

Г. А. Максимович
Пермский университет
М. М. Маматкулов, А. Алимов
Объединение Узбекгидрогеология МГ УзССР

ПЕЩЕРЫ СРЕДНЕАЗИАТСКОГО ТИПА КАРСТА

Среднеазиатский тип карста был выделен еще в 1949 г. А. М. Овчинниковым [5]. Он указал, что этот тип характеризуется развитием внутренних каналов и пещер при сравнительной бедности или отсутствии ярких внешних проявлений. В качестве примера были названы Копет-Даг, Памиро-Алайская горная система. В 1955 г. А. М. Овчинников уточнил, что для среднеазиатского типа карста, развивающегося в сравнительно засушливых условиях, основную роль в питании играют ливневые осадки. Вследствие общего малого количества осадков образуются главным образом подземные формы карста, в то время как поверхностные развиты слабо [6]. Н. А. Гвоздецкий также отмечает своеобразие среднеазиатского голого горного карста, для которого характерно широкое развитие пещерного феномена [2].

Проведенные исследования карбонатного карста Нуратинских и Центрально-Кызылкумских гор, расположенных в Узбекистане на западном окончании Алай-Туркестанской горной системы, подтвердили целесообразность выделения среднеазиатского обнаженного горного типа карста. Здесь обнаженные и погребенные карбонатные отложения палеозоя развиты на площади 8 тыс. км² [1].

Центрально-Кызылкумские и Нуратинские горы характеризуются сравнительно малыми абсолютными отметками (Букантау — 758 м, Кульджуктау — 788 м, Тамдытау — 922 м, Ауминзатау — 639 м, Аристантау — 696 м, Северо-Нуратинский хребет — 2 169 м, Южно-Нуратинский хребет — 2 003 м). Относительные превышения их над окружающими равнинными пространствами составляют 300—800 м, достигая 1 150 м.

Описываемые районы характеризуются резко континентальным пустынным и полупустынным климатом. Континентальность климата уменьшается с северо-запада на юго-восток и соответственно увеличивается количество атмосферных осадков от 104 мм (ст. Дженгельды) до 430 мм (ст. Джизак).

Карбонатные породы формировались в геосинклинальную стадию развития (в силуре, девоне и карбоне). Они прорваны интрузиями, смяты в сложные складки и разбиты сетью разломов на отдельные тектонические блоки.

На территории Центрально-Кызылкумских и Нуратинских гор Поверхностные карстовые формы развиты слабо и приурочены в

основном к водораздельным и приводораздельным частям гор, сложенным карбонатными породами и имеющим выравненный или пологоволнистый характер. Они образовались преимущественно в результате коррозии, вызванной атмосферными осадками непосредственно на поверхности, где породы сильно трещиноваты. Поверхностные формы карста представлены каррами, воронками и понорами.

Широко распространены подземные карстовые формы — закарстованные трещины, ниши и пещеры. Подземные полости приурочены к бортам сухих саев на отвесных обрывах, а также к вершинам гор на различных высотах.

Закарстованные трещины развиты преимущественно в обрывах скалистых участков по склонам речных долин, сухих саев, а также в приводораздельных частях горных хребтов. Они развиваются в результате коррозии тектонических трещин и особенно часто встречаются в зонах тектонических разломов. Длина их иногда достигает 20—50 м при ширине 0,1—0,2 м (Кульджуктау). Трещины уходят вглубь массива до 1 м и более. Закарстованные трещины очень широко представлены на склонах ущелья Олмасувон на южном склоне Актау. Склоны ущелья сложены массивными известняками, залегающими местами почти вертикально. Кроме закарстованных трещин встречаются многочисленные ниши, навесы и каверны. Дно ущелья с котло- и тарелкообразными углублениями, в которых скапливается вода, причем в таких местах оно расширено. Образование чаш на дне ущелья можно объяснить карстом на участках застоя воды и механическим воздействием воды в начале весны. В остальное время поток весьма незначительный или высыхает совсем, а вода сохраняется только в углублениях. Дно приобретает вид цепочки ваннообразных углублений, а ущелье становится четкообразным. Диаметр чаш не превышает 3—4 м, иногда они вытянуты вдоль дна ущелья.

Другой широко распространенной подземной формой карста являются *пещеры*. Они образуются в зонах переходной и горизонтальной циркуляции подземных вод [3]. Обследовано более 268 ниш и пещер, морфометрическая характеристика которых приводится в таблице. Несмотря на резкую континентальность климата на описываемой территории развиты почти все морфолого-генетические типы пещер, выделенные в районах распространения русского и других типов карста [3], однако, они не обладают большими размерами.

Из 268 карстовых полостей 127 (47,4%) принадлежат к типу ниш (рис. 1). Они распространены повсеместно и наблюдаются там, где карбонатные породы обнажены. Длина их 1—5 м, ширина 1—10 м и высота 0,8—5 м. Общая длина всех ниш около 375 м, общая площадь — 300 м², общий объем — 400 м³. Следует отметить, что в развитии ниш кроме коррозии значительную роль

Морфометрическая характеристика пещер Центрально-Кызылкумского и Нуратинского районов

Карстовый район	Карстовый подрайон	Возраст карстующихся карбонатных пород	Пещеры, гроты, ниши										
			количество	длина, м				высота входа, м			ширина входа, м		
				макс.	средн.	миним.	общ.	макс.	средн.	миним.	макс.	средн.	миним.
Центрально-Кызылкумский	Кульджуктауский	S ₂ D ₂₋₃	57	11	4,8	0,7	27	4	1,3	0,3	6	1,7	0,4
	Аристантау-Самгрунтауский	D ₂ — D ₃	38	10	4,4	1,2	167	2	1,1	0,8	5	2,7	0,9
	Тамдытауский	D ₁ — C ₂	62	38	5	1	309	6	1,4	0,4	10	2,5	0,5
	Букантауский	D ₂₋₃ — C D ₂₋₃ — 3	30	17	5,9	1,1	175	2,1	1,3	0,2	9	2,5	0,7
	Южно-Нуратинский	D ₁ — C ₂	61	110	9	2,5	1015	18	2,8	0,7	50	3,2	1
	Северно-Нуратинский	D ₂ , C	20	130	9,6	2	347	9	2,3	0,9	5	2,8	0,8
	Итого по районам		268	130	7,1	1,3	2290	18	1,9	0,2	50	2,6	0,1

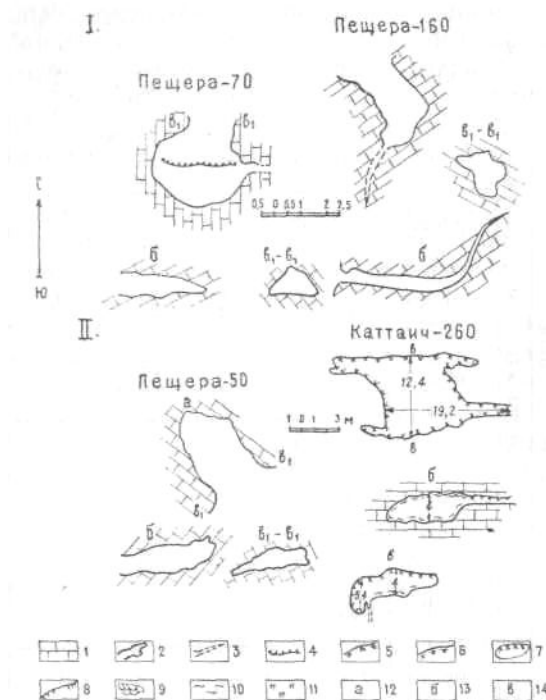


Рис. 1. Ниши (I) и мешкообразные (II) пещеры: 1— известняк; 2— контуры полости; 3— непроходимые щели; 4 — уступы пола; 5 — место капежа; 6 — мумиё; 7—боксит; 8 — натеки на стенах; 9 — глыбы на дне полости; 10— глинистые отложения; 11— гуано птиц и животных; 12 — план; 13 — продольный профиль; 14 — поперечный профиль

играют другие агенты денудации (выветривание, дефляция и др.).

Мешкообразные пещеры, которых насчитывается 71 (26,4%), расположены на абс. высотах 450—1200 м, относительное превышение колеблется от 25 до 110 м. Длина их 5—33 м, общая длина пещер — 651 м, общая площадь — 3252 м², общий объем — 9165 м³. Самой характерной из них является пещера Каттаич (рис. 1), расположенная на северном склоне Северо-Нуратинских гор в известняках карбона. Вход в пещеру находится в левом борту сухого сая на абс. высоте 850 м, относительное превышение его над руслом сая — 125 м. Вход овальный, обращен на восток, ширина его 1 м, высота 0,7 м. От входа по азимуту 270° простирается семиметровый проход. После прохода на полу отмечен уступ высотой 1 м и пещера, резко расширяясь, образует зал сложной формы,

длина которого 12 м, ширина 3—12 м и высота 1,6—5,4 м. Стены зала неровные.

От юго-западной части зала ответвляется ход длиной 4 м, шириной 0,8 м, высотой 0,7 м. Северная стена проходит по тектонической трещине. Пол в зале неровный, имеет уклон с юга на север и в 5 м от южной стены резко опускается до глубины 1,5—2 м. От северной стены зала на восток и запад отходят другие ответвления длиной по 5 м, шириной 0,6—1 м, высотой до 5,4 м. На полу имеется пещерная глина. Стены и потолки покрыты бокситом. Суммарная длина пещеры — 33 м. Общая площадь — 150 м², объем — 335 м³, удельный объем 9,5 м³/м. Пещера находится в коридорно-гrotово-обвальном-цементационной стадии развития [4].

Щелевидные пещеры, которых насчитывается 34, заложены по системам тектонических трещин и являются прямолинейными, иногда изгибающимися (рис. 2). Пещеры развиты в основном в средних частях склонов саев и суходолов на абс. высотах от

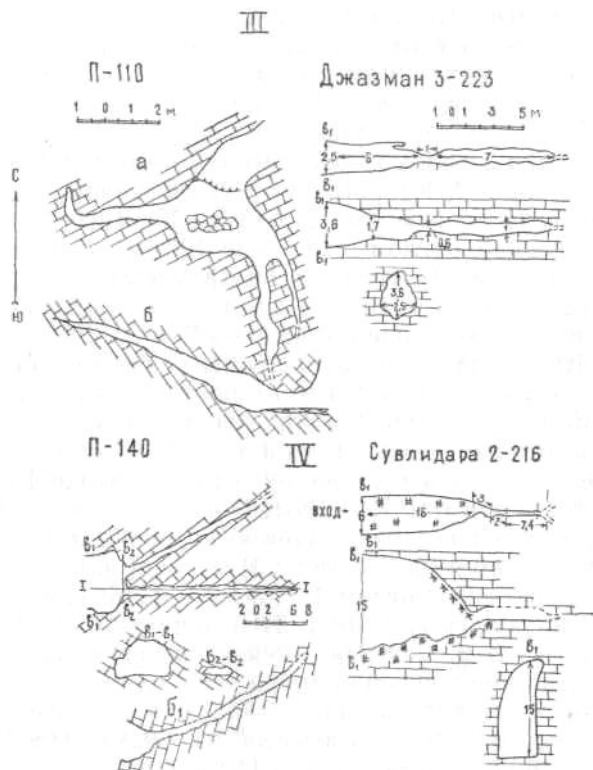


Рис. 2. Щелевидные (III) и щелевидно-гrotовые (IV) пещеры

400 до 1000 м. Длина их 7—18 м. Общая длина пещер 301 м, общая площадь — 650 м², общий объем — 700 м³.

Щелевидно-гrotовые. К этому типу относится 12 пещер (Сувлидара-1,2, Чилтон, Гоблонуя-1,2, Джазман-4, Садрингул-2, Тутексай-1, Каттахоса, Акташ, Санжарота). Высота входов варьирует от 1,1 (Каттахоса) до 15 м (Сувлидара-2), ширина от 0,8 м (Санжарота) до 9 м (Гоблонуя-1). Общая площадь этой группы пещер около 628 м², общий объем 1471,9 м³, суммарная длина 299,3 м. Наиболее характерной из них является пещера Сувлидара-2, которая расположена на южном склоне г. Актау (Южно-Нуратинские горы) на абс. высоте 1100 м, относительное превышение входа над руслом реки 110 м. Азимут 140°. Вход пещеры обращен на запад и имеет аркообразную форму. Ширина входа 6 м, высота 15 м. Пещера длиной 28,4 м, очень простая и состоит из одного грота и щели (рис. 2). От входа во внутрь грот постепенно сужается и на 13-м метре его ширина уменьшается до 4,7 м, высота 8,4 м. На 18-м метре она образует узкую щель длиной 10,4 м, шириной 0,4—1,1 м и высотой 2 м. Пещера заканчивается узкой непроходимой щелью. Во внутренней части пещеры имеются сталактиты длиной 3—5 см и мумиё. Дно пещеры покрыто гуано птиц мощностью от 0,2 до 1,5 м. Общая площадь ее 95 м², общий объем 570 м³, удельный объем 20 м³/м.

К типу *коридорных* относятся 6 пещер (Ободхона, Кичик-ункур, Джазман-3, Кайрогочуки, Джультаали, Сувлидара-3), расположенных на абсолютных высотах 900—1000 м; относительное превышение над руслом сая — 50—100 м. Длина варьирует от 15,5 м (Сувлидара-3) до 55 м (Джультаали), ширина входов 1,6—5 м, высота 0,5—6 м. Общая длина всех пещер 177,5 м; площадь их около 283,5 м², общий объем — 425 м³.

Пещера Джультаали расположена на южном склоне горы Джультаали на абс. высоте 970 м, относительное превышение входа над руслом сая 20 м. Пещера образована в массивных мраморизованных известняках девона и карбона. Вход обращен на юго-восток и имеет аркообразную форму. Ширина входа 1,7 м, высота 3,7 м. От входа по азимуту 292° простирается четырехметровый проход, пол которого слегка поднимается, поворачивается на северо-запад (335°) и тянется на 5 м (рис. 3). Общая длина прохода 8 м, ширина от 1,7 до 2 м, высота от 1,6 до 1,8 м. Проход выводит в зал, имеющий сложную форму длиной 24 м, шириной от 2,5 до 7,2 м и высотой от 1,8 до 6 м. Северная стена пещеры трещиноватая, кавернозная, извилистая. Южная стена после узкого прохода поворачивает на восток (292°) и тянется на 13 м. Образуется ход длиной 6 м, шириной 0,6—0,9 м и высотой 0,4—0,8 м. После ниши пещера сужается до 2,5 м и тянется на 11,2 м.

В конце большого зала ширина пещеры уменьшается до 1—1,2 м при высоте 1—1,5 м и образуется коридор, который поворачивает

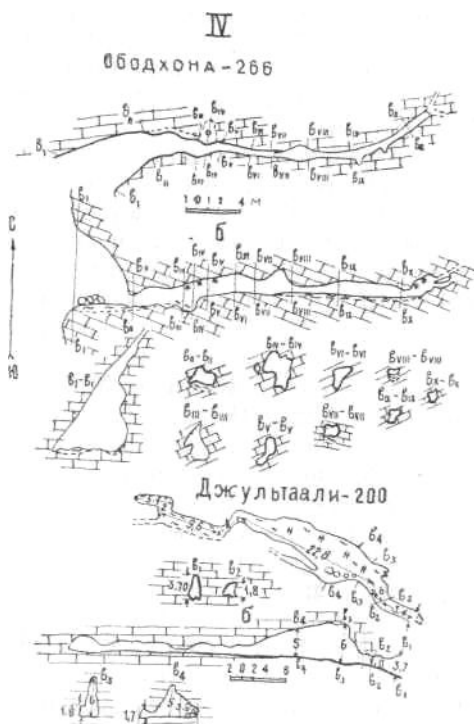


Рис. 3. Коридорные пещеры (IV)

на юго-запад (230°). Пол большого зала, наклоненный под углом $10-15^\circ$, покрыт слоем гуано птиц и животных. Пещера после поворота на юго-запад сужается, переходя в проход, шириной $0,3-0,4$ м и высотой $0,6-0,7$ м, который заканчивается лазом.

Потолок большого зала неровный, после прохода резко поднимается вверх до 6 м, а затем понижается к концу пещеры. На потолке имеются выемки глубиной от $0,3$ до 1 м.

Натечные образования — сталактиты длиной $3-7$ см, пупырышки и корки — обнаруживаются на потолке в конце большого зала. За залом пещера круто поворачивает на северо-запад (290°) и тянется на 11 м. Ширина ее колеблется от $1,6$ до $2,2$ м. Стены и потолок второго зала неровные, разбиты разнонаправленными трещинами. У южной стороны проходит трещина шириной $0,2-0,3$ м, видимой глубиной $1-1,5$ м, уходящая вглубь под углом $35-40^\circ$. Пол зала покрыт водно-механическими осадками. В конце зала имеется ниша длиной $3,6$ м, шириной $0,9-0,2$ м и высотой $0,4-0,1$ м, которая кончается трещиной. В конце зала имеется проход, ведущий на север в третий зал. Ширина прохода 1 м, высота $0,3-0,5$ м, длина $2,1$ м.

Затем пещера поворачивает на северо-запад (290°) и тянется еще 4 м при ширине 1,2—1,5 м и высоте 1,8—2 м. Зал заканчивается слепо. На полу имеется пещерная глина мощностью 10—20 см. Общая площадь пещеры — 132 м^2 , общий объем — 230 м^3 , удельный объем — $4,6 \text{ м}^3/\text{м}$.

Коридорно-гrotовые пещеры, наиболее характерные из которых — Майдан, Джазман-1, Андак, Битау-1, Шопилкамар, Шохтау — расположены на абсолютных высотах от 900 до 1160 м; относительное превышение их над руслом сая — 10—90 м. Длина варьирует от 12,5 (Битау-1) до 110 м (Майдан), ширина входов от 1,5 (Шопилкамар) до 27,2 м (Битау-1), высота от 0,7 (Майдан) до 7 м (Битау-1). Общая площадь пещер около 786 м^2 , общий объем около 1797 м^3 .

Среди этой группы выделяется пещера Майдан, расположенная на северном склоне горы Актау (Южно-Нуратинские горы) на абс. высоте 1050 м; относительное превышение входа над руслом реки 80 м. Вход в пещеру обращен на восток и имеет овальную форму. Ширина входа — 3,1 м, высота — 0,73 м. Пещера имеет ступенчатый вид (рис. 4). От входа начинается грот-1 длиной 10 м, шириной 2,5—4 м и высотой 1—2 м. Стены грота неровные. Направление его по азимуту 270° . Далее пещера резко поднимается (80°), и образуется вертикальный проход длиной 4,2 м в виде трубы диаметром 0,85 м. За проходом следует грот-2 (длина 8,7 м, ширина 1—3 м, высота 1,7—2,6 м). В 3,2 м от начала на западной стороне грота имеются два хода длиной 2 и 3 м. Здесь грот поворачивает на запад (262°) и тянется 5,5 м. Пол грота горизонтальный, потолок неровный. В потолке имеется органная труба протяженностью 2,3 м. Узкий вертикальный проход соединяет грот-2 с гротом-3 длиной 2,4 м, шириной 0,9—1,1 м и высотой 1,5 м. Пол грота горизонтальный с понором, видимая глубина которого 1 м, ширина 0,3—0,4 м. На потолке имеется вертикальный ход длиной 14 м, диаметром 1,1—1,2 м. Далее опять следует узкий десятиметровый проход, соединяющий грот-3 с гротом Большой шириной 6,6 м и длиной 15 м. От восточной, северной и южной стенок его отходят три ответвления длиной соответственно 6,7, 15 и 7,8 м. Суммарная длина пещеры 110 м, общая площадь 163 м^2 , общий объем $146,7 \text{ м}^3$, удельный объем $1,2 \text{ м}^3/\text{м}$.

В описываемом районе обнаружено 10 (3,7%) сквозных пещер. К ним относятся пещеры 33, 37, 111, 152, Сабистан (рис. 4), Сквозная-I, Сквозная-II, Хамбархана и Хонаихудо, развитые на абсолютных высотах 650—1450 м при относительном превышении входа над руслами рек и подножиями гор 50—100 м. Длина их 5—130 м, общая длина 181 м, общая площадь 110 м^2 , общий объем 121 м^3 .

Таким образом, на территории Центрально-Кызылкумских и Нуратинских гор в условиях резко континентального аридного климата

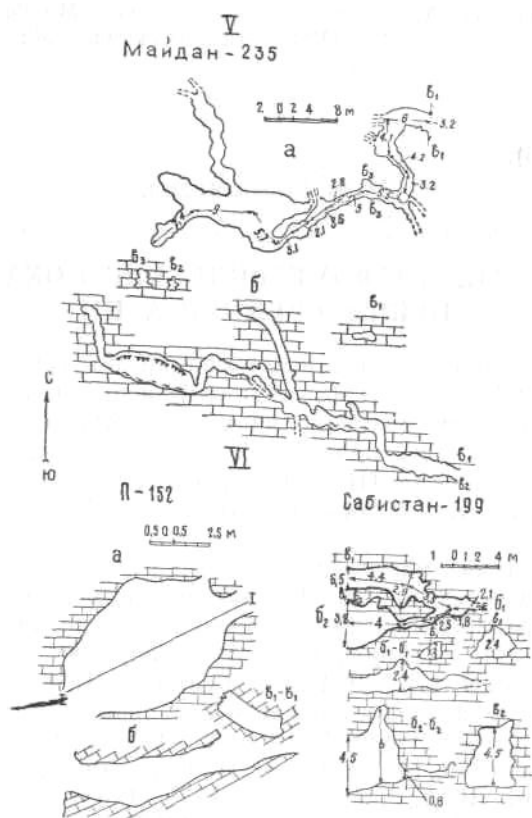


Рис. 4. Коридорно-гrotовые (V) и сквозные (VI) пещеры

поверхностные формы карста выражены очень слабо. В карбонатных породах образуются многочисленные трещины выветривания, которые способствуют проникновению атмосферных осадков вглубь горных пород и развитию закарстованных трещин, ниш и пещер. Среднеазиатский тип карста отличается от других типов [3] преобладанием подземных форм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов А. Пещеры Нуратинских гор. — Тез. докл. на совещ.: Состоян. ч задачи карстово-спелеологич. иссл. М., 1975.
2. Гвоздецкий Н. А. Проблемы и ближайшие задачи изучения среднеазиатского карста. — В сб.: Материалы по карсту Узбекистана. Тр. СамГУ, 1963, вып. 134.
3. Максимович Г. А. Основы карстоведения. — Пермь, 1963, т. 1.
4. Максимович Г. А. Основы карстоведения. — Пермь, 1969, т. II.

5. Овчинников А. М. Общая гидрогеология. — М.: Госгеолиздат, 1949
6. Овчинников А. М. Общая гидрогеология. — М.: Госгеолтехиздат, 1955.

УДК 551.442(575).

М. М. Маматкулов.

Объединение Узбекгидрогеология МГ УзССР

НЕКОТОРЫЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕЩЕР СРЕДНЕЙ АЗИИ

Результаты проведенных исследований показали, что пещеры на территории Средней Азии распространены широко. Интерес к ним возник со второй половины прошлого столетия. Они привлекали внимание таких исследователей природы Средней Азии, как Н. Веселовский (1882), П. И. Воскресенский (1894), В. Н. Вебер (1905, 1910), К. А. Кастанье (1915), Н. Г. Маллицкий (1897), и многих других.

Большой размах изучение пещер в Средней Азии получило в послереволюционный период. Ценные материалы о них собраны в процессе географических, геологических, археологических и других исследований (М. Г. Попов, 1924; А. Е. Ферсман, 1924, 1926, 1952 и др.; Е. В. Иванов, 1928; Д. И. Щербаков, 1931; и др.).

Специальные спелеологические исследования углубились, начиная с 1950 г. (А. И. Дзэнс-Литовский, 1935, 1940, 1966; О. Ю. Пославская, 1954, 1959, 1975 и др.; Н. А. Гвоздецкий, 1957, 1959, 1960, 1972, 1975 и др.; Я. А. Левен, 1940, 1958, 1963; Б. А. Федорович, 1956, 1961; М. А. Абдужабаров, 1961, 1965 и др.; М. М. Маматкулов, 1965, 1969, 1971, 1975 и др.; А. Маматов, 1968, 1970 и др.; З. С. Султанов, 1968, 1972 и др.; П. Атаев, 1966, 1971 и др.; и др.).

Анализ имеющихся материалов показывает, что пещеры широко развиты как в горной, так и в равнинной частях Средней Азии в разнообразных геолого-тектонических, геоморфологических и климатических условиях. В настоящее время известно более 1532 пещер, морфометрические характеристики которых приведены в таблице.

Наибольшее количество пещер развито в горах Западного Тянь-Шаня (432), Алай-Туркестанских горах (389), горах Центрального Кызылкума (187), юго-западных отрогах Гиссарского хребта (130), Зарафшанских горах (93), горах Каратау (62). Значительное количество пещер имеется также в Южно-Таджикской депрессии (56). На равнинах Средней Азии пещеры наиболее развиты на Устюрте (63) и Мангышлаке (33).

Пещеры распространены в известняках, доломитах, мергелях, гипсах, солях, конгломератах, частично в брекчиях, песчаниках, гранитах