

ПРИРОДНЫЕ КАРСТОВЫЕ МОСТЫ И АРКИ УРАЛА И ИХ ОХРАНА

Г. А. Максимович и Г. Т. Чунарев (Пермский университет).

На Урале, в районах сложенных карстующимися известняками, гипсами и ангидритами, иногда можно увидеть в скалах по берегам рек сквозные отверстия. Это природные арки. Иногда через небольшую долину и речку перекинут мост. Его никто не строил – он природный. Эти довольно редкие арки и мосты образуются по большей части в результате разрушения пещер. Если горизонтальные ходы и гроты находятся не очень глубоко от земной поверхности, то потолок может обрушиться, и на каком-то участке пещера будет вскрыта. В ней возникает окно. Дальнейшее обрушение приводит к появлению новых окон. Свод пещеры постепенно уничтожается, а уцелевшие участки остаются в виде мостов. Очень узкие мосты называются арками. Наконец, рушатся последние мосты, и на месте некогда бывшей пещеры видим долину в известняках с крутыми стенками.

Карстовые мосты обычно наблюдаются в предгорьях, где свод пещер имеет меньшую толщину. В высоких горах, где над пещерами залегают несколько сот метров карстующихся пород, для образования их нет условий.

В Пермской области карстовые мосты известны по рекам Косье и Чусовой. В целях учета этих редких явлений на средства Пермского отдела Общества содействия охране природы и озеленению городов по заданию секции охраны недр в 1959 г. был командирован Г. Т. Чунарев. Он по специальной программе составил подробное описание мостов и арок с зарисовками и фотографиями.

Карстовый мост в гипсе на р. Чусовой, который наблюдался в 1935 г. (3), в 1959 г. оказался разрушенным водами Камского водохранилища.

Губахинский карстовый мост на реке Косье

Карстовый мост находится на левом берегу р. Косья в г. Губахе в 0,5 км от моста в верхней части четвертой гряды известняков, сложенной отложениями башкирского яруса каменноугольной системы. Основание моста расположено на высоте 52 м над уровнем воды в реке. Известняки падают моноклиально под углом 45° на юго-запад и сильно разбиты трещинами. Мост образовался в уступе известняка, в котором имеется несколько небольших ниш шириной 0,5–1 м и до полуметра глубиной. Мост возник из небольшой пещеры, которая была приурочена к пласту с повышенной трещиноватостью. Длина пещеры составляла 10–12 м. Южный конец ее ранее слепо упирался в скалу, а затем превратился в нишу. В дальнейшем с увеличением высоты пещеры свод с южной стороны постепенно обрушивался. Вынос материала происходил в сторону р. Косьвы.

Приблизительно таким же путем происходит образование нового моста в этом же уступе. В настоящее время, с обеих сторон наметившегося моста, имеются ниши, соединенные между собою внутренними трещинами и щелями. Отличие состоит в том, что вынос материала из восточной меньшей ниши происходит через карстовый мост.

Свод карстового моста разбит множеством трещин на отдельные обломки и глыбы. Это указывает на то, что Косьвинский мост просуществует недолго. Он имеет ширину 3,4–5,3 м, длину 6,2 м, высоту 3,2–1,5 м, толщина свода моста 2,0–2,4 м. В южной части моста имеется ниша, которая слепо упирается в породы, а пол его наклонен на северо-восток.

Усть-Койвинская карстовая арка в камне Дыроватом.

Камень Дыроватый находится на правом берегу р. Чусовой в 2 км выше устья р. Койвы, вблизи поселка Усть-Койва. В нем имеется три пещеры и карстовая арка. Этот камень выступает в виде пяти отдельных скал, лишенных леса. Основной массив камня залесен. Крайние скалы более массивные, средние – в виде острых зубьев. От воды летом скалы отделены пологой поймой шириной в 6–12 м.

Камень Дыроватый сложен переслаивающимися известняками и доломитами мячковского и подольского горизонтов московского яруса каменноугольной системы, которые моноклиально падают на запад под углом 59–61°.

Карстовая арка находится в верхней части второй от поселка скалы и представляет собой естественное отверстие в ней. Ее основание расположено на высоте 24 м над уровнем воды р. Чусовой, что соответствует второй надпойменной террасе. Отверстие арки имеет ромбовидную форму размером 9×11 м. Восточная стенка арки представляет ровную поверхность, совпадающую с поверхностью напластования или скорее это поверхность местного тектонического смещения, так как похожа на зеркало скольжения.

Сводовая часть арки и ее западная стенка имеют несколько овальную форму. Они сильно разбиты трещинами, что обуславливает угловато-зазубренную поверхность. В восточной части свода, там где толщина его минимальна (6–7 м), имеется сквозное отверстие диаметром 60–70 см, образованное по поверхности напластования и напоминающее органную трубу пещер.

Пол (основание) арки слабо наклонен на запад и под углом 10–15° на юг к реке. У западной стенки арки имеется промоина, представляющая собой русло временных потоков. Пол арки усыпан дресвой и мелкой щебенкой, которая у западной стенки сменяется крупной щебенкой. У входа арки, обращенного к реке, находятся крупные обломки известняка, вывалившиеся из свода. Осыпь, покрывающая основание арки, спускается вниз почти до самой реки.

Размеры арки следующие: высота отверстия арки 7,4–8,6 м, ширина арки 10–12 м, толщина свода по вертикали 11–12,6 м, толщина свода в восточной части арки (по напластованию) 6–7 м, ширина арки 10 м. Породы, слагающие арку, разбиты многочисленными, главным образом тектоническими, трещинами,

расширенными выветриванием.

Усть-Койвинская арка – это сохранившийся вход в пещеру, которая была на месте современного лога, находящегося за аркой. Свод этой пещеры обрушился. На это указывают крупные обломки пород на дне лога и его форма в виде вытянутой чаши. Фотография этой арки приводилась в газете (1).

В камне Дыроватом кроме арки имеется три пещеры.

Карстовый мост и арка в камне Плакун.

Камень Плакун находится на левом берегу р. Чусовой в 2,5 км ниже поселка Створ. Он представляет массивный мшанково-брахиоподовый риф, сложенный известняками сакмарского яруса пермской системы. На северо-западном окончании камня Плакун прослеживаются породы, облекающие риф. Сам риф со стороны Чусовой разбит крупными трещинами на отдельные скалы.

В камне Плакун имеются карстовый мост, арка и две ниши.

Карстовый мост расположен на юго-восточном конце камня и имеет выход в долину р. Б. Исаковка, левого притока Чусовой. Река Б. Исаковка имеет глубокую долину с крутыми бортами и прорезает риф в юго-восточной части. В верхней части левого берега долины, приблизительно в 600 м от устья реки Б. Исаевка, на высоте 42–43 м от уровня воды в реке на уровне второй надпойменной террасы находится карстовый мост. Азимут простирания моста ю.-в. 170°. Отверстие под мостом ведет в небольшой чашеобразный лог, который спускается в долину реки Б. Исаковка. Длина лога 30 м, а ширина около 45 м.

Породы в сводовой части моста несут крупные трещины шириной до 1–2 см, основная ориентировка которых совпадает с направлением продольной оси моста. Трещины эти относительно редки и увеличены за счет выщелачивания пород. Стены моста обладают относительно гладкой поверхностью с незначительной тектонической трещиноватостью. Выветривание неравномерно, причем наиболее разрушена юго-западная стенка и северный конец моста.

Северо-западное окончание моста представляет собой пещеру, свод которой частично обрушился, а часть пещеры слепо упирается в скалу, переходя в крупные трещины. В месте провала свода образовалась небольшая осыпь. Пол под мостом покрыт дрсевой и щебенкой. Наиболее крупная щебенка образовалась у западной стенки в северном конце моста. Пол этот имеет слабый наклон на юг, образуя перед южным выходом чашеобразное углубление.

Основные размеры моста следующие: ширина 12 м, высота на южном конце 4 м, на северном – 1,5 м, длина пролета изменяется от 8,5 до 3 м, толщина свода 3,5–1,5 м. На западной стенке моста имеется слой доломита мощностью 0,35 м, который четко выражен только на западной стенке, пересекая ее. Элементы залегания этого слоя следующие: угол падения 50°, азимут падения СЗ 158°. В сводной части моста слой резко выклинивается, не прослеживаясь до конца. На восточной стенке моста признаков слоя не обнаружено. Этот слой доломита разбит множеством мелких трещин и в нем имеются два кармановидных углубления (до 25–30 см) и небольшая ниша внизу.

Плакунский карстовый мост образовался за счет обрушения свода небольшой пещеры.

Описанные карстовые мосты и арки в Пермской области изучены наиболее детально. Об остальных природных мостах Урала, находящихся в Свердловской области и Башкирии, имеются очень неполные данные.

В Свердловской области Р. Б. Рубель упоминает о сквозной пещере на берегу р. Чусовой в Синем Камне. Рельеф района детально не описан. Указано только, что протяжение узкого прохода в известняках свыше 20 м (5). Возможно, что это природный туннель или мост.

В Башкирии нам известно два природных моста в бассейне р. Нугуш, правого притока р. Белой. Один из них высотой 10 м открыл в 1946 г. В. П. Зенкович (2, 3, 4), а другой в 1949 г. на притоке р. Нугуш – р. Копперля А. И. Печеркин (3, 4). Кроме описанных в Башкирии, в карстовой провинции внешней складчатой зоны Урала будут открыты еще другие карстовые мосты и арки.

Всего в настоящее время автору известно на Урале 6–7 карстовых мостов и арок. В известной работе по карсту, написанной на материале Урала, они даже не упоминаются, хотя приводятся сведения о мостах Балкан и Франции (6).

Карстовые мосты большая редкость и в других районах СССР. Небольшой мост в районе Костивере автор наблюдал в Эстонской карстовой области. На Северном Кавказе в бассейне Большой Лабы М. А. Зубашенко описал несколько карстовых мостов в гипсах.

В Средней Азии А. С. Кесь указывает для Устюрта карстовые мосты в перемычках между замкнутыми впадинами и приводит фотографию карстовой арки, свод которой уже начал обрушаться. А. И. Дзенс-Литовский сообщает, что в Кулябском районе Таджикистана в Барсовой или Звучащей пещере над прозрачными соляными ручьями местами нависают арки соляных мостов.

Приведенные данные показывают, что из известных природных мостов и арок около половины находится на Урале. Эти свидетели исчезнувших пещер, как редкое и красивое явление должны охраняться. В Пермской области они паспортизированы и взяты на учет. В Свердловской области и Башкирии эту работу еще предстоит проделать. Наиболее интересные карстовые мосты и арки должны быть взяты под охрану.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Заплатил К. Куда вы поедете летом? (Камень Дыроватый на р. Чусовой). Газета «Звезда», № 288, 11, декабрь 1958.
2. Зенкович В. П. Карстовая арка на Урале. Вокруг света, № 2, стр. 20. 1946.

3. Максимович Г. А. и К. А. Горбунова. Карст Пермской области. Природные мосты, стр. 76–78, Пермь, 1958.
4. Максимович Г. А. и Н. А. Максимович. Свидетели прошлого.
5. Природные мосты, стр. 18–20. Москва, 1955.
5. Рубель Р. Б. Наблюдения над карстом в Свердловской области. Тезисы докладов на научном совещании по изучению карста, вып. 13, стр. 9, Москва, 1956.
6. Рыжиков Д. В. Природа карста и основные закономерности его развития. Труды горно-геологического института, Уральского филиала АН СССР, вып. 21, стр. 112, Москва, 1954.

ДОКЛАДЫ

Пятого Всеуральского совещания по вопросам географии и охраны природы Урала.

г. Пермь

1959 г.

ПРИРОДНЫЕ КАРСТОВЫЕ МОСТЫ И АРКИ УРАЛА И ИХ ОХРАНА

Г. А. Максимович и Г. Т. Чунарев (Пермский университет).

На Урале, в районах сложенных карстующимися известняками, гипсами и ангидритами, иногда можно увидеть в скалах по берегам рек сквозные отверстия. Это природные арки. Иногда через небольшую долину и речку перекинут мост. Его никто не строил—он природный. Эти довольно редкие арки и мосты образуются по большей части в результате разрушения пещер. Если горизонтальные ходы и гроты находятся не очень глубоко от земной поверхности, то потолок может обрушиться, и на каком-то участке пещера будет вскрыта. В ней возникает окно. Дальнейшее обрушение приводит к появлению новых окон. Свод пещеры постепенно уничтожается, а уцелевшие участки остаются в виде мостов. Очень узкие мосты называют арками. Наконец, рушатся последние мосты, и на месте некогда бывшей пещеры видим долину в известняках с крутыми стенками.

Карстовые мосты обычно наблюдаются в предгорьях, где свод пещер имеет меньшую толщину. В высоких горах, где над пещерами залегает несколько сот метров карстующихся пород, для образования их нет условий.

В Пермской области карстовые мосты известны по рекам Косье и Чусовой. В целях учета этих редких явлений на средства Пермского отдела Общества содействия охране природы и озеленению городов по заданию секции охраны недр в 1959 г. был командирован Г. Т. Чунарев. Он по специ-

альной программе составил подробное описание мостов и арок с зарисовками и фотографиями.

Карстовый мост в гипсе на р. Чусовой, который наблюдался в 1935 г. (3), в 1959 г. оказался разрушенным водами Камского водохранилища.

Губахинский карстовый мост на реке Косьве

Карстовый мост находится на левом берегу р. Косьва в г. Губахе в 0,5 км от моста в верхней части четвертой гряды известняков, сложенной отложениями башкирского яруса каменноугольной системы. Основание моста расположено на высоте 52 м над уровнем воды в реке. Известняки падают моноклинально под углом 45° на юго-запад и сильно разбиты трещинами. Мост образовался в уступе известняка, в котором имеется несколько небольших ниш шириной 0,5—1 м и до полуметра глубиной. Мост возник из небольшой пещеры, которая была приурочена к пласту с повышенной трещиноватостью. Длина пещеры составляла 10—12 м. Южный конец ее ранее слепо упирался в скалу, а затем превратился в нишу. В дальнейшем с увеличением высоты пещеры свод с южной стороны постепенно обрушивался. Вынос материала происходил в сторону р. Косьвы.

Приблизительно таким же путем происходит образование нового моста в этом же уступе. В настоящее время, с обеих сторон наметившегося моста, имеются ниши, соединенные между собою внутренними трещинами и щелями. Отличие состоит в том, что вынос материала из восточной меньшей ниши происходит через карстовый мост.

Свод карстового моста разбит множеством трещин на отдельные обломки и глыбы. Это указывает на то, что Косьвинский мост просуществует недолго. Он имеет ширину 3,4—5,3 м, длину 6,2 м, высоту 3,2—1,5 м, толщина свода моста 2,0—2,4 м. В южной части моста имеется ниша, которая слепо упирается в породы, а пол его наклонен на северо-восток.

Усть-Койвинская карстовая арка в камне Дыроватом.

Камень Дыроватый находится на правом берегу р. Чусовой в 2 км выше устья р. Койвы, вблизи поселка Усть-Койва. В нем имеется три пещеры и карстовая арка. Этот камень выступает в виде пяти отдельных скал, лишенных леса. Основной массив камня залесен. Крайние скалы более массивные, средние—в виде острых зубьев. От воды летом скалы отделены пологой поймой шириной в 6—12 м.

Камень Дыроватый сложен переслаивающимися известняками и доломитами мячковского и подольского горизонтов московского яруса каменноугольной системы, которые монотонально падают на запад под углом 59—61°.

Карстовая арка находится в верхней части второй от поселка скалы и представляет собой естественное отверстие в ней. Ее основание расположено на высоте 24 м над уровнем воды р. Чусовой, что соответствует второй надпойменной террасе. Отверстие арки имеет ромбовидную форму размером 9×11 м. Восточная стенка арки представляет ровную поверхность, совпадающую с поверхностью напластования или скорее это поверхность местного тектонического смещения, так как похожа на зеркало скольжения.

Сводовая часть арки и ее западная стенка имеют несколько овальную форму. Они сильно разбиты трещинами, что обуславливает угловато-зазубренную поверхность. В восточной части свода, там, где толщина его минимальна (6—7 м), имеется сквозное отверстие диаметром 60—70 см, образованное по поверхности напластования и напоминающее органнне трубы пещер.

Пол (основание) арки слабо наклонен на запад и под углом 10—15° на юг к реке. У западной стенки арки имеется промоина, представляющая собой русло временных потоков. Пол арки усыпан дрсвой и мелкой щебенкой, которая у западной стенки сменяется крупной щебенкой. У входа арки, обращенного к реке, находятся крупные обломки известняка, вывалившиеся из свода. Осыпь, покрывающая основание арки, спускается вниз почти до самой реки.

Размеры арки следующие: высота отверстия арки 7,4—8,6 м, ширина арки 10—12 м, толщина свода по вертикали 11—12,6 м, толщина свода в восточной части арки (по напластованию) 6—7 м, ширина арки 10 м. Породы, слагающие арку, разбиты многочисленными, главным образом тектоническими, трещинами, расширенными выветриванием.

Усть-Койвинская арка — это сохранившийся вход в пещеру, которая была на месте современного лога, находящегося за аркой. Свод этой пещеры обрушился. На это указывают крупные обломки пород на дне лога и его форма в виде вытянутой чаши. Фотография этой арки приводилась в газете (1).

В камне Дыроватом кроме арки имеется три пещеры.

Карстовый мост и арка в камне Плакун.

Камень Плакун находится на левом берегу р. Чусовой в 2,5 км ниже поселка Створ. Он представляет массивный мшанково-брахиоподовый риф, сложенный известняками

сакмарского яруса пермской системы. На северо-западном окончании камня Плакун прослеживаются породы, облегающие риф. Сам риф со стороны Чусовой разбит крупными трещинами на отдельные скалы.

В камне Плакун имеются карстовый мост, арка и две ниши.

Карстовый мост расположен на юго-восточном конце камня и имеет выход в долину р. Б. Исаковка, левого притока Чусовой. Река Б. Исаковка имеет глубокую долину с крутыми бортами и прорезает риф в юго-восточной части. В верхней части левого берега долины, приблизительно в 600 м от устья реки Б. Исаевка, на высоте 42—43 м от уровня воды в реке на уровне второй надпойменной террасы находится карстовый мост. Азимут простирания моста ю.-в. 170°. Отверстие под мостом ведет в небольшой чашеобразный лог, который спускается в долину реки Б. Исаковка. Длина лога 30 м, а ширина около 45 м.

Породы в сводовой части моста несут крупные трещины шириной до 1—2 см, основная ориентировка которых совпадает с направлением продольной оси моста. Трещины эти относительно редки и увеличены за счет выщелачивания пород. Стены моста обладают относительно гладкой поверхностью с незначительной тектонической трещиноватостью. Выветривание неравномерно, причем наиболее разрушена юго-западная стенка и северный конец моста.

Северо-западное окончание моста представляет собой пещеру, свод которой частично обрушился, а часть пещеры слепо упирается в скалу, переходя в крупные трещины. В месте провала свода образовалась небольшая осыпь. Пол под мостом покрыт дрсвой и щебенкой. Наиболее крупная щебенка образовалась у западной стенки в северном конце моста. Пол этот имеет слабый наклон на юг, образуя перед южным выходом чашеобразное углубление.

Основные размеры моста следующие: ширина 12 м, высота на южном конце 4 м, на северном—1,5 м, длина пролета изменяется от 8,5 до 3 м, толщина свода 3,5—1,5 м. На западной стенке моста имеется слой доломита мощностью 0,35 м, который четко выражен только на западной стенке, пересекая ее. Элементы залегания этого слоя следующие: угол падения 50°, азимут падения СЗ 158°. В сводной части моста слой резко выклинивается, не прослеживаясь до конца. На восточной стенке моста признаков слоя не обнаружено. Этот слой доломита разбит множеством мелких трещин и в нем имеются два кармановидных углубления (до 25—30 см) и небольшая ниша внизу.

Плакунский карстовый мост образовался за счет обрушения свода небольшой пещеры.

Описанные карстовые мосты и арки в Пермской области изучены наиболее детально. Об остальных природных мостах Урала, находящихся в Свердловской области и Башкирии, имеются очень неполные данные.

В Свердловской области Р. Б. Рубель упоминает о сквозной пещере на берегу р. Чусовой в Синем Камне. Рельеф района детально не описан. Указано только, что протяжение узкого прохода в известняках свыше 20 м (5). Возможно, что это природный туннель или мост.

В Башкирии нам известно два природных моста в бассейне р. Нугуш, правого притока р. Белой. Один из них высотой 10 м открыл в 1946 г. В. П. Зенкович (2, 3, 4), а другой в 1949 г. на притоке р. Нугуш—р. Копперля А. И. Печеркин (3, 4). Кроме описанных в Башкирии, в карстовой провинции внешней складчатой зоны Урала будут открыты еще другие карстовые мосты и арки.

Всего в настоящее время автору известно на Урале 6—7 карстовых мостов и арок. В известной работе по карсту, написанной на материале Урала, они даже не упоминаются, хотя приводятся сведения о мостах Балкан и Франции (6).

Карстовые мосты большая редкость и в других районах СССР. Небольшой мост в районе Костивере автор наблюдал в Эстонской карстовой области. На Северном Кавказе в бассейне Большой Лабы М. А. Зубашенко описал несколько карстовых мостов в гипсах.

В Средней Азии А. С. Кесь указывает для Устюрта карстовые мосты в перемычках между замкнутыми впадинами и приводит фотографию карстовой арки, свод которой уже начал обрушаться. А. И. Дзенс-Литовский сообщает, что в Кулябском районе Таджикистана в Барсовой или Звучащей пещере над прозрачными соляными ручьями местами нависают арки соляных мостов.

Приведенные данные показывают, что из известных природных мостов и арок около половины находится на Урале. Эти свидетели исчезнувших пещер, как редкое и красивое явление должны охраняться. В Пермской области они паспортизированы и взяты на учет. В Свердловской области и Башкирии эту работу еще предстоит проделать. Наиболее интересные карстовые мосты и арки должны быть взяты под охрану.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Заплатин К. Куда вы поедете летом? (Камень Дыроватый на р. Чусовой). Газета «Звезда», № 288, 11, декабрь 1958.
2. Зенкович В. П. Карстовая арка на Урале. Вокруг света, № 2, стр. 20. 1946.
3. Максимович Г. А. и К. А. Горбунова. Карст Пермской области. Природные мосты, стр. 76—78, Пермь, 1958.
4. Максимович Г. А. и Н. А. Максимович. Свидетели прошлого. 5. Природные мосты, стр. 18—20. Москва, 1955.
5. Рубель Р. Б. Наблюдения над карстом в Свердловской области. Тезисы докладов на научном совещании по изучению карста, вып. 13, стр. 9, Москва, 1956.
6. Рыжиков Д. В. Природа карста и основные закономерности его развития. Труды горно-геологического института, Уральского филиала АН СССР, вып. 21, стр. 112, Москва, 1954.

Ответственная за выпуск К. А. Горбунова.

ЛБ041089 5.V-60 г. Тир. 750 экз. Цена 20 коп. 1960—4?9
г. Пермь, ул. К. Маркса, 14, типография № 1 Облполиграфиздата