V ярусе.

По информации, полученной от лесников заповедника, озеро существует здесь около 10 лет и образовалось в результате отступивших снежников. Поэтому его трудно отнести к категории эфемерных (временных). Ранее считалось, согласно данным Ю.В. Ефремова и Д.С. Салпагарова (2001), что в долине этой реки озера отсутствуют. По-видимому, это самое молодое из обследованных озер.

### Заключение

В результате проведенных исследований выявлены некоторые особенности современного состояния горных озер восточной части Тебердинского биосферного заповедника. Озерные водоемы расположены, в основном, в верховьях боковых притоков рек Теберды в областях древнего и современного оледенения, то есть в зоне формирования речного стока в высотном интервале 2000-3178 м над ур. м. Абсолютное большинство горных озер представляет собой водоемы со слабо развитой береговой линией. Это компактные, округло-овальные, высоко-водообменные, нивально-гляциальные, обвальные озера. Современное состояние озер напрямую зависит от происходящего глобального потепления, и вследствие этого - отступления ледников.

Исследуемый район по характеру геологического строения и режиму современных тектонических движений можно отнести к Боковому хребту. Боковой хребет сложен в основном гранитами, которые устойчивы на эрозионную прочность, поэтому и сохранность исследуемых озерных котловин очень высокая. Все исследуемые озера находятся в зоне избыточного увлажнения. Суммарное испарение с поверхности водоема меньше годо-

вой суммы осадков. Поэтому уровень воды исследуемых озер не имеет тенденции к понижению. Исследования термического режима озер позволили сделать вывод, что в проточных непрозрачных озерах (с большим количеством взвешенных частиц) температура воды намного ниже, чем в бессточных.

### Список использованной литературы

Ефремов Ю.В. Современные данные о горных озерах Западного Кавказа // География и природные ресурсы. 1981. № 1. С. 77-83.

Ефремов Ю.В., Панов В.Д., Базелюк А.А., Лурье П.М. Озера Предкавказья и Большого Кавказа. Ростов-на-Дону: Донской издательский дом, 2010. 239 с.

Ефремов Ю.В., Салпагаров Д.С. Озера Тебердинского заповедника и сопредельных территорий // Труды Тебердинского государственного природного биосферного заповедника / Ред. Ю.П. Хрусталева. Вып. 24. Ставрополь: Кавказский край, 2001. 144 с.

Панов В.Д. Эволюция современного оледенения Кавказа. СПб.: Гидрометеоздат. 431 с.

Тушинский Г.К. Ледники, снежники, лавины Советского Союза. М.: Географгиз, 1963. 312 с.

**Рецензент статьи:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоведения, ботаники и физиологии растений Оренбургского государственного аграрного университета В.Ф. Абаимов.