

О РАСПРОСТРАНЕНИИ КАРСТОВЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА В ВОСТОЧНОЙ ПУСТЫНЕ ЕГИПТА

Развитие карстового процесса и распространение карстовых форм рельефа в аридных областях традиционно менее изучены, чем на территориях с гумидным климатом. Именно к такой зоне, выпавшей из поля зрения карстоведов, относится значительная часть территории Египта, на которой, однако, существуют предпосылки для распространения карстовых форм рельефа и продолжения пусть даже очень медленного, карстового процесса. Такими предпосылками являются:

- толща карбонатных отложений (мощностью до 270 м), слагающая поверхность значительной части Западной и Восточной пустынь Египта;
- существование суши на данных площадях в период с олигоцена по настоящее время;
- преобладание здесь в юрмскую ледниковую эпоху более влажного, чем современный, климата с количеством осадков, составлявшим, например, даже еще в течение неолита 100–400 мм в год [1, 2];
- широкое развитие речной сети, начиная с плиоцена.

Было проведено рекогносцировочное обследование нескольких участков средней части Восточной пустыни Египта в районе, ограниченном рекой Нил на западе, Вади Кена – на востоке, широтами 27°40' и 26°40' с.ш., соответственно, на севере и на юге. Территория представляет собой плато с абсолютными отметками от 275 м до 773 м выше уровня моря, расчлененное сухими долинами (вади), глубиной до 400 м и оврагами (фото 1). Сток по ним происходил к западу в р. Нил. Часть рек, впадавших в Нил, на значительном протяжении текла в противоположном ему направлении – с севера на юг (Вади Кена, Вади Гурди и др.). Количество осадков, выпадающих на данной территории, в настоящее время не превышает 5 мм в год.

Рельефообразующие процессы, действовавшие ранее и происходящие в настоящее время, сформировали в данном районе весь комплекс форм, характерный для каменистой пустыни. Так, на поверхности плато залегает элювиальный щебень известняка, покрытый пустынным загаром. Края уступов плато у вади часто расчленены трещинами на столбчатые останцы, а понижения между останцами заняты россыпями каменных глыб и щебнем. В результате коррозии в более мягких разностях известняка возникают многочисленные ниши. Пласты с прослоями кремня создают над такими породами карнизы. В фациях, богатых остатками фауны, распространены ячеистые формы выветривания. В вади встречаются также золотые песчаные отложения – шлейфы, прикрывающие склоны уступов, барханов и отдельные дюны. Примечательно, что по мере приближения к долине р. Нил количество песка увеличивается, и высота дюн возрастает. На площадях распространения массивных нуммулитовых известняков, в основании вертикальных бортов вади, образуются осыпные шлейфы.

В основании плато залегают меловые отложения, выходящие на поверхность в Вади Кена и представленные песчаниками, песками, известняками и глинистыми сланцами общей мощностью более 250 м. Направление падения пород меловых отложений – западное, средний угол падения – 3°. Толщу меловых отложений перекрывает пространственно выдержанный горизонт палеоценовых глинистых сланцев Исны, мощностью до 100 м, которые являются региональным водоупорным горизонтом для всей средней части Восточной пустыни Египта.

Выше по разрезу залегают известняки эоценового отдела палеогеновой системы в пространстве значительно фацциально изменчивые, носящие название "известняки формации Сераи", аналогичные известнякам формации Тебес, обнажающимся на западном берегу р. Нил у Луксора. Верхнюю часть толщи слагают нуммулитовые известняки с *Gryphaea pharaonum*, *Ostrea multicostata*, *Nummulites subramond*, подстилаемые известняками с прослоями кремня либо без таковых с разной степенью присутствия фауны. Известняки трещиноватые, в боротах долин сильно выветрелые. В районе рекогносцировки фацциальная изменчивость известняков не закартографирована. Мощность известняков формации Сераи достигает 270 м.

В долине Нила и Вади Кена фрагментарно распространены отложения плиоценового морского залива, существовавшего в долине Нила. Они несогласно перекрывают подножия склонов и образуют террасы, сложенные терригенными глинами, мергелями и грубообломочными породами, иногда брекчиями и конгломератами. Мощность плиоценовых отложений не превышает 40 м.

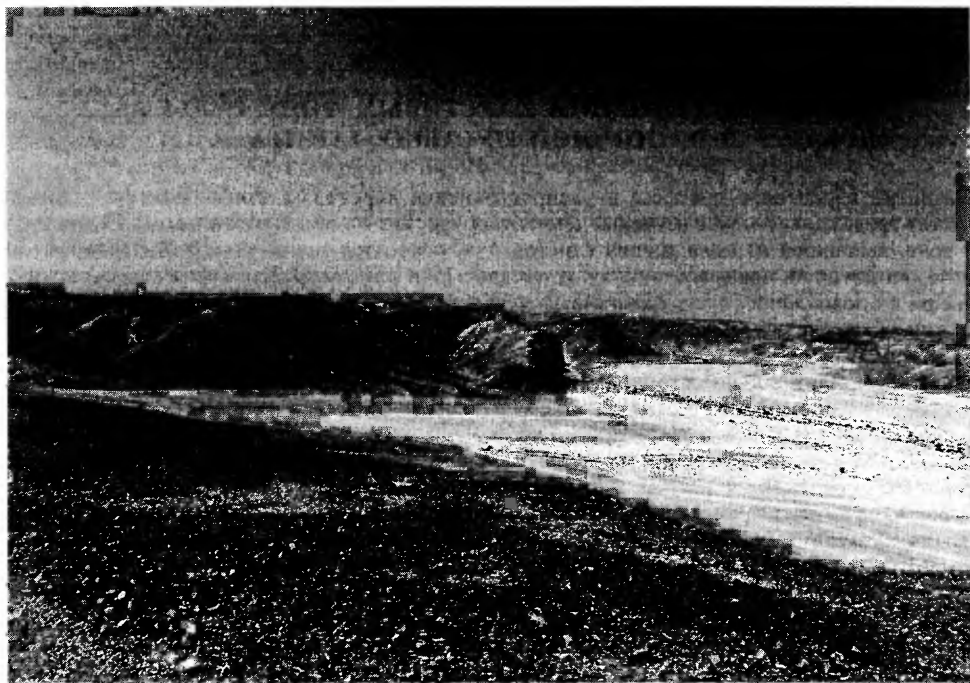


Фото 1. Известняковое плато Восточной пустыни, пересеченное Вадии Гурди

Террасы Нила, Вадии Кена, Вадии Гурди и др. различного возраста, от плиоценовых до голоценовых, располагающиеся на высотах от 145 м до 3 м, детально описаны во многих работах [3–5]. В аллювии, представленном галькой, гравием, песком с прослоями ила, нередко находят кремневые орудия, датируемые поздним палеолитом – неолитом. Заслуживает упоминания тот факт, что уровень Нила в течение неолита был ниже современного. У подножия обрывов, ограничивающих вадии, распространены делювиальные отложения плейстоценового возраста, перекрытые плейстоцен-голоценовым коллювием. Современные осыпи сложены, в основном, легкоразрушающимся нуммулитовым известняком верхней части разреза палеогеновых отложений. В вадии встречаются также песчаные дюны высотой до 30 м [6].

В результате рекогносцировочного обследования удалось обнаружить на данной территории типичные карстовые формы. В подстилающих нуммулитовые известняки массивных разностях эоценовых известняков формации Сераи наблюдались: закарстованные трещины, отверстия полостей округлой формы диаметром до 1 м, полости с размерами входных отверстий до 3 × 8 м, вскрытые в бортах Вадии Гурди, Вадии Асьюти, Вадии Хабиб и др. Стенки закарстованных трещин часто покрыты корочками и кристаллами кальцита звездчатой формы. В толщах нуммулитовых известняков и известняков со значительным присутствием кремней признаков закарстованности не обнаружено.

Рассмотрим, в качестве примера, некоторые найденные крупные карстовые полости.

Пещера, обнаруженная в левом борту Вадии Гурди, находится на высоте ~40 м от дна долины и имеет входное отверстие ~5 × 4 м (фото 2). Установленное название – Адель Таваколь. Обследование не производилось.

Пещера Он, отмеченная на топографической карте 1973 г., находится в основании правого борта Вадии Асьюти на высоте 2 м от дна долины и имеет входные размеры ~2 × 5 м (фото 3). Проходимая протяженность пещеры составляет 20 м. Дно покрыто слоем пыли мощностью не менее 0,8 м, которая до потолка заполняет сужающийся далее ход. Потолок во входовой части пещеры закопчен, в рыхлых отложениях обнаружены остатки керамики не установленного возраста.

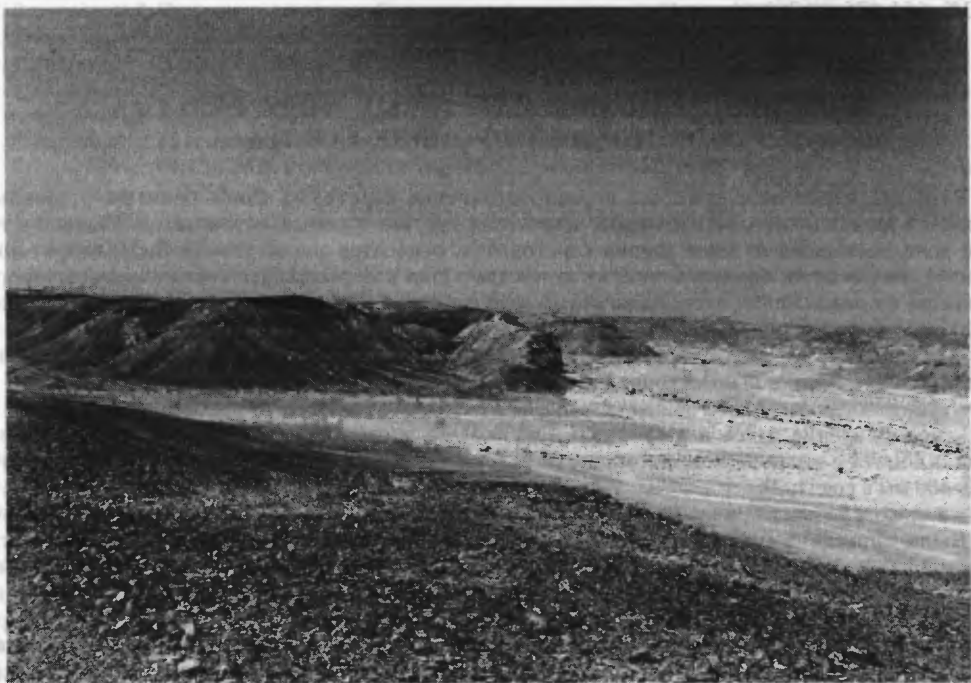


Фото 1. Известняковое плато Восточной пустыни, пересеченное Вади Гурди

Террасы Нила, Вади Кена, Вади Гурди и др. различного возраста, от плиоценовых до голоценовых, располагающиеся на высотах от 145 м до 3 м, подробно описаны во многих работах [3–5]. В аллювии, представленном галькой, гравием, песком с прослоями ила, нередко находят кремневые орудия, датируемые поздним палеолитом – неолитом. Заслуживает упоминания тот факт, что уровень Нила в течение неолита был ниже современного. У подножия обрывов, ограничивающих вади, распространены делювиальные отложения плейстоценового возраста, перекрытые плейстоцен-голоценовым коллювием. Современные осыпи сложены, в основном, легкоразрушающимся нуммулитовым известняком верхней части разреза палеогеновых отложений. В вади встречаются также песчаные дюны высотой до 30 м [6].

В результате рекогносцировочного обследования удалось обнаружить на данной территории типичные карстовые формы. В подстилающих нуммулитовые известняки массивных разностях эоценовых известняков формации Сераи наблюдались: закарстованные трещины, отверстия полостей округлой формы диаметром до 1 м, полости с размерами входных отверстий до 3×8 м, вскрытые в бортах Вади Гурди, Вади Асьюти, Вади Хабиб и др. Стенки закарстованных трещин часто покрыты корочками и кристаллами кальцита звездчатой формы. В толщах нуммулитовых известняков и известняков со значительным присутствием кремней признаков закарстованности не обнаружено.

Рассмотрим, в качестве примера, некоторые найденные крупные карстовые полости.

Пещера, обнаруженная в левом борту Вади Гурди, находится на высоте ~ 40 м от дна долины и имеет входное отверстие $\sim 5 \times 4$ м (фото 2). Установленное название – Адель Таваколь. Обследование не производилось.

Пещера Он, отмеченная на топографической карте 1973 г., находится в основании правого борта Вади Асьюти на высоте 2 м от дна долины и имеет входные размеры $\sim 2 \times 5$ м (фото 3). Проходимая протяженность пещеры составляет 20 м. Дно покрыто слоем пыли мощностью не менее 0,8 м, которая до потолка заполняет сужающийся далее ход. Потолок во входовой части пещеры закопчен, в рыхлых отложениях обнаружены остатки керамики не установленного возраста.

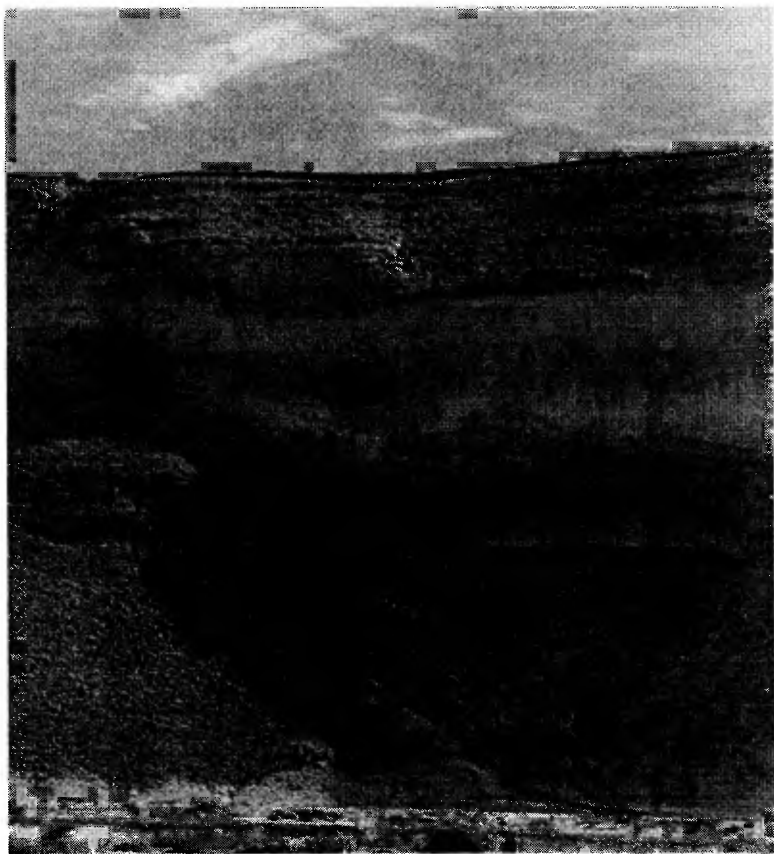


Фото 2. Вход в пещеру Адель Таваколь в левом борту Вади Гурди. Массивные известняки подстилают нуммулитовый известняк

Пещера, название которой не установлено, обнаружена в левом борту Вади Асьют, в нескольких километрах восточнее пещеры Он. Вход находится на высоте ~ 10 м от дна долины. Размеры – 3×8 м (фото 4). Обследование не производилось.

Пещера в правом борту Вади Хабиб расположена на уровне 1,5 м от дна долины. Она имеет входные размеры 4×5 м и проходимую протяженность ~ 25 м (фото 5). Дно полости покрыто пылью мощностью не менее 0,5 м, которая заполняет ее далее до потолка. В пылевых отложениях присутствуют остатки керамики не установленного возраста. Название не установлено.

Пещера в левом борту Вади Хабиб расположена на уровне дна долины и представляет собой в проходимой части полость размером $2 \times 1,2$ м и длиной до 10 м, дно которой и дальнейшее продолжение заполнено песком и пылью. Название не установлено.

Кроме вышеперечисленных в данном районе наблюдались входные отверстия и других полостей различного размера. Характерной особенностью всех обследованных полостей является заполнение их до потолка в нескольких десятках метров от входа пылью и достаточно резкий переход к увеличенным размерам привходовой части, вызванный, вероятно, процессами выветривания.

На одном из участков плато в районе Вади Имрехелет найдены два карстовых колодца, расположенные на расстоянии ~ 200 м друг от друга, и входящие, возможно, в одну систему. Первый колодец диаметром ~ 4 м и глубиной не менее 15 м расположен в центре слабовыраженной водосборной котловины на вскрытой поверхности массивных известняков (фото 6, 7). Установленное название – Дэд Мохамед. Колодец не обследовался. Второй колодец,



Фото 2. Вход в пещеру Адель Таваколь в левом борту Вади Гурди. Массивные известняки подстилают нуммулитовый известняк

Пещера, название которой не установлено, обнаружена в левом борту Вади Асьюти, в нескольких километрах восточнее пещеры Он. Вход находится на высоте ~ 10 м от дна долины. Размеры – 3×8 м (фото 4). Обследование не производилось.

Пещера в правом борту Вади Хабиб расположена на уровне 1,5 м от дна долины. Она имеет входные размеры 4×5 м и проходимую протяженность ~ 25 м (фото 5). Дно полости покрыто пылью мощностью не менее 0,5 м, которая заполняет ее далее до потолка. В пылевых отложениях присутствуют остатки керамики не установленного возраста. Название не установлено.

Пещера в левом борту Вади Хабиб расположена на уровне дна долины и представляет собой в проходимой части полость размером $2 \times 1,2$ м и длиной до 10 м, дно которой и дальнейшее продолжение заполнено песком и пылью. Название не установлено.

Кроме вышеперечисленных в данном районе наблюдались входные отверстия и других полостей различного размера. Характерной особенностью всех обследованных полостей является заполнение их до потолка в нескольких десятках метров от входа пылью и достаточно резкий переход к увеличенным размерам привходовой части, вызванный, вероятно, процессами выветривания.

На одном из участков плато в районе Вади Имрехелет найдены два карстовых колодца, расположенные на расстоянии ~ 200 м друг от друга, и входящие, возможно, в одну систему. Первый колодец диаметром ~ 4 м и глубиной не менее 15 м расположен в центре слабовыраженной водосборной котловины на вскрытой поверхности массивных известняков (фото 6, 7). Установленное название – Дэд Мохамед. Колодец не обследовался. Второй колодец,

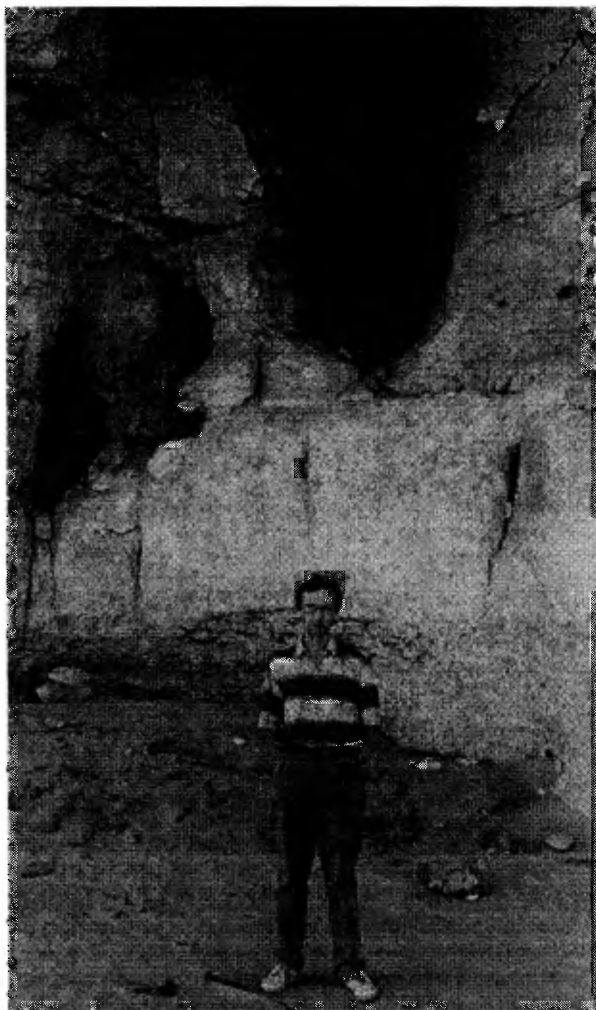


Фото 3. Пещера Он в Вади Асьюти

размером 15×30 м и глубиной около 10 м, представляет собой, видимо, провал, образовавшийся на месте рухнувшего свода одного из залов пещеры. На дне провала среди густой травы и кустарника растет пальма. Цвет почвы дна провала – темный, визуально – влажный. Видимая с поверхности протяженность пещеры, которую мы назвали Русская Географическая, составляет около 50 м (фото 8). Пещера не обследовалась.

На поверхности плато площадных карстовых форм рельефа (воронки, блюдца) не обнаружено. Все вскрытые в бортах вади карстовые полости (за исключением слабозакарстованных трещин) располагаются в пределах трех явно выраженных уровней: на высоте 35–40 м, 10–15 м от поверхности дна долины и у самой поверхности. Таким образом, вероятно, зародившийся с возникновением речной сети в постолigoценовое время карстовый процесс, испытал 3 стадии стабилизационного развития связанных с изменениями положения уровня грунтовых вод, вызванных либо эвстатическими колебаниями уровня Средиземного моря, либо эпейрогеническими движениями.

Безусловно, интенсивность карстового процесса в настоящее время мала по сравнению с темпами ее развития в прошлом. Однако, даже наличие незначительного количества подземных вод на территории Восточной пустыни, питающее бедуйские колодцы, и малое количество осадков, выпадающих здесь, дают основание предполагать, что карстовый процесс здесь не остановился, а продолжает медленно происходить.



Фото 3. Пещера Он в Вади Асьюти

размером 15×30 м и глубиной около 10 м, представляет собой, видимо, провал, образовавшийся на месте рухнувшего свода одного из залов пещеры. На дне провала среди густой травы и кустарника растет пальма. Цвет почвы дна провала – темный, визуальнo – влажный. Видимая с поверхности протяженность пещеры, которую мы назвали Русская Географическая, составляет около 50 м (фото 8). Пещера не обследовалась.

На поверхности плато площадных карстовых форм рельефа (воронки, блюдца) не обнаружено. Все вскрытые в бортах вади карстовые полости (за исключением слабозакарстованных трещин) располагаются в пределах трех явно выраженных уровней: на высоте 35–40 м, 10–15 м от поверхности дна долины и у самой поверхности. Таким образом, вероятно, зародившийся с возникновением речной сети в постполигоценовое время карстовый процесс, испытал 3 стадии стабилизационного развития связанных с изменениями положения уровня грунтовых вод, вызванных либо эвстатическими колебаниями уровня Средиземного моря, либо эпейрогеническими движениями.

Безусловно, интенсивность карстового процесса в настоящее время мала по сравнению с темпами ее развития в прошлом. Однако, даже наличие незначительного количества подземных вод на территории Восточной пустыни, питающее бедуинские колодцы, и малое количество осадков, выпадающих здесь, дают основание предполагать, что карстовый процесс здесь не остановился, а продолжает медленно происходить.

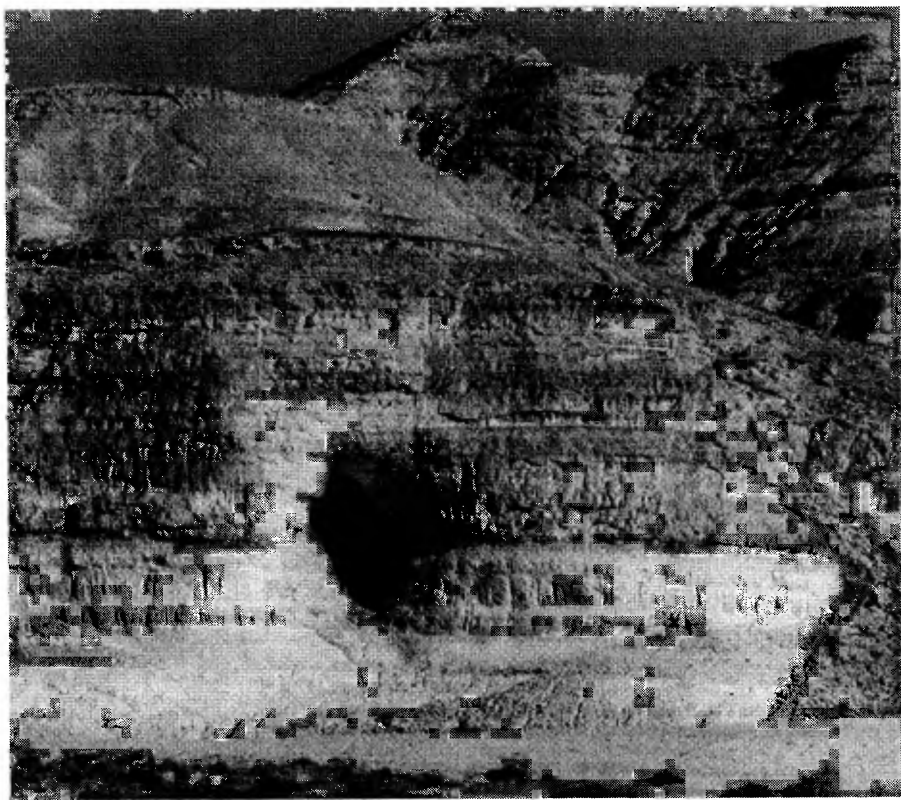


Фото 4. Безымянная пещера в плотных, массивных известняках Вади Асьюти

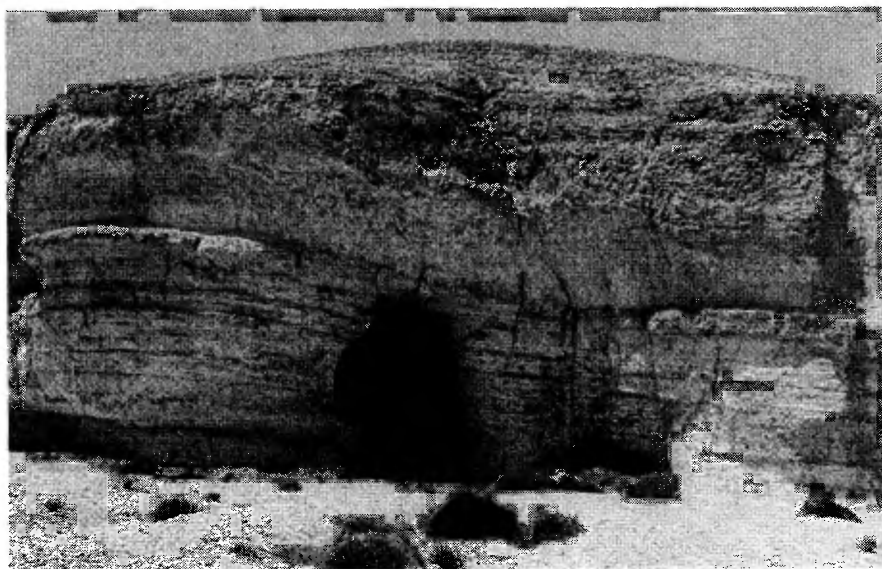


Фото 5. Вход в безымянную пещеру в Вади Хабиб



Фото 4. Безымянная пещера в плотных, массивных известняках Вадн Асьютн



Фото 5. Вход в безымянную пещеру в Вадн Хабнб



Фото 6. Слабовыраженная водосборная котловина плато в районе Вади Имрехелет и карстовый колодец Дэд Мохамед



Фото 7. Входное отверстие колодца Дэд Мохамед



Фото 6. Слабовыраженная водосборная котловина плато в районе Вадимрехелет и карстовый колодец Дэд Мохамед



Фото 7. Входное отверстие колодца Дэд Мохамед

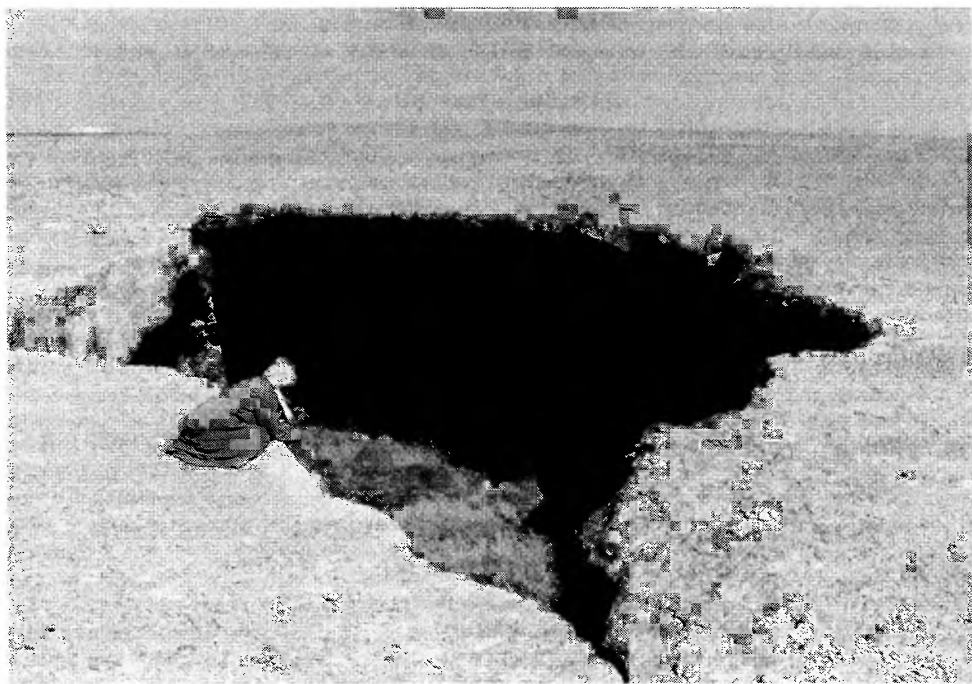


Фото 8. Колодец на месте рухнувшего свода зала пещеры Русская Географическая

Вопрос распространения карстовых форм рельефа, и прежде всего, его крупных форм – пещер, в Восточной пустыне Египта важен не только с геоморфологической и геологической точек зрения, но и как потенциальный источник данных о заселении данного региона в неолите и палеолите. Серия эоплейстоценовых и плейстоценовых оледенений безусловно создавала на данной территории более благоприятные климатические условия для освоения их человеком, остатки материальной культуры которого возможны в уже существовавших к тому времени естественных убежищах типа карстовых пещер. Во всяком случае, эти предпосылки существовали тогда, когда во время мустьерской эпохи (правда, в Южной Европе) происходило активное освоение такого рода убежищ человеком. Даже в начале перехода к производящему хозяйству в долине Нила в конце плейстоцена (XIII–XI тысячелетия до н.э.), вызванному, в том числе, изменением климатических условий, в периоды, когда влажность повышалась (VIII тысячелетие до н.э.), начиналось заселение египетских оазисов, лежащих к западу от Нила (Сива, Харга, Набта Плая, плато Гильф-эль-Кебир) [7. 8]. Вопрос же освоения Восточной пустыни древним человеком остается открытым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *McHugh W.P.* Cattle Pastoralism in Africa. A Model for Interpreting Archaeological Evidence from the Eastern Sahara Desert // *Arctic Archaeology*. 1974. Vol. 11. P. 54–86.
2. *Ritchie J.C., Eyles C.H., Haynes C.V.* Sediment and Pollen Evidence for an Early Mid – Holocene Humid Period in the Eastern Sahara // *Nature*. 1985. Vol. 314. № 6009. P. 113–134.
3. *Sandford K.S.* The Pliocene and Pleistocene deposits of Wadi Qena and of the Nile Valley between Luxor and Assiut // *Quart. Journ. Geol. Soc. London*. 1929. Vol. 75. P. 27–38.
4. *Sandford K.S., Arkell W.J.* Paleolithic man and the Nile Valley in lower Egypt // *Chicago Univ., Oriental Inst. Publ.* 1939. Vol. 36. P. 9–102.
5. *Ball J.* Contributions to the geography of Egypt // *Egypt, Cairo, Egypt Survey Dept.* 1939. Vol. 300. P. 5–25.
6. *Руиди Саид.* Геология Египта. М.: Мир, 1965. 275 с.
7. *Шнирельман В.А.* Формирование и ранние этапы развития производящего хозяйства в Северо-Восточной Африке. // *Мероэ*. М., 1999. Вып. 5. С. 316–332.
8. *Midant-Reynes B.* The Prehistory of Egypt. From the First Egyptians to the First Pharaohs. Oxford: 305 p.

Русское Географическое Общество

Поступила в редакцию
29.05.2001



Фото 8. Колодец на месте рухнувшего свода зала пещеры Русская Географическая

Вопрос распространения карстовых форм рельефа, и прежде всего, его крупных форм – пещер, в Восточной пустыне Египта важен не только с геоморфологической и геологической точек зрения, но и как потенциальный источник данных о заселении данного региона в неолите и палеолите. Серия зоплейстоценовых и плейстоценовых оледенений безусловно создавала на данной территории более благоприятные климатические условия для освоения их человеком, остатки материальной культуры которого возможны в уже существовавших к тому времени естественных убежищах типа карстовых пещер. Во всяком случае, эти предпосылки существовали тогда, когда во время мустьерской эпохи (правда, в Южной Европе) происходило активное освоение такого рода убежищ человеком. Даже в начале перехода к производящему хозяйству в долине Нила в конце плейстоцена (XIII–XI тысячелетия до н.э.), вызванному, в том числе, изменением климатических условий, в периоды, когда влажность повышалась (VIII тысячелетие до н.э.), начиналось заселение египетских оазисов, лежащих к западу от Нила (Сива, Харга, Набта Плایя, плато Гильф-эль-Кебир) [7, 8]. Вопрос же освоения Восточной пустыни древним человеком остается открытым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *McHugh W.P.* Cattle Pastoralism in Africa. A Model for Interpreting Archaeological Evidence from the Eastern Sahara Desert // *Arctic Archaeology*. 1974. Vol. 11. P. 54–86.
2. *Ritchie J.C., Eyles C.H., Haynes C.V.* Sediment and Pollen Evidence for an Early Mid – Holocene Humid Period in the Eastern Sahara // *Nature*. 1985. Vol. 314. № 6009. P. 113–134.
3. *Sandford K.S.* The Pliocene and Pleistocene deposits of Wadi Qena and of the Nile Valley between Luxor and Assiut // *Quart. Journ. Geol. Soc. London*. 1929. Vol. 75. P. 27–38.
4. *Sandford K.S., Arkell W.J.* Paleolithic man and the Nile Valley in lower Egypt // *Chicago Univ., Oriental Inst. Publ.* 1939. Vol. 36. P. 9–102.
5. *Ball J.* Contributions to the geography of Egypt // *Egypt, Cairo. Egypt Survey Dept.* 1939. Vol. 300. P. 5–25.
6. *Руиди Сауд.* Геология Египта. М.: Мир, 1965. 275 с.
7. *Шницерльман В.А.* Формирование и ранние этапы развития производящего хозяйства в Северо-Восточной Африке. // *Мероз. М.*, 1999. Вып. 5. С. 316–332.
8. *Midant-Reynes B.* The Prehistory of Egypt. From the First Egyptians to the First Pharaohs. Oxford: 305 p.