

Костин П.А. Карст в триасовых известняках Передового хребта междуречья Малой Лабы и Белой (Северный Кавказ). // Сб. Северный Кавказ. Вып. 3-й (физическая и историческая география). Ставрополь, 1974. С. 51-63. (13 страниц, библиография 13 назв.)

РЕФЕРАТ. Описание карста междуречья Малой Лабы и Белой и бассейнов их притоков Сахрая, Тхача, Б. и М. Ачешбока, Бугунжи, Уруштена с площадью триасовых осадков 550 км² и общей мощностью известняков 600-700 м. Рельеф, орография, геологическое строение, стратиграфия, климат. Описание карстовых форм, в том числе подземных - пещер бассейна р. Б. Мертвая Балка (Додогач) Меандра и Ледяной, известных в настоящее время как Танина и Холодильник. История развития карста, скорость карстовой денудации района.

Костин П.А.

КАРСТ В ТРИАСОВЫХ ИЗВЕСТНЯКАХ ПЕРЕДОВОГО ХРЕБТА МЕЖДУРЕЧЬЯ МАЛОЙ ЛАБЫ И БЕЛОЙ (СЕВЕРНЫЙ КАВКАЗ)

Район распространения отложений триаса в пределах Передового хребта расположен в междуречье Малой Лабы и реки Белой, в бассейнах рек Сахрая, Тхача, Малого и Большого Ачешбока, Бугунжи, Уруштена. Он протягивается с С-З на Ю-В на 45 км при ширине, в среднем, 12 км. Площадь, сложенная триасовыми осадками, равна 550 км².

Изучением карста в триасовых известняках автор настоящей статьи занимался с 1965 г. В основу статьи положены литературные источники и полевые материалы, собранные автором.

В орографическом отношении эта территория является северо-западным окончанием зоны Передового хребта и чрезвычайно расчленена множеством речных долин на отдельные изолированные хребты, среди которых выделяются: Большой Тхач, Малый Тхач, Малый и Большой Бамбак, Красная Скала, Агиге, Бугунж, Скирда и другие.

Рельеф местности находится в прямой зависимости от тектонического плана, где основная роль принадлежит главной антиклинали Передового хребта. Последняя образовалась в результате предкелловейского орогенеза в конце средней юры (В. Н. Робинсон, 1946), в результате которого триасовые породы были смяты в крупную антиклинальную складку. В настоящее время в замке главной антиклинали породы верхнего и среднего триаса размыты. Однако они хорошо сохранились на крыльях антиклинали, образуя формы рельефа, подобные куэстовым грядам Скалистого и Пастбищного хребтов. Таким подобием куэстовой гряды является массив Большого Тхача, сложенный триасовыми известняками с падением пластов на С-СВ под углом, близким к углу наклона поверхности северного склона хребта.

СТРАТИГРАФИЯ. Триасовые осадки трансгрессивно налегают на кристаллические сланцы Уруштеновского магматического комплекса и пермские конгломераты, а также трансгрессивно перекрываются отложениями нижнего или среднего лейаса.

Ряд геологов (В. Н. Робинсон, 1946; С. С. Кузнецов, 1956; Е. Е. Милановский и В. Е. Хаин, 1963) в своих работах делит породы триаса на две фациально-литологические серии, каждая из которых начинается базальной пачкой и заканчивается конгломератовой. Первая серия отложений включает осадки скифского, анизийского и ладинского ярусов, составляющих нижний и средний триас. Вторая серия представлена осадками карнийского и норийского ярусов верхнего триаса.

Скифский ярус начинается конгломератом континентального происхождения с сильно выветрелыми полевыми шпатами в кристаллических гальках (10-100 м). Конгломераты трансгрессивно перекрываются толщей тонкослоистых известняков, пересеченных кальцитовыми жилками. Известняки изъедены кавернами различной величины. Севернее г. Большой Тхач, в бассейнах рек Тхач и верховий Бугунжи тонкослоистые известняки сменяются массивными известняками, среди

которых ясно выражены три пачки. Первая пачка представлена серыми пелитоморфными, плотными, окремнелыми доломитизированными, толстослоистыми известняками с прожилками кальцита (30-40 м). Вторая пачка сложена желтовато-серыми с синим оттенком, массивными, неслоистыми фарфоровидными известняками с прослоями оолитовых известняков в верхней части пачки. По простиранию куэстовой гряды массивные известняки часто переходят в брекчированные, что, очевидно, обусловлено древним карстопроявлением. Мощность этой пачки 110-140 м. Третья пачка состоит из темно-серых, тонкоплитчатых и тонкозернистых известняков смятых в небольшие, но крутые симметричные складки, разорванные небольшими тектоническими трещинами. Тонкоплитчатые деформированные известняки перекрыты толщей слоистых известняков. Мощность этой пачки 17 м. Мощность всей карбонатной толщи скифского яруса 200 м.

Анизийский ярус среднего триаса начинается слабопесчанистыми массивными известняками, а в устье р. Малый Ачешбок и на водоразделе между Малым и Большим Ачешбоком - конгломератами из серпентинитов, перидотитов, известняков и песчаников (16 м), смятых в пологие складки.

Выше конгломератов залегает пачка массивных известняков горизонта Малого Тхача, распространенная в верховьях рек Ачешбок, Уривка и Бугунжи и достигающая наибольшего развития в пределах массива Малого Тхача. Основную массу пород этого горизонта составляют голубовато- и желтовато-серые, сахаровидные крупнокристаллические и мелкокристаллические известняки мощностью 65-150 м.

Горизонт Малого Тхача, сложенный массивными известняками, перекрывается ачешбокской известняково-глинистой толщей, слагающей верховья рек Тхач и Ачешбок. Эта толща представляет собой ритмичное переслаивание серых известняков с глинисто-мергелистыми сланцами, смятыми в характерные дисгармоничные складки, благодаря чему ачешбокская свита резко выделяется в разрезе триасовых отложений. Мощность ачешбокской свиты 100 м. Мощность всего анизийского яруса 200-250 м.

Ладинский ярус представлен терригенными осадками с глинистыми сланцами с прослоями песчаников (77 м).

Карнийский ярус верхнего триаса начинается базальной толщей, развитой у подножия обрывистого склона долин среднего течения рек Тхач и Ачешбок. На размытой поверхности ладинских песчаников залегают конгломераты, перекрытые известняками, которые выше переслаиваются с песчаниками, глинами, алевролитовыми сланцами (102 м).

На карнийской свите залегает толща рифогенных известняков норийского яруса. Она представлена массивными известняками (200 м), залегающими трансгрессивно с небольшим угловым и азимутальным несогласием на базальных слоях карнийского яруса.

Эта свита пользуется широким распространением в полосе триасовых отложений описываемой территории. Толща сложена разнообразными известняками красно-бурых и розовых тонов от массивных крупнокристаллических до пелитоморфных фарфоровидных. В основании известняки песчаные и содержат отдельные линзы гравелита и редкие хорошо окатанные гальки кварца до нескольких сантиметров в поперечнике. Белые пятна и полосы этих известняков представляют собою скопления кораллов. На некоторых участках известняки брекчированы или полностью перекристаллизованы. Верхняя часть толщи известняков была сильно размыта в предкелловейское время. Базальные конгломераты с песчаниками лейаса налегают на размытые горизонты норийских известняков.

КАРСТОВЫЙ ПРОЦЕСС. - Как известно, необходимыми условиями карстовой денудации являются: наличие карстующихся горных пород, их способность пропускать воду, наличие движущейся воды, способной растворять породы. При отсутствии одного из этих условий карстовый процесс не проявится (Н. А. Гвоздецкий, 1954; Д. С. Соколов, 1962; Г. А. Максимович, 1963).

В геологической колонке триасовых отложений междуречья Малой Лабы и реки Белой доминирующее положение занимают известняки, отдельные пласты которых имеют мощность до 250 м. Общая же мощность известняков триаса 600-700 м.

Известняки пористые. Вся толща известняков на всю свою мощность разбита тектоническими трещинами. Слоистые известняки обладают бесчисленным количеством трещин напластования, образовавшихся в период накопления самого осадка. На поверхности известняков широко развиты трещины физического выветривания. В самой приподнятой части куэстовой гряды массива Большой Тхач, вдоль его южного обрыва, протягиваются тектонические трещины, расширенные силой бортового отпора. По трещинам различного генезиса в триасовые известняки попадают атмосферные осадки и циркулируют в различных направлениях. Дренаж вод в известняках происходит относительно быстро в силу наклонного их залегания и наличия трещин напластования и почти вертикальных тектонических трещин.

Количество выпадающих атмосферных осадков вполне благоприятно для карстового процесса в известняках триаса. За год их выпадает около 2000 мм, из них летом - 35 % зимой - 14%, весной - 24% и осенью - 27%. Ясно выражен летний максимум. Несмотря на то, что абсолютная высота в отдельных местах превышает 2000 м, вечного снега здесь нет. К середине лета он стает полностью. Однако в некоторых пещерах и на дне глубоких тектонических трещин можно наблюдать глыбы льда в течение всего лета и даже осени.

Минимальная среднемесячная температура приходится на январь месяц. Она равна -9,4о ; Максимальная достигает +11,7о и падает на июль месяц. Средняя годовая температура положительная и определяется +1,6о. Эти цифры нами получены для хребта Агиге и вычислены по данным метеостанции Хамышки. Средний температурный градиент мы взяли 0,45.

Сток играет одну из определяющих ролей в карстовой денудации. В пределах массива Большой Тхач и территории его окружающей сток преобладает над испарением. Средняя высота местности этой территории 1500 м. На этой высоте атмосферных осадков выпадает 1325 мм, годовой сток равен 1150 мм, на испарение приходится 175 мм. Модуль минимального стока равен примерно 10 л/сек, км² (Р. К. Клиге, 1964).

Функционирующая круглый год подземная гидрографическая сеть с постоянными водотоками является хорошим показателем непрекращающейся карстовой денудации в течение всех сезонов года. Однако карстовая денудация не во всей толще известняков одинакова (Г. А. Максимович, 1963). Самое интенсивное растворение известняков падает на поверхностные слои, где карстовые воды богаты СО₂, получаемого ими из приземного и почвенного воздуха. По мере продвижения в глубь толщи известняков интенсивность химического растворения падает, но не прекращается полностью как в зоне аэрации, так и в зоне сезонного колебания уровня подземных вод. Вода здесь пополняется СО₂ пещерного воздуха, вырабатываемого бактериями. Подтверждением этого служат продукты химической денудации - сталактиты и сталагмиты в карстовых полостях, расположенных на значительной глубине от поверхности известняковых массивов. Не следует также забывать о коррозии смешивания. Растворяющая способность воды зон аэрации и сезонного колебания уровня увеличивается при смешивании вод различных потоков. Зона полного насыщения является местом безраздельного господства механической эрозии.

В условиях наклонного залегания известняковых толщи переслаивания их с базальными конгломератами и глинами все гидродинамические зоны массивов Большой Тхач, Скирда, Агиге, Красная Скала, Большой и Малый Бамбак имеют очень сложную конфигурацию. Если массив Большой Тхач содержит весь комплекс триасовых отложений в целом, то такие хребты, как Агиге и Бамбак, сложены отложениями скифского и анизийского ярусов. Поэтому условия для формирования гидродинамических зон на упомянутых массивах различны. Для массива Большой Тхач, согласно двум фашиально-литологическим сериям, следует выделить два комплекса гидродинамических зон. Хребты же, расположенные в пределах развития нижней фашиально-литологической серии, обладают одним комплексом динамических зон. Нижние границы того или

инного гидродинамического комплекса фиксируются выходами на дневную поверхность многочисленных родников на соответствующих высотах. Так, например, при спуске от урочища "Сундучки" по дороге в Большую Мертвую балку на границе криноидно-брахиоподовых розовых известняков норийского яруса и глинисто-алевролитовых сланцев с сидеритовыми конкрециями карнийского яруса имеется мощный родник, указывающий на наличие зоны полного насыщения в известняковой толще верхнего триаса. Спустившись на 450 м в долину р. Большая Мертвая в пределы развития толстослойных известняков скифского яруса, можно и здесь наблюдать зону полного насыщения в виде выходов мощных подземных источников, питающих указанную реку.

Результаты карстовой денудации. Следует отметить, что район развития триасовых известняков в пределах Северо-Западного Кавказа Н.А. Гвоздецким (1954) относится к типу задернованного карста. Г. А. Максимович (1963) называет этот тип карста Кавказским. Карстующиеся горные породы здесь скрыты под почвенно-дерновым или элювиально-почвенно-дерновым покровом.

Результаты карстовой денудации выражаются в формировании различного рода полостей в глубине массива и отрицательных форм рельефа на поверхности. В описываемом районе мы наблюдали карры, карстовые воронки, карстовые котловины, колодцы, закарстованные тектонические трещины, пещеры, останцовые формы карста.

Карры в триасовых известняках - явление довольно редкое, так как известняки хорошо задернованы. Оголенные участки известняков встречаются в виде узких полос, сопровождающих тектонические трещины почти на всем их протяжении. Отдельные карры напоминают форму кувшинов различных положений в пространстве. Гребни между соседними каррами тонкие, острые, зубчатые. Глубина карров доходит до 0,3 м. По длинной оси большинство карров ориентировано по направлению трещин физического выветривания, в которых были заложены карры. Полуо форму каррам, очевидно, придала деятельность снега.

Воронки много на поверхности наклонной плоскости куэстовой гряды массива Большой Тхач. Большая часть из них возникла вследствие выщелачивания известняков. Имеются провальные воронки с асимметричными бортами в силу наклонного залегания норийских известняков. Величина воронок различная. Большая, их часть имеет диаметр 20-30 м при глубине 3-5 м. Провальные воронки имеют поноры в виде узких щелей, ориентированных по направлению раскрытых тектонических трещин.

Верхняя треть северного склона массива Большой Тхач отличается развитием крупных карстовых котловин с диаметром в поперечнике 2-5 км при глубине 60-70м. Карстовые котловины чаще всего замкнутые. Борта их пологие и только в некоторых местах обрывистые, что связано с наличием на этих участках крупных тектонических трещин. Дно котловин плоское, чаще всего полого наклоненное по падению пластов известняков. На дне выступают одиночные скалы высотой не более 10м. Пологие борта, днища котловин и перевалы закарстованы вторично. Повсюду можно наблюдать воронки небольших размеров.

На дне некоторых карстовых котловин скопилось настолько много нерастворимого глинистого материала, что им были закупорены буквально все трещины различного генезиса, а поэтому в дождливое время здесь накапливается много поверхностных вод, образуя небольшие временные озера. Такие "озера" можно наблюдать вблизи урочища "Сундучки". Вода озер используется пастухами для водопоя крупного рогатого скота, овец и лошадей.

Закарстованные тектонические трещины особенно часто встречаются на северном пологом склоне горного массива Большой Тхач. Нередко трещины этого рода имеют значительную протяженность. Некоторые из них тянутся на сотни метров. Большая часть их раскрыта. Ширина трещин на поверхности известняков массива колеблется от нескольких сантиметров до десяти и более метров. Книзу трещины расширяются под действием химической денудации вод, стекающих по стенкам трещин. Рельеф местности в таких местах отрицательный. Тектонические трещины ориентированы по простиранию или вкрест простирания пластов известняков. Первые из них образовались вдоль обрыва куэстовой гряды и расширяются силой бортового отпора. Вторые протягиваются с юга на

север чаще всего в виде изломанной линии, хотя общее направление выдерживается довольно строго.

Происхождение трещин тектонического генезиса, очевидно, следует связывать с образованием и дальнейшим развитием главной антиклинали Передового хребта. Можно предполагать, что в пределах массива Большой Тхач земная кора главной антиклинали имела и продолжала иметь наибольшее напряжение, вследствие чего образовавшиеся трещины в конце средней юры сохранились доныне как унаследованные.

Пещеры в триасовых известняках многочисленны. Они встречаются на всех гипсометрических уровнях залегания известняков. Однако многие из пещер труднодоступны, так как входы в них располагаются в отвесных скалах на значительных высотах от тропы, дороги или уреза воды рек, пересекающих известняковые толщи.

Закладываются пещеры в трещинах напластования или тектонических. В первом случае пещеры, как правило, имеют горизонтальные или наклонные полости, во втором - вертикальные. Два типа этих пещер встречаются по левому борту р. Большая Мертвая на небольшом расстоянии друг от друга. Они были заложены в массивных слоистых и неслоистых известняках горизонта Малого Тхача. Известняки плотные, пелитоморфные, Пестро окрашенные, с прожилками белого кальцита, в иных местах брекчированы.

Путь к этим пещерам лежит от лесопильного завода через реку Большая Мертвая, затем по дороге вниз по течению реки хотя сама дорога поднимается в гору. Через 250 м в отвесной скале справа можно заметить тропу, состоящую из множества естественных ступенек-уступов. Эта тропа ведет к одной из пещер. Пещера располагается на высоте 50 м от дороги, а от уреза воды в р. Большая Мертвая - 125-150 м.

Перед входом в пещеру рельеф местности представляет провальную карстовую воронку, со всех сторон окруженную невысокими отвесными скалами. Дно воронки вогнутое, ее понор превратился во вход в пещеру.

Вход в пещеру имеет вид щели высотой до 2,5 м и шириной 12-15 м. Сразу же щель переходит в пещеру. Это небольшая полость, длина которой всего 50 м. Высота от пола до потолка колеблется от 1,7 до 2,5 м. Ширина пещеры не превышает 20 м. Полость от входа наклонена под углом 10-12° и представляет собою подобие мешка. Пол и потолок разбиты тектоническими трещинами. Пол устлан гравитационными отложениями в виде известняковых глыб. Потолок и стены незаметно переходят друг в друга, образуя свод типа антиклинальной складки. Никаких следов химической аккумуляции в пещере нет. Нет в пещере даже известковой пыли на стенах и потолке, как это можно видеть в пещерах Скалистого хребта, сложенного известняками верхней юры. Дальний угол пещеры забит льдом, отчего пещера получила свое название "Ледяной". Лед в пещере не растаивает в течение круглого года. Пещера поэтому используется охотниками для хранения туш диких кабанов и другой дичи, как холодильник в теплые дни весны или осени. На льду лежит топор для разделывания туш. Где-то внизу под пещерой шумит подземный поток. Мы посетили пещеру в августе месяце 1970 г. В пещере было холодно. Температура воздуха была 0°.

Другая пещера, посещенная нами, располагается как бы этажом выше только что описанной пещеры, западнее ее на 25 м. Она имеет совершенно отличную форму полостей. Вход в пещеру представляет собою понор провальной воронки. Он имеет прямоугольную форму и как бы вмонтирован в основание одной из скал. Ширина его полтора метра, высота - 2,5 м. Через 1,5-2,0 м полость увеличивается и принимает форму коридора, в правой стенке которого имеются входы в другие полости. Две из боковых полостей имеют высоту до 3 м. Ширина полостей не превышает 0,4-0,6 м. Как высота, так и ширина на всем протяжении постоянны.

Потолок и пол этих полостей параллельны друг другу. Стены в средней части имеют вогнутую форму. Как пол, так и потолок настолько ровны, что невольно вспоминаешь работу краснодеревщика. Как будто бы по ним прошелся рубанок. Но оригинально не это. Полости

меандрируют. Продвигаясь в них боком, но в полный рост, приходится поворачивать то влево, то вправо бесконечное число раз. Такие уникальные формы полости мы не встречали ни в девонских мраморовидных известняках хребта Абишира-Ахуба, ни в известняках оксфорд - киммериджа плато Лаго-Наки и его окрестностей, ни в позднеюрских известняках Скалистого хребта, ни в гипсах титона межкюстовой депрессии, ни в верхнемеловых известняках Пастбищного хребта между реками Кубань и Белая.

Как образовались такого рода полости? Можно предполагать длительное постоянство физико-географических условий во время их формирования. Кстати, в настоящее время полости абсолютно сухие, а ведь их, несомненно, выработал водный поток, в котором действовали в меньшей степени механическая эрозия и в большей степени химическая денудация. Возникает вопрос, в силу каких причин первоначальная трещина, которую использовал водный поток, имела бесконечное множество изгибов почти одинакового диаметра? Мы полагаем, что в основе образования такого рода полостей и самой трещины лежит структура известняков. Массивные породы вообще в своей толще имеют неодинаковую тверд. Часто внутри них образуются стяжения или желвакоподобные тела, окремненные, более твердые по сравнению с соседними участками. Например, песчаники апта Боргустанского и Джинальского хребтов имеют в своем составе несколько горизонтов со стяжениями, более твердыми по сравнению с вмещающими песчаниками.

Очевидно, внутри массивных известняков горизонта Малого Тхача встречаются окремненные, сферической формы тела. В момент возникновения тектонической трещины она формировалась по линиям наименьшего сопротивления в породах и обходила (обтекала) более твердые окремненные желваки, как бы виляя между ними. Первоначальное направление трещины сохранилось, а сама трещина расширилась водным потоком. В трещинах-полостях нет совершенно следов химической аккумуляции. В них отсутствуют сталактиты, сталагмиты, капельники. Эту безымянную пещеру мы предлагаем назвать пещерой-Меандрой.

К останцовым формам карста мы относим все одиночные массивы, сложенные известняками. Это такие, как массив Скирда, Красная Скала, а также скалы, возвышающиеся над днищем карстовых котловин, и "Сундучки", напоминающие своей формой сундуки высотой в несколько десятков метров над поверхностью выравнивания норийских известняков, слагающих массив Агиге.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КАРСТА. Решая эту проблему, мы обычно применяем палеогеографический метод. Детальный анализ геологической колонки триасовых отложений дает нам возможность выделить эпохи седиментации и эпохи континентального режима. Во время последних, несомненно, известняки подвергались карстовой денудации.

Кроме того, эпохи континентального режима и седиментации на территории развития триасовых отложений имели место и в более позднее геологическое время, о чем можно судить по геологическим разрезам юрских, меловых и палеоген-неогеновых отложений. В данном случае нас будут больше интересовать эпохи с континентальным режимом, потому что карстовый процесс в эпохи седиментации прекращается, а карстовые формы становятся погребенными.

Однако перерывы в накоплении осадков могут быть локальными и повсеместными, т. е. не только для участка с развитием триасовых отложений, но и для всего Большого Кавказа.

Локальными эпохами перерыва накоплений для района развития триасовых отложений являлись: 1) граница скифского и анзийского веков, когда массивные известняки второй пачки скифского яруса, в результате закарстовывания, превратились в брекчированные; 2) граница ладинского и карнийских веков во время формирования базальной толщи карнийского яруса.

Повсеместные эпохи континентального режима для всего Большого Кавказа фиксируются временем конца триаса и началом лейаса, конца средней юры (В. Н. Робинсон, 1946, 1956, И. Н. Сафронов, 1969) и поздним палеогеном (И. Н. Сафронов, 1969).

Интенсивное карстопоявление в триасовых известняках началось после формирования главной антиклинали Передового хребта, когда толщи известняков были разбиты крупными продольными, косыми и поперечными тектоническими трещинами и межпластовыми трещинами скольжения основными и проводниками атмосферных вод в толщу карстующихся пород.

Процессы карстообразования, как указывает В.Н. Робинсон, (1956), по-видимому, развивались вслед за образованием межпластовых нарушений в предкелловейское время.

Однако все современные формы, выработанные карстовым процессом, следует отнести к последней эпохе континентального режима, начавшейся для территории распространения триасовых отложений с позднего палеогена и продолжающейся доныне.

Мы считаем более древними карстовыми формами те из них, которые образовались на высоких гипсометрических уровнях. Сюда следует отнести карстовые котловины, закарстованные тектонические трещины и некоторые карстовые воронки северного склона массива Большой Тхач. Сюда же входят и останцовые формы карста. Что же касается описанных выше пещер, то это более молодые карстовые формы, очевидно, верхнечетвертичные. Они занимают низкий гипсометрический уровень, и в недавнее время участок известняков с названными пещерами находился в гидродинамической зоне полного насыщения, где, как известно, химическая денудация отсутствует.

Количественное значение современной карстовой денудации в карбонатных породах триаса мы подсчитали, пользуясь методом Ж. Корбеля (П.А. Костин, 1967). Оно равно 206,4 м³/год. км² или 206,4 мм/тысячелетие. Подсчет произведен для территории бассейна р. Тхач (см. табл.).

		Бассейн	Сток	Жесткость	Поверхн.	Глуб.
Мех. Общая						
реки в децим. фр. гр раствор. раствор. эрозия карстовая денудация						
р. Тхач	16	21,5	68,8	103,2	34,4	206,4

Ландшафтообразующая роль карста в пределах развития триасовых известняков Северо-Западного Кавказа разнообразна. На северном пологом склоне массива Большой Тхач карстовые формы (котловины, воронки) придают рельефу мягкие очертания, сходные с таковыми на плато Лаго-Наки (П.А. Костин, 1969). Выше границы леса древесная растительность продолжает встречаться на дне воронок в виде отдельных куртин берез, оживляющих унылый пейзаж субальпийских лугов. Карстово-эрозионные врезы используют многочисленные тектонические трещины. Так, на южном, крутом склоне массива Большой Тхач в известняках скифского яруса наблюдается большое количество эрозионно-карстовых врезов в виде глубоких и узких каньонов. Каньон р. Большая Мертвая имеет глубину 50-70 м при ширине между бортами 5-6 м. Протяженность каньона более километра. Река Уривок на северном склоне массива также течет по каньону, высота бортов которого превышает 100 м, а ширина между бортами всего 3-6 м. И в первом и во втором случае стены бортов совершенно отвесные.

При районировании карста Северо-Западного Кавказа, в области карста в известняках палеозоя и триаса, выделенной Н. А. Гвоздецким (1954), нами выделено два карстовых района, в том числе карстовый район, охватывающий всю площадь распространения триасовых известняков. Здесь карст развивается совершенно в иных условиях по сравнению с другими регионами Кавказа (П. А. Костин, 1972).

Народнохозяйственное значение карста в триасовых известняках велико. Это район, где формируются многие реки, впадающие в Малую Лабу и реку Белую. Источниками питания этих рек являются подземные карстовые воды. Эти воды следует сохранять от истощения и загрязнения. Следует прекратить сплошные вырубки леса на склонах горных массивов - первоочередная задача по охране вод. Немаловажное значение имеет своевременная очистка тектонических трещин от

попавших в них трупов животных, так как последние, разлагаясь, заражают болезнетворными бактериями карстовые воды. А животных попадает в трещины немало, что отмечается особенно в ранневесеннее время при переходе трещин животными по снежным мостам. Необходимо также рационально использовать высокогорные пастбища на известняковых массивах. До сих пор на этих массивах пасется очень много скота. Трава быстро вытаптывается, пастбище зарастает сорняками и становится неэффективным.

ЛИТЕРАТУРА

Гвоздецкий Н.А. Карст. Географгиз. М., 1954.

Клиге Р.К. Минимальный сток рек Северного Кавказа. Автореферат диссертации. М., 1964.

Костин П.А. Опыт применения количественного метода к изучению горного карста. Вестник МГУ, География № 3, 1967.

Костин П.А. Карст массивов. Фишт, Оштен, плато Лаго-Наки и прилегающих территорий. Сборник "Северный Кавказ", Ставрополь. 1969.

Костин П.А. Карстовые районы Северо-Западного Кавказа. Природные ресурсы Северного Кавказа. Тезисы докладов XII конференции ЕГФ СГПИ. Ставрополь, 1972.

Кузнецов С.С. Геологическое строение срединной части Северного Кавказа. Геология и полезные ископаемые срединной части Северного Кавказа. АН СССР. М., 1956.

Максимович Г.А. Основы карстоведения, т. 1, Пермь, 1963.

Максимович Г.А. Основы карстоведения, т. II, Пермь, 1969.

Милановский Е.Е. и Хаин В.Е. Геологическое строение Кавказа. Изд.во МГУ, 1963.

Робинсон В.Н. Очерк стратиграфии палеозоя Северного Кавказа. Госгеолиздат, 1946.

Робинсон В.Н. О проявлении карста в триасовых известняках Северного Кавказа. Сб. Вопросы карста на юге Европейской части СССР, Крымский филиал АН УССР, 1956.

Сафронов И.Н. Геоморфология Северного Кавказа. Изд-во Ростовского университета, 1969.

Соколов Д.С. Основные условия развития карста, Госгеолтехиздат, 1962.