

НЕКОТОРЫЕ ПРОВАЛЫ В КИШЕРТСКО СУКСУНСКОМ КАРСТОВОМ РАЙОНЕ

Г. А. Максимович и К. А. Горбунова

В наиболее западной карстовой провинции Предуралья Краевого прогиба Уральской карстовой страны – в Уфимско-Соликамской карстовой области имеется ряд карстовых районов (Г. А. Максимович, 1958). Один из них – Кишертско-Суксунский район преимущественно гипсового карста (К. А. Горбунова, 1956) – отличается довольно частыми провальными явлениями. На севере его были описаны карстовые провалы в районе с. Усть-Кишерт (Г. А. Максимович, Л. В. Голубева и К. А. Горбунова, 1950). В 1956 г. у горы Камешок одновременно образовалось 4 провала.

В южной части района только за последние годы произошло не менее трех провалов. В 1952 г. на восток от с. Брехово возникла провальная воронка, которую авторы наблюдали в 1956 г. Она имела более 10 м в поперечнике и глубину более 7 м. Вновь удалось ее посетить 25 июля 1957 г. Наибольший поперечник воронки был 19 м, наименьший 18,3 м и глубина от высокого края до воды 4,5 м. На дне после ливня скопилась вода. Временное озеро имело поперечник 9,4 метра.

15 июля 1953 г. юго-восточнее этого же селения на поле на дне карстовой воронки образовался второй провал. Предварительные данные о нем были опубликованы (Г. А. Максимович и Л. А. Шимановский, 1956). В августе того же года он представлял карстовую шахту с почти отвесной южной стенкой и более пологой северной. Диаметр ее в верхней части был около 10 м. Спуститься на дно провала при помощи веревки удалось только 28 июля 1954 г. По Л. А. Шимановскому, в южной, более крутой стенке высотой 28 м были видны глыбы известняка в глине, количество которых уменьшалось с глубиной. Это продукты заполнения древней карстовой пустоты. Северная, более пологая стенка была покрыта желтыми оползающими суглинками. В 1954 г. в верхней части она стала более крутой, а материал обвалов и оползней накопился внизу. Вертикальная часть шахты внизу имела поперечник 3×5 м. На глубине 28 м южная стенка обрывалась и переходила в нишу с полукруглым сводом. Она была вытянута, как и карстовые воронки на поверхности, по азимуту 75° (Г. А. Максимович и К. А. Горбунова, 1958). На дне виднелись два небольшие озера с поперечником 3×1,5 и 2×2 м и глубиной соответственно 1,8 и 1,2 м. Температура воды была 3,5° С. Свод ниши был сложен окремнелыми синеватыми известняками, разбитыми на глыбы размером 0,5×0,5×0,8 м. Осыпь этих известняков и обломки белого пористого органогенного известняка разделяли озера. Химический состав воды подземных озер, по данным анализа Е. А. Ашихмина, следующий:

| | Озеро 1 | Озеро 2 |
|---------------------------|---------|---------|
| рН | 7,0 | 7,0 |
| Содержание, в мг/л: | | |
| CO ₂ | 40,2 | 36,5 |
| HCO ₃ | 254,9 | 254,9 |
| SO ₄ | 456,0 | 518,4 |
| Cl | 7,7 | 12,4 |
| NO ₂ | 0,02 | 0,02 |
| NH ₄ | 0,1 | 0,1 |
| Ca | 184,8 | 199,8 |
| Mg | 26,8 | 34,2 |
| Na | 54,7 | 57,5 |
| Жесткость Н°: | | |
| общая | 32,2 | 35,8 |
| постоянная | 20,5 | 24,1 |
| Общая минерализация, мг/л | 984,9 | 1075,3 |

Воды озер относятся к сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевой гидрохимической фации (Г. А. Максимович, 1955), Это позволяет предполагать возможность наличия в районе провала не только известняков и доломитов, но и гипсов.

В июле – августе 1956 г. нам вновь удалось посетить этот провал. Форма его значительно изменилась. Поперечник увеличился до 23–25 м, а глубина уменьшилась до 15–16 м, причем дно покрыто осыпями, озера исчезли. Почти вертикальные стенки провала в верхней части переходят в более пологие склоны древней воронки, в пределах которой он возник. 23 июля 1957 г. замеры показали наибольший диаметр провала 25 м и меньший 24 м. Глубина уменьшилась до 13,5 м. Карстовая шахта превратилась в колодеобразную провальную воронку с сухим дном. Только две ямы на дне показывали место поглощения воды.

В августе – сентябре 1954 г. южнее провала 1953 г. в местности, называемой Тетерские ямы, образовался новый провал. 29 июля 1956 г. поперечник его был 20 м, а глубина 9,2 м. До глубины трех метров стенки его были почти отвесны, а глубже за счет осыпей выполаживались. Таким образом, район с. Брехово, где за три года (1952–1954) произошли три карстовых провала, характеризуется большой активностью карстовых явлений. В 1958 г. в этом районе было обнаружено еще 2 небольших провала. (Табл., стр. 151).

За последние 10 лет в Кишертско-Суксунском карстовом районе на площади 100–150 км² зарегистрировано и описано десять провалов. Для сравнения укажем, что в Татарской АССР с 1895 г. по 1953 г., т. е. почти за 60 лет, на значительно большей территории зарегистрировано 15 карстовых и суффозионных провалов, из которых 9 карстовых (А. В. Ступишин, 1954).

Интенсивность карстовых явлений в этом районе Пермской области вызвана местными гидрогеологическими условиями. Здесь, в западной части Предуральяского краевого прогиба, разгружаются карстовые воды, поглощенные на Уфимском плато. Они и обуславливают провальные явления. Пеньковские провалы вызваны поддолинными карстовыми водами, протекающими по шейке излучины.

| Название и местонахождение провалов | Дата провала | Дата замера | Размеры, м | | | Водные условия |
|-------------------------------------|--------------|--------------|------------|--------|------------------|---------------------------------|
| | | | длина | ширина | глубина | |
| с. Усть-Кишерть | | | | | | |
| Кишертский 1 | 1949 28/VIII | 1949 29/VIII | | 40 | 9 ¹ | озеро |
| Кишертский 2 | » | » | 50,5 | 22 | 9 ¹ | озеро |
| Кишертский 3 | 29/ VIII | » | 17,5 | – | 5,5 ¹ | вода |
| Р-н с. Брехово | | | | | | |
| Бреховский 1 | 1952 | VII–56 | более | 10 | больше 7 | сухой |
| | | 23/VII–57 | 19 | 18,3 | 4,5 ¹ | дно заполнено водой после ливня |
| Бреховский 2 | 1953 15/ VII | VIII–53 | около | 10 | 46 | на дне озеро |
| | | 28/VII–54 | более | 10 | 45 | 2 озера |
| | | 29/VII–56 | 25 | 23 | 15–16 | сухой |
| | | 23/VII–57 | 25 | 24,2 | 13,5 | сухой |
| Бреховский 3 | 1954 VIII–IX | 17/VIII–58 | 25,7 | 24,6 | 11,8–11,3 | сухой |
| | | 29/VII–56 | 20 | 20 | 9,2 | сухой |
| | | 26/VIII–58 | 20,5 | 20 | 7,4 | сухой |
| Р-н д. Пеньки | | | | | | |
| Пеньковский 1 | 28/III–56 | 7/IV–56 | 22 | 17 | 4,6 ¹ | вода |
| Пеньковский 2 | » | » | 8 | 7 | 2,5 | снег |
| Пеньковский 3 | » | » | 4 | 4 | 1,5 | » |
| Пеньковский 4 | » | » | 8,5 | 8,5 | 2,5 | » |

¹ Глубина до воды

ЛИТЕРАТУРА

- Горбунова К. А. Карст некоторых районов Молотовской области, Кандидатская диссертация, 1956.
 Горбунова К. А. Районирование карста Молотовской области. Тезисы докладов совещания по карсту, в. 16, Москва, 1956.
 Горбунова К. А. Карстовые районы Пермской области. Доклады четвертого Всеуральяского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию, Пермь, 1958.
 Максимович Г. А. Химическая география вод суши, Москва, Географгиз, 1955.
 Максимович Г. А. Районирование карста Урала и Приуралья, Доклады четвертого Всеуральяского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию, Пермь, 1958.
 Максимович Г. А. и Горбунова К. А. Карст Пермской области. Пермь, 1958.
 Максимович Г. А., Голубева Л. В. и Горбунова К. А. Карстовые провалы в с. Усть-Кишерть Молотовской области, «Природа», № 4, 1950.
 Максимович Г. А. и Шимановский Л. А. Карстовый провал в с. Брехово, Суксунского района, Молотовской области, Ученые записки Молотовского университета, т. 10, в. 2, 1955.
 Ступишин А. В. Карст в пределах Куйбышевского водохранилища, Известия АН СССР, серия географическая, № 5, 1954.

воронок, предложенной Г. А. Максимовичем и Л. В. Голубевой (1952, 1955), воронки этих полей относятся к коррозионно-просадочным и коррозионно-суффозионным.

Воронки карстовых полей второго типа приурочены к зоне вертикальной и горизонтальной циркуляции (переходной). Воронки по своему происхождению коррозионно-эрозионные и провальные.

ЛИТЕРАТУРА

Максимович Г. А. и Голубева Л. В. Генетические типы карстовых воронок, Доклады АН СССР, т. 87, № 4, 1952; Ученые записки Молотовского госуниверситета, т. IX, в. 1, 1955.

Соколов Д. С. Влияние крутизны поверхности на распределение карстовых воронок, «Природа», № 1, 1948.

НЕКОТОРЫЕ ПРОВАЛЫ В КИШЕРТСКО-СУКСУНСКОМ КАРСТОВОМ РАЙОНЕ

Г. А. Максимович и К. А. Горбунова

В наиболее западной карстовой провинции Предуральского краевого прогиба Уральской карстовой страны — в Уфимско-Соликамской карстовой области имеется ряд карстовых районов (Г. А. Максимович, 1958). Один из них — Кишертско-Суксунский район преимущественно гипсового карста (К. А. Горбунова, 1956) — отличается довольно частыми провальными явлениями. На севере его были описаны карстовые провалы в районе с. Усть-Кишерт (Г. А. Максимович, Л. В. Голубева и К. А. Горбунова, 1950). В 1956 г. у горы Камешок одновременно образовалось 4 провала.

В южной части района только за последние годы произошло не менее трех провалов. В 1952 г. на восток от с. Брехово возникла провальная воронка, которую авторы наблюдали в 1956 г. Она имела более 10 м в поперечнике и глубину более 7 м. Вновь удалось ее посетить 25 июля 1957 г. Наибольший поперечник воронки был 19 м, наименьший 18,3 м и глубина от высокого края до воды 4,5 м. На дне после ливня скопилось вода. Временное озеро имело поперечник 9,4 метра.

15 июля 1953 г. юго-восточнее этого же селения на поле на дне карстовой воронки образовался второй провал. Предварительные данные о нем были опубликованы (Г. А. Максимович и Л. А. Шимановский, 1956). В августе того же года он представлял карстовую шахту с почти отвесной южной стенкой и более пологой северной. Диаметр ее в верхней части был около 10 м. Спуститься на дно провала при помощи веревки удалось только 28 июля 1954 г. По Л. А. Шимановско-

му, в южной, более крутой стенке высотой 28 м были видны глыбы известняка в глине, количество которых уменьшалось с глубиной. Это продукты заполнения древней карстовой пустоты. Северная, более пологая стенка была покрыта желтыми оползающими суглинками. В 1954 г. в верхней части она стала более крутой, а материал обвалов и оползней накопился внизу. Вертикальная часть шахты внизу имела поперечник 3 × 5 м. На глубине 28 м южная стенка обрывалась и переходила в нишу с полукруглым сводом. Она была вытянута, как и карстовые воронки на поверхности, по азимуту 75° (Г. А. Максимович и К. А. Горбунова, 1958). На дне виднелись два небольшие озера с поперечником 3 × 1,5 и 2 × 2 м и глубиной соответственно 1,8 и 1,2 м. Температура воды была 3,5° Ц. Свод ниши был сложен окремнелыми синеватыми известняками, разбитыми на глыбы размером 0,5 × 0,5 × 0,8 м. Осыпь этих известняков и обломки белого пористого органогенного известняка разделяли озера. Химический состав воды подземных озер, по данным анализа Е. А. Ашихмина, следующий:

| | Озеро 1 | Озеро 2 |
|---------------------------|---------|---------|
| рН | 7,0 | 7,0 |
| Содержание, в мг/л: | | |
| CO ₂ | 40,2 | 36,5 |
| HCO ₃ | 254,9 | 254,9 |
| SO ₄ | 456,0 | 518,4 |
| Cl | 7,7 | 12,4 |
| NO ₂ | 0,02 | 0,02 |
| NH ₄ | 0,1 | 0,1 |
| Ca | 184,8 | 199,8 |
| Mg | 26,8 | 34,2 |
| Na | 54,7 | 57,5 |
| Жесткость Н°: | | |
| общая | 32,2 | 35,8 |
| постоянная | 20,5 | 24,1 |
| Общая минерализация, мг/л | 984,9 | 1075,3 |

Воды озер относятся к сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевой гидрохимической фации (Г. А. Максимович, 1955). Это позволяет предполагать возможность наличия в районе провала не только известняков и доломитов, но и гипсов.

В июле—августе 1956 г. нам вновь удалось посетить этот провал. Форма его значительно изменилась. Поперечник увеличился до 23—25 м, а глубина уменьшилась до 15—16 м, причем дно покрыто осыпями, озера исчезли. Почти вертикальные стенки провала в верхней части переходят в более пологие склоны древней воронки, в пределах которой он возник. 23 июля 1957 г. замеры показали наибольший диаметр провала 25 м и меньший 24 м. Глубина уменьшилась до 13,5 м. Карстовая шахта превратилась в колодцеобразную провальную воронку с сухим дном. Только две ямы на дне показывали место поглощения воды.

В августе—сентябре 1954 г. южнее провала 1953 г. в местности, называемой Тетерские ямы, образовался новый провал. 29 июля 1956 г. поперечник его был 20 м, а глубина 9,2 м. До глубины трех метров стенки его были почти отвесны, а глубже за счет осыпей выполаживались. Таким образом, район с. Брехово, где за три года (1952—1954) произошли три карстовых провала, характеризуется большой активностью карстовых явлений. В 1958 г. в этом районе было обнаружено еще 2 небольших провала. (Табл., стр. 151).

За последние 10 лет в Кишертско-Суксунском карстовом районе на площади 100—150 км² зарегистрировано и описано десять провалов. Для сравнения укажем, что в Татарской АССР с 1895 г. по 1953 г., т. е. почти за 60 лет, на значительно большей территории зарегистрировано 15 карстовых и суффозионных провалов, из которых 9 карстовых (А. В. Ступишин, 1954).

Интенсивность карстовых явлений в этом районе Пермской области вызвана местными гидрогеологическими условиями. Здесь, в западной части Предуралья, краевое прогиба, разгружаются карстовые воды, поглощенные на Уфимском плато. Они и обуславливают провальные явления. Пеньковские провалы вызваны поддолинными карстовыми водами, протекающими по шейке излучины.

ЛИТЕРАТУРА

Горбунова К. А. Карст некоторых районов Молотовской области, Кандидатская диссертация, 1956.

Горбунова К. А. Районирование карста Молотовской области. Тезисы докладов совещания по карсту, в. 16, Москва, 1956.

Горбунова К. А. Карстовые районы Пермской области, Доклады четвертого Всеуральянского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию, Пермь, 1958.

Максимович Г. А. Химическая география вод суши, Москва, Географгиз, 1955.

Максимович Г. А. Районирование карста Урала и Приуралья. Доклады четвертого Всеуральянского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию, Пермь, 1958.

| Название и местонахождение проездов | Дата проезда | Дата замера | Размеры, м | | | Водные условия |
|---|-----------------|-------------------------|-------------|------------|-----------------------------|---|
| | | | длина | ширина | глубина | |
| с. Усть-Кишерть Кишертский 1 | 1949 28/VIII | 1949 29/VIII | | 40 | 9 ¹ | озеро |
| | " | " | 50,5 | 22 | 9 ¹ | озеро |
| | 29/VIII | " | 17,5 | — | 5,5 ¹ | вода |
| Р-н с. Брехово Бреховский 1 | 1952 | VII—56 23/VII—57 | более 19 | 10 18,3 | более 7 4,5 ¹ | сухой дно заполнено водой после ливня |
| | 1953 15/VII | VIII—53 | около | 10 | 46 | на дне озеро |
| Бреховский 2 | | 28/VII—54 | более | 10 | 45 | 2 озера сухой сухой сухой |
| | | 29/VII—56 | 25 | 23 | 15—16 | |
| | | 23/VII—57 | 25 | 24,2 | 13,5 | |
| | | 17/VIII—58 | 25,7 | 24,6 | 11,8—11,3 | |
| Бреховский 3 | 1954 VIII—IX | 29/VII—56 26/VIII—58 | 20 20,5 | 20 20 | 9,2 7,4 | сухой сухой |
| | | 7/IV—56 | 22 | 17 | 4,6 ¹ | вода |
| | | " | 8 | 7 | 2,5 | снег |
| | | " | 4 | 4 | 1,5 | " |
| | " | " | 8,5 | 8,5 | 2,5 | " |

¹ Глубина до воды.

Максимович Г. А. и Горбунова К. А. Карст Пермской области. Пермь, 1958.

Максимович Г. А., Голубева Л. В. и Горбунова К. А. Карстовые провалы в с. Усть-Киперть Молотовской области, «Природа», № 4, 1950.

Максимович Г. А. и Шимановский Л. А. Карстовый провал в с. Брехово, Суксунского района, Молотовской области, Ученые записки Молотовского университета, т. 10, в. 2, 1955.

Ступишин А. В. Карст в пределах Куйбышевского водохранилища, Известия АН СССР, серия географическая, № 5, 1954.