

# ПАМЯТКА

КОРРЕСПОНДЕНТА КАРСТОВО – СПЕЛЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
СТАНЦИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ИНСТИТУТ ПРИ  
МОЛОТОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
им. А. М. ГОРЬКОГО

Составлена профессором Г. А. Максимович и  
научным сотрудником Л. В. Голубевой.

## I. Что такое карст и в чем он проявляется.

**Карст** – это все особенности рельефа, свойственные областям развития растворимых и в то же время проницаемых для воды пород (известняков, гипсов, ангидритов, солей).

Проявляется карст в образовании поверхностных и подземных форм рельефа. Поверхностные формы представлены воронками, оврагами, полями, долинами карстовых рек и оврагов, понорами, каррами, трещинами. Подземные формы – пещерами.

**Воронки** (доллины) – это впадины, имеющие чашеобразную, коническую или цилиндрическую форму. Их разделяют следующим образом:

1. **Блюдца** – чашеобразные впадины, диаметр (Д) которых значительно больше глубины (Н), Д больше 3Н, чаще Д – 10 Н. Стенки пологие 10–12°

2. **Воронки** (собственно) – конические впадины, диаметр обычно в 2–3 раза больше глубины или равен ей. Д больше 2–3 Н, стенки крутые до 45°.

3. **Колодцы** – цилиндрические впадины, диаметр меньше глубины, стенки отвесные (Д=0,5Н–0,05 Н).

4. **Шахты** – цилиндрические впадины, диаметр значительно меньше глубины, стенки вертикальные или приближаются к вертикальным (диаметр меньше 0,05 Н).

Собственно воронки могут быть простые и сложнее (вложенные и сдвоенные). Вложенные воронки имеют два угла наклона с резким перегибом. Сдвоенные – представляют пересечение двух воронок.

Карстовые впадины, заполненные водой, называются карстовыми озерами.

Площади, характеризующиеся наличием значительного количества карстовых воронок, называются карстовыми полями.

**Карстовые овраги** – сравнительно небольшие продолговатые впадины, образующиеся в результате слияния отдельных воронок.

**Поля** – карстовые замкнутые впадины, достигающие большого развития в длину (до нескольких километ.) и имеющие значительную глубину.

**Долины карстовых рек и оврагов** – это долины, образовавшиеся в результате деятельности временных (местами постоянных) потоков на поверхности растворимых пород, осложненные воронками, через которые часть воды уходит. По форме они могут быть мешкообразные, слепые, полуслепые. Мешкообразная долина имеет замкнутый верхний конец, представляющий крутой скалистый обрыв, из подножия которого иногда вытекает ручей или река. Слепые долины – имеют замкнутый нижний конец, где склоны сходятся полукругом, образуя крутой обрыв или стену. У подножия ее нередко исчезает река. Полуслепые долины замкнуты также снизу, но обрыв низок и во время половодья река поднимается выше его и течет по поверхности.

**Поноры** – отверстия или каналы, поглощающие воду и отводящие ее на глубину. Часто они находятся на дне воронок, оврагов и полей.

**Карры** – явления на поверхности растворимых пород в виде системы борозд глубиной от нескольких сантиметров до нескольких метров, разделенных гребешками.

**Пещеры** – более или менее обширные пространства внутри земной коры, совершенно пустые или заполненные отчасти водой, натечными образованиями и механическими наносами. Наука, занимающаяся изучением пещер, называется **спелеологией**.

Пещера, простирающаяся недалеко вглубь, имеющая потолок в виде свода и широкий вход, называется гротом. Пещеры, имеющие температуру ниже средней годовой для данной местности и характеризующиеся скоплением в них льда, называются ледяными.

Относительно горизонтальной плоскости пещеры могут быть горизонтальными, вертикальными, наклонными. Горизонтальные и наклонные пещеры бывают одноэтажные, реже двух и трехэтажные. Высота этажей над уровнем реки, находящейся около пещеры, обычно совпадает с высотой основания речных террас. Поперечное сечение пещер неодинаково. Расширенные участки называются гротами, узкие – проходами. Направление проходов и гротов совпадает с направлением трещин. Горизонтальные и наклонные пещеры, если они не разветвляются, называются простыми или по форме коридорными. Разветвляющиеся коридорные пещеры называются сложными. Наиболее сложными являются многоэтажные. Чаще всего встречаются простые горизонтальные или слабо наклонные пещеры, состоящие из одного грота, который быстро суживается до узкой трещины или серии недоступных трещин. Это слепые пещеры. При наличии выхода на дневную поверхность в двух противоположных концах, говорят о проходных пещерах.

В пещерах могут быть органые трубы, представляющие трубы значительной длины, поднимающиеся вертикально в своде пещеры диаметром от 20 сантиметров до 2 метров и более, образовавшиеся в результате работы падающей капли воды.

Натечные образования в пещерах представлены сталактитами, сталагмитами, столбами, неправильными натеками, реже отдельными кристаллами и их группами.

Сталактиты и сталагмиты – натечные образования, имеющие форму сосулек. Первые спускаются с потолка, вторые растут с пола пещеры. Слияние их дает столбы.

В ледяных пещерах ледяные образования могут быть в виде сталактитов, сталагмитов, столбов, кристаллов, коры оледенения на стенках пещеры, покровного льда на полу, льда подземных озер.

Поверхность карстования пещер может иметь:

а) шелевидную форму, когда карстование происходит по трещинам и плоскостям отдельностей, выражаясь в равномерном растворении и приводит к расширению трещин.

б) форму макрогубки – выщелачивание без обрушения, когда отдельные глыбы спускаются со свода в виде люстр, и потолок пещеры представляет губку в большом масштабе (наблюдалась только в гипсах и ангидритах).

в) раковистую форму (слабо волнистая поверхность), образующуюся вследствие неравномерного растворения. Встречается она главным образом на стенках пещеры и по сводам.

г) ребристо-трубчатую форму, образующуюся на каменных обломках на полу пещеры в результате работы капли падающей воды.

## II. Полезные и вредные следствия карстовых явлений.

Карстовые воронки иногда содержат полезные ископаемые (золото, железные руды и др.). Пещеры служили жильем человека в каменный век и могут быть интересны для археологических раскопок. В большинстве случаев роль карста и пещер отрицательна. Провальные явления разрушают дороги, здания, уменьшают площадь полей. Карстовые районы бедны поверхностной водой. Так как атмосферные осадки просачиваются по трещинам и пустотам, то подземные воды находятся глубоко – почти на уровне воды в реках. Это создает впечатление отсутствия подземных вод, так как вместо обычных колодцев в глинах и песках глубиной 15–20 м., воду можно получить на 60–80–100 м. При этом большую часть колодца придется рыть в прочных известняках и доломитах и в лучшем случае в гипсах.

Карстовые воды весьма усложняют разработку полезных ископаемых. Это имеет место в Кизеловском угольном бассейне, бокситовом месторождении Красная шапочка и т. д.

Все сказанное выше делает весьма важным изучение карстовых форм и явлений.

## III. Изучение карстовых форм.

В описании указывается:

1. Местонахождение изученного участка.
2. Состав карстующихся пород.
3. Мощность закарстованной толщи.
4. Условия залегания коренных пород (горизонтальное или наклонное).
5. Имеющиеся карстовые формы.

### Описание форм карста.

1. **Воронки, блюдца, колодцы, шахты**, их местоположение (на равнине, вблизи склона, на склоне, на дне оврага, на террасе реки), форма (округлая, овальная), размеры (диаметр, глубина), простые или сложные (вложенные или сдвоенные), характер стенок (угол наклона – одинаковый или меняющийся, ровные, неровные), наличие или отсутствие растительного покрова (если имеются деревья, то указать – прямые, саблевидные или поваленные), характер дна (заболоченное или сухое). В случае овальных воронок указать направление длинных и коротких осей по отношению к странам света. Густота воронок, распределение (равномерное, неравномерное).

Карстовые озера, их форма, глубина, колебание уровня воды, исчезновение ее. Карстовые поля.

2. **Овраги**, их местоположение, форма (слепые, полуслепые, мешкообразные), направление по отношению к странам света, размеры (длина, ширина, глубина), характер склонов (то же, что и для воронок), дна (ровное, неровное, сухое, заболоченное, наличие постоянного или временного водотока, отдельных воронок, понор), зависимость оврагов от трещиноватости пород; положение и характер источников, выходящих в оврагах.

3. **Поле** – очертание, размеры (длина, ширина, глубина), характер склонов, дна (наличие понор, воронок), затопляемость подземными водами (сухие поля, периодически затопляемые, озерные); положение и характер источников.

4. **Долины карстовых рек и оврагов** – местоположение, наличие или отсутствие поверхностного постоянного или временного водотока, исчезновение и появление воды в русле реки, место появления и исчезновения. Форма долины (мешкообразная, слепая, полуслепая), ширина, характер склонов.

5. **Поноры** – их местоположение (на голых склонах, на дне воронки, оврага, поля), форма, величина, открытые или заполненные рыхлыми продуктами.

б. **Карры** – на голых склонах, форма их, глубина борозд, направление, уклоны.

**Пещеры** – местное название, точное местоположение (высота входа над подножием, над уровнем реки), направление, связь с трещиноватостью, форма входа, размеры его, доступность; форма пещеры (коридорная, мешкообразная, простая, сложная), число гротов, проходов, их размеры (ширина, высота, длина), направление ходов; план пещеры; характер дна, его наклон (к реке, от реки), наличие подземных рек, озер, ключей, осыпей; обвалы, органические трубы; натеки (сталактиты, сталагмиты, кристаллы) их обилие, размеры. Температура в разных

участках пещеры (у входа, в глубине, у свода, на полу) и в различное время суток; имеется ли тяга воздуха в пещеру или из пещеры; нет ли другого выхода или трубы вверх. Ледяные пещеры, характер льда (сталактиты, сталагмиты, столбы, кристаллы, налеты инея, кора оледенения стен, покровный лед на полу, лед прдземных озер). Всегда ли был лед в пещере, его увеличение или уменьшение по временам года и вообще; использование льда. Форма поверхности карстования пещер (щелевидная, макрогубка, раковистая, ребристо-трубчатая). Признаки обитаемости пещеры животными (помет, перья и кости), людьми (копоть, рисунки, уголь), раскопка почвы (нет ли костей, каменных орудий).

Помимо карстовых форм необходимо привести сведения о подземных водах и в частности об источниках.

**Источники** – их высотное положение, температура, вкус, запах, постоянные или периодически исчезающие.

#### **IV. Куда направлять собранный материал.**

Весь собранный материал в виде описания по предложенной выше схеме, дневников наблюдений, планов (пещер, воронок, оврагов), рисунков, схем, фотографий, карт (расположения пещер, воронок, оврагов,, выходов источников и т. д.) направлять по адресу:

г. Молотов, (обл) 5, Заимка, ул. Генкеля, 1  
Естественно-научный Институт\_Университета  
Карстово-спелеологическая станция.

#### **V. Что читать о карсте.**

1. **Зайцев И. К.** Вопросы изучения карста СССР. Тр. Спецгео в. 2, 88 стр. 1940 г.
2. **Крубер А. А.** Карстовая область Горного Крыма. Приложение к Землеведению кн. 1–2, 318 стр. 1915 г.
3. **Крубер А. А.** Общее землеведение ч. 11, гл. XIV, Карстовый ландшафт, стр. 138 – 150, 1937 г.
4. **Мартонн Э.** Основы физической географии т. II, Геоморфология, гл. VII Известняковый рельеф стр. 156–186, 1945 г.
5. **Нечаев А. П.** Работа подземной воды, 88 стр. 1933 г. (популярная книга).
6. **Щукин И. С.** Общая морфология суши, т. I, гл. VII, Морфология карста. стр. 327–366, 1933 г.

## ПАМЯТКА

КОРРЕСПОНДЕНТА КАРСТОВО - СПЕЛЕОЛОГИЧЕСКОЙ  
СТАНЦИИ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ИНСТИТУТА ПРИ  
МОЛотовском ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ  
им. А. М. ГОРЬКОГО

Составлена профессором Г. А. Максимович и  
научным сотрудником А. В. Голубевой.

### 1. Что такое карст и в чём он проявляется.

**Карст**—это все особенности рельефа, свойственные областям развития растворимых и в то же время проницаемых для воды пород (известняков, гипсов, ангидритов, солей).

Проявляется карст в образовании поверхностных и подземных форм рельефа. Поверхностные формы представлены воронками, оврагами, полями, долинами карстовых рек и оврагов, понорами, каррами, трещинами. Подземные формы—пещерами.

**Воронки** (долнины)—это впадины, имеющие чашеобразную, коническую или цилиндрическую форму. Их разделяют следующим образом:

1. **Блюдца**—чашеобразные впадины, диаметр ( $D$ ) которых значительно больше глубины ( $H$ ),  $D$  больше  $3H$ , чаще  $D=10H$ . Стенки пологие  $10-12^\circ$

2. **Воронки** (собственно)—конические впадины, диаметр обычно в 2-3 раза больше глубины или равен ей.  $D$  больше  $2-3H$ , стенки крутые до  $45^\circ$ .

3. **Колодцы**—цилиндрические впадины, диаметр меньше глубины, стенки отвесные ( $D=0,5H-0,05H$ ).

4. **Шахты**—цилиндрические впадины, диаметр значительно меньше глубины, стенки вертикальные или приближаются к вертикальным (диаметр меньше  $0,05H$ ).

Собственно воронки могут быть простые и сложные (вложенные и сдвоенные). Вложенные воронки имеют два угла наклона с резким перегибом. Сдвоенные—представляют пересечение двух воронок.

Карстовые впадины, заполненные водой, называются карстовыми озерами.

Площади, характеризующиеся наличием значительного количества карстовых воронок, называются карстовыми полями.

**Карстовые овраги**—сравнительно небольшие продолговатые впадины, образующиеся в результате слияния отдельных воронок.

**Поля**—карстовые замкнутые впадины, достигающие большого развития в длину (до нескольких километ.) и имеющие значительную глубину.

**Долины карстовых рек и оврагов**—это долины, образовавшиеся в результате деятельности временных (местами постоянных) потоков на поверхности растворимых пород, осложненные воронками, через которые часть воды уходит. По форме они могут быть мешкообразные, слепые, полуслепые. Мешкообразная долина имеет замкнутый верхний конец, представляющий крутой скалистый обрыв, из подножия которого иногда вытекает ручей или река. Слепые долины—имеют замкнутый нижний конец, где склоны сходятся полукругом, образуя крутой обрыв или стену. У подножия ее нередко исчезает река. Полуслепые долины замкнуты также снизу, но обрыв низок и во время половодья река поднимается выше его и течет по поверхности.

**Поворы**—отверстия или каналы, поглощающие воду и отводящие ее на глубину. Часто они находятся на дне воронок, оврагов и польев.

**Карры**—явления на поверхности растворимых пород в виде системы борозд глубиной от нескольких сантиметров до нескольких метров, разделенных гребешками.

**Пещеры**—более или менее обширные пространства внутри земной коры, совершенно пустые или заполненные отчасти водой, натечными образованиями и механическими наносами. Наука, занимающаяся изучением пещер, называется **спелеологией**.

Пещера, простирающаяся недалеко вглубь, имеющая потолок в виде свода и широкий вход, называется **гротом**. Пещеры, имеющие температуру ниже средней годовой для данной местности и характеризующиеся скоплением в них льда, называются **ледяными**.

Относительно горизонтальной плоскости пещеры могут быть горизонтальными, вертикальными, наклонными. Горизонтальные и наклонные пещеры бывают одноэтажные, реже двух и трехэтажные. Высота этажей над уровнем реки, находящейся около пещеры, обычно совпадает с высотой основания речных террас. Поперечное сечение пещер неодинаково. Расширенные участки называются **гротами**, узкие—**проходами**. Направление проходов и гротов совпадает с направлением трещин. Горизонтальные и наклонные пещеры, если они не разветвляются, называются **простыми** или по форме **коридорными**. Разветвляющиеся коридорные пещеры называются **сложными**. Наиболее сложными являются многоэтажные. Чаще всего встречаются простые горизонтальные или слабо наклонные пещеры, состоящие из одного грота, который быстро суживается до узкой трещины или серии недоступных трещин. Это **слепые пещеры**. При наличии выхода на дневную поверхность в двух противоположных концах, говорят о **проходных пещерах**.

В пещерах могут быть **органные трубы**, представляющие трубы значительной длины, поднимающиеся вертикально в своде пещеры диаметром от 20 сантиметров до 2 метров и более, образовавшиеся в результате работы падающей капли воды.

Натечные образования в пещерах представлены **сталактитами**, **сталагмитами**, **столбами**, **неправильными натеками**, реже отдельными **кристаллами** и их **группами**.

**Сталактиты** и **сталагмиты**—натечные образования, имеющие форму **сосулек**. Первые спускаются с потолка, вторые растут с пола пещеры. Слияние их дает **столбы**.

В **ледяных пещерах** ледяные образования могут быть в виде **сталактитов**, **сталагмитов**, **столбов**, **кристаллов**, **коры оледенения** на стенках пещеры, **покровного льда** на полу, **льда подземных озер**.

Поверхность карстования пещер может иметь:

а) **щелевидную форму**, когда карстование происходит по трещинам и плоскостям отдельностей, выражаясь в равномерном растворении и приводит к расширению трещин.

б) **форму макрорубки**—выщелачивание без обрушения, когда отдельные глыбы спускаются со свода в виде люстр, и потолок пещеры представляет губку в большом масштабе (наблюдалась только в гипсах и ангидритах).

в) **раковистую форму** (слабо волнистая поверхность), образующуюся вследствие неравномерного растворения. Встречается она главным образом на стенках пещеры и по сводам.

г) **ребристо-трубчатую форму**, образующуюся на каменных обломках на полу пещеры в результате работы капли падающей воды.

## II. Полезные и вредные следствия карстовых явлений.

Карстовые воронки иногда содержат полезные ископаемые (золото, железные руды и др.). Пещеры служили жильем человека в каменный век и могут быть интересны для археологических раскопок. В большинстве случаев роль карста и пещер отрицательна. Провальные явления разрушают дороги, здания, уменьшают площадь полей. Карстовые районы бедны поверхностной водой. Так как атмосферные осадки просачиваются по трещинам и пустотам, то подземные воды находятся глубоко—почти на уровне воды в реках. Это создает впечатление отсутствия подземных вод, так как вместо обычных колодцев в глинах и песках глубиной 15—20 м., воду можно получить на 60—80—100 м. При этом большую часть колодца придется рыть в прочных известняках и доломитах и в лучшем случае в гипсах.

Карстовые воды весьма усложняют разработку полезных ископаемых. Это имеет место в Кизеловском угольном бассейне, бокситовом месторождении Красная шапочка и т. д.

Все сказанное выше делает весьма важным изучение карстовых форм и явлений.

## III. Изучение карстовых форм.

В описании указывается:

1. Местонахождение изученного участка.
2. Состав карстующихся пород.
3. Мощность закарстованной толщи.
4. Условия залегания коренных пород (горизонтальное или наклонное).
6. Имеющиеся карстовые формы.

### Описание форм карста.

1. **Воронки, блюдца, колодцы, шахты**, их местоположение (на равнине, вблизи склона, на склоне, на дне оврага, на террасе реки), форма (округлая, овальная), размеры (диаметр, глубина), простые или сложные (вложенные или сдвоенные), характер стенок (угол наклона—одинаковый или меняющийся, ровные, неровные), наличие или отсутствие растительного покрова (если имеются деревья, то указать—прямые, саблевидные или поваленные), характер дна (заболоченное или сухое). В случае овальных воронок указать направление длинных и коротких осей по отношению к сторонам света. Густота воронок, распределение (равномерное, неравномерное).

Карстовые озера, их форма, глубина, колебание уровня воды, исчезновение ее. Карстовые поля.

2. **Овраги**, их местоположение, форма (слепые, полуслепые, мешкообразные), направление по отношению к сторонам света, размеры (длина, ширина, глубина), характер склонов (то же, что и для воронок), дна (ровное, неровное, сухое, заболоченное, наличие постоянного или временного водотока, отдельных воронок, понор), зависимость оврагов от трещиноватости пород; положение и характер источников, выходящих в оврагах.

3. **Поле**—очертание, размеры (длина, ширина, глубина), характер склонов, дна (наличие понор, воронок), затопляемость подземными водами (сухие поля, периодически затопляемые, озерные); положение и характер источников.

4. **Долины карстовых рек и оврагов**—местоположение, наличие или отсутствие поверхностного постоянного или временного водотока, исчезновение и появление воды в русле реки, место появления и исчезновения. Форма долины (мешкообразная, слепая, полуслепая), ширина, характер склонов.

5. **Поноры**—их местоположение (на голых склонах, на дне воронки, оврага, поля), форма, величина, открытые или заполненные рыхлыми продуктами.

6. **Карры**—на голых склонах, форма их, глубина борозд, направление, уклоны.

**Пещеры**—местное название, точное местоположение (высота входа над подножием, над уровнем реки), направление, связь с трещиноватостью, форма входа, размеры его, доступность; форма пещеры (коридорная, мешкообразная, простая, сложная), число гротов, проходов, их размеры (ширина, высота, длина), направление ходов; план пещеры; характер дна, его наклон (к реке, от реки), наличие подземных рек, озер, ключей, осыпей; обвалы, органичные трубы; натеки (сталактиты, сталагмиты, кристаллы) их обилие, размеры. Температура в разных участках пещеры (у входа, в глубине, у свода, на полу) и в различное время суток; имеется ли тяга воздуха в пещеру или из пещеры; нет ли другого выхода или трубы вверх. Ледяные пещеры, характер льда (сталактиты, сталагмиты, столбы, кристаллы, налеты инея, кора оледенения стен, покровный лед на полу, лед подземных озер). Всегда ли был лед в пещере, его увеличение или уменьшение по временам года и вообще; использование льда. Форма поверхности карстования пещер (щелевидная, макрорубка, раковистая, ребристо-трубчатая). Признаки обитаемости пещеры животными (помет, перья и кости), людьми (копоть, рисунки, уголь), раскопка почвы (нет ли костей, каменных орудий).

Помимо карстовых форм необходимо привести сведения о подземных водах и в частности об источниках.

**Источники**—их высотное положение, температура, вкус, запах, постоянные или периодически исчезающие.

#### IV. Куда направлять собранный материал.

Весь собранный материал в виде описания по предложенной выше схеме, дневников наблюдений, планов (пещер, воронок, оврагов), рисунков, схем, фотографий, карт (расположения пещер, воронок, оврагов, выходов источников и т. д.) направлять по адресу:

г. Молотов, (обл) 5, Заимка, ул. Генкеля, 1  
Естественно-научный Институт Университета  
Карстово-спелеологическая станция.

#### V. Что читать о карсте.

1. **Зайцев И. К.** Вопросы изучения карста СССР. Тр. Спецгео в. 2, 88 стр. 1940 г.
2. **Крубер А. А.** Карстовая область Горного Крыма. Приложение к Землеведению кв. 1-2, 318 стр. 1915 г.
3. **Крубер А. А.** Общее землеведение ч. II, гл. XIV, Карстовый ландшафт, стр. 138—150, 1937 г.
4. **Мартони Э.** Основы физической географии т. II, Геоморфология, гл. VII Известняковый рельеф стр. 156-186, 1945 г.
5. **Нечаев А. П.** Работа подземной воды, 88 стр. 1933 г. (популярная книга).
6. **Щукин И. С.** Общая морфология суши, т. I, гл. VII, Морфология карста. стр. 327—366, 1933 г.