



Р.А. Тавасиев

ЛЕДНИКИ И ПРИЛЕДНИКОВЫЕ ОЗЕРА БАССЕЙНА РЕКИ БАРТУЙДОН, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КAVKAZ

Р.А. Тавасиев*

Аннотация. В статье критически рассмотрены литературные данные по ледникам и приледниковым озерам, расположенным в бассейне реки Бартуйдон (левый приток реки Караугомдон, левый приток р. Терек) и изменениях, произошедших на них за последние 53 года. В 1966 г. на этой территории числилось 6 ледников и 1 озеро. Сейчас здесь 15 ледников и 6 озер. Дан прогноз возможных природных процессов, которые могут здесь произойти.

Ключевые слова: Центральный Кавказ, Республика Северная Осетия-Алания, Дигорское ущелье, бассейн реки Бартуйдон, ледники, приледниковые озера, морены, каменная лавина, деградация оледенения.

Бассейн реки Бартуйдон расположен в Дигорском ущелье Республики Северная Осетия-Алания между хребтами Чирх и Цагардор, которые являются северными отрогами Главного Кавказского хребта. Река Бартуйдон является левым, самым нижним притоком реки Караугомдон (правый приток р. Урух, левый приток р. Терек). Высшая точка данной территории – вершина 4 132,4 горы Цихварга. Низшая точка – дельта реки Бартуйдон при ее впадении в Караугомдон, 1 492 м. Общая ориентация бассейна этой реки с юго-запада на северо-восток.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ

По данным В. Михайловского, ледник Бартуй в конце XIX века оканчивался на высоте 2 351 м и был длиной 6,3 км [11, с. 178].

По данным В.В. Марковича, ледник Бартуй был длиной 6,3 км [9, с. 78] в период 1900–1901 гг. отступил на 30 м [8, с. 172; 9, с. 675]

В августе 1900 г. на ледник Бартуй поднялись С. Керцелли, В.Г. Орловский и А.И. Ендржиевский в сопровождении местных жителей. С. Керцелли в своей статье приводит некоторые данные этого ледника: «В нижней части он резко суживается и оканчивается на высоте 2 361 метра; длина его с фирновыми полями около 8 километров, ширина в средней трети доходит до 1,5 километра. Поверхность ледника очень чистая, только в нижней трети он несет щебень и камни, но последних немного и нет выдающихся по величине» [5]. В этой же статье есть фотография верховьев ледника Бартуй.

В 1904 г. А.И. Ендржиевский был на леднике Гудуроти-чете. По его данным, этот ледник расположен в очень круто спускающемся к реке Бартуйдон ущелье. Он начинается в каре диаметром 427–533 м (здесь и далее все цифровые данные переведены нами в метрическую систему), был длиной около 853 м и оканчивался на высоте 2 712 м [2, с. 116–117]. В этом же году А.И. Ендржиевский три

раза был на леднике Бартуй [2, с. 119]. По его данным ледник отступает довольно быстро:

1900–1901 гг. отступил на 30 м (по данным В.В. Марковича) [8, с. 172]

1902–1903 гг. отступил на 12 м (по данным А.И. Ендржиевского)

1903–1904 гг. отступил на 13,5 м (по данным А.И. Ендржиевского) [2, с. 121]. К тому времени ледник Бартуй был длиной 6 401 м и оканчивался он на высоте 2 352 м [2, с. 148].

Но возникает вопрос: если ледник в период 1900–1904 гг. отступил на 55,5 м, то как его окончание могло опуститься на 9 м? И почему длина ледника у этих авторов такая разная: 6,3 км, 6 830 м и около 8 км?

В 1911 г. по данным инструментальной съемки Кавказского Военно-Топографического Отдела в масштабе 1 верста в дюйме (в 1 см – 420 м, примечание наше) К.И. Подозерский составил и опубликовал большую статью «Ледники Кавказского хребта» [14]. Топографическую съемку в Дигорском ущелье проводили в 1883 г. [4, с. 20]. Значит, данные по ледникам Дигории относятся к 1883 году. Всем ледникам К.И. Подозерским были присвоены номера, а некоторым даны названия. Тогда, по данным К.И. Подозерского, в бассейне реки Бартуйдон было 5 ледников: ледник № 350 длиной 853 м и площадью 0,159 км²; ледник № 351 длиной 1 344 м, площадью 0,558 км²; ледник № 352 длиной 1 792 м, площадью 1,275 км²; ледник № 353 длиной 5 974 м от вершины Цихварга, площадью 5,931 км² и окончанием на высоте 2 351 м (примечание: при нанесении этих данных на космоснимок высота окончания ледника полностью соответствует его длине); ледник № 354 к востоку от перевала Геби-вцек длиной 1 002 м, площадью 0,466 км² [14, с. 98]. Все эти ледники нанесены на карту [14, карта, лист Д5]. Но на этой карте ледники № 352 и № 354 показаны не отдельными ледниками, а ледниковыми притоками ледника № 353. И как мы уже писали, ледник № 349

*Тавасиев Руслан Андреевич – н. с., Национальный парк «Алания» (tavasglacio@mail.ru).

Иска ошибочно назван Гудората, а ледник № 348 Цагардор восточный назван Иська [19, с. 65]. Такие же ошибочные названия были у В.В. Марковича [9, с. 67] и П.В. Ковалева [6, с. 131].

С 1932 по 1933 гг. исследования на леднике Бартуй проводились Дигорским отрядом, который являлся частью Кавказской ледниковой экспедиции 2 МПГ. Участником этой экспедиции был С.Р. Самойлович [16, с. 108]. В 1936 году была опубликована его статья, в которой ледник Бартуй имел «полную длину 6,3 км, без фирна 4,9 км, и общую площадь 5,41 км²» [16, с. 121]. Но эти данные приводятся по В. Михайловскому, который опубликовал их еще в 1894 г. [11]. В статье С.Р. Самойловича на стр. 122 помещен рис. 5 «Схематический план ледника Бартуй», где ледник № 352 еще является притоком ледника Бартуй [16, с. 122]. На стр. 123 помещен рис. 6, на котором представлена карта «Конец ледника Барту», где горизонтальны проведены через каждые 10 м, но к высотам на местности не привязаны. В «Сравнительной таблице цифровых данных по ледникам Дигорского района» ледник Бартуй за последние 50 лет сократился на 800 м со скоростью 16 м в год и стал длиной 5,192 км [16, с. 154]. Но если от 6,3 км отнять 800 м, то получится не 5,192 км, а 5,5 км! А согласно масштабу, показанному на его карте, за этот же период ледник отступил всего на 300 м! Если бы ледник действительно отступил на 800 м, то уже тогда его окончание было бы там, где оно было в 2018 г.! На стр. 125 допущена еще одна ошибка: данные А.И. Ендржиевского по отступанию ледника в период 1902–1903 гг. изменены на период 1901–1903 гг., в результате скорость отступления ледника за этот период получилась в 2 раза меньше. Единственные данные этого автора, которым можно доверять, это величина отступления ледника Бартуй в период 1932–1933 гг. – 7 м [16, с. 154].

В 1958–1959 гг. на леднике Бартуй проводили исследования сотрудники Кавказской экспедиции по Программе Международного геофизического года. Материалы этой экспедиции опубликованы П.В. Ковалевым. По его данным, ледник Бартуй «берет начало на северном склоне Главного Кавказского хребта между вершинами Бартуй и Цихварга» [6, с. 132]. В период 1958–1959 гг. ледник отступил на 11 м [6, с. 133]. А в данных по наблюдениям над отступанием ледника с 1900 г. в таблице 13 та же ошибка, что и у С.Р. Самойловича: период 1902–1903 заменен на период 1901–1903 гг. [6, с. 134]. Так же как и С.Р. Самойлович, высоту окончания ледника Бартуй П.В. Ковалев не приводит. Но на фото И. Зусько видно, что ледник тогда оканчивался на высоте около 2 450 м [6, с. 133].

В 1971 г. В.Д. Пановым была опубликована монография «Ледники бассейна р. Терек». По его данным в бассейне р. Бартуй расположено шесть ледников площадью 6,63 км². «Площадь ледника Бартуй 5,5 км², а наибольшая длина от горы Цихварга 4,8 км. Морфологический тип – долинный, экспозиция северная. Ледник начинается с Глав-

ного хребта двумя потоками, разделенными узким коротким отрогом» [12, с. 154]. Конец языка находится на высоте 2 580 м. «Площадь ледника за 1883–1966 гг. изменилась незначительно, всего на 0,39 км². За этот период он отступил на 1 170 м». В таблице 85 приводятся величины отступления ледника Бартуйцете с данными предыдущих авторов, в том числе и ошибочными данными С.Р. Самойловича [16, с. 155]. Если бы ледник в период 1883–1966 гг. отступил на 1 170 м, то его окончание было бы уже тогда на высоте не 2 580 м, а на высоте 2 670 м! А если от высоты 2 580 м отмерить 1170 м, то получится, что этот ледник в 1883 г. оканчивался не на высоте 2 351, а на высоте 2 265 м!

Морфометрические данные всех ледников бассейна реки Бартуйдон приведены в «Каталоге ледников СССР, Том 8, Северный Кавказ». Составители этого тома Панов В.Д. и Боровик Э.С. [4]. Точность морфометрических данных некоторых ледников бассейна реки Бартуйдон, приведенные в этом Каталоге, вызвали у нас большое сомнение. Так, наибольшая длина ледника № 352 была 1,4 км, а высшая точка 3 310 м; наибольшая длина ледника № 352а была 0,2 км, а площадь 0,04 км²; [4, Табл. 27, с. 38]. Даже сейчас через 53 года, несмотря на деградацию оледенения, длина ледника № 352 составляет 1 592 м, а его высшая точка на высоте 3 800 м; наибольшая длина ледника № 352а сейчас 598 м, площадь 0,075 км²!

В Каталоге морфологический тип ледника № 353 Бартуй-цете стал уже сложный долинный [4, Таблица 1, с. 28, 29].

А к 1993 г. в классификации морфологических типов этот ледник стал опять простым долинным: «Все же уже после составления «Каталога ледников» мы пересмотрели ледники, отнесенные к сложным долинным, и сочли возможным такие ледники, как Мосота, Бартуй и Шаурту считать простыми долинными, хотя и образуются они из нескольких примерно равных потоков льда, которые имеют небольшие размеры и зачастую выражены недостаточно четко» [13, с. 185].

Длина ледника № 353 Бартуй у всех авторов разная. Это зависело и от того, где автор считал начало ледника: северный склон горы Цихварга [12, 14] или хребет между вершинами гор Бартуй и Цихварга [2; 5]. Другие авторы такую информацию не дают.

Следует отметить, что на всех крупномасштабных топографических картах, даже составленных по аэрофотосъемкам 1984 и 1985 гг., допущены ошибки: ледники № 351 и 352 отображены как ледниковые притоки ледника № 353 Бартуй, который оканчивается на высоте 2 460 м (1984 г.) или на высоте 2 505 м (1985 г.).

В.М. Котляков и соавторы считают ледник Бартуй пульсирующим. В своей монографии пишут: «На леднике Бартуйцете в том же бассейне активизация левого потока в 1957 г. сменилась затем резкой деградацией. На снимке 1987 г. поверх-

ность его значительно ниже, и граница сплошного моренного чехла переместилась по леднику на 1,5 км выше прежней» [6, с. 165]. Но эти авторы, вероятно, не знакомы с сообщениями М.Д. Докукина и Е.А. Савернюк. По их данным, в 1959 г. на левый поток ледника Бартуй произошел обвал каменной лавины, которая образовала большой по площади сплошной моренный чехол. Этот моренный чехол перемещался и продолжает перемещаться не вверх по леднику, а вниз! [3, 15.] О пульсации этого ледника будет сказано ниже.

По приледниковым озерам в литературе есть следующая информация: между левой береговой «мореной и склоном горы Москута расположено небольшое продолговатой формы озеро «Москутицад», длиной шагов 350, шириной 50–60» [2, с. 120]. Нами были опубликованы данные о четырех приледниковых озерах в бассейне ледника Бартуй. Одно озеро на моренных отложениях ледника № 352 и 3 озера между левой береговой мореной ледника № 353 Бартуй и прилегающим склоном [17, с. 28, 29, 34; 18, с. 79]. Два из вышеперечисленных озер отображены на карте А.А. Цуциева [21]. Других опубликованных данных по озерам нами не найдено.

ЦЕЛЬ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель наших исследований – инвентаризация ледников и приледниковых озер, изменения и современное их состояние в бассейне реки Бартуйдон. При проведении исследований был применен метод Дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). Для этого нами были использованы плановые аэрофотоснимки 1959 и 1975 гг., фронтальная аэрофотосъемка 2003 и 2004 гг., космоснимки Google Earth Pro 2004, 2011 гг., Search Космоснимки ScanEx Web Geomixer 2018 и 2019 гг. из Каталога ДЗЗ и наземная фотосъемка разных авторов 1884, 1903, 1976, 2000, 2007, 2008, 2013, 2014, 2015 и 2016 гг. Используя достаточно четко видимые ориентиры (отдельные детали рельефа) на фото разных лет, мы нанесли места окончания ледников на космоснимок Google Earth Pro 2011 г. и по нему производили морфометрические измерения. Наиболее правильные названия ледников Дигории и другие топонимы даны А.А. Цуциевым в его Краеведческом атласе «Горная Осетия» [21]. Эти топонимы и будут использованы в нашей работе.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований нами выявлено 15 ледников и 6 приледниковых озер. Все они нанесены на крупномасштабную топографическую карту (рис. 1).

Ледники

Ледник № 350 Гудурантта расположен в каре под вершиной 3 650,7 г. Лагаута хребта Цагардор

(рис. 1 и 2). В период 1904–2011 гг. отступил на 607 м, со средней скоростью около 5,7 м в год. Его окончание поднялось с 2 712 до 3 075 м. В период 2011–2018 гг. он отступил на 76 м, со средней скоростью около 11 м в год. Его окончание поднялось до 3 115 м. В период 2018–2019 гг. ледник отступил на 11 м. Его окончание поднялось до 3 128 м. Скорость его отступления увеличивается и в ближайшие годы он может растаять.

Ледник № 351 Кусадарг расположен в каре под вершиной 3 672,1 горы Кусадаргдор хребта Цагардор (рис. 1 и 3). С ригеля кара ледник спускался двумя потоками, разделенными скалами ригеля. В период 1959–1975 гг. этот ледник отступил на 34 м, со средней скоростью около 2 м в год. Его окончание поднялось с 3 154 до 3 160 м. В период 1975–2011 гг. произошло разделение потоков на отдельные языки. За этот период правый язык отступил на 107 м, со средней скоростью около 3 м в год, а его окончание поднялось до 3 185 м. Из-за того, что левый язык стал покрыт сплошной поверхностной мореной, определить его параметры не представляется возможным. В период 2011–2018 гг. правый язык ледника отступил на 116 м, со средней скоростью около 16,6 м в год, а его окончание поднялось до 3 230 м. Левый язык растаял. В следующий год правый язык отступил уже на 50 м! Его окончание поднялось до 3 250 м. Скорость отступления этого ледника значительно возрастает.

Ледник № 352 Электрон (Цагардор западный) расположен в каре под вершиной 3 656,2 хребта Цагардор (рис. 1, 3 и 4). В период 1959–1975 гг. он отступил на 82 м со средней скоростью около 5 м в год. Его окончание поднялось с 2 880 до 2 889 м. В период 1975–2011 гг. ледник отступил на 220 м, со средней скоростью около 6 м в год, а его окончание поднялось до 2 931 м. В период 2011–2018 гг. этот ледник отступил на 50 м, со средней скоростью около 7 м в год, а его окончание поднялось до 2 948 м. В следующий год он отступил на 20 м, а его окончание поднялось до 2 953 м. Скорость отступления и этого ледника значительно нарастает.

Ледник № 352а расположен над ледником № 352 на теневом склоне (рис. 1, 3 и 4). Он отделился и стал самостоятельным до 1966 г. Оканчивается этот ледник узким висячим языком достаточно высоко, на высоте 3 330 м. Поэтому он не отступает, и размеры его не изменились.

Ледник № 353 Бартуй – самый большой в бассейне реки Бартуйдон. Он зарождается в трех разных областях питания (рис. 1 и 4). Правый поток зарождается в каре шириной около 800 м под северным склоном вершины 4 132,4 горы Цихварга на высоте 3 860 м. На карте он обозначен как 353(п) (рис. 1). Длина этого потока до окончания ледника, если измерять по его средней линии, 4 850 м. Эта длина практически соответствует данным К.И. Подозерского [13], В.Д. Панова [11] и Каталога [3].

Левый поток зарождается на фирне пологого гребня Главного Кавказского хребта между верши-

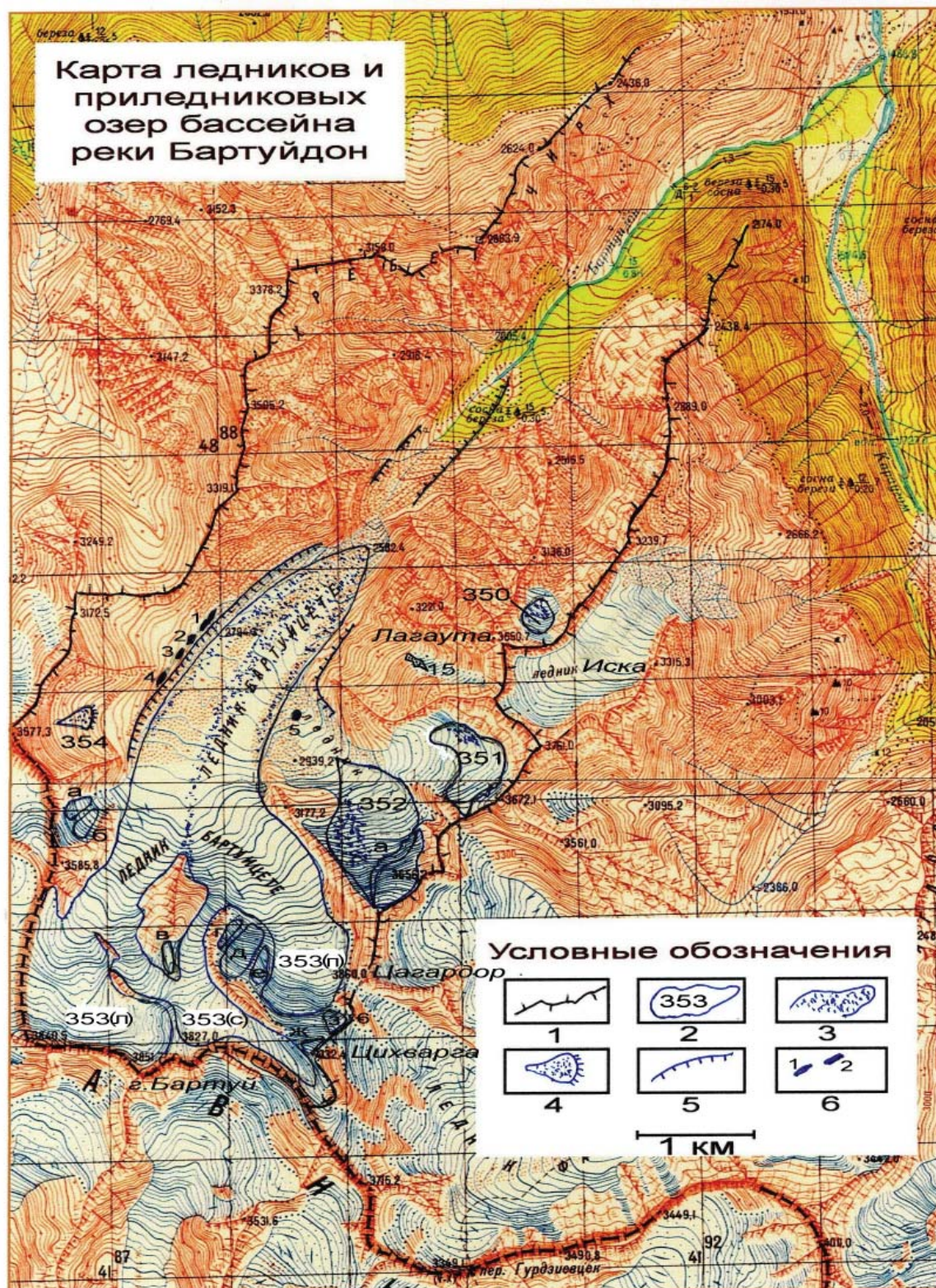


Рис. 1. Карта ледников и приледниковых озер бассейна реки Бартуйдон

Условные обозначения: 1 – хребты, ограничивающие бассейн реки Бартуйдон; 2 – ледники и их номера; 3 – части ледников, покрытые сплошной поверхностной мореной; 4 – полностью покрытый мореной ледник № 354 с фронтальным откосом; 5 – береговые морены ледника № 353 Бартуй максимальной фазы малого ледникового периода (50-е годы XIX века); 6 – местоположение приледниковых озер и их номера. Примечание: на карте 353(п) – начало левого притока, 353(с) – среднего притока, 353(п) – правого притока ледника № 353 Бартуй. Из-за недостатка места ледники от № 353а до № 353е на карте обозначены только соответствующими буквами



Рис. 2. Ледник № 350 Гудурантта в 2013 г. Фото Р. Тавасиева

нами 3 851,7 горы Бартуй и 3 848,5 горы Каин. На карте он обозначен как 353(л) (рис. 1). Протяженность его вдоль гребня около 1,5 км, высшая точка 3 835 м под вершиной горы Бартуй. Если измерять длину ледника от этой точки, то она будет 5 900 м. С высоты 3 560 до высоты 3 020 этот поток образует каскад ледопадов протяженностью около 1 500 м.

Левый и правый потоки сливаются на высоте 3 020 м и образуют долинную часть ледника длиной 3 220 м. Правая боковая морена левого потока и левая боковая морена правого потока образуют срединные морены долинной части ледника Бартуй (рис. 4).

Средний поток зарождается на фирне пологого гребня Главного Кавказского хребта между вершинами 4 132,4 горы Цихварга и 3 851,7 горы Бартуй. На карте он обозначен как 353(с) (рис. 1). Протяженность его фирнового поля на гребне около 1 км, высшая точка 4 065 м на юго-западном склоне горы Цихварга. В западной части фирнового поля с высоты 3 760 этот поток разделяется на два потока, которые крутыми ледопадами с глубокими трещинами спускаются в разные стороны. Левый поток спускается на северо-запад до высоты 3 270 м, где вливается

в левый поток 353(л), спускающийся от вершины горы Бартуй. Правый поток спускается на северо-восток, где на высоте 3 240 вливается в правый поток 353(п), идущий из кара северного склона горы Цихварга. Площадь правого потока 353(п) равна 1,34 км², левого 353(л) – 1,42 км², среднего 353(с) – 0,7 км², долинной части – 2,4 км², около 50 % которой покрыто поверхностной мореной. Площадь всего ледника 5,86 км². Длина ледника Бартуй от высоты 4 065 юго-западного склона горы Цихварга через северо-восточный ледопад – 5 950 м (рис. 5). Значит, по нашим данным, на 2019 г. **наибольшая длина ледника № 353 Бартуй равна 5 950 м, площадь – 5,86 км².**

Протяженность долинной части ледника № 353 Бартуй – 3,2 км. Правый и левый потоки почти до конца ледника разделяются срединными моренами. Это самая пологая часть ледника. Ее уклон 7,20°. Значительная ее часть, особенно левого потока, покрыта поверхностной мореной (рис. 4). В конце долинной части ледник резко сужается до 130 м и выходит на ригель долины, образованной контрфорсами хребтов Чирх и Цагардор. Здесь крутизна поверхности языка ледника достигает 30°. Из-за такой крутизны моренный материал осыпается и обнажается лед (рис. 6). Сейчас ледник № 353 Бартуй оканчивается на высоте около 2 530 м.

К какому морфологическому типу на самом деле относится ледник № 353 Бартуй? По Гляциологическому словарю, «сложный долинный ледник. Горный ледник, образующийся из двух или более ледниковых потоков с самостоятельными областями питания. Сливаясь, такие потоки обычно до конца сохраняют самостоятельную структуру и разделяются срединной мореной» [1, с. 391]. «Дендритовый ледник (синоним древовидный ледник). Сложный долинный ледник, состоящий из ряда притоков разного порядка с самостоятельными об-

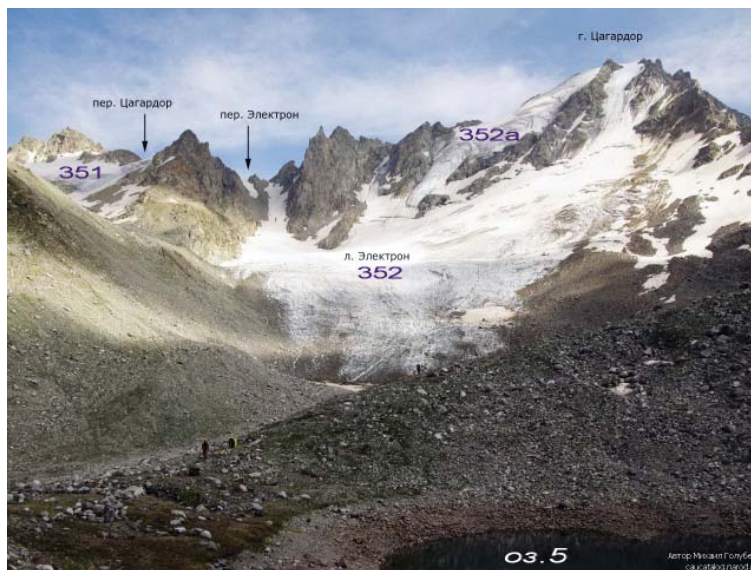


Рис. 3. Ледники № 351, 352, 352a и озеро №5. Фото Михаила Голубева, 2008 г.



Рис. 4. Ледники бассейна реки Бартуйдон в 2003 г. Аэрофото НПП ИнфоТЕРРА



Рис. 5. Длина ледника Бартуей от юго-западного склона г. Цихварга в 2019 г.



Рис. 6. Окончание ледника № 353 Бартуей. Фото М. Голубева, 2014 г.

ластями питания, вливающих в главный ледник» [1, с. 118]. Если левый (353л) и правый (353п) притоки ледника Бартуей являются притоками первого порядка, то впадающие в них притоки среднего потока этого ледника (353с) являются притоками второго порядка! И все эти притоки с самостоятельными областями питания. Значит, по морфологическому типу ледник № 353 Бартуей – дендритовый!

Динамика отступления ледника № 353 Бартуей, по нашим данным, следующая: в период 1883–1959 гг. отступил на 581 м, со средней скоростью 7,6 в год. По всей видимости, в этот продолжительный период на леднике происходили подвижки (пульсация). Это предположение возникло на основании наличия не менее 5 наложенных (прислоненных) морен на левой береговой морене ледника Бартуей на расстоянии от 620 до 990 м на северо-восток от озера Маскутицада. Эти морены видны на всех аэрофотоснимках и космоснимках (рис. 7).

В период 1959–1975 гг. ледник Бартуей отступил на 193 м, со средней скоростью 12 м в год. **А в период 1975–2004 гг. этот ледник наступил на 88 м!** Значит, в этот период на леднике была подвижка (пульсация). Какова же причина наступания ледника в период деградации оледенения? Причина – в морфологическом строении долинной части ледника и обвала на нее каменной лавины. До 1959 года правый поток ледника превосходил по мощности левый поток. Левый поток не доходил до сужающейся на ригеле части, а упирался на правом повороте в левый борт долины. В 1959 году на правую долинную часть этого ледника сошла каменная лавина [3] объемом «...немногим более 2 млн м³» [15, с. 36]. На значительной долинной части ледника образовалась сплошная поверхностная морена. А «слой моренных отложений толщиной в 0,04 м уменьшает таяние льда на 50 %, а 0,4 м – в 8 раз» [20, с. 44]. В результате этого левый поток стал набирать мощность, а правый поток продолжал уменьшаться и отступать. К 1975 году левый поток набрал критическую массу, при которой его давление на окончание правого потока и привело к отступанию. В последующие годы левый поток надвинулся на правый поток и почти перекрыл его. Постепенно эта

морена перемещалась вниз по течению ледника. Задняя часть в период 1959–1975 гг. продвинулась на 1050 м, со скоростью 65 м/год, в период 1975–2004 гг. продвинулась на 1 000 м, со средней скоростью 34 м/год [15, табл. с. 39]. По мере передвижения этой морены чистая от нее поверхность ледника стала увеличиваться и таяние льда стало возрастать. В результате этого ледник снова начал

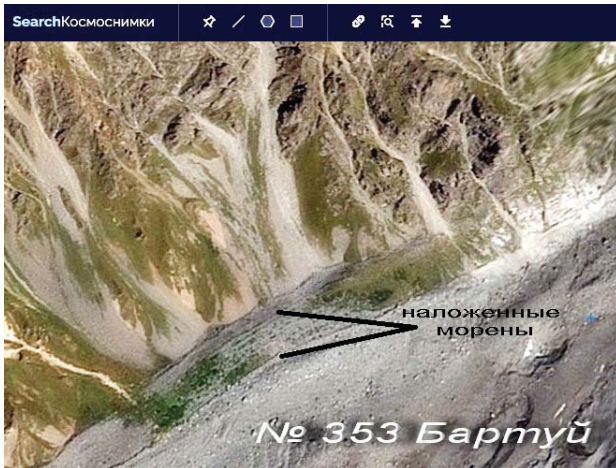


Рис. 7. Наложённые морены ледника № 353 Бартуй в 2018 г.



Рис. 8. Ледники № 353а и № 353б на космоснимке 2018 г.



Рис. 9. Озеро № 1 Маскутицада. Фрагмент фотопанорамы Э. Манукянца 2016 г.

отступать. В период 2004–2011 гг. он отступил на 40 м, со средней скоростью 5,7 м в год; с 2011 по 2015 гг. отступил на 51 м, со средней скоростью 12,8 м в год; в период 2015–2019 гг. отступил на 55 м, со средней скоростью 13,8 м в год.

В дальнейшем, когда окончание ледника отступит за ригель долины, его ширина в соответствии с рельефом будет расширяться. По нашему предположению, из-за этого скорость его отступления значительно снизится. А когда окончание ледника отступит от ригеля, то здесь скорее всего образуется одно или несколько приледниковых каровых озер.

Далее о бывших притоках ледника № 353 Бартуй.

Ледники № 353а и 353б: Ледник, который в Каталоге указан под № 353а [4, табл. 27, с. 28 и 29] на самом деле еще в 2011 году был левым притоком ледника № 353 Бартуй. Он начинался в каре на высоте 3 430 м. Через 420 м на высоте 3 120 м его правая часть обрывалась на «бараньих лбах», а левая спускалась с «бараньих лбов» на дно долины, где впадала в ледник № 353 Бартуй на высоте 2 965 м. Вся нижняя часть, расположенная под «бараньими лбами», была покрыта почти сплошной мореной. Общая длина этого притока была 770 м. В период 2011–2018 гг. вследствие деградации этот приток отчленился от ледника № 353 Бартуй и распался на два ледника. Мы им присвоили № 353а и № 353б (рис. 1 и 8).

Ледник № 353в представляет собой обособившийся на скальной полке поток льда с разделяющихся потоков притока 353с (рис. 1, 4).

Ледники № 353г, 353д и 353е расположены на северном склоне северо-западного гребня горы Цихварга (рис. 1, 4). Они отчленились при деградации притока 353л ледника Бартуй еще до 1976 г.

Ледник № 353ж свисает на северо-запад с гребня Цихварга – Цагардор (рис. 1, 4).

Ледник № 353з расположен на северном гребне вершины горы Цихварга (рис. 1, 4).

Ледник № 354 расположен в каре под вершиной 3 577,3 горы Гебихонх и перевалом Геби-авцаг хребта Чирх (рис. 1, 4). Там, где и указывал К.И. Подозерский [14, с. 98]. В настоящее время

этот ледник полностью покрыт мореной и осыпями. То, что это ледник, выдает его фронтальный откос как у каменного глетчера. Ширина фронтальной части ледника вместе с откосом 195 м. Расстояние от верхней части фронтального откоса до левой береговой морены малого ледникового периода ледника № 353 Бартуй в 2004 г. было 549 м, а в 2011 г. до этой же точки – 521 м. Значит, за 7 лет ледник наступил на 28 м, со средней скоростью 4 метра в год.

Под левыми скалами кулуара, спускающегося с правого борта из-под вершины 3 650,7 г. Лагаута к концу языка ледника № 353 Бартуй, расположен

Таблица 1

Морфометрические данные ледников

№ ледника	Морфологический тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина, м		Площадь, кв. км		Высота, м над уровнем моря			
			всего ледника	в т. ч. открытой части	всего ледника	в т. ч. открытой части	низшей точки конца ледника	низшей точки открытой части	высшей точки ледника	
350	каровый	С	243	130	0,03	0,01	3127	3200	3275	
351	вис. каров.	СЗ	845	845	0,178	0,164	3248	3248	3520	
352	вис. каров.	СЗ	1595	1595	0,535	0,495	2953	2953	3800	
352а	висячий	С	598	598	0,075	0,075	3330	3330	3790	
353	дендритов.	ССЗ	5950	5525	5,86	4,66	2530	2707	4060	
353а	каровый	СВ	257	257	0,011	0,011	3117	3117	3315	
353б	каровый	СВ	360	360	0,043	0,043	3108	3108	3405	
353в	висячий	СЗ	267	267	0,015	0,015	3612	3612	3690	
353г	висячий	С	185	185	0,01	0,01	3605	3605	3755	
353д	висячий	С	337	337	0,041	0,041	3555	3555	3835	
353е	висячий	С	230	230	0,013	0,013	3545	3545	3720	
353ж	висячий	СЗ	100	100	0,002	0,002	4065	4065	4132	
353з	висячий	СЗ	135	135	0,015	0,015	3768	3768	3858	
354	каровый	В	310	нет	0,03	нет	3080	нет	3240	

Таблица 2

Морфометрические данные приледниковых озер бассейна реки Бартуйдон

№ озера и его название	Координаты в системе WGS-84	Высота над уровнем моря, м	Наибольшие размеры		
			длина, м	ширина, м	площадь, м ²
1. Маскутицада (Авсану)	42°50'42,66" СШ 43°37'33,41" ВД	2859	213	40	4125
2.	42°50'35,47" СШ 43°37'26,57" ВД	2874	34	8	126
3.	42°50'33,10" СШ 43°37'25,29" ВД	2886	38	11	228
4.	42°50'26,87" СШ 43°37'19,60" ВД	2904	26	7	174
5.	42°50'18,75" СШ 43°38'08,60" ВД	2870	37	35	1090
6. Цихварга	42°49'00,03" СШ 43°38'32,60" ВД	3770	около 10	около 5	около 25

ранее неизвестный ледник. Этот ледник почти весь покрыт мореной. Его окончание находится на высоте 3 180 м. Из-за того, что он расположен на теневой стороне, определить его другие морфометрические данные методом ДЗЗ не возможно. Ему присвоен № 15 (рис. 1).

Морфометрические данные всех ледников, кроме ледника № 15, даны в таблице 1. Суммарная площадь всех ледников бассейна реки Бартуйдон 6,858 км².

Озера

К настоящему времени в бассейне ледника Бартуй выявлено 6 приледниковых озер, которым мы временно присвоили номера. 4 моренно-запрудных озера расположены в кармане левой береговой морены ледника № 353 Бартуй. Они образовались при наступании ледника Бартуй в малый ледниковый период.

Озеро № 1 называется Маскутицада или Афсану. Это озеро, как и все озера бассейна реки Бартуйдон, полным бывает только в первой половине лета, когда тают снега. В конце лета уровень воды заметно снижается и озеро распадается на две части (рис. 9). Озеро очень красивое. В нем всегда можно увидеть отражение вершин верховьев ледника № 353 Бартуй (рис. 10). На берегу этого озера альпинисты и туристы часто ставят палаточные лагеря. Озеро Маскутицада достойно того, чтобы его занесли в Памятники природы!

Озеро № 2 расположено в 110 м выше по моренному карману. Оно наполняется водами втекающего в него

родникового ручья. При наполнении этого озера вода ручьем перетекает в озеро № 1 Маскутицада (рис. 11). Вполне возможно, что в осыпях над родником и озером № 2 есть «мертвые льды».

Озеро № 3 расположено в 52 м выше по моренному карману. В конце лета оно бывает без воды.

Озеро № 4 расположено в 183 м выше по моренному карману. Уровень воды в нем более стабилен.

Озеро № 5 термокарстовое, расположено на моренных отложениях ледника № 352 (рис. 3). Это озеро образовалось при деградации оледенения. К осени оно полностью истекает внутри грунтовым стоком.

Озеро № 6 мы назвали Цихварга. Это озеро ледниково-подпрудное и расположено оно сразу под перевалом Цихварга над правым притоком



Рис. 10. Отражение вершин в озере № 1 Маскутицада. Фото Алексея Лишуты



Рис. 11. Озера № 1 Маскутицада и № 2. Фото Виталия Базунова



Рис. 12. Ледниково-запрудное озеро на перевале Цихварга. Фото из отчета О.Г. Иваненкова за 2006 г. из *Mountain.ru pereval.online*

ледника № 353 Бартуй. Озеро образовалось при деградации оледенения в последнее десятилетие (рис. 12).

Морфометрические данные озер и координаты их местоположения представлены в таблице 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Проведенными исследованиями установлены изменения, произошедшие на ледниках бассейна реки Бартуйдон за последние 53 года. Выявлено ранее неизвестных 9 ледников и 2 приледниковых озера. Для 14 ледников и всех озер определены основные морфометрические данные, которые представлены в таблицах 1 и 2. Морфометрические данные одного ледника установить не удалось.

Самым большим в этом бассейне является ледник № 353 Бартуй. Он и сейчас является вторым по площади и длине ледником в Дигорском ущелье после ледника Караугом.

Мы считаем, что ледник № 353 Бартуй по морфологическому типу является дендритовым ледником.

Скорость отступления ледников в последние годы значительно нарастает. В ближайшие годы могут растаять ледники № 353а, 353в, 353 г.

Все озера этого бассейна не прорывоопасны. При отступании ледника № 353 Бартуй от ригеля здесь может образоваться одно или несколько приледниковых каровых озер. Они тоже будут не прорывоопасны.

Предлагаем озеро Маскутицада занести в Памятники природы Республики Северная Осетия-Алания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гляциологический словарь* / под ред. В.М. Котлякова. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. 528 с.
2. *Ендржеевский А.И.* По современным и древним ледникам Дигории // Ежегодник Русского горного общества, Выпуск IV за 1904 г. Москва, 1906. С. 95–149.
3. *Докукин М.Д.* О каменной лавине в районе ледника Бартуйцете (Центральный Кавказ) // Известия ВГО, 1988, т. 120, вып. 4, С. 348–353.
4. *Каталог ледников СССР. Т. 8. Северный Кавказ. Часть 8. Бассейн р. Урух. Часть 9. Бассейн р. Ардон.* Составители: Панов В.Д., Боровик Э.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. 76 с.
5. *Керцелли С.* Экскурсия на ледник Бартуй. Ежегодник Русского Горного Общества, 1901 г. (Материал нашел и подготовил к публикации Григорий Лучанский на сайте <http://www.geolmarshrut.ru>. Но нумерация страниц не сохранена).
6. *Ковалев П.В.* Современное и древнее оледенение бассейна реки Урух. / Материалы Кавказской экспедиции (по программе Международного геофизического года) Т. II.–Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1961. С. 107–144.
7. *Котляков В.М., Рототаева О.В., Носенко Г.А., Десунов Л.В., Осокин Н.И., Чернов Р.А.* Кармадонская катастрофа: что случилось и чего ждать дальше. РГО. – М.: Издательский дом «Кодекс», 2014. 184 с.
8. *Маркович В.В.* Краткий отчет об экскурсии на ледники Дигории в 1901 году. // Известия КО ИРГО Т. XV. – Тифлис, 1902, С. 168–174.
9. *Маркович В.В.* На ледниках Дигории // Известия императорского русского географического общества Т. XXXIX. 1903. – С.-Петербург, 1905. С. 31–79.
10. *Маркович В.В.* В поисках за вечным льдом // Известия императорского русского географического общества Т. XLII. – С.-Петербург, 1905. С. 623–682.
11. *Михайловский В.* Горные группы и ледники Центрального Кавказа. // Землеведение, 1894 г., кн. I – IV, С. 121–184.

12. Панов В.Д. Ледники бассейна р. Терек. – Л.: Гидромете-
оиздат, 1971. 296 с.
13. Панов В.Д. Эволюция современного оледенения Кавка-
за. – С.-Петербург: Гидрометеоиздат, 1993, с. 432.
14. Подозерский К.И. Ледники Кавказского хребта // За-
писки Кавк. отд. Русск. геогр. о-ва, 1911. Кн. 29. Вып. 1. С.
1–200.
15. Савернюк Е.А. Особенности морфологии и динамики
обвальных отложений на леднике Бартуйцете (Республика
Северная Осетия-Алания) // Труды Высокотгорного Геофи-
зического института, 2003, Т. 97, С. 36–40.
16. Самойлович С.Р. Ледники западной и восточной Дигор-
ии по исследованиям 1932 – 1933 гг. / Кавказ. Ледниковые
районы. Ред.-изд. Отдел ЦУЕГМС. – Ленинград, 1936. С.
107–160.
17. Тавасиев Р.А. Озера горной Дигории // Труды Нацио-
нального парка «Алания». Вып. 2, 2013. – Владикавказ: ООО
НПКП «Мавр». С. 27–34.
18. Тавасиев Р.А. Современные озера. / Вопросы палеоги-
дрологии и водные объекты Национального парка «Ала-
ния», 2014. – Владикавказ: Издательский дом «Терские ве-
домости». С. 77–92.
19. Тавасиев Р.А. Ледники и приледниковые озера бассей-
нов рек Фастагдон и Искадон, Центральный Кавказ // Вест-
ник ВНЦ РАН, 2019, Т. 19, № 4. С. 65–72.
20. Титков С.Н. Криология горных стран. – М.: Изд-во МГУ,
2006. 136 с.
21. Цуциев А.А. Краеведческий атлас «Горная Осетия».
Лист 1. Стур-Дигория. – Владикавказ, ОО «Исследо-
вательский центр «Карта Кавказика», 2017.

GLACIERS AND PERIGLACIAL LAKES OF THE BARTUYDON RIVER BASIN, CENTRAL CAUCASUS

R.A. Tavasiyev*

*National Park «Alania», researcher (tavasglacio@mail.ru)

Abstract. The article provides a critical review of literature data on glaciers and periglacial lakes located in the Bartuydon River Basin (the left tributary of the Karaugomdon River, the left tributary of the Terek River) and the changes they have undergone over the past 53 years. In 1966 there used to be 6 glaciers and 1 lake. There are 14 glaciers and 6 lakes now. The paper provides a forecast of possible natural processes that may occur here.

Keywords. Central Caucasus, Republic of North Ossetia-Alania, Digor Gorge, Bartuydon river basin, glaciers, periglacial lakes, moraines, rock avalanche, degradation of glaciers.

REFERENCES

1. Glaciological dictionary / Edited by V.M. Kotlyakov. – L.: Hydrometeoisdat, 1984. 528 p.
2. Jendrzeyevsky A.I. On Modern and Ancient Glaciers Digoria // Yearbook of the Russian Mining Society, Issue IV for 1904 Moscow, 1906. P. 95–149.
3. Dokkin M.D. On Stone Avalanche in the Area of Bartuytsete Glacier (Central Caucasus) // News of AGS, 1988, Vol. 120, Vol. 4, P. 348–353.
4. Catalog of glaciers of the USSR. V. 8. North Caucasus. Part 8. Basin of the Uruk River. Part 9. Basin of the Ardon River. Compilers: Panov V.D., Borovich E.S. – L.: Hydrometeoisdat, 1976. 76 pages.
5. Curcelli S. Excursion to Bartuy Glacier. Yearbook of the Russian Mining Society, 1901 (Material found and prepared for publication by Gregory Lucansky on the website <http://www.geolmarshrut.ru>. But page numbering is not saved).
6. Kovalev P.V. Modern and ancient icing of the basin of the Uruk River / Materials of the Caucasus Expedition (according to the program of the International Geophysical Year) V. II. P. 107–144.
7. Kotlyakov V.M., Rototayeva O.V., Nosenko G.A., Desinov L.V., Osokin N.I., Chernov R.A. Carmadon disaster: what happened and what to expect next. RGS. – Moscow: Publishing House Codex, 2014. 184 p.
8. Markovich V. V. Brief account of the excursion to Digoria glaciers in 1901 // News of IRGS Vol. XV, Tiflis, 1902, P. 168–174.
9. Markovich V.V. On the glaciers of Digoria // News of the Imperial Russian Geographical Society Vol. XXXIX. 1903. – St.-Petersburg, 1905. P. 31–79.
10. Markovich V.V. In search for eternal ice // News of the imperial Russian geographical society Vol. XLI.– St.-Petersburg, 1905. P. 623–682.
11. Mikhail V. Mining Groups and Glaciers of the Central Caucasus // Landedeny, 1894, B. I. Vol. IV, P. 121–184.
12. Panov V. D. Glaciers of Terek Basin. – L.: Hydrometeoisdat, 1971. 296 p.
13. Panov V.D. Evolution of modern glaciation of the Caucasus. St. Petersburg: Hydrometeoisdat, 1993, p. 432.
14. Suspicious K.I. Glaciers of the Caucasus Ridge // Notes Cauc. Dep. Russ. geogr. soc., 1911. Vol. 29. Issue. 1. Page 1-200.
15. Savernyuk E.A. Peculiarities of morphology and dynamics of collapse deposits on the Bartuytsete glacier (Republic of North Ossetia - Alania) // Works of the High Mountain Geophysical Institute, 2003, Vol. 97, P. 36–40.
16. Samoilovich S.R. Glaciers of western and eastern Digoria by research glaciers and sub-ice lakes Edition - prod. Department of TsUEGMS, 1936.–Leningrad. P. 107–160.
17. Tavasiyev R.A. Lakes of mountain Digoria // Works of the National Park "Alania." Issue. 2. - Vladikavkaz: LLC «Mavr», 2013. P. 27–34.
18. Tavasiyev R.A. Modern lakes / Issues of paleohydrology and water objects of the National Park «Alania» Publishing house Terskye Vedomosti, 2014. –Vladikavkaz. P. 77–92.
19. Tavasiyev R.A. Glaciers and near-ice lakes of the river basins Fastagdon and Iskadon, Central Caucasus// Journal of the GNC RAS, 2019, Vol. 19, № 4. P. 65–72.
20. Titkov S.N. Cryology of highlands, 2006.– M.: MSU publishing house. 136 p.
21. Tsuciev A.A. Local history atlas «Mountain Ossetia». Sheet 1. Stur-Digoriya. OO «Research Center «Map of the Caucasus». –Vladikavkaz, 2017.