

Р.А. Тавасиев

Каменные глетчеры Северной Осетии и их значение для устойчивого развития горных территорий

Р.А. Тавасиев*

«Каменные глетчеры представляют собой крупные скопления в горах сцементированного льдом грубообломочного материала, по форме напоминающие ледники, а иногда лавовые потоки, и обладающие способностью к самостоятельному движению». Они являются самыми крупными формами криогенного рельефа высокогорий [10, с. 57].

Каменные глетчеры являются наименее изученной формой горного рельефа Северной Осетии. В статье И.С. Краснослободцева сообщается, что «при просмотре аэрофотоснимков высокогорной части Большого Кавказа на долготу Теберды, Эльбруса, Казбека было обнаружено и описано 229 каменных глетчеров. 208 глетчеров располагаются на Боковом и на северных отрогах Главного Кавказского хребта и только 21 – на его южных отрогах. Северной границей распространения каменных глетчеров во всех трех районах Большого Кавказа служит северный склон Бокового хребта» [5, с. 95]. По данным М.Д. Докукина [2], только в Кабардино-Балкарии их выявлено 149. К.П. Рототаев с соавторами указывали на наличие каменных глетчеров в верховьях реки Каурдон и по левому борту Геналдонского ущелья [7, с. 12]. В автореферате диссертации М.Д. Докукина есть указание, что самый большой каменный глетчер на северном склоне Центрального Кавказа расположен в верховьях долины реки Урух. Его длина 2 875 м, а площадь – 1,5 км² [3]. Сведения о современных и древних каменных глетчерах Суганского хребта даны в работе Р.Г. Гобеджишвили [1]. Однако в этой работе приводятся данные только по каменным глетчерам, расположенным на территории Кабардино-Балкарии. Другой информации о каменных глетчерах на территории Северной Осетии в литературе не найдено.

Исследования каменных глетчеров Северной Осетии проводятся с 2005 г. При этом используются топографические материалы различных

масштабов, аэрофотоснимки залетов 2001–2009 гг. и космические снимки WWW.Google Планета Земля [11]. При полевых исследованиях для измерений применялись GPS-навигатор и лазерный дальномер.

В процессе обследования территории республики выявлено 148 каменных глетчеров. Основная масса из них – это активные каменные глетчеры Алибекской стадии оледенения (стадия фернау по альпийской системе) и их древние голоценовые генерации. По влиянию на устойчивое развитие горных территорий их можно условно разделить на две группы: каменные глетчеры, являющиеся очагами зарождения селевых потоков и каменные глетчеры, являющиеся источниками пресной воды.

КАМЕННЫЕ ГЛЕТЧЕРЫ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ ОЧАГАМИ ЗАРОЖДЕНИЯ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ

Каменные глетчеры как источники селевой опасности изучались в Республике Кабардино-Балкария [2, 3]. Проведенными исследованиями в Республике Северная Осетия-Алания выявлено 18 каменных глетчеров, являющихся очагами зарождения селевых потоков. Из них 3 активных и 15 древних.

Активные каменные глетчеры алибекской стадии, фронтальный уступ которых расположен на ригеле кара или подвешенной долины, всегда имеет большой по высоте и протяженности незадернованный откос. Большая протяженность и крутизна незадернованного фронтального откоса способствуют зарождению на нем селевых потоков.

Так, в истоках реки Белая (левый приток р. Терек), под скалами вершины горы Кайджаны, на высоте 3 470 м одним потоком начинается активный каменный глетчер. Он спускается по небольшому подвешенному ущелью, из осыпей правого борта которого формируется еще два параллельных потока. Еще ниже по этому ущелью

* Тавасиев Р.А. – заслуженный спасатель России.



Фото 1. Белореченский активный каменный глетчер. Аэрофото Р. Тавасиева

лью поверхность глетчера имеет три небольших ступени и несколько продольных борозд. Поперечные дуги и валы отсутствуют. Растительность на поверхности отсутствует. Все это дает основание предполагать высокую скорость движения этого глетчера. Все три потока обрываются на ригеле подвешенного ущелья одним фронтальным уступом на высоте 3 000 м (фото 1). Высота самого фронтального откоса более 400 м! Из-за сильной селевой эрозии, продолжающейся на предыдущей генерации, точнее определить высоту фронтального откоса невозможно. О высоких и протяженных не заросших фронтальных откосах как очагах зарождения селевых потоков писал еще М.Д. Докукин [3]. Длина всего Белореченского каменного глетчера около 1 500 м, ширина в нижней части 450 м, площадь 0,38 км². Обычно каменные глетчеры имеют выпуклый в плане фронтальный откос. У этого же глетчера фронтальный откос выемчатый. Каждая выемка представляет собой очаг зарождения селя. Глубина основного вреза до 55 м, его длина 600 м. Селевые врезы каменного глетчера, не прерываясь, продолжают на нижележащих предшествующих древних генерациях. Ручьи, стекающие по ним, являются истоками р. Белой. Зона отложения селя – устье реки Белая, в том числе и отрезок полотна Военно-Грузинской дороги около таможенного терминала на пункте пограничного автомобильного перехода «Верхний Ларс», и русло реки Терек. В 1953 и 1967 годах здесь уже сходили катастрофические сели. При этом были разрушены и погребены придорожные строения и полотно автодороги. Недавно построенный таможенный терминал оборудован селепропуском длиной 120 м, доходящим до реки Терек. Однако из-за малого уклона его ложа (всего 5°) это скорее селенакопитель! В этом уже убедились в 2009 году. Ливней, а значит, и селей в этом году не было. Но количество отложивше-

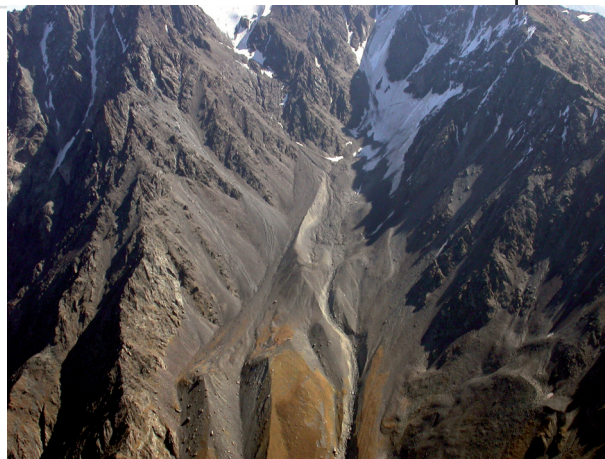


Фото 2. Верхняя часть селевых врезов в Касайкомдонском каменном глетчере
Аэрофото НПП ИнфоТЕРРА и МЧС

гося твердого стока в селепропуске было таково, что пришлось не один раз загонять в селепропуск бульдозер и сгребать отложившиеся массы твердого стока в русло реки Терек. Но если при длительных ливнях с каменного глетчера пойдет селевой поток, то селепропуск и автомобильный мост через него будут погребены!

Особый интерес представляют древние голоценовые каменные глетчеры, на которые в алибекскую стадию оледенения (так называемый малый ледниковый период) напоззли ледники. Концы языков ледников, врезаясь в тела каменных глетчеров, выпахивали в них ложбины. Во второй половине XIX века, при отступании ледников, в этих ложбинах образовывались озера. При дальнейшем протаивании тела каменного глетчера и при переполнении такого озера начинался перелив, быстрый прорыв и сброс озера с образованием селевого потока. Особенно сильно эти процессы проявлялись на древних каменных глетчерах, расположенных на ригелях каров или подвешенных долин.

В ущелье реки Цариутдон (правый приток р. Фиагдон), под ледником расположен древний голоценовый каменный глетчер. От места, где заканчивался ледник в середине XIX века, тело каменного глетчера рассечено двумя мощными селевыми врезам. Средняя крутизна поверхности этого глетчера достигает 35°. В двух километрах ниже по ущелью видны отложения селевых масс. Крутизна дна в этом месте не превышает 8°.

В ущелье южного истока реки Касайкомдон (бассейн р. Ардон) под ледником находится несколько генераций древнего каменного глетчера. Самая молодая из них по своему положению в рельефе ущелья представляет собой ассиметричный каменный глетчер, прижатый к правому борту. Во время алибекской стадии оледенения



Фото 3. Подпрудное озеро в Кассарском ущелье, образованное Касайкомдонским селом в 1996 г. Фото Р. Тавасиева

ледник напалз на каменный глетчер. При деградации оледенения флювиогляциальные потоки с ледника образовали огромный селевой врез, проходящий через более древние генерации (фото 2). Поверхностные воды, стекающие по карману правой береговой морены, образовали селевой врез на уже заросшем фронтальном откосе более молодой генерации каменного глетчера. Поверхность древних каменных глетчеров в этой части ущелья имеет крутизну до 30°. При ливневых осадках в соответствии с такой крутизной происходит и быстрое возникновение мощных селевых потоков. Весь транзит Касайкомского селя около 3 км, перепад высот около 600 м. Этот сель уже несколько раз сносил бетонный мост Транскавказской автомагистрали через реку Касайкомдон. Так, в 1996 г. селевые массы снесли новый бетонный мост и создали подпруды на реке Ардон. Выше по ее течению образовалось временное озеро (фото 3). Прорыв этого озера вызвал мощный паводок, при котором размывло полотно Транскавказской магистрали. Теперь такой прорыв может повредить



Фото 5. Селевые врезы в Кайсарском древнем каменном глетчере
Аэрофото НПП ИнфоТЕРРА и МЧС

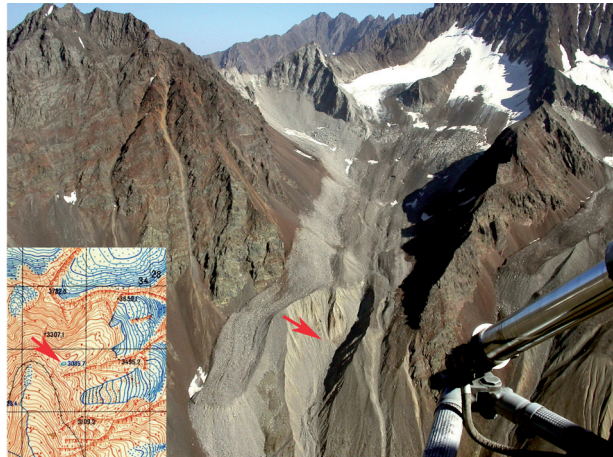


Фото 4. Льядонский селевой врез, образовавшийся при прорыве озера
Аэрофото НПП ИнфоТЕРРА и МЧС

и недавно построенный газопровод Дзуарикау – Цхинвал, проложенный в этом месте по левому борту слишком низко.

В верховьях реки Льядон (бассейн р. Ардон), под вершиной горы Тепли, с ригелей ледниковых каров на дно ущелья спускаются древние голоценовые каменные глетчеры. Крутизна поверхности этих глетчеров достигает 40°. В основании северного из них еще совсем недавно было озеро около 110 м в диаметре. Это озеро еще есть на топографических картах выпуска 1975 г. В настоящее время от места, где было озеро, начинается мощный селевой врез (фото 4, фрагмент карты 1975 г и аэрофотоснимок 2004 г). Такие же селевые врезы есть и на соседнем, южном, каменном глетчере. Вполне возможно, что такие же озера были и в его основании. Под этими врезами, на пологом (до 15°) дне ущелья видны мощные отложения сошедших селей. Эти отложения при ливневых дождях подвергаются размыву, о чем свидетельствует проходящий через

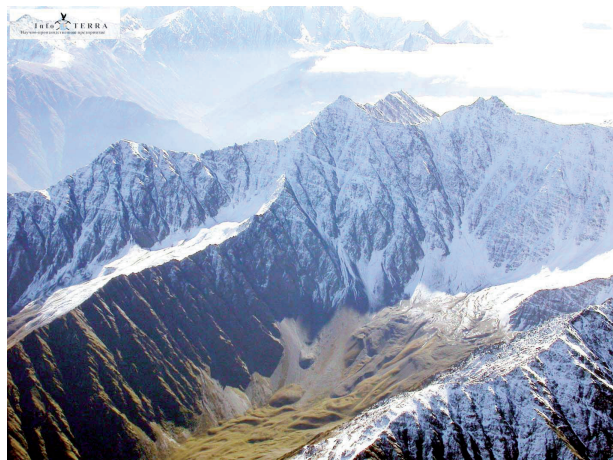


Фото 6. Верховья Кауридонского каменного глетчера
Аэрофото НПП ИнфоТЕРРА и МЧС

них селевой ров. Переотложения селевых масс происходят на дне Зарамагской котловины, в водохранилище Зарамагской ГЭС, и способствуют быстрому уменьшению полезного объема водохранилища.

Подобные каменные глетчеры наблюдаются и под ледником Восточный Кайсар (бассейн р. Урух). Здесь после отступления ледника на поверхности древнего каменного глетчера образовалось два озера. Одно из них прорвалось во второй половине XIX века. При его прорыве образовался глубокий эрозионный врез, который и в настоящее время продолжает размываться. Рано или поздно прорвется и второе озеро. Каменный глетчер под ледником Западный Кайсар расчленен таким же эрозионным врезом (фото 5). Возможно, там тоже было озеро. Оба вреза являются очагами зарождения селей при каждом ливне. Селевые массы переносятся основной рекой этого ущелья – Сонгутидоном на большое расстояние. Во время паводка 2010 г. водозабор деривационного тоннеля только что построенной Фаснальской ГЭС заполнился твердым стоком. Его пришлось очищать. Плотина водозабора не оборудована шлюзом для сброса воды и твердого стока!!! При образовании и прохождении селя водозабор будет уничтожен, часть селевой массы может попасть в деривационный тоннель со всеми вытекающими последствиями. Следует отметить, что турбинный зал этой электростанции расположен на насыпном грунте и может быть смыт во время мощного паводка.

Из вышесказанного видно, что самой главной особенностью каменных глетчеров, являющихся очагами зарождения селей, является их расположение на ригеле кара или подвешенной долины и как следствие – большая крутизна поверхности (25–40°).

КАМЕННЫЕ ГЛЕТЧЕРЫ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ ИСТОЧНИКАМИ ПРЕСНОЙ ВОДЫ

Каменные глетчеры, как и ледники, являются накопителями пресной воды в виде льда.

Они «являются истоками многих горных ручьев» [3, с. 12]. Однако каменные глетчеры, как источники пресной воды, в книге «Водные ресурсы РСО-А» не значатся [4].

В процессе проведенных исследований установлено, что все каменные глетчеры Северной Осетии являются источниками пресной воды. Атмосферные осадки, талые воды со склонов и выше лежащих ледников, пройдя сквозь тело каменного глетчера, фильтруются. К ним присоединяется вода, образующаяся при таянии внутренних льдов. И если каменный глетчер не подвержен процессам поверхностного размыва, не имеет селевых врезов, то эти воды вытекают из-под него в виде источников пресной воды высокой чистоты. Такие каменные глетчеры всегда



Фото 7. Река Кауридон вытекает из-под каменного глетчера позднего плейстоцена, вода из нее используется в пищевой промышленности. Фото Р. Тавасиева

расположены на днищах пологих долин. Общий уклон поверхности не превышает 5–10°. В таких долинах обычно хорошо сохраняются и древние генерации каменных глетчеров, поросшие хорошо развитой травянистой или кустарниковой растительностью. Поверхностной эрозии на этих глетчерах нет. Селевые потоки, сошедшие на них с бортов долин, теряют скорость. Водная составляющая легко проникает внутрь каменного глетчера, а твердая составляющая, потеряв способность к движению, откладывается на поверхности и быстро зарастает. Такие каменные глетчеры и их комплексы на всем своем протяжении представляют собой природные фильтры. Вода, вытекающая из-под таких каменных глетчеров, независимо от атмосферных осадков и сезона паводков, всегда остается чистой! Некоторые из таких источников используются для водоснабжения горных поселений. Ниже приводятся характеристики некоторых каменных глетчеров – источников чистой пресной воды.

Фардонский комплекс, состоящий из трех активных каменных глетчеров и их древних голоценовых генераций, является источником реки Фардон (бассейн р. Геналдон). Зона фильтрации – 3 км.

Кауридонский комплекс каменных глетчеров расположен под небольшими ледниками. Он состоит из пяти активных каменных глетчеров, их древних генераций (фото 6). На поверхности этого комплекса видны остановленные им селевые потоки. Кауридонский комплекс каменных глетчеров является источником реки Кауридон (бассейн р. Геналдон, фото 7). Зона фильтрации этого комплекса 4,5 км. Вода реки Кауридон отличается высоким качеством, имеет слабую минерализацию и используется для водоснабжения селения Горная (Старая) Саниба. Кроме этого, вода из истоков реки Кауридон вывозится



Фото 8. Канидонский каменный глетчер, источники которого используются для водоснабжения с. Кани и санатория Кармадон. Фото Р. Тавасиева

автоцистернами и используется в пищевой промышленности!

Канидонский древний голоценовый каменный глетчер является источником реки Канидон (*левый приток р. Геналдон, фото 8*). Зона фильтрации 2 км [8]. В истоках этой реки расположен каптаж водозабора Кармадонского водопровода.

Уаллагдонский активный каменный глетчер и его древние голоценовые генерации являются истоком реки Уаллагдон (*правый приток р. Гизельдон, фото 9*). Зона фильтрации 4,7 км [8]. В истоках этой реки расположен каптаж водопровода селения Даргавс.

Под Табилдонским древним каменным глетчером расположен каптаж второго Даргавского водопровода.

Перспективным является источник, находящийся под комплексом активного каменного глетчера и его древней генерации, расположенного между высотой 3 489,4 м г. Байры-Сырт и высотой 3 836,0 м – пик Добза Гогаева. Вода источника попадает в реку Мидаграбин (Гизельдон) в двух километрах выше по ущелью от с. Джимара.

Под этими же вершинами, но уже со стороны Куртатинского ущелья (бассейн р. Фиагдон) расположены два комплекса каменных глетчеров: Лацедонский северный и Лацедонский южный (*фото 10*). Под Лацедонским южным, зона фильтрации которого 4,5 км, находится каптаж водопровода, идущего к поселку Верхний Фиагдон и селению Лац.

В верховьях реки Кутардон (бассейн р. Ардон) находится несколько каменных глетчеров. Истоки реки находятся под комплексом, состоящим из бронированного ледника, активного каменного глетчера и его древних голоценовых генераций. Зона фильтрации этого глетчера 2,7 км. Река Кутардон используется для водоснабжения поселка Холст и селения Унал.

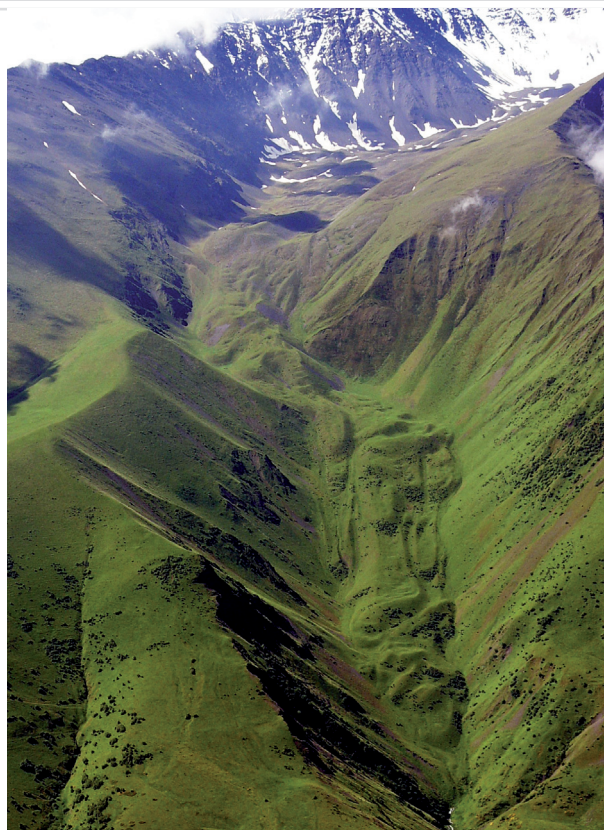


Фото 9. Уаллагдонский каменный глетчер, источники которого используются для водоснабжения с. Даргавс. Аэрофото Р. Тавасиева

В связи со строительством федерального горно-спортивного комплекса «Мамисон» и его водоснабжением представляют интерес каменные глетчеры в истоках рек ущелий Дзуариком, Зымагон [9]. Правда, каменный глетчер под Кударским перевалом частично разрушен при прокладке технической дороги газопровода Дзуарикау – Цхинвал. Источники под этим глетчером могут потерять свою чистоту.

Самый большой на Северном Кавказе активный каменный глетчер расположен в восточной части Дигорского ущелья (бассейн р. Урух, фото 11). Его длина 2 875 м [3]. Из-под его свежего фронтального откоса вытекает река Донисардон. Воды этой реки будут иметь большое значение для водоснабжения планируемого здесь горно-спортивного комплекса «Уаллагком».

Водопровод туристского комплекса «Ростсельмаш» начинается с каптажа под водопадом на реке Буравидон, вытекающей с комплекса каменных глетчеров, расположенных под вершиной г. Айхва.

Истоки реки Билягидон (бассейн р. Урух) отличаются большим количеством каменных глетчеров. Так, по левому борту их насчитывается 8, по правому борту – 5. Хотя в верховьях и находится два небольших каровых ледника, но основной объем стока дают профильтрованные



Фото 10. Лацедонские каменные глетчеры. Аэрофото А. Медведева (МЧС)

каменными глетчерами талые воды. Поэтому вода в реке всегда чистая и не мутнеет во время паводков и ливней. Вода с этой реки используется в пищевой промышленности и выпускается в виде лечебно-столовой воды под названием «Ахсау».

Особый интерес представляют активные каменные глетчеры под южными скальными стенами Кионхохского массива. Их фронтальные откосы постоянно осыпаются и резко отличаются по цвету (*Скалистый хребет, фото 12*). Эти каменные глетчеры формируются на высотах 3 200–3 250 м. Под активными каменными глетчерами расположены их древние генерации. Поверхность этих глетчеров и их древних генераций перехватывает потоки небольших селей и останавливает их. На высоте около 2 500 м на поверхности древних генераций наблюдается массовый выход грунтовых вод. Особенно это проявляется на склонах, подрезанных автодорогой. Даже в самое засушливое для этих мест время года (сентябрь – октябрь) со склонов южной экспозиции продолжают стекать ручьи! Это свидетельствует о продолжающемся таянии льда в каменных глетчерах, расположенных выше по склону. Зимой здесь образуется масса наледей.

Химический анализ источников, вытекающих с Кионхохских каменных глетчеров, не проводился. Однако можно предположить, что в соответствии со слагающими их породами – юрскими известняками источники, расположенные под Скалистым хребтом, будут отличаться большим содержанием кальция. Эти источники используются для водоснабжения поселка Верхний Згид.

Активные каменные глетчеры под горой Кионхох, небольшой ледник и активные каменные глетчеры на северо-западном склоне горы Уаза, вопреки сложившемуся мнению, свидетельствуют о том, что на Скалистом хребте до настоящего времени сохранилось оледенение.



Фото 11. Донисарский активный каменный глетчер – исток реки Донисардон. Аэрофото НПП ИнфоТЕРРА и МЧС



Фото 12. Активные и древние каменные глетчеры под Кионским массивом. Фото Р. Тавасиева

Следует особо подчеркнуть, что сток с каменных глетчеров по общему объему сопоставим с ледниковым. Например, аргентинский ученый Кортес установил, что в Андах Мендосы, в верховьях бассейна реки Куэнас, сток с каменных глетчеров составляет 56 %, а с ледников – только 44 % [3, с. 12]. По нашим данным, в Северной Осетии более 60 малых рек вытекает из-под каменных глетчеров. Сток с этих образований по общему объему также сопоставим со стоком с ледников. Поэтому каменные глетчеры, как источники чистой пресной воды, имеют большое значение для устойчивого развития горных территорий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований на территории Северной Осетии выявлено 148 каменных глетчеров.

По влиянию на устойчивое развитие горных территорий выделены каменные глетчеры, являющиеся очагами зарождения селевых потоков. Такие каменные глетчеры расположены

на ригелях каров или подвешенных долин. Они имеют большую крутизну поверхности – от 25 до 40°. Среди этой группы выделены древние голоценовые каменные глетчеры, на поверхности которых после отступления ледников алибекской стадии оледенения образовались приледниковые озера. При потеплении климата, со второй половины XIX века, эти озера переполнялись и становились очагами зарождения селей. При переполнении озера прорывались и образовывали мощные селевые потоки. Эта динамика сохраняется и в настоящее время. Для части таких очагов зарождения селей даны прогнозы возможного развития событий – катастрофический сход селевых потоков с соответствующими последствиями.

Впервые каменные глетчеры Северной Осетии рассмотрены как природные фильтры и ис-

точники чистой пресной воды. Такие каменные глетчеры обычно расположены на днищах пологих долин, крутизна уклона которых не превышает 10–12 градусов. Часть источников из таких каменных глетчеров в настоящее время используется для водоснабжения горных поселений и в пищевой промышленности. Другую часть предлагается использовать при дальнейшем развитии горных территорий. Источники с каменных глетчеров в виду их широкого распространения имеют большое значение для устойчивого развития горных территорий Северной Осетии.

Впервые выявлены активные каменные глетчеры, которые в совокупности с ледником под северо-западными склонами г. Уаза свидетельствуют о наличии современного оледенения на Скалистом хребте.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Гобеджишвили Р.Г., Рехвиашвили А.В.** Современные и древние каменные глетчеры Суганского хребта (Центральный Кавказ) // Тр. Геогр. о-ва СССР, 1988, т. 17. С. 12–9.
2. **Докукин М.Д.** Каменные глетчеры Центрального Кавказа как селевые очаги // Труды Высокогорного геофизического института. Вып. 70. – Москва: Гидрометеиздат, 1987. С. 33–42.
3. **Докукин М.Д.** Типы моренного рельефа и селевая опасность (на примере северного склона Центрального Кавказа) // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук, Географический ф-т МГУ. – Москва, 1993. С. 22.
4. **Донцов В.И., Цогоев В.Б.** Водные ресурсы РСО-А. – Владикавказ: Проект-Пресс. С. 368.
5. **Краснослободцев И.С.** О каменных глетчерах Большого Кавказа // Вестник МГУ, География, № 1, 1971. С. 95–97.
6. **Подозерский К.И.** Ледники Кавказского хребта // Записки КО ИРГО, кн. XXIX, вып. I–II. – Тифлис, 1911. С. 200.
7. **Рототаев К.П., Ходаков В.Г., Кренке А.Н.** Исследование пульсирующего ледника Колка. Результаты исследований по Международным геофизическим проектам. – Москва: Наука, 1983. С. 169.
8. **Тавасиев Р.А.** 2010а. Каменные глетчеры Даргавса и Кармадона // Вестник Северо-Осетинского отдела ВГО. № 13. – Владикавказ, 2010. С. 7–13.
9. **Тавасиев Р.А.** 2010б. Ледники, каменные глетчеры и озера горы Халаца // Вестник Владикавказского научного центра. Т. 10, № 4. Владикавказ, 2010. С. 34–42.
10. **Титков С.Н.** Геокриология горных стран. Географический факультет МГУ. – Москва, 2006. С. 136.
11. **WWW.** Google Earth.

