

Современное оледенение Богосского хребта

©2018 Атаев З. В. 1, 2

¹ Дагестанский государственный педагогический университет;

² Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН,
Махачкала, Россия; e-mail: zagir05@mail.ru

РЕЗЮМЕ. Цель. Рассматривается современное состояние ледников Богосского хребта на Восточном Кавказе и динамика их площадей по сравнению с данными середины прошлого столетия. **Методы.** Используются экспедиционные методы полевого изучения гляциальных комплексов в летние сезоны 2014-2017 гг., информационная база Каталога ледников СССР 1975 года, космические снимки и данные дистанционного зондирования. **Результаты.** Рассмотрены история изучения ледников региона, вопросы топонимики, динамика оледенения и распределение количества ледников по речным бассейнам. Установлено, что в данном регионе, как и в других ледниковых бассейнах Большого Кавказа, оледенение сокращается. Площадь оледенения за 1965-2017 гг. сократилась на 5,51 км², или на 35,6%. Количество ледников за этот же период уменьшилось на 11 (26,2% общего числа). Наблюдается также распад более крупных ледников, отчленение меньших ледников и сокращение их размеров. На месте растаявших ледников остаются малые ледники и снежники (каменные глетчеры). **Вывод.** Сокращение площади оледенения Богосского хребта может в перспективе привести к уменьшению водного баланса рек Андийское Койсу и Аварское Койсу и влиять на водообеспеченность населения.

Ключевые слова: ледник, глетчер, каменный глетчер, снежник, оледенение, деградация оледенения, площадь оледенения, изменения климата, каталог ледников, Восточный Кавказ, Богосский хребет, Андийское Койсу, Аварское Койсу, метеостанция «Сулак, высокогорная».

Формат цитирования: Атаев З.В. Современное оледенение Богосского хребта // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2018. Т. 12. № 2. С. ___-__.

Recent glaciation of Bogosky Range

©2018 Atayev Z.V. 1, 2

¹ Dagestan State Pedagogical University;

² Pre-Caspian Institute of Biological Resources,

Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,

Makhachkala, Russia; e-mail: zagir05@mail.ru

ABSTRACT. Goal. It is dealt with the recent state of the glaciers of Bogosky Range in the Eastern Caucasus and their areas dynamics in comparison with the data of the last mid-century. **Methods.** It is used the expeditionary methods for field studies of glacial complexes in the summer seasons for 2014–2017, the information base of the USSR Catalog of Glaciers for 1975, satellite images and remote sensing data. **Results.** The article gives an analysis of history of the glaciers study in the region, toponymy issues, the glaciation dynamics and the distribution of the number of glaciers in river basins. It is shown that in this region, as in the other glacial basins of the Greater Caucasus, the glaciation gets smaller. The area of glaciation decreased by 5.51 km² or 35.6% in 1965-2017. The number of glaciers decreased by 11 (26.2% of the total) during the same period. The attention is drawn to the disintegration of larger glaciers, the separation of smaller glaciers and the reduction in their size. There are small glaciers and snowfields (stone glaciers) in the place of melted glaciers. **Conclusion.** Reduction of the glaciation area of the Bogosky Range may caused a decrease in the water balance of the Andian Koisu and Avar Koisu rivers and influence the water supply of the population.

Keywords: glacier, stone glacier, snowfield, glaciation, glaciation degradation, glaciation area, climate change, catalog of glaciers, The Eastern Caucasus, Bogosky Range, Andean Koisu, Avar Koisu, meteorological station “Sulak, Vysokogornaya”.

For citation: Atayev Z.V. Recent glaciation of Bogosky Range // Proceedings of Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences. 2018. Vol. 12. No. 2. Pp. ___-__.

Введение

Современные климатические изменения, обусловленные естественными и антропогенными факторами, заметно влияют на состояние горно-ледниковых систем. Достаточно быстрое изменение размеров современного оледенения требует детального исследования пространственно-временных колебаний горных ледников, а также изучения влияния этих колебаний на изменение водных ресурсов региона.

Целью данной работы является выявление географических особенностей пространственного распределения ледников Богосского хребта, функционирующих в условиях континентального климата Восточного Кавказа, детализация общей структуры современного оледенения, а также оценка динамики оледенения за последние 50 лет.

Выбор в качестве объекта изучения современного оледенения Богосского хребта обусловлен малой изученностью ледников Восточного Кавказа в сравнении с горно-ледниковыми комплексами Западного и Центрального Кавказа и высокой привлекательностью ландшафтов региона с потенциалом дальнейшего развития альпинизма и горного туризма [5; 7].

Район исследования

Богосский хребет является самым крупным ледниковым районом Дагестана и возвышается в междуречье рр. Андийское и Аварское Койсу, высок и в части орографии достаточно сложен [6]. Длина хребта 79 км, средняя высота хребта 3366 м. Отроги Богоса – Кад, Хемамеэр, Тлим и Росода имеют такие крупные массивы, как Коготль (3808 м), Осука (4048 м), Анчобала (4111 м) и Тлимкапусли (3768 м). На Богосском хребте много вершин-четырёхтысячников: Чимис (4099 м), Бочек (4116 м), Косараку (4097 м), Беленги (4053 м), Тунсада (4013 м) и Ижена (4025 м). Самым высоким в этой серии является массив Аддала-Шухгельмеэр (главная вершина – 4151 м, восточная – 4025 м), высящийся в центре мощного оледенения Богоса.

На Богосском хребте располагается самый крупный ледник Дагестана – ледник Беленги, длиной 1,959 км и площадью 1,85 км². К ледникам Богосского узла оледенения относятся и такие крупные глетчеры, как Северо-Восточный Аддала (длина 1,922 км, площадь 1,05 км²), Осука (1,902 км, 0,94 км²), Большой Анцохский (1,743 км, 0,86 км²), Тинавчегелатль (1,485 км, 1,29 км²), Чакатлы (1,483 км, 0,32 км²), Зигитли (1,396 км, 0,4 км²), Бичуга (1,353 км, 0,55 км²), Северный Аддала (1,256 км, 0,63 км²).

Общая площадь современного оледенения Богосского хребта составляет 9,97 км².

Материалы и методы исследований

Изучение пространственно-временной динамики современного оледенения Богосского хребта велось на основе анализа топографической основы масштаба 1:50 000 с привлечением материалов аэрофотосъёмки и дешифрирования космических снимков Landsat, обработанные с помощью ГИС-технологий (программные пакеты MapInfo и ArcGis). Полученные материалы уточнялись в периоды полевого изучения ледников в летние сезоны 2014-2017 гг. Зависимость динамики оледенения от изменения климата рассчитывалась по данным метеостанции «Сулак, высокогорная».

Информационной основой для объективного суждения о деградации ледников послужили данные за 1965 и 2014 гг., приведенные в Каталоге ледников СССР [14] и книге «Тающие горы Дагестана» [3]. В результате составлена карта ледников Богосского хребта (рис. 1), таблицы «Количество ледников Богосского хребта в привязке к бассейнам рек» (табл. 1) и «Динамика оледенения Богосского хребта за последние 50 лет (1965-2014 гг.)» (табл. 2).

История исследования

Изучение ледников Богосского хребта началось в XIX веке. Первые сведения о существовании богосских ледников встречаются в работах «Исследования настоящих и древних ледников Кавказа» Г. В. Абиха [2], «Заметка о распространении ледников на Кавказе» И. И. Стеблицкого [25], «Поездка в юго-западную часть горной Чечни и в западный Дагестан» К. Н. Россикова [24] и др.

В 1891-1892 гг. Богосский хребет посетила экспедиция выдающего немецкого учёного и альпиниста Готфрида Мерцбахера, собравшего огромный, и поныне представляющий интерес, материал. Во втором томе его книги «Из высокогорных районов Кавказа» [19] приведены фотографии и описания всех главных пиков Богосского хребта и затерянных между ними ледников.

В 1904 году в Известиях Русского географического общества выходит работа О. О. Баклунда «Дагестанские ледники» [8], содержащая сведения о богосских ледниках.

Некоторые данные о ледниках Богоса приводятся во втором томе книги венгерского географа и альпиниста М. Деши «Кавказ» [10], изданной в Берлине в 1907 году.

Первый систематизированный каталог ледников Кавказа был составлен К. И. Подозерским [23] на основе одноверстовой топографической карты. Этот труд, именуемый «Ледники Кавказского хребта», является крупнейшей работой по ледникам Кавказа конца XIX – начала XX вв. Большое значение каталог имеет и в настоящее время, так как даёт возможность сравнивать размеры ледников с их современными параметрами.

В 1930 г. на Богосском хребте для изучения гидрометеорологического режима и оледенения была организована метеостанция «Сулак, высокогорная» (2923 м над уровнем моря) с широкой программой гляциологических наблюдений, которые продолжаются по настоящее время.

Более точные сведения о богосских ледниках были получены Кавказской ледниковой экспедицией в период работы Второго Международного полярного года (1932-1933 гг.), которыми руководил Государственный гидрологический институт. На Восточном Кавказе работал Дагестанский отряд. Материалы этой экспедиции опубликованы в работах «Оледенение Богосского хребта» О. М. Знаменской [11] и «Стаивание и сток с ледников Аддалашюхгель в Дагестане» В. В. Пиотровича [22].

Некоторые сведения о ледниках Богосского хребта приводятся в работах «Современное и древнее оледенение восточной части Большого Кавказа» Б. А. Будагова [9] и «О ледниках Восточного Кавказа» И. М. Кисина [15].

В 1956-1959 гг. на Богосе работала ледниковая экспедиция Управления гидрометеорологической службы (УГМС) Азербайджанской ССР и Закавказского научно-исследовательского гидрометеорологического института (ЗакНИГМИ). Материалы этой экспедиции приведены в работе В. Ш. Цомаи «Материалы гидрологических исследований. Казбек, Богосский хребет, Базар-дюзи» [26].

В 1975 г. был опубликован Каталог ледников СССР [14], в котором имеются подробные сведения об оледенении Восточного Кавказа, включая и богосские ледники. Эти работы были проведены ЗакНИГМИ, УГМС Грузинской и Азербайджанской ССР, а также гляциологами Московского и Харьковского университетов [12; 16].

С 1976 по 1995 гг. продолжались отдельные исследования наиболее труднодоступных очагов оледенения, в результате чего были выявлены несколько новых, небольших по площади ледников.

Сведения об эволюции ледников Богосского хребта за последние десятилетия приведены в работах «Эволюция оледенения Кавказа» В. Д. Панова [21], «Колебания ледников Северного Кавказа за XIX-XX столетия» В. Д. Панова, Ю. Г. Ильичёва, А. Д. Салпагарова [20], «Современное оледенение Восточного Кавказа. Малые ледники» Ю. Г. Ильичёва, А. Н. Бока [13], «Тающие горы Дагестана» А. А. Алейникова, О.Н. Липки [3].

Вопросы топонимики

Проблема, с которой сталкиваются исследователи орографии и ледников Богосского хребта, связана как с разными вариантами транскрипции названий горных вершин и ледников с местных наречий аварского языка, так и с повторным названием «именованных» ранее объектов другими топонимами.

Так, Л. И. Маруашвили в работе «Оледенение Кавказа» [18, с. 56, таблица], среди крупнейших долинных ледников Кавказа приводит 4 ледника Богосского хребта – Западный Бочек, Косарагу, Киля и Аддала-Шуг-Хелл. Принятые в географической,

альпинистской и горно-туристской литературе названия этих глетчеров – Тинавчегелатль, Беленги, Северо-Восточный Аддала и Северный Аддала.

Подобные погрешности встречаются и в Каталоге ледников СССР [14]. Например, ледник Северный Аддала назван ледником Южным, ледник Северо-Восточный Аддала – ледником Юго-Восточным, ледник Семилда – Тунсадайским ледником № 2. С Каталога неверные названия далее переходят в цитирующую его литературу [3; 13; 20].

Часто встречаются топонимы, названные в честь какого-либо «юбилейного» восхождения. Так, в работе Г. И. Анохина «Восточный Кавказ» [4] появились новые названия – «пик Белякова» вместо г. Беленги (4053 м), «пик Байдукова» вместо г. Косараку (4097 м), «пик Чкалова» вместо г. Анчобала (4111 м).

Подобные топонимические нововведения вносят определенную путаницу в научную литературу и картографический материал по району «Ледяного Богоса».

Распределение ледников по речным бассейнам

Ледники Богосского хребта приурочены к высокому водоразделу («Ледяной Богос») и отдельным хребтам-отрогам и служат истоками рр. Кила, Хварши и Шайтли в бассейне р. Андийское Койсу, рр. Жекода, Сараор, Чарах и Ратлубор в бассейне р. Аварское Койсу (рис. 1, табл. 1).

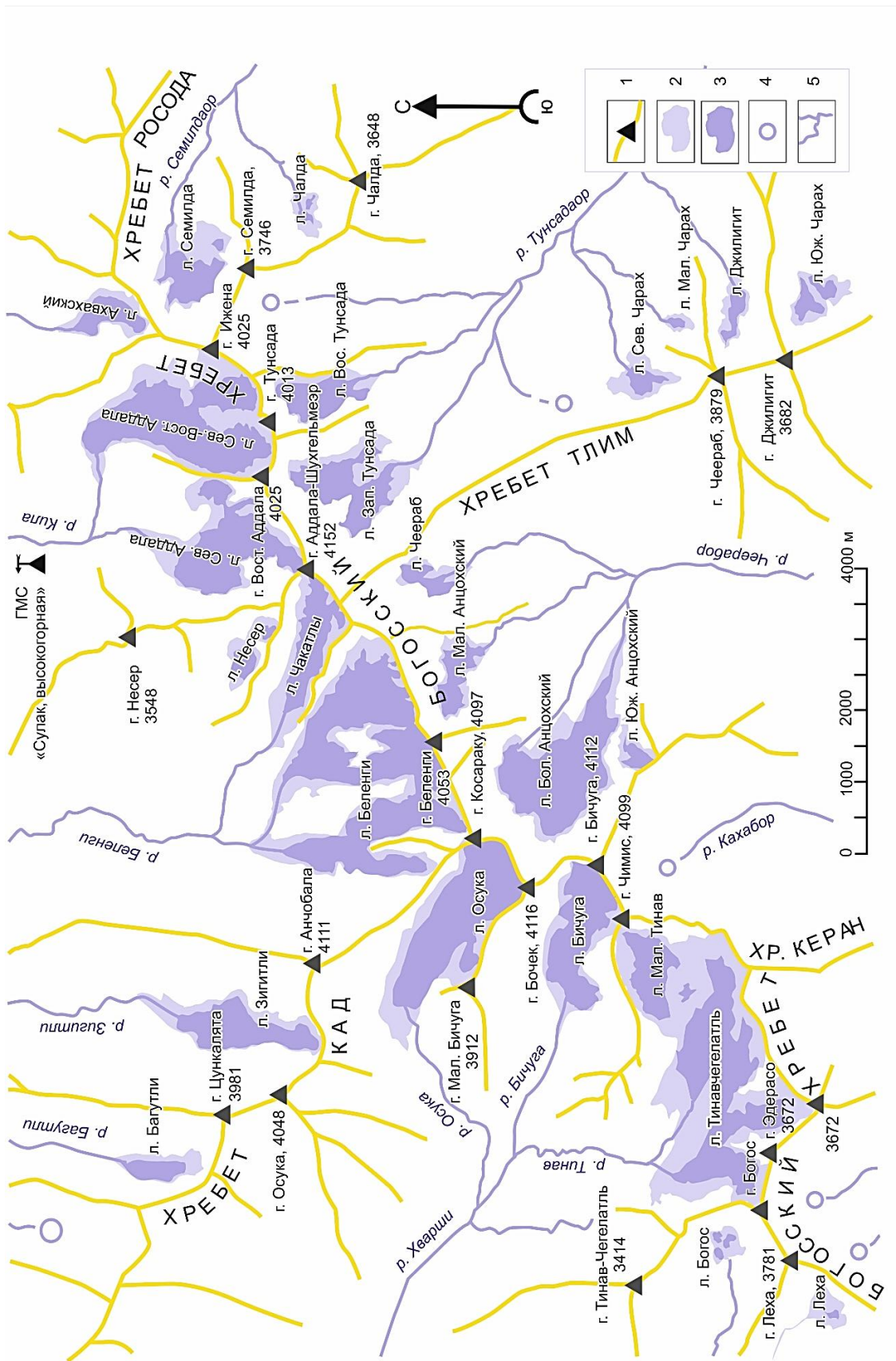


Рис. 1. Схема ледников Богосского хребта

Условные обозначения: 1 – хребты, отдельные вершины; 2 – ледники (1965 г.); 3 – ледники (2014 г.); 4 – каменные глетчеры; 5 – реки.

Количество ледников Богосского хребта в привязке к бассейнам рек

Названия рек и их притоков	Количество ледников			Площадь, км ²	% от общей площади
	Всего	Средних и крупных	Малых (каменные глетчеры)		
Бассейн р. Андийское Койсу	19	15	4	7,46	74,82
Река Кила	8	7	1	4,41	44,23
Река Хварши	10	8	2	3,05	30,59
Река Шаитли	1	0	1	<0,01	0,00
Бассейн р. Аварское Койсу	23	16	7	2,51	25,18
Река Ратлубор	1	1	0	0,15	1,50
Река Чарах	14	11	3	1,20	12,04
Река Сараор	5	4	1	1,16	11,64
Река Жекода	3	0	3	<0,01	0,00
Всего на Богосском хребте	42	31	11	9,97	100,00

В пределах Богосского хребта на бассейн р. Андийское Койсу приходится 15 ледников и 4 каменных глетчера, на бассейн р. Аварское Койсу – 16 ледников и 7 каменных глетчеров. Общая площадь оледенения в первом бассейне составляет 7,46 км² (74,82% от общей площади), а во втором – всего 2,51 км² (25,18 %), что связано с экспозиционными особенностями склонов.

В бассейне р. Андийское Койсу богосские ледники приурочены к верховьям рр. Кила, Хварши и Шаитли.

Река Кила (рис. 2) рождается на стыке двух ледников г. Аддала-Шухгельмеэр (4151 м) – Северный Аддала (0,63 км²) (рис. 3) и Северо-Восточный Аддала (1,05 км²). Через 3 км р. Кила принимает слева равную ей по величине стока р. Беленги. В истоках р. Беленги лежат три ледника: Беленги (1,85 км²) (рис. 4), Чакатлы (0,32 км²) и Несер (0,07 км²). Крупнейший и по длине, и по занимаемой площади дагестанский ледник Беленги имеет длину почти 2 км (1,922 км) и площадь 1,85 км². Все ледниковое питание р. Кила приурочено только к ее левобережному склону, вдоль которого высоко поднимаются гребни хребтов Богосского и Кад. Кроме упомянутых ледников в долину р. Кила спускаются ледники Зигитли (0,40 км²) (рис. 4), Багутли (0,09 км²) и исчезающий ледник Атабала, превратившийся в каменный глетчер. По расходу воды в устье р. Кила является наиболее полноводной рекой Богосского массива. Площадь современного оледенения бассейна р. Кила составляет 4,41 км².



Рис. 2. Река Кила рождается на стыке ледников Северный Аддала и Северо-Восточный Аддала. Фото 3. Атаева.



Рис. 3. Ледопады ледника Северный Аддала. Фото 3. Атаева.



Рис. 4. Ледники Беленги и Зигитли.
Фото З. Атаева.



Рис. 5. Язык ледника Бичуга в верховьях
р. Тинавчегелатль. Фото З. Атаева.

Река Хварши образуется слиянием рр. Тинав и Бичуга, вытекающих из ледников Тинавчегелатль и Бичуга, лежащих на северо-западном склоне Богосского хребта. Бассейн реки, оконтоуренный с трех сторон хребтами Кад, Богосский и Хема, имеет обширное ледниковое и снеговое питание. Основные ледники района находятся в верховьях реки. Это Тинавчегелатль ($1,29 \text{ км}^2$), Осука ($0,94 \text{ км}^2$) и Бичуга ($0,55 \text{ км}^2$) (рис. 5), из которых Тинавчегелатль, длина которого 1,485 км, является крупнейшим в бассейне р. Хварши. В настоящее время единый некогда и самый длинный ледник Дагестана Тинавчегелатль распался на 2 части – собственно Тинавчегелатль (Эдерасо) и расположенный северо-восточнее самостоятельный ледник Малый Тинав (длина 0,868 км).

Все эти ледники лежат на северо-западных склонах Богоса. Область их питания приходится на отметки 3800-4000 м. На левом притоке Хварши р. Жижия имеются два небольших ледника – каровый ледник Богос ($0,01 \text{ км}^2$) и висячий ледник Леха ($0,02 \text{ км}^2$). Ниже по течению р. Хварши принимает еще ряд притоков, стекающих с хребта Хемамеэр и имеющих снежно-ледовое питание. В их верховьях расположены 3 ледника – Коготль № 1 ($0,19 \text{ км}^2$), Коготль № 2 ($0,03 \text{ км}^2$), Цадеиху ($0,02 \text{ км}^2$) и каменные глетчеры Зузи-1 и Зузи-2. Площадь современного оледенения бассейна р. Хварши равна $3,05 \text{ км}^2$.

Река Шаитли берет начало из каменного глетчера Байдан, расположенного на склонах гг. Жижия-Кинтли (3716 м) и Байдан (3664 м) на Богосском хребте.

В бассейне р. Аварское Койсу богосские ледники приурочены к верховьям рр. Ратлубор, Чарах, Сарарор и Жекода.

Река Ратлубор вытекает из пологого языка карового ледника Ахвахский. Это единственный ледник Ратлубского ущелья. Покоится в каровом цирке, образованном высокими гребнями Богосского хребта и хребта Росода. Ратлубское ущелье отличается засушливостью и малоснежными зимами. Площадь ледника $0,15 \text{ км}^2$.

Река Чарах образуется слиянием двух рек – Тунсадаор и Симилдаор. В ее бассейне расположен крупнейший по р. Аварское Койсу очаг оледенения. Он приурочен к юго-восточному склону Богосского хребта и его отрогу – хребту Тлим. Здесь сосредоточено 11 ледников и 3 каменных глетчера.

Тунсадаор – главный исток р. Чарах, берет начало с каровых ледников Западный Тунсада ($0,39 \text{ км}^2$) и Восточный Тунсада ($0,24 \text{ км}^2$). До слияния с р. Симилдаор принимает еще пять притоков, вытекающих из ледниковых каровых цирков. На северо-восточных склонах хребта Тлим расположены ледники Северный Чарах ($0,08 \text{ км}^2$), Малый Чарах ($0,02 \text{ км}^2$), Джилигит ($0,05 \text{ км}^2$), Южный Чарах ($0,07 \text{ км}^2$), Тлим Северный ($0,01 \text{ км}^2$), Джарачан ($0,08 \text{ км}^2$), Череватли ($0,02 \text{ км}^2$) и каменный глетчер Тлим Западный. Площадь оледенения Тунсадинского ущелья составляет $0,96 \text{ км}^2$.

Оледенение Симилдинской долины намного уступает Тунсадинскому и равно $0,24 \text{ км}^2$. Здесь расположены каровый ледник Семилда ($0,22 \text{ км}^2$) и висяче-каровый ледник Чалда ($0,02 \text{ км}^2$).

Основными ледниками Чарахского ущелья являются ледники Западный Тунсада, Восточный Тунсада и Симилда. Суммарная площадь современного оледенения бассейна р. Чарах составляет 1,2 км².

Река Сараор вытекает из ледников Малый Анцохский и Чеераб. До слияния с рекой Кахабор исток р. Сараор носит локальное название Чеерабор. Сток реки формируют талые воды трех главных ледников ущелья, носящих названия Анцохских – Большой Анцохский (0,86 км²), Малый Анцохский (0,17 км²) и Верхний Анцохский или Чеераб (0,08 км²). Южнее Большого Анцохского ледника располагается висячий ледник Южный Анцохский (0,05 км²). Крупнейшим ледником бассейна р. Сараор является Большой Анцохский. Река Кахабор начинается с каменного глетчера на юго-восточном склоне г. Чимис (4099 м). Площадь современного оледенения бассейна реки равна 1,16 км².

Река Жекода берет начало с каменного глетчера на юго-восточном склоне перевала Байдан между г. Жижия-Кинтли (3716 м) и г. Байдан (3664 м). Левый приток Жекоды р. Баркентарах и правый безымянный приток также начинаются из каменных глетчеров. Площадь оледенения бассейна реки минимальна – менее 0,01 км².

Таким образом, ледники распределены по бассейнам рек неравномерно. Больше количество ледников расположено в бассейне р. Чарах – 11 ледников и 3 каменных глетчера. В бассейне р. Шаитли располагается только 1 каменный глетчер Байдан. Самая большая площадь оледенения в бассейнах рр. Кила (4,41 км²) и Хварши (3,05 км²), на которые приходится 74,82% площади современного оледенения Богосского хребта. Оледенение в бассейнах рр. Чарах, Сараор, Ратлубор, Жекода и Шаитли равно 2,51 км², что составляет всего 25,18%.

Изменения климата и их влияние на ледники

В пределах Богосского хребта расположена метеостанция «Сулак, высокогорная» (2923 м) (рис. 6), данные которой позволяют судить о влиянии орографии на климатические условия региона [17].



Рис. 6. Метеостанция «Сулак, высокогорная» на Богосском хребте. Фото З. Атаева.

Изменение годовой температуры воздуха в пределах Богосского хребта за 1930-2017 гг. показывает рис. 7. Линейный тренд (пунктирная линия на графике) тенденций изменения годовой температуры воздуха иллюстрирует ее рост, а полиномиальный указывает на слабую циклическую составляющую процесса изменения годовой температуры воздуха [1].

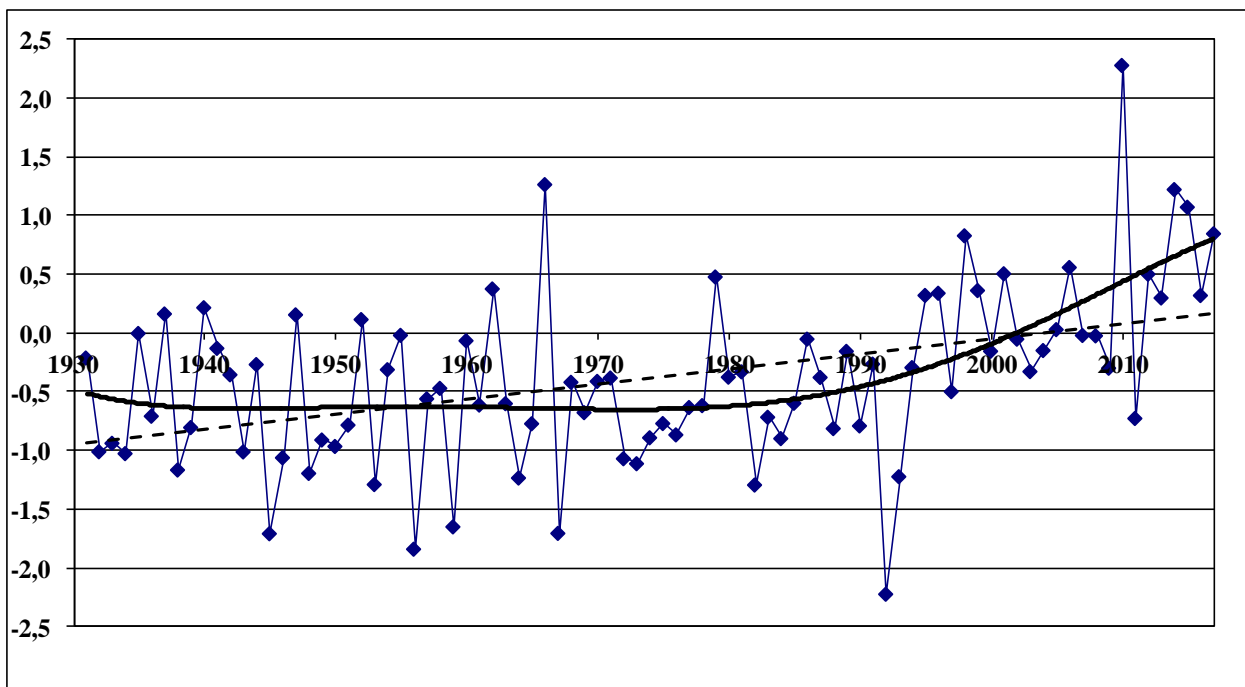


Рис. 7. Средняя годовая температура воздуха за 1930-2017 гг. (м/с «Сулак, высокогорная»)

Изменение величины годовых осадков за 1930-2017 гг. иллюстрирует рис. 8. Линейный тренд показывает крайне незначительное уменьшение количества осадков от начала рассматриваемого временного ряда к его концу, полиномиальный тренд выявляет довольно заметную циклическую составляющую [1].

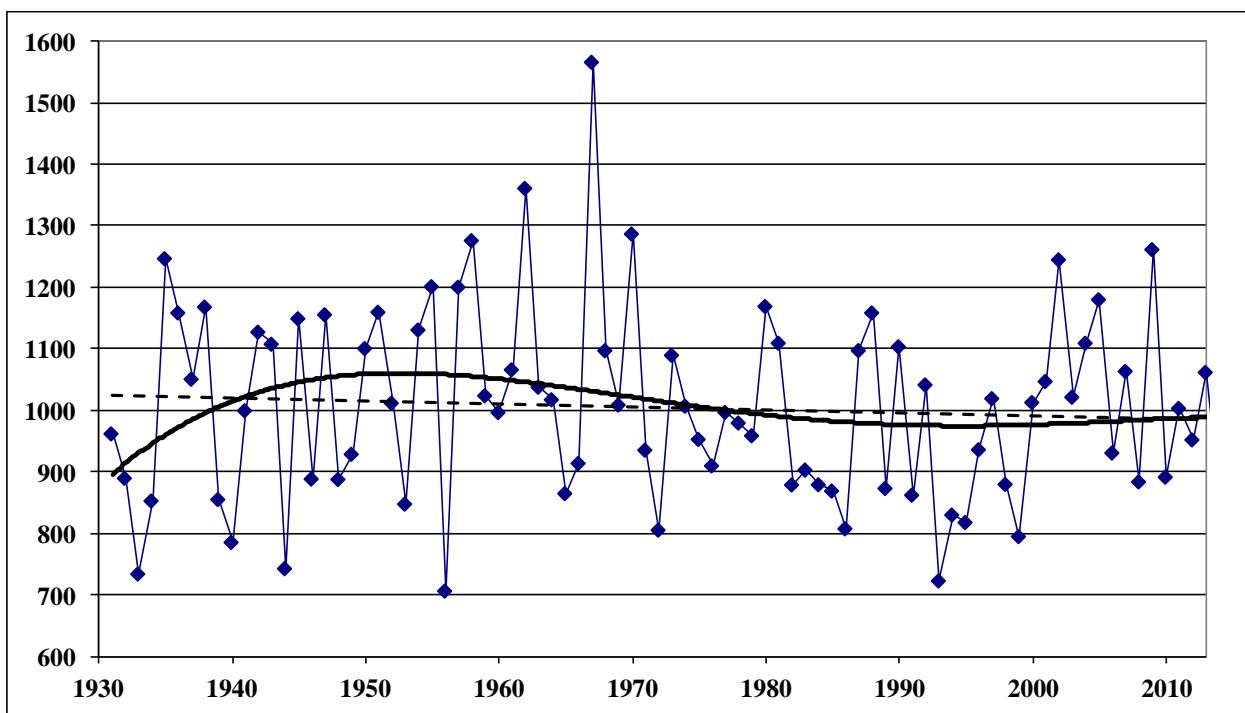


Рис. 8. Изменение величины годовых осадков за 1930-2017 гг. (м/с «Сулак, высокогорная»)

Ледники Богосского хребта реагируют на современные изменения климата. За последние 50 лет (1965-2014 гг.) заметно изменилось количество ледников, сократилась площадь оледенения, уменьшились длина и объем ледников.

Динамика оледенения за последние 50 лет (1965-2014 гг.)

В целом, по сравнению с серединой XX века, площадь современного оледенения на Богосском хребте сократилась с 15,48 км² до 9,97 км², т.е. на 5,51 км², или на 35,6% (табл. 2). В бассейне р. Андийское Койсу площадь оледенения уменьшилась на 3,98 км² (с 11,44 км² до 7,46 км²), т.е. на 34,8%. Площадь ледников в бассейне р. Аварское Койсу сократилась на 1,53 км² (с 4,04 км² до 2,51 км²), или на 37,9%.

По бассейнам рек максимальное сокращение оледенения наблюдается в бассейне р. Хварши – на 2,29 км² (42,9%). В бассейне р. Кила площадь ледников уменьшилась на 1,69 км² (27,7%), в бассейне р. Чарах – на 1,08 км² (47,4%), в бассейне р. Сараор – на 0,37 км² (24,2%), в бассейне р. Ратлубор – на 0,08 км² (34,8%). В процентном отношении максимального сокращения испытал бассейн р. Чарах – на 47,4%!

В 1965 г. максимальные площади занимали ледники Тинавчегелатль (2,53 км²), Беленги (2,37 км²), Северо-Восточный Аддала (1,38 км²), Осука (1,24 км²) и Большой Анцохский (1,08 км²). К 2014 г. Тинавчегелатль распался на 2 самостоятельных ледника – Тинавчегелатль и Малый Тинав. Крупнейшими глетчерами в настоящее время являются Беленги (1,85 км²), Тинавчегелатль (Эдерасо) (1,29 км²), Северо-Восточный Аддала (1,05 км²), Осука (0,94 км²) и Большой Анцохский (0,86 км²). Причем, за рассматриваемый временной отрезок максимально уменьшились площади ледников Тинавчегелатль (на 1,24 км², или на 49%!), Беленги (на 0,52 км²), Северо-Восточный Аддала (на 0,33 км²), Осука (на 0,3 км²), Северный Аддала (0,26 км²) и Чакатлы (на 0,26 км²).

За последние 50 лет наблюдается не только распад более крупных ледников на части с отчленением меньших ледников, но и сокращение их длины. На месте растаявших ледников остаются малые ледники и снежники (каменные глетчеры). Количество ледников за рассматриваемый период уменьшилось с 42 до 31, причем 11 малых ледников перешло в разряд каменных глетчеров.

В 1965 г. самыми длинными глетчерами Богосского хребта и его отрогов были Тинавчегелатль (2,584 км), Беленги (2,290 км), Осука (2,268 км), Северо-Восточный Аддала (2,085 км), Большой Анцохский (2,057 км), Чакатлы (1,935 км), Зигитли (1,881 км), Северный Аддала (1,852 км) и Бичуга (1,689 км).

В настоящее время самым длинным ледником является Беленги (1,959 км). Далее идут Северо-Восточный Аддала (1,922 км), Осука (1,902 км), Большой Анцохский (1,743 км), Тинавчегелатль (1,485 км), Чакатлы (1,483 км), Зигитли (1,396 км), Бичуга (1,353 км), Северный Аддала (1,256 км).

Величина отступления ледников за 50 лет изменялась в широком диапазоне. Максимальное сокращение длины характерно для ледника Тинавчегелатль – на 1,099 км. Длина ледника Северный Аддала уменьшилась на 0,598 км, Джарачан – на 0,460 км, Зигитли – на 0,454 км, Чакатлы – на 0,416 км.

Таблица 2

Динамика оледенения Богосского хребта за последние 50 лет (1965-2014 гг.)

№ п/п	Название ледника	Бассейн реки	Морфологический тип	Экспозиция	Длина, км			Площадь, км ² (% сокращения)		
					1965 г.	2014 г.	1965-2014 гг.	1965 г.	2014 г.	1965-2014 гг.
1	Северо-Восточный Адала	Кила	Долинный	С	2,085	1,922	-0,175	1,38	1,05	-0,33 (23,91)
2	Северный Адала	Кила	Карово.-дол.	С	1,852	1,256	-0,598	0,89	0,63	-0,26 (29,21)
3	Несер	Кила	Каровый	СЗ	0,303	0,245	-0,058	0,16	0,07	-0,09 (56,25)
4	Чакатлы	Кила	Долинный	ЗСЗ	1,935	1,483	-0,416	0,58	0,32	-0,26 (44,83)
5	Беленги	Кила	Долинный	СЗС, СЗ	2,290	1,959	-0,274	2,37	1,85	-0,52 (21,94)
6	Зигитли	Кила	Долинный	С	1,881	1,396	-0,454	0,55	0,40	-0,15 (27,27)
7	Багугли	Кила	Каровый	С	0,887	0,625	-0,101	0,17	0,09	-0,08 (47,06)
8	Осука	Хварши	Долинный	СЗ	2,268	1,902	-0,360	1,24	0,94	-0,30 (24,19)
9	Бичуга	Хварши	Долинный	ЗСЗ	1,689	1,353	-0,336	0,72	0,55	-0,17 (23,61)
10	Тинавчегелатль (Эдерасо)	Хварши	Долинный	СЗ, З	2,584	1,485	-1,099	2,53	1,29	-1,24 (49,01)
11	Богос	Хварши	Каровый	СЗ	0,265	0,115	-0,150	0,06	0,01	-0,05 (83,33)
12	Леха	Хварши	Висячий	СЗ	0,282	0,099	-0,183	0,08	0,02	-0,06 (75,00)
13	Коготль № 1 (Кеме № 1)	Хварши	Каровый	СЗС	0,822	0,609	-0,213	0,41	0,19	-0,22 (53,66)
14	Коготль № 2 (Кеме № 2)	Хварши	Висяче.-каров.	СЗ	0,545	0,446	-0,099	0,21	0,03	-0,18 (85,71)
15	Цадеиху	Хварши	Долинный	СВ	0,763	0,415	-0,348	0,07	0,02	-0,05 (71,43)
16	Зузи-1 (каменный глетчер)	Хварши	Висячий	С	0,330	0	-0,330	0,02	<0,01	-0,01 (50,00)
17	Зузи-2 (каменный глетчер)	Хварши	Каровый	С	0,088	0	0,088	<0,01	<0,01	-0,01 (100,0)
18	Ахвахский	Ратлубор	Каровый	С	1,011	0,857	0,154	0,23	0,15	-0,08 (34,78)
19	Семилда	Чарах	Каровый	СВ	0,872	0,582	0,290	0,39	0,22	-0,17 (43,59)
20	Чалда	Чарах	Висяче.-каров.	СВ	0,463	0,185	0,278	0,09	0,02	-0,07 (77,78)
21	Восточный Тунсада	Чарах	Каровый	ЮВЮ	1,043	0,820	0,223	0,30	0,24	-0,06 (20,00)
22	Западный Тунсада	Чарах	Каровый	ЮВЮ	1,095	0,841	0,254	0,58	0,39	-0,19 (32,76)
23	Северный Чарах	Чарах	Каровый	СВ	0,514	0,452	0,062	0,19	0,08	-0,11 (57,89)
24	Малый Чарах	Чарах	Каровый	СВ	0,279	0,275	0,004	0,03	0,02	-0,01 (33,33)
25	Джилигит	Чарах	Каровый	В	0,624	0,478	0,146	0,09	0,05	-0,04 (44,44)
26	Южный Чарах	Чарах	Каровый	СВ	0,516	0,481	0,035	0,17	0,07	-0,10 (58,82)
27	Тлим Западный (камен. глетчер)	Чарах	Каровый	С	0,314	0	0,314	0,03	<0,01	-0,03 (100,0)
28	Тлим Северный	Чарах	Висячий	СЗС	0,603	0,229	0,374	0,08	0,01	-0,07 (87,50)
29	Джарачан	Чарах	Каровый	СВ	1,003	0,543	0,460	0,26	0,08	-0,18 (69,23)
30	Череватли	Чарах	Каровый	В	0,375	0,228	0,147	0,07	0,02	-0,05 (71,43)
31	Чеераб (Верхний Анцохский)	Сараор	Висячий	ЮВЮ	0,759	0,448	0,311	0,14	0,08	-0,06 (42,86)
32	Малый Анцохский	Сараор	Висячий	ЮВ	0,493	0,474	0,019	0,23	0,17	-0,06 (26,09)
33	Большой Анцохский	Сараор	Карово.-дол.	ВЮВ	2,057	1,743	0,314	1,08	0,86	-0,22 (20,37)
34	Южный Анцохский	Сараор	Висячий	СВ	0,441	0,318	0,123	0,08	0,05	-0,03 (37,50)
	Количество ледников					31				
	Площадь оледенения							15,48	9,97	-5,51 (35,59)

Заключение

На Богосском хребте, как и в других ледниковых бассейнах Большого Кавказа, оледенение сокращается. За 1965-2017 гг. площадь оледенения сократилась на 5,51 км², или на 35,6%. Количество ледников за этот же период уменьшилось на 11 (26,2% общего числа). Наблюдается распад более крупных ледников, отчленение меньших ледников и сокращение их размеров. На месте растаявших ледников остаются малые ледники и снежники (каменные глетчеры). Сокращение площади оледенения Богосского хребта может в перспективе привести к уменьшению водного баланса рр. Андийское Койсу и Аварское Койсу и влиять на водообеспеченность населения региона.

Литература:

1. Абдулжалимов А. А., Атаев З. В., Братков В. В. Современные климатические изменения высокогорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2015. № 2 (31). С. 86-94.
2. Абиш Г. В. Исследования настоящих и древних ледников Кавказа // Сборник сведений о Кавказе. Т. 1. Тифлис, 1871. С. 85-126.
3. Алейников А. А., Липка О. Н. Тающие горы Дагестана. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2016. 108 с.
4. Анохин Г. И. Восточный Кавказ. М.: ФиС, 1978. 184 с.
5. Атаев З. В. Ландшафты Высокогорного Дагестана и их современное состояние // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2007. № 1. С. 90-99.
6. Атаев З. В. Орография высокогорий Восточного Кавказа // Географический вестник. 2012. № 2. С. 4-9.
7. Ахмедханов К. Э., Мачкин Ю. Г. Путешествие по Богосу // Ветер странствий. Вып. 19. М.: ФиС, 1984.
8. Баклунд О. О. Дагестанские ледники // Известия РГО. 1904. Т. 40. Вып. 4. С. 671-672.
9. Будагов Б. А. Современное и древнее оледенение восточной части Большого Кавказа (по новым данным) // Доклады АН Азерб. ССР. 1958. № 2.
10. Деши М. Кавказ. Т. 2. Берлин, 1907.
11. Знаменская О. М. Оледенение Богосского хребта // Кавказ. Ледниковые районы. Труды ледниковых экспедиций. Л.: Изд-во ЦУСГМС, 1936. С. 16-61.
12. Иваньков П. А. Современное оледенение Восточного Кавказа // Материалы Кавказской экспедиции (по программе МГГ). Харьков: Изд-во ХГУ, 1961. С. 190-203.
13. Ильичев Ю. Г., Бок А. Н. Современное оледенение Восточного Кавказа. Малые ледники // Труды Тебердинского заповедника. Вып. 57. 2014. 136 с.
14. Каталог ледников СССР. Том 9. Закавказье и Дагестан. Вып. 1. Часть 7. Бассейн левых притоков р. Куры; Вып. 3. Дагестан. Часть 1. Бассейн р. Сулак; Часть 2. Бассейн р. Самур. Вып. 4. Восточное Закавказье. Часть 1. Бассейн р. Кусарчая. Ленинград: Гидрометеиздат, 1975. 96 с.
15. Кисин И. М. О ледниках Восточного Кавказа // Труды Тбил. НИГМИ. 1961. Вып. 9. С. 123-130.
16. Ковалев П. В. О древнем оледенении Восточного Кавказа // Вестник Харьковского ун-та. Сер. геогр. № 2. Вып. 1. Харьков: Изд-во ХГУ, 1964.
17. Магомедов А. М., Атаев З. В. Влияние орографии на климатические условия Богосского горного массива на Восточном Кавказе // Труды Географического общества Республики Дагестан. 2005. № 33. С. 164-165.
18. Маруашвили Л. И. Оледенение Кавказа // Природа. 1936. № 5. С. 52-61.
19. Мерцбахер Г. Из высокогорных районов Кавказа. Т. 1. Лейпциг, 1901.
20. Панов В. Д., Ильичев Ю. Г., Салпагаров А. Д. Колебания ледников Северного Кавказа за XIX-XX столетия // Труды Тебердинского заповедника. Вып. 47. 2008. 332 с.
21. Панов П. Д. Эволюция оледенения Кавказа. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. 431 с.
22. Пиотрович В. В. Стаивание и сток с ледников Адала-шухгель в Дагестане // Труды ледниковых экспедиций. Вып. 5. Кавказ. Л., 1936. С. 76-106.
23. Подозерский К. И. Ледники Кавказского хребта // Записки Кавказского отдела Императорского Русского географического общества. Книга 29. Вып. 1-3. Тифлис, 1911. 200 с.
24. Россиков К. Н. Поездка в юго-западную часть горной Чечни и в Западный Дагестан // Известия КОРГО. Т. 9. Вып. 1. Тифлис, 1886-1892.
25. Стебницкий И. И. Заметка о распространении ледников на Кавказе // Известия КОРГО. Т. 5. Вып. 1. Тифлис, 1877. С. 144-157.
26. Цомая В. Ш. Материалы гидрологических исследований. Казбек, Богосский хребет, Базардюзи. 1951-1963 гг. // Труды Зак. НИГМИ. Тбилиси, 1965.

References:

1. Abdulzhalimov A. A., Ataev Z. V., Bratkov V. V. Current climate change of the mountainous landscape of the North-Eastern Caucasus // Proceedings of Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences. 2015. No. 2 (31). Pp. 86-94.
2. Abikh G. V. Research of the present and ancient glaciers of the Caucasus // Collection of information about the Caucasus. Vol. 1. Tiflis, 1871. Pp. 85-126.
3. Alejnikov A. A., Lipka O. N. Melting mountains of Dagestan. M.: The World Wildlife Fund (WWF), 2016. 108 p.
4. Anokhin G. I. The Eastern Caucasus. M.: FCS, 1978. 184 p.
5. Ataev Z. V. The landscapes of the highland Dagestan and their current condition // Proceedings of Dagestan State Pedagogical University. Natural and Exact Sciences. 2007. No. 1. Pp. 90-99.
6. Ataev Z. V. Highlands orography of the Eastern Caucasus // Geographical Bulletin. 2012. No. 2. Pp. 4-9.
7. Akhmedkhanov K. Eh., Machkin Yu. G. Bogos travel // Wind of wander. Issue 19. M.: Physical culture and sport, 1984.
8. Baklund O. O. Dagestan glaciers // Proceedings of RGO. 1904. Vol. 40. Issue 4. Pp. 671-672.
9. Budagov B. A. Modern and ancient glaciation of the Eastern part of the Greater Caucasus (according to the new data) // Reports of the Academy of Sciences of Azerbaijan SSR. 1958. No. 2.
10. Deshi M. The Caucasus. Vol. 2. Berlin, 1907.
11. Znamenskaya O. M. Glaciation of the Bogosky Range // The Caucasus. Glacial areas. Proceedings of glacial expeditions. L., 1936. Pp. 16-61.
12. Ivan'kov P. A. Modern glaciation of the Eastern Caucasus // Materials of the Caucasian Expedition (according to the IGY program). Khar'kov: KhSU Publ., 1961. Pp. 190-203.
13. Il'ichev Yu. G., Bok A. N. Modern glaciation of the Eastern Caucasus. Small glaciers // Proceedings of Teberdinsky reserve. Issue 57. 2014. 136 p.
14. Catalog of the USSR glaciers. Vol. 9. Transcaucasia and Dagestan. Issue 1. Part 7. The basin of the left tributaries of the Kura river; Issue 3. Dagestan. Part 1. The Sulak river basin; Part 2. The Samur river basin. Issue 4. The Eastern Transcaucasia. Part 1. The Kusarchaj river basin. Leningrad, Hydrometeorological Publ., 1975. 96 p.
15. Kisin I. M. On the glaciers of the Eastern Caucasus // Proceedings of Tbil. SRHI. 1961. Issue 9. Pp. 123-130.
16. Kovalev P. V. On the ancient glaciation of the Eastern Caucasus // Proceedings of Kharkov University. Ser. geogr. No. 2. Issue 1. Kharkov: KhSU Pub, 1964.
17. Magomedov A. M., Ataev Z. V. The influence of orography on the climatic conditions of Bogosky mountain range in the Eastern Caucasus // Proceedings of the Geographical Society of the Republic of Dagestan. 2005. No. 33. Pp. 164-165.
18. Maruashvili L. I. The Caucasus glaciation // Nature. 1936. No. 5. Pp. 52-61.
19. Mertsbakher G. From the highland regions of the Caucasus. Vol. 1. Lejptsig, 1901.
20. Panov V. D., Il'ichev Yu. G., Salpagarov A. D. Fluctuations of the Northern Caucasus glaciers for the XIX-XX centuries // Proceedings of Teberdinsky reserve. Issue 47. 2008. 332 p.
21. Panov V. D. Evolution of the Caucasus glaciation. St. Petersburg: Hydrometeorological Publ., 1993. 431 p.
22. Piotrovich V. V. Melting and runoff from the glaciers of Addala-shukhgel' in Dagestan // Proceedings of glacial expeditions. Issue 5. The Caucasus. L., 1936. Pp. 76-106.
23. Podozersky K. I. Glaciers of the Caucasus Range // Proceedings of the Caucasus department of the Imperial Russian Geographical Society. Book 29. Issue 1-3. Tiflis, 1911. 200 p.
24. Rossikov K. N. A trip to the Southwestern part of mountainous Chechnya and to Western Dagestan // Proceedings of the Caucasus department of the Russian Geographical Society. Vol. 9. Issue 1. Tiflis, 1886-1892.
25. Stebnitskij I. I. A note on the spread of glaciers in the Caucasus // Proceedings of the Caucasus department of the Russian Geographical Society. Vol. 5. Issue 1. Tiflis, 1877. Pp. 144-157.
26. Tsomaya V. Sh. Materials of Hydrological researches. Kazbek, Bogosky Range, Bazardyuzi. 1951-1963 // Proceedings of SRHI. Tbilisi, 1965.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Принадлежность к организации

Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор кафедры географии и методики преподавания, проректор-начальник управления научных исследований, Дагестанский государственный педагогический университет; ведущий научный сотрудник лаборатории биогеохимии Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, Россия; e-mail: zagir05@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Affiliation

Zagir V. Atayev, Ph.D. (Geography), Professor of Geography and Teaching Methods Department, Vice-Rector, Head of the Research Department, Dagestan State Pedagogical University; Leading researcher at Biogeochemistry Laboratory of Pre-Caspian Biological Resources Institute of Dagestan scientific center (the Russian Academy of Sciences) Makhachkala, Russia; e-mail: zagir05@mail.ru

Принята в печать 16.05.2018 г.

Received 16.05.2018.