

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ЛЁССОВОГО ПСЕВДОКАРСТА РАВНИНОЙ ЧАСТИ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Алёшина Т.С.

(Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ) 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26)

Аннотация. В статье рассматривается предположительное развитие лёссового псевдокарста равнинной части Крымского полуострова. Подробно описывается формирование псевдокарстовых форм, особенности лёссового псевдокарста, геология Крымского полуострова.

Ключевые слова: Крымский полуостров, лессовые породы, псевдокарст.

FORECAST OF LOESS PSEUDOKARST FLAT PART OF THE CRIMEAN PENINSULA

Alyoshina T.S.

(Moscow State University of Civil Engineering, 26, Yaroslavskoye Sh., 129337, Moscow, Russia)

Abstract. The article briefly discusses the supposed development of the loess pseudokarst of the plain part of the Crimean Peninsula. The formation of pseudokarst forms, peculiarities of loess pseudokarst, and the geology of the Crimean Peninsula are described in detail.

Keywords: The Crimean Peninsula, loess rocks, pseudokarst

Первое упоминание о лёссовом псевдокарсте можно встретить в труде Ф.Рихтгофена «Китай» (1877 г), в котором описаны разнообразные формы разрушения горных пород. В 1975 г. был опубликован известный труд Н.И. Кригера «Лёссовый псевдокарст» [1], где этот автор впервые привел классификацию псевдокарстовых форм рельефа и дал подробный анализ литературы, посвященной этим вопросам как у нас в стране, так и за рубежом. Например, в работе [2] приводится следующий вывод: «Таким образом, лессовый псевдокарст представляет собой сложный зональный процесс изменения подземного и поверхностного рельефа в недоуплотненных лессовых породах, обладающих “водобоязнью”». Большое внимание изучению псевдокарста уделяют Хоменко В.П., Лаврусевич А.А. и др. Под лессовым псевдокарстом следует понимать «Процесс гидромеханического, гравитационного, биологического и физико-химического

зонального разрушения недоуплотненных лёссовых пород при из избыточном (как правило, техногенном) увлажнении, приводящей к образованию форм рельефа, сильно напоминающих типичные карстовые (пещеры, провалы, воронки, колодцы, овраги, цирки и тр.)» [3].

Условия формирования псевдокарстовых форм

В настоящее время можно выделить основные факторы, влияющие на формирование псевдокарстовых форм:

1. Морфологические - особенности рельефа земной поверхности.
2. Геологические – строение толщи пород.
3. Климатические – количество осадков и изменения температуры воздуха.
4. Биологические – появление трещин, ходов в грунтах, способствуют проникновению воды вглубь толщи.
5. Техногенные – не контролируемые сбросы воды, утечки из подземных коммуникации и др.

Особенности лёссового псевдокарста

Для выявления особенностей лёссового псевдокарста необходимо рассмотреть состав и особенности формирования лёссовых пород. Следует отметить, что лёссовые породы – это дисперсные грунты, физико-механические свойства которых являются функцией генезиса и современных условий их существования. В состав лёссовых пород могут входит нерастворимые минералы - полевой шпат, кварц и соли до 15 %. Для лёссовых грунтов характерна карбонатность до 20 %, при превышении 25 % лёссовый псевдокарст развивается крайне медленно. Высокое содержание крупнопылевой фракции (0,05–0,01 мм) до 65%, говорит о формировании и существовании породы в условиях сухого климата, в котором преобладает физическое выветривание, поэтому разрушение пород идет лишь до размеров мелкой пыли. Лёссовый псевдокарст развивается при проникновении в лёссовую толщу струй воды, чему благоприятствуют норки животных и открытые трещины в породе. В случае увлажнения породы с образованием локального водоносного горизонта псевдокарстовый процесс может развиваться (с образованием и обрушением новых пустот) только при больших градиентах уровня воды, например в краевых частях подземных куполов, образующихся при длительной инфильтрации воды в грунт. Физические свойства лёссовых грунтов, пораженных псевдокарстом, существенно отличаются от свойств тех же грунтов в ненарушенном массиве из-за: а) наличия пустот (пещер, ходов, трещин); б) вторичных явлений, связанных с пустотами, — аномалий природной влажности, разрыхленности грунта в полуобрушенных пустотах [4].

Равнинный Крым

Крымский полуостров почти со всех сторон окружен морем - с юга глубоководной частью Черного моря, с запада Евпаторийским и Каркинитским заливами, с востока Азовским морем. Вдоль северного и северо-восточного побережья Крыма протягивается Сиваш - залив Азовского моря. От Азовского моря Сиваш отчленен длинной косой - Арабатской стрелкой. С материком Крымский полуостров соединен лишь узким Перекопским перешейком (8 км длиной). Восточная оконечность Крыма носит название Керченского полуострова, который отделен от Таманского полуострова Керченским проливом (4–5 км шириной).

Площадь Крымского полуострова составляет около 26 тыс кв. км, протяженность с севера на юг - 205 км, с запада на восток - 325 км. По характеру рельефа Крым разделяется на южную - горную, северную - равнинную и Керченский полуостров.

Центрально-Крымская равнина плоская, редко расчлененная долинами рек, балками. Выделяются размерами долины Салгира и его притоков. В долинах рек хорошо выражены современная пойменная и первая надпойменная террасы. Рельеф Тарханкутской возвышенной равнины отличается большой сложностью: на востоке расположено Восточно-Тарханкутское плато (120–130 м), а в западной части в рельефе выражены сменяющиеся с юга на север четыре гряды, разделенные понижениями. Поверхность равнины сильно расчленена. Берега Тарханкутской возвышенной равнины абразионного типа, высокие (30–50 м), обрывистые. Здесь много ниш, гротов и пещер. На Джангульском участке побережья, протягивающемся в 5 км к северу от мыса Кара-Мрун, развиты оползни. В основании высокого (до 60 м) берегового обрыва залегают сарматские глины неогена, по которым сползают в море вышележащие известняки [5].

Четвертичные отложения Крымского полуострова

Четвертичные отложения Крымского полуострова представлены в виде континентальных и морских отложений, плащеобразно перекрывают в центральной части Крыма поверхность Равнинного Крыма. По берегам Керченского полуострова сохранились морские и озерно-морские отложения четырех различных по возрасту горизонтов древнего Черноморского бассейна, слагающих террасы, имеющие высоту от 2—4 до 20—30 м. Континентальные отложения разных генетических типов (речные, делювиальные и пролювиальные, а также отложения осыпей и обвалов) также в значительной степени террасированы и связаны с неодинаковыми по высоте и возрасту террасовыми уровнями. Представлены отложения глинистыми песками, песчаниками, прослоями галечников. В качестве основы для расчленения аллювиальных образований было взято строение долин Палеоднепра и Палеоднестра, и принято следующее

расчленение лессово-почвенной толщи: верхнеплейстоцен-голоценовые отложения – причерноморский лесс, в верхней части развит современный почвенный горизонт; верхнеплейстоценовые отложения – бугский лессовый горизонт с дофиновской палеопочвой (аллювий второй надпойменной террасы), удайский лессовый горизонт с витачевской палеопочвой сопоставим с аллювием III надпойменной террасой; средневерхнеплейстоценовые отложения – тясминский лессовый горизонт с прилуksой палеопочвой (сопоставляется с IV надпойменной террасой); среднеплейстоценовые отложения днепроvский лессовый горизонт с кайдакской палеопочвой сопоставляется с V надпойменной террасой, тигульский лессовый горизонт – с завадовской палеопочвой; нижне-среднеплейстоценовые отложения – сульский лессовый горизонт с лубенской палеопочвой сопоставляется с аллювием VII надпойменной террасой; нижнеплейстоценовые отложения – приазовский лессовый горизонт с мартоношской палеопочвой сопоставляется с аллювием VIII надпойменной террасой [6].

Распространение лессовых пород

Лёссовые породы широко распространены в Казахстане, Китае, Европе, Америке. В качестве прогноза развития лёссового псевдокарста равнинной части Крымского полуострова, была проанализирована схема распространения и мощностей лёссовых грунтов Крыма.

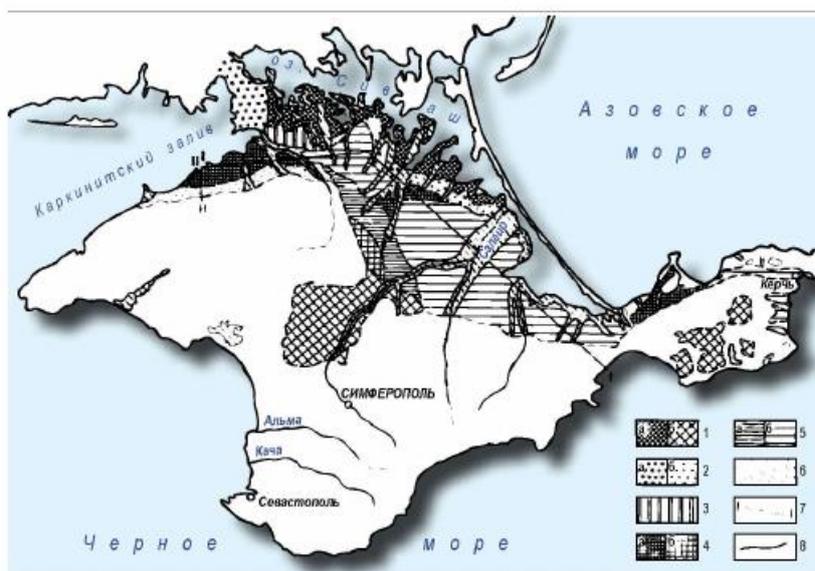


Рисунок 1. Схема мощностей лессовых грунтов Крыма. 1-5 – мощность, м: 1- до 5; 2- от 5 до 10; 3- от 10 до 15м; 4 – от 15 до 20; 5 – более 20 [7]

ВЫВОДЫ

При анализе ситуации, на схеме видно, что наиболее мощные отложения лёссовых грунтов находятся на территории Равнинного Крыма (Центрально-Крымская равнина, Северо-Крымская низменность). Мощность этих отложений достигает 20 м. Лёссовые породы Равнинного Крыма полигенетичны. На рассматриваемых территориях лёссовые отложения представлены макропористыми пылеватыми суглинками и супесями, с хорошо выраженными горизонтами ископаемых почв, карбонатными, с гипсовыми новообразованиями, эолово-деллювиального генезиса. Подстилающими отложениями являются плейстоценовые аллювиальные, озерные песчано-глинистые и дочетвертичные скальные отложения, разной степени литификации. На правом берегу р. Салгир распространены алювиально - пролювиальные отложения, сплошного и островного распространения, представлены макропористыми пылеватыми суглинками, супесями. Они карбонатизированы, с линзами песчаных и грубообломочных пород. Присутствует засоленность грунтов, ослабевающая с глубиной. Учитывая неустойчивость к воздействию воды, наличие просадочности лёссовых грунтов (I и II типы), а также высотные градиенты, обусловленные расчлененным рельефом северо-восточной части равнинного Крыма, можно предположить развитие придолинного типа лёссового псевдокарста, что должно подтвердиться исследованиями полевого сезона 2021 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кригер Н.И. Лессовый псевдокарст // Вопросы теории и методики инженерной геодинамики: труды ПНИИИС Госстроя СССР. 1975. Вып. 32. С. 25–49.
2. Кригер Н.И., Бортников В.И., Лаврусевич С.А. и др. Псевдокарст в лёссовых породах // Геоморфология. 1983. №3. С. 79–84.
3. Лаврусевич А.А., Крашенинников В.С., Лаврусевич И.А. Лёссовый псевдокарст и опыт укрепления лессовых массивов и откосов искусственными посадками некоторых растений (на примере лессового плато КНР, провинции Ганьсу и Шеньси) // Инженерная геология. №1, 2012. С. 48–58.
4. Лаврусевич А.А. Научно-методические основы изучения и оценки лессового псевдокарста в условиях техногенеза // Автореферат на соиск. ученой степени докт. геолого-минералогических наук. 2013. 50 с.
5. Экспозиция "Геология Крыма" [Интернет ресурс: http://paleostratmuseum.ru/stud_coll_crimea_geol_edu_1.html дата доступа: 01.05.2021]
6. Четвертичная система Крыма [Интернет ресурс: <http://www.bibliotekar.ru/2-8-41-geologiya-krym/64.htm> дата доступа 12.05.2021]
7. Лёссовые грунты Северного Кавказа и Крыма (сравнительный анализ) Галай Б.Ф., Сербин В.В., Плахтюкова В.С., Галай О.Б. // Наука. Инновации. Технологии. №2, 2017, С.97-108.