

География

УДК 551.324.21 (479. 560)

ИЗУЧЕННОСТЬ ДРЕВНЕГО И СОВРЕМЕННОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

В. Р. БОЙНАГРЯН \*

*Кафедра картографии и геоморфологии ЕГУ, Армения*

В статье представлен обзор изученности древнего и современного оледенения Армении. Отмечается сокращение площади современного оледенения республики со второй половины XIX в. и усиление этого процесса в последние двадцать лет. Впервые по характерному рельефу каровых морен Арагаца выявлены четыре стадии отступления позднеоплейстоценового (вюрмского) ледника. Выдвинуто предположение о намечающемся завершении процесса потепления климата и начале очередного похолодания – нового ледникового периода.

**Keywords:** ancient and modern glaciations, radiocarbon dating, cirque moraines of Aragats.

**Введение.** За последние несколько десятков лет повсеместно в мире (а в ряде регионов и раньше) отмечается потепление климата и сокращение ледникового покрова, что проявляется в отступании горных ледников и интенсивном таянии льдов в Гренландии и Антарктиде [1–8]. Естественно, это явление не могло пройти незамеченным со стороны специалистов, интересующихся проблемами горных стран и, в частности, со стороны гляциологов и геоморфологов.

Данная статья находится в контексте с вышеуказанной проблемой и освещает изученность древнего и современного оледенения на территории Армении.

**Высокогорный пояс Армении.** Возможность оледенения на рассматриваемой территории обусловлена наличием здесь высокогорного пояса, в пределах которого высота отдельных гор в среднем и верхнем плейстоцене превышала снеговую границу. Высшая точка Республики Армения – северная вершина вулканического массива Арагац (4090,1 м). Средняя высота превышает 1800 м (по последним вычислениям – 1853,32 м [9], это почти вдвое больше средней высоты Азии). Свыше 90% территории РА имеет высоту более 1000 м над у.м. Значительные высоты и сложный горный рельеф республики обуславливают наличие высокогорного пояса и четко выраженную вертикальную поясность климата, которые способствуют формированию снежников и небольших ледников в вершинном поясе наиболее высоких гор.

\* E-mail: [vboynagryan@ysu.am](mailto:vboynagryan@ysu.am)

Высокогорный пояс Армении охватывает области холодного и субнивального горного климата, формирующегося на высоте 2500–3500 м и выше. На высоту 2500 м в климатических условиях Армении приходится *нижняя* граница высокогорного пояса, т.к. именно с этой высоты среднегодовая температура воздуха составляет 0°C или чуть ниже, появляются первые признаки солифлюкции, часты снежники, которые на отдельных участках нередко сохраняются почти до конца лета [10]. На долю этого высокогорного пояса приходится 14,41% от общей территории республики [11].

На высоте 2500–3500 м он характеризуется холодным горным климатом с продолжительной и холодной зимой, высота снежного покрова достигает 2 м и более. Температура воздуха в январе составляет от –10÷–14°C до –32÷–38°C и ниже. Весна и осень отличаются неустойчивой погодой. Лето прохладное, непродолжительное. Сумма осадков равна примерно 1000 мм/год.

Выше 3500 м климат высокогорного пояса Армении субнивный, резко холодный. Здесь в понижениях рельефа весь год могут сохраняться снежники. Весна и осень короткие и холодные, лета фактически не бывает. Зима суровая и продолжается более 6 месяцев. Осадков выпадает до 1100 мм/год.

Естественно, что в периоды глобального похолодания климата в средне- и верхнечетвертичное время, когда в Армении уже существовал высокогорный рельеф, высокие горы могли подвергнуться оледенению, которое после себя оставило различные следы. Последние и позволяют восстановить картину оледенения – его мощность, количество, стадии развития и т.п.

**Древнее оледенение на территории Армении.** Еще в первой половине XIX в. возникло представление о древнем оледенении Малого Кавказа и, в частности, Армении. К концу XIX в. и в первой половине XX в. появились описания следов древнего оледенения Южного Кавказа и была разработана полигляциальная стратиграфическая схема плейстоцена Кавказа, соответствующая альпийской, с допущением четырех эпох оледенений: гюнц, миндель, рисс и вюрм [12–15]. Этой схеме на протяжении многих лет придерживались геологи и геоморфологи бывшего СССР, отмечая при этом, что в пределах Южного Кавказа и всего Армянского нагорья наиболее достоверны следы двукратного оледенения. В последующие годы (вторая половина XX в.) геологами, геоморфологами, палеонтологами и палеоботаниками был собран и обобщен обширный фактический материал, который позволил уточнить двукратное древнее оледенение высоких гор Армении с двумя стадиями для каждого из них [16].

В настоящее время можно констатировать, что на территории РА (как и на всем Армянском нагорье) в средне- и верхнечетвертичное время вследствие глобального понижения температуры воздуха и увеличения влажности климата все высокие горы, которые превышали в то время климатическую снеговую границу, дважды подверглись оледенению, каждое из которых развивалось двумя фазами. Это подчеркивается двукратной активизацией речного стока в Араратской впадине, что проявляется в двухфазном строении средне- и позднеплейстоценовой аллювиальных свит “чарбахской” террасы [16].

Наиболее мощным было среднечетвертичное (среднеплейстоценовое) или рисское (согласно ранее принятой в Армении альпийской схеме) оледенение (Q<sub>2</sub>), при котором мощность ледников в долинах достигала 250–300 м,

а переметных ледников – около 80 м. Ледники в это время спускались до абсолютных высот 2300–2100 м. Морфологически следы этого оледенения выражены плохо: полуразрушенные кары, накопления валунов вулканических пород (местами мощностью до 10–60 м), пологие, слабо выделяющиеся на местности моренные холмы с задернованной поверхностью, над которой выступают валуны и глыбы. Мощность сохранившихся морен этого возраста составляет 60–80 м. По нашим исследованиям, моренные накопления представлены несортированной толщей каменного материала (глыбы, валуны, щебенка) с супесчано-суглинисто-дресвяным заполнителем. Каменность морены достигает 80–90%, каменный материал в целом окатан слабо (I и II класс). Верхние горизонты морены характеризуются повышенным содержанием дресвяных, грубо- и крупнопесчаных фракций. Это связано с тем, что с высоких холмов этой морены в течение длительного времени происходил смыв, а также вымывание в более глубокие горизонты тонких частиц и обогащение верхних горизонтов морены дресвяными и крупнопесчаными частицами [17].

В верхнечетвертичное время (Q<sub>3</sub>) территория республики подверглась новому позднеплейстоценовому [16] или вюрмскому (согласно альпийской схеме) оледенению, которое по своей мощности уступало среднеплейстоценовому и охватывало в основном лишь высокогорные участки. Ледники нового оледенения спускались до высоты 2550–2500 м и имели в основном карово-долинный характер. Их мощность составляла примерно 90–100 м. Следы этого оледенения представлены трогами, ригелями, карами и моренами (боковыми, конечными и стадияльными) с мелкобугристым рельефом их поверхности. Отмечается чередование бугров и западин (последние нередко заняты мелкими озерами), скопления валунов и глыб на поверхности бугров, “свежесть” моренных форм и легкость их опознания на местности, а также на топографических картах и аэрофотоснимках [16–27] (табл. 1).

Таблица 1

Распространение следов древнего оледенения в горах РА

Местоположение	Следы оледенения			Источники информации
	кары	троги	морены	
Арагац	+	+	+	[18–26] и полевые исследования автора
Гегамское нагорье	+	?	+	
Вардениское нагорье	+	+	+	
Сюникское нагорье	+	+	+	
Зангезурский хребет	+	+	+	
Севанский хребет	+	+	–	[27]
Вайкский хребет	+	–	–	[27]

В отличие от морен среднеплейстоценового возраста в гранулометрическом спектре более молодых морен не отмечается разделения на два слоя. Но мелкозем позднеплейстоценовой морены отличается тем, что в нем тонких частиц (фракции менее 0,1 мм) в 1,5–2 раза меньше, чем в предыдущей морене. Это отвечает условиям формирования морен. Более древний ледник двигался по поверхности, покрытой среднеплейстоценовой глинистой корой выветривания и “обогащался” глинистым материалом. А последующий ледник

продвигался по уже “очищенной” от глины поверхности коренных пород. Отсюда и меньшее содержание глинистой фракции (менее 0,005 мм) в его мелкоземе (3,8% против 10,6% в более ранней морене) [17]. Предполагаемый возраст обеих морен был определен по соотношению подстилающих и перекрывающих их лав [28].

**Современное оледенение.** Современное оледенение высоких гор Армении не является продолжением плейстоценового оледенения. В течение постгляциального периода теплых температур ледники, по-видимому, существовали только на одной или двух наиболее высоких горах Армянского нагорья. Другие ледники восстановились в историческое время 2200–1800 гг. до н.э. по всему Армянскому нагорью и, в частности, в Армении и имели площадь в два раза большую, чем в настоящее время [29]. Современные ледники имеются только на Арагаце и Зангезурском хребте [30–34] (табл. 2).

Таблица 2

Распространение современного оледенения в горах РА

Местоположение	Количество ледников, (площадь, км <sup>2</sup> ) – года наблюдения	Источник информации
Арагац	13, (5, 8) – 1893	[30]
	6, (3, 36) – 1897	[31]
	25, (1,0) – 1950	[31]
	26, (1, 26) – 1969–1970	[32]
	28, (2, 47) – 1975–1976	[33]
Зангезурский хребет	52, (1, 58) – 1922	[34]
	14, (1, 32) – 1975–1976	[32]

**Вулканический массив Арагац.** Наличие ледников на Арагаце было выявлено И.И. Ходзько еще в 1847 г. [35], а в 1893 г. А.В. Пастуховым [30] была составлена первая карта оледенения этого вулканического массива с выделением на нем 13 ледников общей площадью 5,8 км<sup>2</sup>. В конце 30-х годов XX в.А. Рейнгард [18] изучил древнее и современное оледенения Арагаца и пришел к выводу, что в 30-х г. площадь оледенения уменьшилась по сравнению с 90-ми годами XIX в., а высота снеговой линии проходила на отметке 3700 м. По его данным, в цирке в верховьях р. Шарашох (раньше р. Дали) в 1938 г. имелось два “умирающих” ледника, один из которых оканчивался на высоте 3550 м, а другой – 3600 м. В верховьях р. Гехадзор (Гезалдара) имелся каровый ледник, язык которого спускался до высоты 3400 м. Здесь же находилось два небольших фирна, которые оканчивались на высоте 3740 м. Н.О. Бурчак–Абрамович [36] в 1945 г. в верховьях р. Шарашох обнаружил уже только один ледник площадью 1 км<sup>2</sup>.

В 50-х годах XX в. исследование ледников Арагаца провел П.А. Иваньков [31], который по крупномасштабным картам выделил здесь 25 мелких ледников общей площадью 1 км<sup>2</sup>. По его данным, восемь из этих ледников находились на северном склоне Арагаца, остальные 17 – на ЮВ склоне. По уточненным данным, согласно карте 1897 г., на Арагаце имелось всего шесть ледников, однако их площадь составляла 3,36 км<sup>2</sup>. В 50-х годах XX в. граница снеговой линии на Арагаце проходила на высоте 3700–3750 м [25].

В 1960–1961 гг. ледники Арагаца изучал Ф.А. Геворкян [37], а в 1969–1970 гг. Управление гидрометеорологической службы Арм. ССР выполнило аэрофоторазведку г. Арагац с целью выявления современного оледенения. Был составлен новый каталог ледников, в котором сообщалось о 26 ледниках общей площадью 1,26 км<sup>2</sup>. В 1975–1976 гг. были проведены специальные полевые исследования ледников Арагаца, что позволило уточнить современное оледенение и составить уточненный каталог ледников [32]. По новым данным, количество ледников на Арагаце составило 28 общей площадью 2,47 км<sup>2</sup>. Это отличие объясняется тем, что в прежних исследованиях не были учтены ледники, покрытые мореной и мощным слоем снежников [33].

Сопоставление площадей оледенения Арагаца 1893 г. и 1975–1976 гг. показывает, что за 83 года произошло сокращение оледенения в 2,3 раза. Крупные ледники и фирновые поля распались на более мелкие. Аналогичная картина была отмечена и нами при изучении топографических карт масштаба 1:25000 издания 1984 г., где видно, что тенденция сокращения оледенения на Арагаце сохранилась. После съемки 1975–1976 гг. площадь оледенения на этом вулканическом массиве заметно сократилась к 1984 г. Прежнее единое крупное поле ледника распалось на три небольших ледника, а некоторые небольшие леднички полностью исчезли.

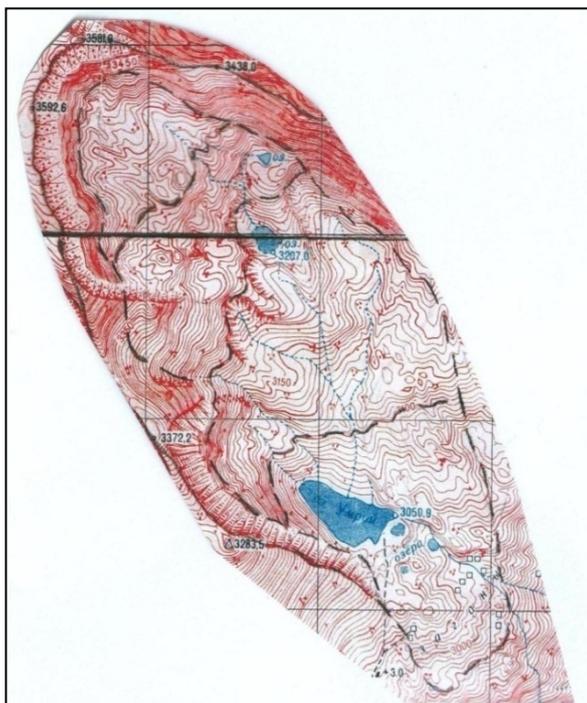
**Зангезурский хребет.** Современное оледенение Зангезурского хребта в конце 50-х годов XX в. изучал П.А. Иванов [34]. По его данным, в 1922 г. на восточном и западном склонах хребта, на участке длиной 22 км от вершины Газаналер (ранее Газангельдаг, 3829,2 м) на севере до вершины Шикадзор (ранее Саридара, 3752,2 м) на юге, имелось 52 ледника и снежника общей площадью 1,58 км<sup>2</sup> (из них 44 ледника находились на восточном, а 8 – на западном склоне), расположенных на высоте более 3400 м. Ледники находились в различных понижениях, трещинах, лощинах, ущельях и древних карах. Наиболее крупные ледники располагались в южной части участка. Здесь имелось 8 крупных каровых ледников общей площадью 0,68 км<sup>2</sup>. Талые воды этих ледников питали верховья р. Мегри. В северной части участка ледники были мелкими и располагались в основном в верховьях рек Капутджух, Каджаран и Гярд. Высота снеговой линии в то время составляла 3600–3650 м. Согласно исследованиям УГМС Армянской ССР и ЗакНИГМИ, выполненным в 1975–1976 гг. [32], на Зангезурском хребте из 52 ледников и снежников, имеющих здесь в 1922 г., сохранилось лишь 14 общей площадью 1,32 км<sup>2</sup>, т.е. за 53 года площадь оледенения сократилась на 0,26 км<sup>2</sup>, хотя количество ледников уменьшилось существенно (на 38 шт.).

**Новейшие данные по позднеплейстоценовому оледенению Арагаца.**

В северо-восточной и восточной части вулканического массива Арагац хорошо сохранились ледниковые кары с моренами. Они легко опознаются по аэрофотоснимкам и картам масштаба 1:25000 по характерному рельефу и чуть хуже – при масштабе 1:100 000 (см. рисунок).

Анализ аэрофотоснимков и топографических карт, а также продольных профилей по этим моренным накоплениям позволил нам впервые проследить максимальное продвижение ледников в позднеплейстоценовое время и стадии его отступления. Выявлено, что для каждого карово-долинного ледника прослеживается четыре стадии его существования. Самая нижняя часть моренных накоплений соответствует максимальному продвижению ледника вниз по

склону. После его таяния (отступления) в межморенных понижениях образуются запрудные озера разных размеров и разной глубины. Наиболее крупным из озер максимального продвижения ледника является оз. Умрой, расположенное на восточном макросклоне Арагаца. Относительно крупные озера сформировались еще только в моренах максимального продвижения ледника в северо-восточной части северного макросклона Арагаца. Каждая стадия отступления позднелепистоценового ледника характеризовалась формированием озер в межморенных западинах соответствующего ледникового языка.



Топографическая карта каровой морены оз. Умрой (поперечными пунктирными линиями показаны границы последовательных стадий позднелепистоценового ледника).

берега сложены конечной мореной стадии Гшнитц. Юго-западный берег озера прилегает к крутому склону, выработанному вулканогенными породами и, по всей видимости, может быть подпружен более древними моренами, предположительно стадии Бюль [40]. Это наше предположение подтверждается полученными данными по базальному слою донных отложений оз. Умрой (кern со дна озера был отобран в интервале глубин 3,5–4,5 м; для самого древнего, нижнего слоя отложений в ЦКП “Лаборатории радиоуглеродного датирования и электронной микроскопии” института географии РАН и Центре прикладных изотопных исследований Университета Джорджии, США, была выполнена радиоуглеродная датировка). Согласно этим данным, возраст оз. Умрой превышает 6000 лет (по калиброванным данным, более 7000 лет) [41], т.е. оно образовалось ранее стадии Гшнитц, по-видимому, в период потепления между четвертой и пятой сверху климатическими стадиями и генерациями морен, в регрессивную фазу стадии Бюль [40].

Интересно, что по всем выделенным нами по топографической карте карово-долинным моренам интервалы стадий отступления ледника примерно одинаковы: самая нижняя (первая снизу) генерация морен лежит на высотах 3100–3000 м (2975 м), вторая стадия – 3200–3100 м, третья – 3300–3200 м, четвертая – 3400–3300 м. Эти стадии предположительно можно соотнести с хронологическими стадиями альпийской шкалы: Фернау, Эгезен, Даун и Гшнитц [38–39], установленными для стадийных морен в горных системах Евразии.

Наши полевые исследования в бассейне оз. Умрой летом 2018 г. позволяют предположить, что его северные и северо-восточные

**Выводы.** Впервые по характерному рельефу каровых морен Арагаца выявлены четыре стадии отступления позднеплейстоценового (вюрмского) ледника (установлена стадийность распада последнего оледенения), получена радиоуглеродная датировка возраста самого нижнего слоя донных отложений оз. Умрой (восточный макросклон вулканического массива Арагац).

Обзор литературы по современному оледенению горных сооружений Армении показывает, что со второй половины XIX в. площади ледников и их количество стали уменьшаться. Эта тенденция сохранилась и в XX в., причем сокращение оледенения убыстрилось в последние 20 лет в связи с общим потеплением климата. Даже без специальных исследований только по ледяной шапке Арарата видно, что с каждым годом она к концу лета становится все меньше.

Однако, участвовавшие капризы природы в виде сильных морозов, снегопадов, ливней и наводнений, ослабления океанического течения Гольфстрима усиления холодного Лабрадорского течения наводят на мысль, что потепление климата постепенно будет идти на убыль и начнется похолодание, как было в 1300 г., когда из-за замедления Гольфстрима в Европе стало очень холодно. К тому же сейчас отмечается очередное уменьшение количества пятен на Солнце – очередной “минимум” Маундера (последний такой “минимум” совпал с наиболее холодной фазой так называемого малого ледникового периода XIV–XIX вв.). Первые “ласточки” надвигающегося похолодания уже проявили себя: в 2003–2013 гг. в Арктике произошло увеличение льдов; с 2000 г. на территории Канады и севере США температура в среднем понизилась на 7°C; вновь начал зарождаться Лаврентийский ледник; в 2011 и 2015 гг. замерз Кольский залив, что раньше бывало с интервалом в 20–30 лет и др. [42].

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-55-05008, и при финансовой поддержке Комитета науки МОН РА, в рамках научного проекта № 18RF-045.*

*Поступила 14.02.2020*

*Получена с рецензии 20.02.2020*

*Утверждена 20.07.2020*

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алейникова А.М. Приледниковые ландшафты Приэльбрусья – зона формирования катастрофических селевых процессов. Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Тр. Междунар. конф. Пятигорск (2008), 33–36.
2. Бондырев И.В., Церетели Э.Д., Харитонашвили Д.А., Чаладзе Т.Т. Селевые процессы в северной части региона Шида Картли (Грузия). Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Тр. Междунар. конф. Пятигорск (2008), 139–142.
3. Запорожниченко Э.В. Деградация горного оледенения Кавказского региона России как фактор активизации селевых процессов гляциального генезиса. Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Тр. Междунар. конф. Пятигорск (2008), 106–109.
4. Мумладзе Д.Г., Гобеджишвили Р.Г., Ломидзе Н.Н. Динамика ледников на фоне современного изменения климата. Акт. проблемы географии горных регионов. Тбилиси (2008), 254–261.
5. Meltingice: Ahottopic ? // [www.unep.org](http://www.unep.org) / wed / 2007. 52p.

6. Черноморец С.С., Петраков Д.А., Крыленко И.В., Крыленко И.Н., Тутубалина О.В., Алейников А.А., Тарбеева А.М. Динамика ледниково-озерного комплекса Башкара и оценка селевой опасности в долине р. Адыл-Су (Кавказ). *Криосфера Земли* **XI** : 19 (2007), 72–84.
7. Hauenstein W. Hydropower and Climate Change – a Reciprocal Relation: Institutional Energy Issues in Switzerland. *Mountain Research and Development* **25** : 4 (2005), 321–325.
8. Hewitt K. The Karakoram Anomaly Glacier Expansion and the “Elevation Effect”, Karakoram Himalaya. *Mountain Research and Development* **25** : 4 (2005), 332–340.
9. Пилюян А.С. *Классификация форм рельефа и идентификация круговых структур в Республике Армения на основе геоморфометрических параметров с использованием методов ГИС*. Автореф. дисс. на соискание уч. степ. канд. геогр. наук. Ер. (2018), 22 с.
10. Бойнагрян В.Р. Высотная поясность склоновых процессов в горах Армянского нагорья и некоторые особенности развития их склонов. *Геоморфология* **4** (1990), 49–57.
11. Авакян А.А., Ерицян Г.Г., Пилюян А.С. О высотных характеристиках рельефа территории Армении и методах их вычисления на основе цифровой модели рельефа масштаба 1:200 000. *Изв. РАН РА. Науки о Земле* **63** : 3 (2010), 45–58.
12. Ренгарден В.П. История долины Ассы на Северном Кавказе. *Изв. РГО* **2** : 57 (1925).
13. Рейнгардт А.Л. К вопросу о четвертичном оледенении Кавказа. *ДАН СССР. Серия А* **19** (1927), 319–323.
14. Мирчинк Г.Ф. Корреляция четвертичных отложений Русской равнины и Кавказа. *Изв. ВГО* **2** (1928), 327–359.
15. Паффенгольц К.Н. Стратиграфия четвертичных лав Восточной Армении. *Зап. Всеросс. минерал. общ. Серия 2* **2** : 60 (1931), 237–259.
16. Саядян Ю.В. *Новейшая геологическая история Армении*. Ер., Гитутюн НАН РА (2009), 357 с.
17. Бойнагрян В.Р., Бойнагрян Т.Г. Ледниковый морфогенез в горах Армянского нагорья и формирование склонов. *Изв. НАН РА. Науки о Земле* **1** (1994), 89–99.
18. Рейнгард А. Следы древних ледников на Алагезе. *Природа* **3** (1939).
19. Бальян С.П. Новые данные о древнем оледенении Армении. *Доклады АН Арм. ССР* **36** : 3 (1963), 179–182.
20. Бальян С.П., Думитрашко Н.В. Древнее оледенение Армении. *Информационный сборник о работах по МГГ* **10** (1964), 166–183.
21. Габриелян Г.К. Следы древнего оледенения в СЗ Армении. *Природа* **1** (1951), 57–59.
22. Габриелян Г.К. О древнем оледенении Армении. *Природа* **9** (1955), 127–128.
23. Габриелян Г.К. О древнем оледенении Варденисского хребта. *Бюллетень МОИП. Новая серия. Т. 68. Отд. геол.* **38** : 5 (1963), 86–90.
24. Давтян А.Р. *Плиоцен-четвертичные рыхлообломочные отложения Армянской ССР*. Автореф. дисс. на соискание уч. степ. канд. геол.-мин. наук. Ер. (1971), 23 с.
25. Селиванов Е.И. Корреляция морен некоторых горных районов Альп, Кавказа и Центральной Азии. *Изв. Всесоюз. геогр. общ-ва* **108** : 3 (1976), 243–248.
26. Щербакова Е.М. К вопросу о размерах и роли древнего оледенения гор (на примере Арагаца). *Вестник МГУ. Серия 5. География* **6** (1976), 52–61.
27. Антонов Б.А. *Формы древнего оледенения Малого Кавказа. Геоморфология Аз. ССР*. Баку, Изд-во АН Аз. ССР (1959), 239–250.
28. Думитрашко Н.В. О древнем оледенении Малого Кавказа. *Тр. ин-та геогр. АН СССР* **43** (1949), 33–52.
29. Kurter A. *Glaciers of Turkey. U.S. Geological Survey Professional Paper 1386. Satellite Image Atlas of Glaciers of the World*. Washington (1991), 1–30.
30. Пастухов А.В. Восхождение на Алагез. *Изв. КОРГО* **XI** : 2 (1896).
31. Иваньков П.А. Современное оледенение Малого Кавказа и Армянского нагорья. *Изв. АН Арм. ССР. Геол. и геогр. науки* **XII** : 2 (1959), 47–50.
32. Цомая В.Ш., Ванесян В.К., Акопян Г.В. *Каталог ледников СССР. Т. IX. Закавказье и Дагестан*. Вып. 2. Армения. Ч. 1. *Бассейн р. Аракс*. Л., Гидрометеиздат (1978).
33. Цомая В.Ш., Ванесян В.К., Акопян Г.В. Современное оледенение горы Арагац. *Изв. АН Арм. ССР. Науки о Земле* **2** (1983), 44–51.
34. Иваньков П.А. Современное оледенение Зангезурского хребта. *Природа* **4** (1959), 114с.
35. Ходзько И.И. Общий взгляд на орографию Кавказа. *Изв. КОРГО* **VI** (1861).

36. Бурчак-Абрамович Н.О. Ледник на г. Арагац (Алагез). *Изв. АН Арм. ССР. Физ.-мат. и тех. науки* **1** : 1 (1948), 3–15.
37. Геворкян Ф.А. Новые данные о ледниках горы Арагац. *Изв. АН Арм. ССР. Сер. геол.-геогр. науки* **XV**: 6 (1962).
38. Шнитников А.В. *Внутривековая изменчивость общей увлажненности*. Л. (1969), 246 с.
39. Шнитников А.В. *Теоретические основы многовековой изменчивости общей увлажненности и состояние озер – современное и вероятное будущее. Проблемы исследования крупных озер*. Л., Наука (1983), 5–22.
40. Севастьянов Д.В., Сапелко Т.В., Науменко М.А., Бойнагрян В.Р. *Высокогорные озера как индикаторы ритмики природных процессов*. LXXII Герценовские чтения “География: развитие науки и образования”. Материалы ежегодной всеросс. науч.-практ. конф. с межд. участием. СПб. (2019), 456–461.
41. Sapelko T.V., Boynagryan V.R., Naumenko M.A., Sevastyanov D.V., Gabrielyan I.G., Piloyan A.S., Margaryan L.A., Aleksandrin M.Yu., Terekhov A.V. First Multy-proxy Studies of High-mountain Lakes in Armenia: Preliminary Results. *Geography, Environment, Sustainability (GES)* **12** : 4 (2019), 272–284.
42. На Землю надвигается пятый ледниковый период. *Комсомольская правда за рубежом* (10–16.07.2015), 8–9.

Վ. Ռ. ԲՈՅՆԱԳՐՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՌՆԱՇԽԱՐՀԻ ՀԻՆ ԵՎ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ  
ՍԱՌՑԱՊԱՏՈՒՄՆԵՐԸ

Ամփոփում

Ներկայացված է Հայկական լեռնաշխարհի հին և ժամանակակից սառցապատման ուսումնասիրվածության ակնարկ: Սկսած XIX դարի երկրորդ կեսից նկատվում է լեռնաշխարհի ժամանակակից սառցապատման մակերեսի կրճատում և վերջին քսանտարիների ընթացքում այդ գործընթացի ակտիվացում: Առաջին անգամ Արագածի կառային մորեններին բնորոշ ռելիեֆով բացահայտվել են ուշ նեոպլեյստոցենի (վյուրմի) սառցադաշտի մահանջի չորս փուլերը: Առաջ է քաշվում ենթադրություն կլիմայի տաքացման պրոցեսի ավարտի և հերթական սառեցման սկզբի՝ սառցապատման նոր դարաշրջանի մասին:

V. R. BOYNAGRYAN

ANCIENT AND PRESENT-DAY GLACIATION  
OF THE REPUBLIC OF ARMENIA

Summary

Summarizing of study of ancient and recent glaciation of Armenian highland is presented. Reduction of ancient and recent glaciation area of highland from second half of XIX century and strengthening this process at the last twenty years is marked. For the first time four stages of retreat of latepleistocene (Wurm) glacier is revealed by typical relief of cirque moraines of Aragats. Supposition about shortly completion of process rise in temperature of climate and start of next fall in temperature – new glacial period is brought.