

СЛЕДЫ КАРБОНАТНОГО КАРСТА СЕВЕРНОГО ТАЙМЫРА

О карбонатном, сульфатном и гипсовом карсте Крайнего Севера сообщалось неоднократно. Причины избирательного растворения мерзлых скальных пород многообразны. П. Н. Луговой [1] отмечает, что окислительный процесс с понижением температуры усиливается, так как при кристаллизации воды выделяется атомарный кислород. Окисление зерен сульфидных минералов (пирита и др.) приводит к появлению в талых водах радикала серной кислоты, активно растворяющего карбонаты кальция и магния. Интенсивность химической денудации в зоне сплошной многолетней мерзлоты, по П. Н. Луговому, составляет 2—32 мкм/год и достигает максимальных значений под днищами долин, где бурением обнаруживаются крупные коллекторы («полости») рыхлых песчано-глинистых отложений.

Л. Д. Мирошников [2] приводит перечень участков распространения гипсового и карбонатного карста на севере Сибирской платформы и делает вывод, что мерзлота не препятствует карстовому процессу, локализуя преимущественно в зонах разломов.

Ю. П. Пармузин [3] дополняет данные о карсте в мерзлых грунтах плато Путарана и Анабарского поднятия, акцентируя подвижность в трещинах пленочной воды при температурах выше -45°C . По его мнению, карст Крайнего Севера развивается большей частью под покровом рыхлых отложений и в бортах речных долин, где мерзлые карбонатные породы испытывают отепляющее воздействие паводковых вод.

В литературе описания карста Таймыра ограничиваются давнишними упоминаниями останцов, воронок, гротов и ниш, образованных в одном из каньонов среднего течения р. Тарей на участке, где река пересекает известняки и сульфатные породы палеозоя [4, 5]. На топографических картах в правобережье р. Нижняя Таймура ниже устья р. Траутфеттер показана пещера-грот Миддендорфа в известняках. Вместе с тем карбонатные породы в Горном Таймыре достаточно распространены. Известняки и доломиты слагают колосовскую свиту позднего рифея Шренк-Ленинградской фациальной зоны [6]. Карбонатный тип разреза характерен для девона, отложения которого развиты главным образом по северному склону хребта Бырранга. По этой причине можно предполагать наличие нео- или палеокарста, что подтверждается приведенными ниже данными.

Участвуя в полевых работах по среднемасштабному геологическому картографированию в пределах Шренк-Мамонтовской впадины, автор имел возможность наблюдать на двух участках в долине р. Шренк неокарст, формы которого отпрепарированы эрозией и склоновыми процессами из-под плейстоценового аллювия или отложений озерно-морской равнины того же возраста.

Первый участок, где на небольшой площади (~ 2 га) наблюдался неокарст, нами назван Скалистым. Подплывая по нему, мы встретили в русле одинокую скалу буровато-белого массивного доломита. Близкий по облику, но интенсивно окремненный доломит ранее наблюдался нами в одиночном обнажении левого борта р. Начальный в 1,5 км юго-западнее. Доломиты, таким образом, образуют линзы в карбонатной толще девона. Она вскрывается в излучине на левобережье р. Шренк на расстоянии ~ 300 м. В береговых обнажениях известняки темно-серые плитчатые. Они наклонены в сторону русла, падая по азимутам $150\text{--}165^{\circ}$ под углами $44\text{--}52^{\circ}$. Северо-западнее залегание становится почти горизонтальным, что говорит о наличии здесь сундучной антиклинальной складки.

По результатам маршрутов и дешифрирования аэрофотоснимков составлена геолого-геоморфологическая схема участка Скалистого (рис. 1), на которой показаны фрагменты денудационной междуречной равнины уровня 100—120 м и

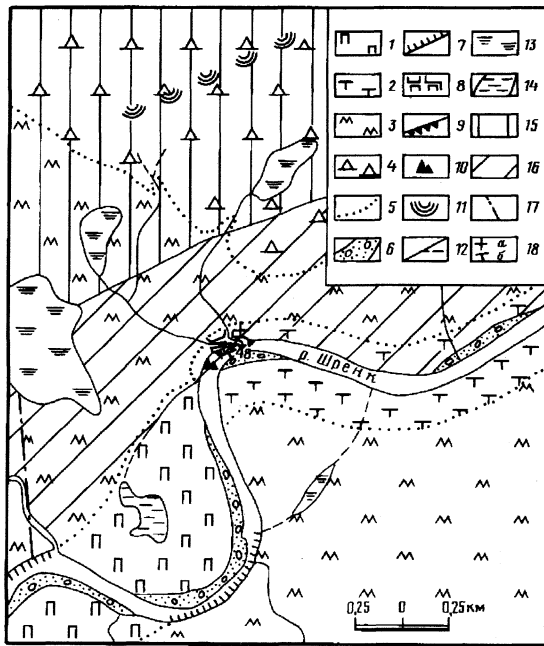


Рис. 1. Геолого-геоморфологическая схема участка Скалистый (по аэрофотоснимку и наземным маршрутам)

1—4 — типы рельефа: 1 — пойма, 2 — вторая терраса (поздний плейстоцен), 3 — озерно-морская аккумулятивная равнина, 4 — аккумулятивно-денудационная равнина; 5 — граница типов рельефа; 6—10 — формы рельефа: 6 — валунно-галечные пляжи, 7 — эрозионные уступы, 8 — стенки каньонов, 9 — скальные уступы, 10 — скальные останцы; 11 — элювиальные развалы с каменными полигонами; 12 — ручьи постоянные и периодические; 13 — болота; 14 — озера; 15 — площадь распространения флиша; 16 — площадь распространения известняков; 17 — разрывное нарушение предполагаемое; 18 — характер залегания известняка (а — субгоризонтальное, б — наклонное)

более, озерно-морской аккумулятивной равнины уровня 80—100 м, второй террасы р. Шренк с относительными превышениями 6—9 м и поймы (2—4 м). Урез воды в реке в межень находится на абсолютной отметке ~62 м. Выше по течению расположен участок меандрирования, где река перемывает морские и водноледниковые отложения плейстоцена. На отрезке протяженностью ~5 км в пределах скального выступа известняков в тектоническом блоке меандры отсутствуют.

Среди известняков проложены устьевые каньоны двух ручьев. В долинах обоих водотоков второго порядка прослеживаются в отдельных обнажениях те же известняки, собранные в складки. В направлении водораздельной поверхности известняки сменяются темно-серым рассланцованным флишем, элювиальные развалы которого встречены в полосах северо-восточного простиранья. По данным аэрогеологического картографирования [6], это отложения позднего рифея.

В устьевой части оба ручья имеют коленообразные изгибы и текут в каньонах с высотой стенок 3—6 м. Сначала оба ручья поворачивают к востоку, по простиранью толщи известняков, а затем — к югу, пробиваясь к реке. Между ручьями имеется короткая сухая долина, заваленная глыбами известняка. Не исключено, что в высокие паводки она затапливается. Стенки каньонов либо отвесные скальные, либо крутосклонные осыпные. Здесь имеются небольшие перелетывающие снежники. Поднявшись по осыпи, попадаем на ровную площадку на уровне второй террасы, прикрытую остатками валунно-галечного аллювия. Коррозионных форм в известняке здесь не обнаружено, вероятно, из-за плохой обнаженности.

О наличии на участке Скалистый карста говорят многочисленные останцы известняка башнеобразной и реже конусной форм, наличие каньонов с отдель-

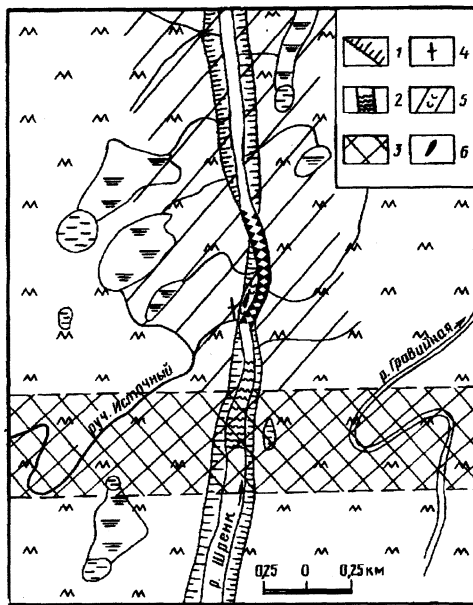


Рис. 2. Геолого-геоморфологическая схема участка Источный
 1 — откосы; 2 — шивера; 3 — морфоструктурный уступ; 4 — характер залегания известняка (вертикальное); 5 — карры; 6 — карстовое озеро. Остальные обозначения см. рис. 1

ными нишами и раскрытыми трещинами. Каньоны имеют сетчатое ортогональное строение. Явно выраженные коррозионные формы не встречены, прежде всего из-за плохой обнаженности поверхности известняков, интенсивного физического выветривания гравитационного процесса, на работу которых указывают многочисленные осыпи щебня и глыбовые развалы известняка.

Второй участок с эрозионно-карстовым рельефом расположен в 30 км ниже по течению в районе устья руч. Источного. Здесь долина р. Шренк спрямлена и ориентирована на север (рис. 2). По руч. Источному встречаются выходы преимущественно терригенных пород, смятых в складки, а в приустьевой части обнажаются известняки, имеющие крутое, до вертикального падения при субмеридиональном простирании. Соотношения известняков и терригенных пород не выяснены из-за слабой обнаженности. На данной площади развита озерно-морская аккумулятивная равнина, в отложения которой врезаны водотоки, местами до коренных пород. Высотные отметки равнины составляют 70—80 м. Русло р. Шренк находится в межень на отметке ~48 м. Долина реки врезана в плейстоценовые отложения и имеет почти симметричный профиль. Ниже устья руч. Источного развит каньон протяженностью ~850 м.

По наличию односторонних крутых изгибов водотоков разного порядка — руч. Источного (III) и р. Гравийной (VI), а также резкого перегиба продольного профиля р. Шренк с образованием труднопроходимой для лодок шиверы мы выделили морфоструктурный уступ, обусловленный подновляющимся на современном тектоническом этапе разломом широтной ориентировки. На дне р. Шренк на расстоянии ~1,5 км выше устья руч. Источный видны щетки и плиты терригенных пород в коренном залегании. В нижнем конце шиверы русло реки завалено крупными валунами, а в каньоне располагается плес.

Ниже устья ручья в русле реки имеется невысокий (до 1,5 м) останец темно-серых плитчатых известняков. За ним начинается каньон с нишами в известняке непосредственно над меженивым уровнем воды. Слева в скалах расположена короткая поперечная к руслу долина в направлении почти замкнутого небольшого озера. Оно вытянуто на северо-восток и обрамлено отвесными стенками. По классификации Г. А. Максимовича [5] озеро относится к провальным, нами связываемым с гидродинамической зоной

восходящей циркуляции карстовых вод. По наклонному карнизу у восточного берега озера удобно подняться на площадку (5—6 м над рекой), с которой хорошо просматривается скальный рельеф с отвесными стенками и останцами. Поверхность известняка коррозийная и представляет систему округлых выступов и щелевидных, редко лунковых карров. Площадь откопанных из-под отложений озерно-морской равнины закарстованных известняков ~2 га. В северной стенке поперечной долины, ведущей к озеру, имеется грот сечением 0,5×0,6 м, длиной ~1,5 м. Дно его завалено обломками известняка. Таким образом, на данном участке морфологические признаки карста выражены достаточно четко.

Рельеф, выработанный в известняках обоих участков, мы классифицируем как карстовый коррозионно-эрозионный. Карст начал формироваться в эпоху, предшествовавшую санчуговской морской трансгрессии, так как закарстованные известняки вскрываются из-под озерно-морских и аллювиальных отложений плейстоцена. В современную геологическую эпоху карстовый рельеф видоизменяется под воздействием эрозии и морозного выветривания, в результате чего выработаны каньоны, останцы и глыбово-щебнистые осыпи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Луговой П. Н.* Особенности образования карста в мерзлых толщах // Геология и геофизика. 1964. № 8. С. 25—33.
2. *Мирошников Л. Д.* Карст арктической части Сибирской платформы // Сов. геология. 1962. № 7. С. 145—148.
3. *Пармузин Ю. П.* Карст в мерзлых грунтах // Природа. 1984. № 10. С. 34—40.
4. *Аникеев Н. П., Гусев А. И.* Геологический очерк юго-западной части Таймырского полуострова. Л.: Тр. АНИИ, 1939. Т. 140. 190 с.
5. *Максимович Г. А.* Основы карстоведения. Пермь: Изд-во Пермск. ун-та, 1969. Т. II. 529 с.
6. Геологическая карта Горного Таймыра (объяснительная записка) / Ред. Беззубцев В. В. Красноярск: Изд. ГСЭ ПГО «Красноярскгеология», 1986. 177 с.

Красноярский институт цветных металлов

Поступила в редакцию
03.03.93

EVIDENCES OF CARBONATE KARST ON NORTHERN TAIMYR

R. A. TSYKIN

Summary

Two areas in the middle reaches of the Shrenk River show the Pleistocene karst landforms exposed by erosion from under the 2nd terrace alluvium and non-sorted loams of the lacustrine-marine plain. Characteristic are shallow canyons of reticular pattern, with steep scree slopes, isolated rocks, niches and grottos. One of the sites features shallow rills (karren).

УДК551.435.21(517.3)

© 1994 г. В. П. ЧИЧАГОВ

ДЕСТРУКТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ ГОБИЙСКОГО ПЕНЕПЛЕНА В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ

В предлагаемой статье развивается ставшая традиционной в отечественной геоморфологии со времен В. А. Обручева тема о древности и молодости современности рельефа Высокой Азии [1]. С. С. Коржуев выделил, описал основные черты рельефа и проанализировал происхождение Центрального Гобийского пенеплена в Монголии [2, 3]. Н. А. Флоренсов и С. С. Коржуев при подведении итогов