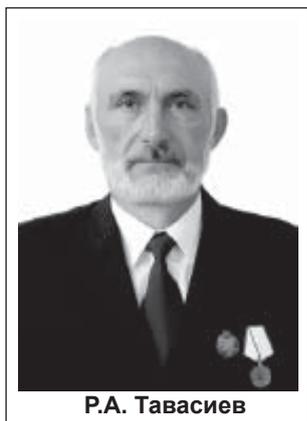


УДК 551.32 (234.9.05):470.65

## ДЕГРАДАЦИЯ ЛЕДНИКА КАРАУГОМ ЧАСТЬ II. ОТЧЛЕНИВШИЕСЯ ПРИТОКИ ЛЕДНИКА КАРАУГОМ

Р.А. Тавасиев\*



Р.А. Тавасиев

**Аннотация.** В статье приведены сведения по деградации и отчленению ледниковых притоков самого большого ледника Северной Осетии (Центральный Кавказ). Для всех отчленившихся ледников приведены морфометрические данные. Высказаны предположения о дальнейшей деградации этих ледников.

DOI 10.23671/VNC.2018.1.12023

**Ключевые слова:** Центральный Кавказ, ледники, каменные глетчеры, деградация, отчленение, ледниковые притоки.

Одним из показателей деградации сложных долинных ледников, к которым относится ледник Караугом, является процесс отчленения ледниковых притоков и преобразование их в отдельные ледники. Целью наших исследований было выявление отчленившихся ледников, определение их параметров и возможных дальнейших изменений в бассейне ледника Караугом.

### ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ

Первые сведения об отчленившихся ледниках Караугома на 1966 г. даны В.Д. Пановым. «На склонах долины, занимаемой ледником Караугом, находится 10 небольших ледников. Часть из них в 1883 г. являлась притоками ледника Караугом (№ 49б–д, 50, 51), которые к 1966 г. отчленились и стали самостоятельными. Шесть ледников находится на левом склоне в районе вершин 3 181,

Караугом (4 364 м), а четыре – на правом склоне в районе вершин Вологата и 3 970 м» [7, с. 158].

В 1883 г. Кавказский военно-топографический отдел проводил съемку в бассейне реки Урух [4, с. 20]. На основе этой съемки разными авторами были составлены карты, на которых ледники, указанные В.Д. Пановым под № 49а, 49е и 52 [7, с. 157] показаны как отдельные ледники [6, 8, 11, карты]. Значит, к 1883 году они уже отчленились.

Ледник, указанный В.Д. Пановым под № 51а [7, с. 157], а в Каталоге под № 24 [4, с. 23], не относится к бассейну самого ледника Караугом и не был его притоком. Он спускается не на юго-запад в сторону ледника Караугом, а на север в сторону ледника № 53 Цадоти-цете. Ошибка, по всей видимости, произошла из-за сложности дешифрирования плановых аэрофотоснимков, на которых трудно определить направление спуска этого ледника (фото 1). Эта же ошибка есть и в последующих работах других авторов [1, 3, 4]. На самом деле этот ледник является верхней отчленившейся частью ледника № 53 по Каталогу [4, с. 23] и относится он к бассейну реки Гуларидон (правый приток реки Караугомдон).

На фотографиях известного итальянского альпиниста Витторио Селлы 1890 года видно, что уже тогда над левыми притоками ледника Караугом было 8 отдельных ледников (фото 2). Над правым притоком Караугома, кроме двух ледников, которые отчленились к 1883 г. [6, 8, 11, карты], было еще 3 ледника (фото 3). На фотографии, сделанной Витторио Селлой со стороны Сванетии, изображена гора Бурджула на фоне горы Уилпата. На этой фотографии отчетливо виден висячий ледник на горе Уилпата, нависающий над Караугомским плато (фото 4). Итого, по картам нескольких авторов [6, 8, 11, карты] и фотографиям Витторио Селлы видно, что в бассейне самого ледника Ка-



**Фото 1.** Верхняя отчленившаяся часть ледника Цадоти-цете. Пунктирной стрелкой показан ошибочно предполагаемый сток, сплошной – настоящий сток этого ледника. Космоснимок Google Earth

\* Тавасиев Руслан Андреевич – Национальный парк «Алания», г. Владикавказ, Россия (tavasglacio@mail.ru).

1 См. Часть I статьи в № 4, 2017 г.



**Фото 2. Ледники северного склона г. Бурджула в 1890 г.**

Фото Витторио Селлы

раугом в 1890 г. уже было минимум 14 отчленившихся ледников.

К 1958 г. произошло отчленение правого притока ледника Караугом и образование ледника № 346в Гуларичете. К этому времени он уже отступил от ледника Караугом на 270 м [5, с. 127]. К 1966 г. этот ледник отступил уже на 600 м [7, с. 157]. Значит, в 1966 г. в бассейне ледника Караугом было не менее 15 отчленившихся ледников.

#### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НАШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При проведении исследований нами были использованы плановый аэрофотоснимок 1975 г., фронтальные аэрофотоснимки 2006, 2008 гг., космоснимок 2011 г. Google Earth [12], наземные фотографии 1890 г. и 2006–2011 гг. Морфометрические данные (длина, площадь ледников, высота начала и окончания ледника) определялись по космоснимку 2011 г. в программе Google Earth [12]. Все выявленные отдельные ледники и каменные глетчеры нанесены на карту масштаба 1 : 50 000 (рис. 1).

Морфометрические данные ледника Караугом и отчленившихся от него ледников по состоянию на 1966 г. даны в Каталоге ледников СССР [4]. Но непонятно, по какому принципу в этом Каталоге отчленившимся ледникам присваивались номера. Так, ледникам, которые обозначены на схеме под № 49 и № 50, в таблице 1 дан один и тот же № 346. Леднику под №

51 в таблице 1 дан № 346 с индексом «д». Ледник на схеме № 52 остался в таблице 1 под этим же номером. На схеме номера ледников с 18 по 24 в бассейне Караугома даны в квадратных скобках. Но ледникам 19, 20, 21 и 22 в таблице 27 присвоены номера 346а, 346б, 346в и 346е. А ледникам под номерами 18, 23 и 24 в таблице 27 номера не даны [4, с. 23, 28, 38]. Индекс «г» в нумерации этих ледников пропущен. Поэтому всем отчленившимся ледникам бассейна ледника Караугом мы присвоили № 346 с буквенным индексом по алфавиту, в порядке с востока на запад по часовой стрелке, от № 346а до № 346ш. Чтобы



**Фото 3. Ледник Караугом в 1890 г. Фото Витторио Селлы**



**Фото 4. Гора Бурджула со стороны Сванетии (Грузия). Фото В. Селлы 1890 г. На заднем плане г. Уилпата с висячим ледником (показано стрелкой)**



**Фото 5.** Отчленившиеся ледники на северных склонах Караугома.  
Аэрофотопанорама Р. Тавасиева, 2006 г.

не перегружать фотографии и карту, ледники на них обозначены только буквенными индексами (фото 5–9, рисунок 1).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

По аэрофотоснимку 1975 г., имеющему масштабную сетку, видно, что не покрытый мореной конец ледника № 346в Гулари-цете находится в 480 метрах от ледника Караугом. По фотографии 2008 г. и космоснимку 2011 г. [12] отлично видно, что у этого ледника под правой береговой мореной появилась вложенная морена (фото 6). Вся поверхность нижней его части покрыта плотным моренным чехлом. Это могло произойти только в случае активизации и подвижки этого ледника. Подвижка могла произойти из-за обвала висьячих частей ледника, находившихся в его карах. При подвижке ледник резко наступил и подрезал правую береговую морену, а ее грунт осыпался на ледник. При дальнейшем таянии и понижении поверхности ледника образовалась вложенная морена, а осыпавшийся грунт образовал на леднике поверхностную морену. В настоящее время вся нижняя часть ледника полностью покрыта сплошной поверхностной мореной. А плотная поверхностная морена является теплоизолятором и резко снижает таяние льда. Кроме того, нижняя часть ледника находится в постоянной тени от близлежащих скал, что является еще одним фактором, замедляющим таяние льда. В результате резкого сокращения таяния льда ледник начинает наступать. По рельефу поверхностной сплошной морены было определено окончание заморененной части ледника (фото 6). От нее до ледника Караугом в настоящее время всего около 170 м.

Значит, в период 1966–2011 гг. ледник наступал и продвинулся на 430 м. Если в ближайшие годы наступание ледника № 346в продолжится, то он снова может стать притоком ледника Караугом.

По фотографиям 2000–2009 гг. было установлено, что на восточном склоне горы Бурджула находится 4 висьячих ледника (фото 7). Из них ледник № 346н южной экспозиции и малой мощности. В связи с продолжающимся потеплением климата в ближайшие годы этот ледник растет. А ледники № 346м и № 346о заметно отступят. По фотографиям 2004–2008 гг. на северо-западном склоне горы Уилпата выявлено 3 висьячих ледника (фото 8). Следует отметить, что ледник № 346з – это только пятая часть ледника, основная площадь которого относится к бассейну реки Цейдон и только северо-западная его часть нависает над Караугомским плато.

При сравнении фотографий 1890 и 2006 гг. видно, что за этот период произошло заметное сокращение ледников № 346д, 346е и 346ж (фото 3 и 5). На других висьячих ледниках изменения незначительные (фото 2 и 5).

В период 1966–2011 гг. ледник № 346б сократился на 220 м, со средней скоростью 4,9 м/год, а ледник № 346ж – на 210 м, со средней скоростью 4,7 м/год (рис. 1).

В 1966 г. у ледника Караугом было два левых притока: «Ниже ледопада в ледник впадают два притока. Большой из них берет начало с горы Караугом и называется Ногкау-Гулудори-цете. Он спускается к леднику двумя крутыми террасами ледопадов. Меньший начинается с горы Ноогкау-Сахзайне и носит название Ноогкау-Сахзайне; на всем своем протяжении он очень крутой и, в сущности, представляет ледопад» [7, с. 157]. На плановом аэрофотоснимке 1975 г. видно, что уже

к этому году произошло отчленение восточной части притока, который начинается в каре под вершиной 4 084,0 г. Ногкау-Сахзайне и образование отдельного висячего карового ледника № 346п (фото 5). Сейчас его окончание находится в 185 м от места его бывшего впадения. По космоснимкам Google «Планета Земля» 2005 и 2011 гг. [12] видно, что к 2005 г. произошло отчленение левого нижнего, самого большого притока ледника Караугом и образование

отдельного карово-долинного ледника № 346ч Ногкау Гулудори-цете (фото 5). В 2005 г. окончание этого ледника было в 195 м от ледника Караугом. В период 2005–2011 гг. он отступил еще на 95 м, со средней скоростью 15,8 м/год. По всей видимости, отчленение этого ледника произошло в конце 90-х годов XX века. Сейчас этот ледник оканчивается на «бараньих лбах».

Последний оставшийся приток ледника Караугом, который начинается в каре под вершиной



Рис. 1. Карта отчленившихся притоков ледника Караугом. Условные знаки: 1 – хребты, ограничивающие бассейн ледника Караугом; 2 – береговые морены; 3 – ледники и их номера; 4 – части ледников, покрытые поверхностной мореной; 5 – активные каменные глетчеры и их номера; 6 – древние не активные каменные глетчеры

Таблица 1

## Основные сведения о ледниках

№ ледника	Морф. тип	Общая экспозиция	Наибольшая длина в метрах		Площадь, в кв. километрах	Высота в метрах над у. м.		высшей точки	
			всего ледника	в т.ч. под мореной		Низшей точки конца ледника	Низшей точки, не покрытой мореной		
346а	каров.	З	170	90	0,002	0,001	3570	3600	3645
346б	прискл	С-З	480	-----	0,084	-----	3690	3690	3895
346в	кар.-олин.	С-З	3140	1580	1,425	0,59	2900	3400	4280
346г	висяч.	С	140	-----	0,02	-----	4170	4170	4350
346д	висяч.	С	330	-----	0,031	-----	3910	3910	4140
346е	висяч.	С	330	-----	0,022	-----	3860	3860	4140
346ж	прискл	С	590	-----	0,103	-----	3470	3470	3725
346з	висяч.	С-З	205	-----	0,004	-----	4380	4380	4550
346и	висяч.	С	240	-----	0,015	-----	4200	4200	4430
346к	висяч.	З	495	-----	0,106	-----	4270	4270	4570
346л	висяч.	В	225	-----	0,021	-----	4140	4140	4350
346м	висяч.	Ю	220	-----	0,008	-----	4210	4210	4335
346н	висяч.	Ю	205	-----	0,008	-----	4210	4210	4180
346о	висяч.	В	225	-----	0,009	-----	4000	4000	4175
346п	висяч.	С	565	-----	0,055	-----	3080	3080	3530
346р	висяч.	С-В	605	-----	0,08	-----	3375	3375	3890
346с	висяч. каров.	С	1010	-----	0,243	-----	3370	3370	4000
346т	висяч. каров.	С-З	740	-----	0,136	-----	3440	3440	3910
346у	висяч.	С-З	110	-----	0,006	-----	4000	4000	4060
346ф	висяч.	С-З	220	-----	0,035	-----	4110	4110	4200
346х	висяч.	С-З	295	-----	0,055	-----	4040	4040	4364
346ц	висяч.	С	210	-----	0,018	-----	3980	3980	4040
346ч	кар.-долин.	С-В	3522	-----	1,759	-----	2620	2620	4040
346ш	каров.	С-В	530	250	0,064	0,02	3150	3260	3550

Общая площадь всех этих ледников 4,309 км<sup>2</sup>. Из них 2 карово-долинных площадью 3,184 км<sup>2</sup>, 16 висячих площадью 0,493 км<sup>2</sup>, 2 каровых площадью 0,066 км<sup>2</sup>, 2 висячих каровых площадью 0,379 км<sup>2</sup> и 2 присклоновых площадью 0,187 км<sup>2</sup>. Общая площадь всех ледников, покрытая мореной, 0,611 км<sup>2</sup>.



**Фото 6.** Окончание ледника Гулари-цете. Черными стрелками показана вложенная морена, белой стрелкой – конец языка ледника. Фрагмент фото М. Голубева 2008 г.



**Фото 7.** Ледники южного склона г. Бурджула. Фрагмент фото А. Зотова 2008 г. (Ледник 359а, Сванетия, Грузия)

4 084,0 г. Ногкау-Сахзайне, вливается в Караугом под поверхностной мореной. В ближайшие годы может произойти его отчленение. Если произойдет отчленение этого притока, а ледник № 346в снова не станет притоком, то ледник Караугом будет уже не сложный долинный, а простой долинный.

В ближайшие годы в каре, который находится между вершинами 4 529,7 г. Караугом восточный и 4 476,0 г. Караугом западный, под висячим ледником 346г может произойти отчленение висячей части ледника №346в Гулари-цете (фото 5).

По космоснимку 2011 г. [12] в верховьях кулуара между вершиной 4 076,4 и вершиной г. Стуралхойна хребта Саудор (правый борт ледника Караугом) был выявлен ледник № 346а. Этот ледник почти полностью покрыт поверхностной мореной. Ниже по кулуару хорошо просматри-

вается гребень правой береговой морены этого ледника. В нижней своей части она переходит в конечную морену-пьедестал. Левая береговая морена не выражена. По всей видимости, во время максимальной фазы оледенения стадии фернау здесь все дно кулуара занимал забронированный ледник длиной 1 км, площадью 0,21 км<sup>2</sup>.

К настоящему времени в бассейне ледника Караугом выявлено 24 отдельных ледника (рисунок 1). Морфометрические данные всех этих ледников приведены в таблице 1.

Теперь о каменных глетчерах (каменных ледниках). По данным М.Д. Докукина, под хребтом Саудор на правом борту ледника Караугом находятся 4 каменных глетчера и 2 переходные в каменные глетчеры формы. Но их морфометрические данные не приводятся [2, Приложение 3, с. 145, рис. П.4.6]. Здесь нами выделено 5 активных каменных глетчеров и их древние генерации (рисунок 1).

Номера каменным глетчерам Дигорского ущелья присваиваются нами в порядке с востока на запад по часовой стрелке [9, 10]. Активные каменные глетчеры обозначены индексом «А», а древние генерации – индексом «Д». Каменные глетчеры А-8, А-9, А-10 и А-11 зарождаются и стекают в крутых кулуарах между западными контрфорсами хребта Саудор (фото 9). По нашему предположению, каменный глетчер А-8 стадии фернау. На его поверхности нет еще поперечных дугообразных валов. Под ним его древняя генерация стадии эггессен с ярко выраженными поперечными валами. Льда в ней уже нет, и она прекратила движение. Поэтому ее фронтальный откос полностью зарос растительностью. Каменные глетчеры А-9 и А-10 состоят из стадий эггессен и фернау. На них тоже ярко выражены поперечные дугообразные валы. Эти каменные глетчеры еще содержат лед и продолжают движение. Об этом свидетельствуют только частично заросшие растительностью фронтальные откосы. Под ними частично сохранилась их общая генерация более древней стадии даун.

К настоящему времени из правой береговой и конечной морены пьедестала ледника № 346а начал формироваться активный каменный глетчер № А-11. На нем еще нет поперечных валов.

Каменный глетчер А-12 сформировался между осыпями контрфорса хребта Саудори правой



**Фото 8.** Караугомское ледниковое плато (346) и висячие ледники на г. Уилпата. Фото Ф. Шульева

береговой мореной ледника № 346в Гулари-цете под «мертвыми» льдами отступившего ледника № 346б (фото 6). В плане этот глетчер имеет сужающуюся зигзагообразную форму. Левым краем он частично разрушил правую береговую морену ледника № 346в.

Интересно отметить особенность фронтальных откосов первых четырех каменных глетчеров, спускающихся по крутым узким кулуарам. Их фронтальные откосы достигают 150–170 м длины, тогда как у активных каменных глетчеров, оканчивающихся на днищах пологих склонов и долин, длина фронтального откоса не превышает 30–40 м.

Морфометрические данные активных каменных глетчеров приведены в *таблице 2*.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В 1890 г. в бассейне ледника Караугом уже было минимум 15 отдельных ледников.

В период 1890–2006 гг. произошло заметное сокращение висячих ледников № 346д, 346е и 346ж.

В период 1966–2011 гг. ледник № 346б сократился на 220 м, а ледник № 346ж – на 210 м.

В период 1966–1975 гг. на леднике № 346в Гулари-цете была активизация, и он наступил на 430 м.

К 1975 г. произошло отчленение ледника № 346п.

В конце 90-х годов XX века произошло отчленение самого большого притока ледника Караугом и преобразование его в карово-долинный ледник № 346ч Ногкау-Гулудори-цете.

В процессе проведенных исследований выявлена особенность каменных глетчеров, сформировавшихся в узких крутых кулуарах правого борта ледника Караугом. Их фронтальные откосы достигают 150–170 м длины, тогда как у каменных глетчеров, оканчивающихся на днищах пологих склонов и долин, длина фронтального откоса не превышает 30–40 м.

В настоящее время в бассейне ледника Караугом находится 24 отчленившихся ледника общей площадью 4,318 км<sup>2</sup> и 5 активных каменных глетчеров общей площадью 0,852 км<sup>2</sup>.

В ближайшие годы могут произойти следующие изменения:

ледник № 346н растет;

ледники № 346м и № 346о заметно отступят.

В карах, которые находятся под вершинами 4 529,7 г. Караугом восточный и 4 476,0 г. Караугом

**Таблица 2**

**Основные сведения о каменных глетчерах**

№ каменного глетчера	Длина, метров		Площадь, кв. км.		Высота нижн. точки	Высота верхн. точки
	всего	фронт. откоса.	всего	фронт. откоса.		
А-8	750	180	0,16	0,044	3085	3410
А-9	1210	198	0,27	0,07	2940	3320
А-10	858	140	0,21	0,043	2942	3226
А-11	640	188	0,066	0,029	3245	3510
А-12	980	70	0,146	0,007	3220	3440
ДК	640	150	0,137	0,036	2810	3080
Общая площадь активных каменных глетчеров 0,852 км <sup>2</sup> .						



Фото 9. Ледник и каменные глетчеры под Саудорским хребтом. Фрагмент фото М. Голубева 2008 г.

западный, может произойти отчленение висячих частей ледника №346 в Гулари-цете и преобразование их в отдельные висячие ледники.

Если в ближайшие годы наступание ледника № 346в продолжится, то он снова может стать притоком ледника Караугом.

В ближайшие годы произойдет отчленение последнего оставшегося притока ледника Караугом, который начинается в каре под вершиной 4 084,0 г. Ногкау-Сахзайан. Если произойдет отчленение этого притока, а ледник № 346в снова не станет притоком, то ледник Караугом будет уже не сложный долинный, а простой долинный.

В связи с продолжающимся потеплением климата деградация ледника Караугом продолжается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агибалова В.В., Виленкин В.Л. Среди вечных снегов и ледников. – Орджоникидзе, 1973. 140 с.
2. Докукин М.Д. Типы моренного рельефа и селевая опасность (на примере северного склона Центрального Кавказа): дис. канд. геогр. наук. – Нальчик, 1993. 216 с.
3. Иванов В.Д., Жданов Г.В. Туристские маршруты в Суганских Альпах. – М.: «Физкультура и спорт», 1978. 136 с.
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. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1976. 76 с.
5. Ковалев П.В. Современное и древнее оледенение бассейна реки Урух / Матер. Кавк. экспед. (по программе Междунар. геофиз. года). Т. 2. – Харьков, 1967. С. 107–144.
6. Маркович В.В. В поисках за вечным льдом // Изв. Импер. Русск. геогр. о-ва. Т. 41. Вып. 4. 1905. С. 624–682.
7. Панов В.Д. Ледники бассейна р. Терек. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. 296 с.
8. Подозерский К.И. Ледники Кавказского хребта // Зап. Кавк. отд. Русск. геогр. о-ва, 1911. Кн. 29, Вып. 1. С. 1–200.
9. Сабеев А.Г., Тавасиев Р.А. Оледенение и гидрология Национального парка «Алания». – Владикавказ: «Терские ведомости», 2014. 130 с.
10. Тавасиев Р.А. Ледники и каменные глетчеры Национального парка «Алания» / Труды Национального парка Алания. – Владикавказ, 2013. С. 14–26.
11. Merzbacher Gottfried, Dr. Aus den Hochregionen des Kaukasus. 2 vol. Leipzig, 1901. Karte des Kaukasischen Hochgebirges Vom Passe Godiwzik bis zum Archotis-mta.
12. <http://WWWGoogle> Планета Земля

## THE DEGRADATION OF THE KARAUOM GLACIER.

### PART 2.

R.A. Tavasiyev

National park Alania, Vladikavkaz, Russia. (tavasglacio@mail.ru).

**Abstract.** The article provides information on the degradation and abjunction of the outlet glaciers from the biggest glacier in the North Ossetia (The Central Caucasus). have been considered in the article. The morphometric data provided for all cut-off glaciers. Some suggestions about further degradation of these glaciers have been made.

**Keywords:** Central Caucasus, glaciers, rock glaciers, degradation, abjunction, outlet glacier.

#### REFERENCES

1. Agibalova V.V., Vilenkin V.L. Among eternal snow and glaciers. – Ordzhonikidze: Ip, 1973. 147 pages. [In Russian].
2. Dokukin M.D. Types of a thin relief and torrential danger (on the example of a northern slope of Central Caucasus Mountains): yew. edging. геогр. sciences. – Nalchik, 1993. 216 pages. [In Russian].
3. Ivanov V. D., Zhdanov G. V. Tourist routes in SугanAlpen. – М.: «Physical culture and sport», 1978. 136 pages. [In Russian].
4. Catalog of glaciers of the USSR. T. 8. North Caucasus. Part 8. Basin of the Uruk River. Part 9. Basin of the Ardon River. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1976. 76 pages. [In Russian].
5. Kovalyov P.V. The modern and ancient freezing of a river basin Uruk / Mater. Kavk. экспед. (according to the Mezhdunar program. geophysical. years). Т. 2. – Kharkiv, 1967. Page 107-144. [In Russian].
6. Markovic V.V. Searching behind eternal ice//IRGO News. Т. 41. Issue 4. 1905. Page 624–682. [In Russian].
7. Panov V. D. Glaciers of the basin of the Terek River. – L.: Gidrometeoizdat, 1971. 296 pages. [In Russian].
8. Podozyorsky K.I. Glaciers of the Caucasian ridge//Note of KO IRGO, 1911. Prince 29. Issue 1. Page 1-200. [In Russian].
9. Sabeev A.G., Tavasiyev R.A. Freezing and hydrology of National park Alania. – Vladikavkaz: "Tersky sheets", 2014. 130 pages. [In Russian].
10. Tavasiyev R.A. Glaciers and stone glaciers of National park "Alania" / Works of the National pack ice Alania. – Vladikavkaz: SOGU of K.L. Khetagurov, 2013. Page 14-26. [In Russian].
11. Merzbacher Gottfried, Dr. Aus den Hochregionen des Kaukasus. 2 vol. Leipzig, 1901. KartedesKaukasischenHochgebirge sVomPasseGodiwzikbiszumArchotis-mta.
12. <http://www.GoogleEarth>