

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ВОРТЕКСА КОТЛОВИНЫ АССИР (УЩЕЛЬЕ МАЛОЙ МАЧАРЫ, ЦЕНТРАЛЬНАЯ АБХАЗИЯ)

Л. З. Емузова

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, Россия

Поступила в редакцию 7 сентября 2016 г.

Аннотация: Статья посвящена проблеме рельефообразования в перигляциальной зоне древних ледников Кавказа. Рассматривается эволюция ущелья Малой Мачары в рамках геоморфологической теории скэбленда Д. Х. Бретца. В ходе исследования котловины Ассир установлены следы катастрофических паводков, на основе которых реконструируются флювиогляциальные события прошлых геологических эпох.

Ключевые слова: перигляциальный морфогенез, котловина Ассир, суперпаводки, вортекс, водоворот, скэбленд, эворзионные котлы, кавитация, каверна.

Abstract: The article is devoted to the issue of relief formation in the periglacial zone of the ancient glaciers of the Caucasus. The evolution of the Malaya Machara gorge is considered in the framework of D. Kh. Bretz's geomorphological theory of scabland. During the study of the basin of Assir, the traces of catastrophic floods are established, on the basis of which the fluvio-glacial events of past geological epochs are reconstructed.

Key words: periglacial morphogenesis, Assir basin, super floods, vortex, whirlpool, scabland, pot-holes, cavitation, cavern.

Объектом изучения данной публикации является котловина Ассир, расположенная в бассейне реки Малая Мачара. Мачара – небольшая река длиной 20,3 км в Гульрипшском районе Абхазии. Она образуется от слияния двух водотоков горного и предгорного типов: Малой Мачары (4,2 км) и Большой Мачары (10,3 км) к северу от селения Мархяул. Недалеко от истока (980 м) река Малая Мачара (Мачарка) пересекает известковый массив продольного направления и выходит в предгорные равнины. В водораздельном пространстве между долинами рек Кяласур на западе и Кодор на востоке, Мачара образует самостоятельный речной бассейн площадью 110 км². Актуальность изучения перигляциальных реликтовых форм рельефа, которые равнозначны палеонтологическим остаткам, определяется их ролью для восстановления палеогеографических условий прошлых геологических эпох. Целью данного исследования является выявление геоморфологических особенностей и закономерностей развития плейстоценового

перигляциального морфогенеза в бассейне реки Малая Мачара, расположенного в среднегорной части Центральной Абхазии.

В неоген-четвертичное время Кавказ подвергался нескольким оледенениям, оставившим различные формы перигляциального рельефа и соответствующие им отложения. Главными условиями для образования горных ледников на Кавказе в позднем плейстоцене являются: общее похолодание климата, значительные высоты хребтов – Главного и передовых – Абхазского, Кодорского, большое количество осадков в твердом виде, а также близость Черного моря. Вершины гор, превышавшие в максимум позднплейстоценового оледенения региональную снеговую границу не менее чем на 1500-2000 м, покрывались облегающими толщами фирна-льда. Зажатая, между высокими горами, узкая продольная депрессия верховий Кодора и Чхалты, выраженная в рельефе глубокими грабен-трогами, способствовала скоплению больших масс фирна-льда, активно поступающих с крутых ступенчатых склонов. В районе пос. Цебельда обнажается плащ несортированных, море-

ных суглинков, свидетельствующих о широком распространении нивальных и других процессов перигляциального комплекса на северных склонах сниженных отрогов Кодорского хребта (1000 м). К нему выходили льды не только из долины Кодора, но и по соседней сравнительно небольшой долине Амткели, имевшей ледосборный бассейн на юго-западных склонах Абхазского хребта [5].

Таким образом, изучаемый район входит в область горного четвертичного оледенения, которая состояла из нескольких зон: нивально-гляциальной, с ледниками различных типов; перигляциальной, с озерными системами; флювиогляциальной, с каналами стока талых ледниковых вод. Небольшое ущелье Малой Мачары (более 4 км) заложено в среднегорных сооружениях центральной части Абхазии по линии тектонического разлома поперечного простирания, характеризуется следующими ландшафтными особенностями. Ущелье состоит из нескольких зон или участков, разнообразных по строению мезоформ, сменяющихся на небольших расстояниях в направлении от истока. Русло реки шириной до 10 м завалено глыбовым и валунным материалом, кое-где прослеживаются следы его сортировки. Водный поток, обтекая самые крупные, «вросшие» в дно одиночные камни или глыбовые завалы, протекает через валуны и скальные пороги. У перепада (уступ высотой более 2 м) на правом берегу реки в 1942 году был сооружен водозабор для подачи воды на РГЭС по искусственному бетонированному каналу. Действующий до сих пор самотечный лотковый водовод проходит параллельно руслу реки, заканчивается у начала котловинного расширения. Далее начинается скальная зона, долина сжимается до 4 м и весь поток течет в узком, местами до 20 см, желобчатом русле, пропиленном водной эрозией в коренных породах. Ближе к котловине русло пересекает сложный скальный участок с глыбово-валунным нагромождением. Здесь каменистое дно имеет множество небольших уступов с водопадами, водосливами, желобами, водоскатами.

Ущелье Малой Мачары в конце расширяется с образованием в известняковом массиве небольшой межгорной котловины округлой формы. По морфологическому строению полость изнутри напоминает огромный котел: с ровным дном до 8 м в диаметре, плавным закруглением у основания, переходящим в боковые стены высотой до 20 м. Наибольшее расширение котла до 16 м в диаметре на 2-3 м выше линии «экватора», затем происходит заметное сужение. Верхние края котлови-

ны, несколько загнутые вовнутрь, образуют кольцеобразное обрамление в виде скального ободка. В стенах котла обнажаются известняковые горные породы розоватого цвета красивой текстуры. Исключением являются участки, заросшие древесно-кустарниковой растительностью, типичной для этого низкогорного пояса. Это сообщества из бука восточного, граба кавказского, самшита колхидского, падуба колхидского, тиса ягодного, черной ольхи, инжира, сассапарилы (смилакса) высокого, можжевельника, грабинника, держидерева, плюща обыкновенного. На восточной стороне лесом покрыта внутренняя стена и нижнее основание дна до линии доступа летних паводковых вод. На западной стене растительность занимает в основном верхние позиции склона и спускается вниз у эстакады, ведущей вглубь ущелья. Днище котловины представляет собой выровненное скальное обнажение с нано формами рельефа в виде бугорочков, ступеней, лунок, ванн с уклоном на юго-запад. С левой стороны дно почти плоское, ближе к выходу находятся две выраженные широкие ступени. В центральной части расположены несколько неглубоких эвормионных котлов (рис. 1). Все эти углубления дна являются вторичными по отношению к самой котловине, образовавшись в результате воздействия современных потоков Малой Мачары. Летние паводковые потоки промывают котловину, поэтому на каменной поверхности дна не накапливается русловой аллювий. Осаждение галечникового материала, выпадение его из потока происходит в углублениях дна – эвормионных котлах. Находящийся в зоне теснины и у основания правого склона обломочный материал, имеет «котловинное» происхождение, представляющий продукты разрушения верхних частей склонов. Состоит из крупных фрагментов склонового обрушения и осыпного материала. Делювиальные продукты выветривания горных пород постоянно поступают в котловину, но остаются лишь до очередного паводка. Водный поток захватывает их, и в виде твердого стока выносит наружу. Крупные глыбы локализованы у теснины с левой стороны. Это каменные плиты, валуны неправильной формы, с закругленными от эрозии краями. Самая большая плита длиной 4,4 м, толщиной 1,2 м лежит у основания стены перпендикулярно направлению движения потока. Та ее часть, которая постоянно контактирует с водой, характеризуется не только закругленными краями, но и уплощенными.

На юго-западной стороне скалы сдвигаются, котловина переходит в теснину, замыкая котлови-



Рис. 1. Эвормионные котлы в скальном дне котловины Ассир. Фото Емзовой Л.З.



Рис. 2. Река Малая Мачара после выхода из горного массива. Фото Емзовой Л.З.

ну. Здесь в утонченной до 2 м скальной стенке находится щелевидное отверстие (рис. 3) с неровными краями. Его ширина на уровне эстакады всего 1,5 м, выше раздвигается до 2,5 м. Щелевидный проем высотой до 8 м, в верхней части образует широкую горловину, у его основания в русле имеются глубокие ниши. Это водопропускной участок теснины, стены которой со следами эрозионного воздействия воды. Характер контура щелевидного отверстия (края одной половины вполне могут быть совместимы с другой) позволяет сделать вывод о том, что карбонатная стена была монолитной до деструктивных нарушений. Образование щели является следствием одной из двух причин: 1) разрывной тектоники, которая привела к разлому горного массива с вертикальным расщеплением по ломаным линиям; 2) гидродинамического воздействия суперпаводковых вод Малой Мачары. Таким образом, можно предположить, что щелевидное отверстие в плейстоцене было единственным каналом стока талых ледниковых вод по долине Малой Мачары. Впоследствии в результате эрозионного воздействия водного потока оно расширилось, острые ребристые края закруглились, но при этом сохранились первоначальные осевые линии разлома горного массива. За пределами зоны теснины, русло перегорожено крупными скальными глыбами, каменными монолитами. После преодоления естественного препятствия, река выходит на обширную предгорную равнину (рис. 2).

В четвертичное время, оказавшись приуроченным к путям стока вод из котловин ледниково-подпрудных озер, в частности озера Амткял, и зоне расширения каналов стока, ущелье Малой Мачары подверглось мощному флювиогляциальному

воздействию, которое и определило его морфогенетические особенности. В начальной стадии формирования молодая долина, по всей вероятности, не была сквозной, а гидрографическая связь между горным массивом и окаймляющей ее территорией поддерживалась через отверстие в напластованиях известняка в виде вклюдного источника. Интенсивное таяние льдов в периоды потеплений способствовали переполнению гляциальных озер и их неоднократному прорыву. Талые воды заполняли все понижения в рельефе, вызывали гляциальные сели и катастрофические паводки на реках, в том числе Малой Мачаре. Уровень воды поднимался от нескольких метров до десятков метров, достигая при этом водоразделов с переливаниями в смежные долины.

Замкнутое строение котловины затрудняло сток реки за пределы горного массива. Во время катастрофических паводков небольшое «вклюдное» отверстие не справлялось с разгрузкой, и бушующий поток быстро заполнял котловину до самого верха, образуя временный сточный водоем. Об этом свидетельствуют следы, характерные для флювиального периода эволюции котловины – каверны, выемки в пластах горных пород. Каверна, (лат. caverna, нем. Hohlung; фр. Caverne; фр. Scialet) – полое пространство в горной породе [2]. Образование каверн – пустот в горных породах, является результатом воздействия на них явления кавитации. (от лат. cavitas – пустота), образование в жидкости полостей (кавитационных пузырьков, или каверн), заполненных газом, паром или их смесью. Кавитация возникает в результате местного понижения давления в жидкости, которое может происходить либо при увеличении ее скорости (гидродинамическая кавитация), либо при прохож-



Рис. 3. Щелевидное отверстие в зоне теснины котловины «Ассир». Фото Емузовой Л.З.



Рис. 4. Обнажение стены в южной части котловины «Ассир». Фото Емузовой Л.З.

дении акустической волны большой интенсивности во время полупериода разрежения (акустическая кавитация). Перемещаясь с потоком в область с более высоким давлением или во время полупериода сжатия, кавитационный пузырек захлопывается, излучая при этом ударную волну, которая разрушает субстрат [1]. В каньонообразной теснине, встречая орографическое препятствие в виде скальной стены поперечного направления, паводковые воды резко разворачивались налево с образованием гигантских водоворотов. Водоворот, зона в потоке, характеризующаяся круговым замкнутым движением воды [4]. Благодаря большой интенсивности турбулентного перемешивания водного потока, турбулентные течения обладают повышенной способностью к передаче количества движения (и потому к повышенному силовому воздействию на обтекаемые твердые тела). Основные потоки водоворота закручивались против часовой стрелки, которые в свою очередь состояли из многочисленных мезо- и микро противотечений. Эрозионная деятельность твердого стока паводковых вод, процессы кавитации со временем расширили каньон с образованием открытой полости котлообразной формы. На внутренних стенках котловины имеются признаки вортекса: они сохранили следы флювиального воздействия разнообразных динамических систем в толще воды. Западная сте-

на имеет более ровную поверхность, т.к. мощный ламинарный поток, вырывающийся из теснины во время паводков, сглаживал ее. Наиболее вогнутая часть приходится на срединную, обнаженную часть котла (рис. 4). Это значит, что она подвергалась мощному эвортонно-кавитационному воздействию. Здесь потоки воды имели наибольшую ударную силу, т.к. основная энергия водоворота обычно сосредоточена в периферийной части. Энергетический потенциал турбулентного потока был настолько значительным, что его ударная сила не только подмывала и соскабливала стену, но и срезала слои. На эту особенность указывает линия пластинчатого отслоения породы в верхней части стенки. В результате здесь образовалась ниша, над которой нависает скальный выступ в форме козырька. В формировании данной морфоскульптуры котловины принимали участие потоки разнонаправленного действия. Часть ударных волн была направлена одновременно справа налево и снизу вверх, поэтому внешние края выступа приподнялись, приобретая форму приподнятого козырька. Другая, разделенная карнизом, проходила выше, почти до края котловины. Она также эродировала стенку и наружную часть выступа. Таким образом, круговые потоки с двух сторон действовали на выступ и постепенно вытачивали его из скалы, при этом увеличивая размеры. Этим

объясняется, что навес имеет наибольшую ширину именно в центральной части южной стенки, где потоки водоворота были вполне сформированными топографией местности, и обладали наибольшим энергетическим потенциалом. Далее ударная волна гасилась противотечением из левой части теснины, и линии тока смещались к центру с образованием двух валов с вертикальной осью вращения: в первом вращение против часовой стрелки, во втором – по часовой стрелке. На стене сохранился единственный выступ – скальный рог, высотой до 2 м. На западной стене котловины также выступает верхняя часть скалы.

Сбрасывание воды из паводкового водоема, по всей вероятности, происходило не только через проем в теснине. Так как положение горловины совпадало с уровнем воды в озере, воды переливались через верхний край скального проема. Образовавшийся при этом мощный водопад в узком месте выбивал ямы, которые впоследствии превратились в котлы-колодцы. Эворзионные котлы (evorsio – вращение) – углубления в дне потоков, образованные вертикально падающей водой [6]. Эти отрицательные русловые формы в нижнем основании щели с правой стороны являются самыми большими и глубокими среди современных углублений дна котловины.

Итак, общий вид котловины Ассир, форма и строение, позволяют сделать заключение о том, что данный геоморфологический объект является реликтовым, и его образование является результатом прохождения суперпаводков при таянии льдов или прорыве ледниковых озер плейстоцена. Котловина Ассир имеет все признаки вортекса. Вортекс или «исполиновый котел», эворзионно-кавитационное образование, выработанное гигантскими водоворотами со значительным содержанием твердого стока [7]. По характеру движения водного потока «vortex flow», англ. – вихревой поток, вихревое течение, закрученный поток [9]. Данное предположение укладывается в геоморфологическую теорию скэбленда Джона Харлена Бретца, открывателя Channeled Scablands, миссульских паводков на Колумбийском плато в США. Термин «скэбленд» или «скейбленд» Дж. Х. Бретц применял, подразумевая буквальное значение английского слова «scab», то есть «короста, струп». Поскольку слово «долина» не выражало морфологических особенностей густой сети сухих русел, врезанных в Колумбийский скэбленд. Дж. Х. Бретц назвал эти русла более точным термином «каналы», после

чего вся территория получила название «The Channeled Scabland» [8]. Для описания катастрофических сбросов из приледниковых озер различных типов А. Н. Рудой, привнося в русскую научную лексику слов уже утвердившихся на западе для соответствующих понятий, сформулировал первое определение скэбленда. Скэбленд (скейбленд, скэйбленд, scablands) – это территории ледниковой и приледниковой зон, подвергающиеся или подвергавшиеся ранее многократному воздействию катастрофических суперпаводков (делювиальных потоков, потоков, фладстримов, мегафладов) из ледниково-подпрудных озер, оставивших оригинальные эрозионные, эворзионные и аккумулятивные (делювий) образования, по которым возможно реконструировать историю скэбленда и дать прогноз. Скэбленд представляет из себя площадь, рассеченную параллельными ложбинами, изобилующая каплевидными в плане холмами, водобойными (эворзионными) котлами и следами кавитации [3].

Котловина Ассир – уникальный природный объект, обладает высоким научно-познавательным, эстетическим потенциалом. При создании сети особо охраняемых территорий Абхазии может быть включен как эталонный геоморфологический объект. В настоящее время ущелье Малой Мачары является популярной рекреационной местностью, где создан ресторанный комплекс в национальном стиле «Апацха». Результатом его преобразовательной деятельности являются сооружения для безопасного движения: эстакады, платформы, ступени, бетонированные дорожки. А такие элементы, как: водопады, фонтаны, водосливы и другое дополняют гидрологическую составляющую природного комплекса и усиливают эстетические качества. При этом сама котловина воспринимается как геосистема, без каких-либо нарушений ее первозданности. Это место стало узнаваемым под названием «Ассир» (в переводе с абхазского «Чудо»). Поэтому вполне логично и оправданно присвоить межгорной котловине это название как географическое. В специальной литературе оно может применяться в двух вариантах: котловина Ассир, Ассирская котловина.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большой энциклопедический словарь / под ред. А. М. Прохорова. – Москва : Советская энциклопедия, 1993. – 1632 с.
2. Глоссарий. Каверна. [Электронный ресурс]. – URL : http://glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RKgilwt:#gltop.

3. Рудой. А. Н. Скэбленды – экзотические ландшафты ледникового квартера. [Электронный ресурс]. – URL : http://otherreferats.allbest.ru/geology/00128442_0.html.

4. Советский энциклопедический словарь / ред. А. М. Прохоров. – 4-е изд. – Москва : Советская энциклопедия, 1990. – 1632 с.

5. Щербакова Е. М. Древнее оледенение Большого Кавказа / Е. М. Щербакова. – Москва : Издательство Московского университета, 1973. – 271 с.

6. Эворзионные котлы. Энциклопедия научной библиотеки. [Электронный ресурс]. – URL : <http://enc.sci-lib.com/article0012575.html>.

7. Юрковец В. П. Климатическая катастрофа гаплогруппы «БЕТА» [Электронный ресурс]. – URL : <http://dna-genealogy.ru/topic/681>

8. Bretz J. H. The Channeled Scabland of the Columbia Plateau / J. H. Bretz // Geological Society Of America Bulletin Journal, 1923. – Vol. 31, № 3. – P. 617-649.

9. Vortex flow. English-Russian building dictionary [Электронный ресурс]. – URL : <http://slovar-vocab.com/english-russian/building-vocab/vortex-flow-1855143.html>

REFERENCES

1. Bol'shoj jenciklopedicheskij slovar' / pod red. A. M. Prohorova. – Moskva : Sovetskaja jenciklopedija, 1993. – 1632 s.

Емузова Людмила Заурбиевна
кандидат педагогических наук, доцент кафедры географии Кабардино-Балкарского государственного университета, г. Нальчик, т. +7 928 715 08 05, E-mail: emuzova@mail.ru

2. Glossarij. Kaverna. [Jelektronnyj resurs]. – URL : http://glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RKgilwt:#gltop.

3. Rudoj. A. N. Skjeblendy - jekzoticheskie landshafty lednikovogo kvartera. [Jelektronnyj resurs]. – URL: http://otherreferats.allbest.ru/geology/00128442_0.html.

4. Sovetskij jenciklopedicheskij slovar' / red. A. M. Prohorov. – 4-e izd. – Moskva : Sovetskaja jenciklopedija, 1990. – 1632 s.

5. Shherbakova E. M. Drevnee oledenenie Bol'shogo Kavkaza / E. M. Shherbakova. – Moskva : Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1973. – 271 s.

6. Jevorzionnye kotly. Jenciklopedija nauchnoj biblioteki. [Jelektronnyj resurs]. – URL : <http://enc.sci-lib.com/article0012575.html>.

7. Jurkovec V. P. Klimaticheskaja katastrofa gaplogruppy «БЕТА» [Jelektronnyj resurs]. – URL : <http://dna-genealogy.ru/topic/681>

8. Bretz J. H. The Channeled Scabland of the Columbia Plateau / J. H. Bretz // Geological Society Of America Bulletin Journal, 1923. – Vol. 31, № 3. – P. 617-649.

9. Vortex flow. English-Russian building dictionary [Jelektronnyj resurs]. – URL : <http://slovar-vocab.com/english-russian/building-vocab/vortex-flow-1855143.html>

Emuzova Lyudmila Saurbievna
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography of Kabardian-Balkar State University, Nalchik, tel. +7 928 715 08 05, E-mail: emuzova@mail.ru