

А. ПЕРЕЛЬМАН

## ИЗВЕСТКОВЫЕ КОНКРЕЦИИ КАРАКУМОВ И КЫЗЫЛКУМОВ

(Представлено академиком Б. Б. Полыновым 24 III 1951)

Многие исследователи Каракумов и Кызылкумов упоминают в своих трудах о своеобразных известковых конкрециях, встречающихся в этих пустынях отдельными экземплярами или целыми прослоями («конкреционные горизонты») в толще неогеновых континентальных отложений или на их поверхности (1, 2, 6, 7). Вопросы генезиса этих горизонтов разработаны еще очень слабо. Ниже излагаются некоторые новые данные об известковых конкрециях Каракумов и Кызылкумов.

В большинстве случаев слои с конкрециями являются определенными горизонтами ископаемых и реликтовых почв, кратко охарактеризованных нами ранее (4, 5). В зависимости от типа и истории развития этих почв конкреционные горизонты занимают различное место в почвенном профиле, в одних случаях залегая на глубине 50—60 см от поверхности древней почвы, в других случаях залегая с поверхности или на небольшой глубине от поверхности. Нередко ниже конкреционного горизонта залегают гипсовый горизонт, содержащий до 40—50% гипса.

Внешний вид и размеры конкреций довольно разнообразны (см. рис. 1), наиболее крупные из них превышают 10 см в диаметре. Характерная особенность многих конкреций — их высокая плотность.

Исследование этих конкреций под микроскопом показывает, что они состоят из зерен кластических минералов (главным образом кварц и полевые шпаты), сцементированных пелитоморфным кальцитом (см. рис. 2).

Ниже приводится типичный химический анализ одной из конкреций, содержащей более 80%  $\text{CaCO}_3$ . Характерно также значительное количество так называемой «подвижной кремнекислоты» при ничтожном количестве аморфной, извлекаемой 5% КОН (см. табл. 1).

Основная масса кремнекислоты конкреции, таким образом, находится в соединениях нерастворимых в 5% КОН, но легко разрушаемых 10% HCl.

Крупные известковые конкреции ископаемых и реликтовых почв Каракумов и Кызылкумов по своим химическим особенностям аналогичны известковым конкрециям современных солонцов (3).

В связи с этим возникает вопрос о том, как необходимо трактовать плотность этих конкреций и можно ли ее связывать с процессами силикатирования или окремнения, как это обычно принято в литературе? Данные химических анализов (высокое содержание «подвижной кремнекислоты»), так же как и внешний вид конкреций как будто говорят в пользу этого предположения.

Поступая в результате развевания верхних горизонтов на земную поверхность, эти конкреции покрываются особым налетом, создающим

впечатление оплавленности, что еще более усиливает впечатление «окремнения».

Вместе с тем изучение прозрачных шлифов из конкреций, собранных из различных почвенных профилей, показывает, что цемент этих конкре-

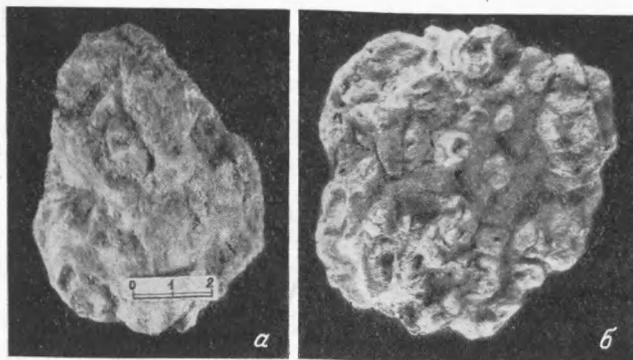


Рис. 1. Известковые конкреции ископаемых почв из Каракумов

ций представлен исключительно кальцитом. Халцедонового, опалового или какого-либо силикатного цемента мы ни разу не наблюдали. Таким образом, данные конкреции не являются окремненными.

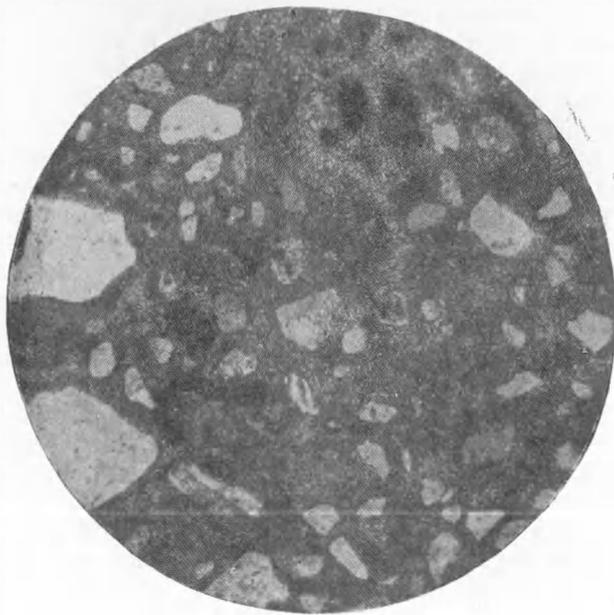


Рис. 2. Известковая конкреция ископаемых почв из Каракумов. Микрофото шлифа, николи параллельные,  $\times 46$

Изучение шлифов показывает, что многие остроугольные и окатанные зерна первичных минералов очень сильно выветрели, иногда настолько, что определить характер первичного минерала не представляется возможным. Эти выветрелые минералы, возможно, и являются источником «подвижной кремнекислоты». Сами же явления интенсивного выветривания минералов хорошо увязываются с щелочной реакцией, столь ти-

пичной для солонцовых и солонцеватых почв, в которых в большинстве случаев и формировались описываемые конкреции.

Таким образом, высокое содержание «подвижной кремнекислоты» еще не является доказательством наличия окремнения. Для решения этого вопроса недостаточно одних химических анализов, необходимы еще минералогические исследования, которые, к сожалению, до недавнего времени почти не использовались в почвоведении.

Известковые конкреции и целые конкреционные горизонты в большинстве случаев являются реликтовыми элементами ландшафта Каракумов и Кызылкумов. Они образовались в иных геоморфологических и гидрогеологических условиях, на поверхности древних аллювиальных равнин при близком залегании грунтовых вод. Накопление в почве извести, так же как гипса и других солей, было связано с испарением растворов, поднимающихся из грунтовых вод (4).

Представления некоторых авторов об образовании вышеописанных конкреционных известковых горизонтов за счет вымывания  $\text{CaCO}_3$  с просачивающимися атмосферными осадками из верхних горизонтов почвы в нижние не отвечают действительности (2). Против этого представления, в частности, говорит наличие значительных количеств  $\text{CaCO}_3$  в верхних горизонтах данных почв и отсутствие каких-либо следов вымывания из них  $\text{CaCO}_3$ . Образование гипсового горизонта, нередко подстилающего конкреционный горизонт, также непонятно с вышеприведенной точки зрения, так как материнские породы ископаемых почв обычно не содержат значительных количеств гипса или каких, либо других соединений серы.

Таблица 1

Химический состав известковой конкреции, изображенной на рис. 1а (Каракумы)

Валовой состав в % на сух. массу				$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Из 100 частей сух. массы конкреции растворяется в 10% HCl	Из 100 частей сух. массы конкреции растворяется в 5% КОН			Растворимость элементов в 10% HCl в % от валов. содержания каждого элемента			SIO <sub>2</sub> растворимая в 5% КОН в ос. татке после 10% HCl вытравливания SIO <sub>2</sub> (по динжия)		
SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	CO <sub>2</sub>			SO <sub>2</sub>	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> *		CaO	MgO
6,48	48,96	1,00	36,04	1,08	81,90	2,30	48,50	1,00	0,32	0,09	73	99	100	4,73

\* Суммарная растворимость в 10% HCl и 5% КОН.

Следует отметить, что известковые конкреции характерны лишь для почв, сформировавшихся на неогеновых континентальных отложениях, независимо от их литологии. На песках и глинах другого возраста, а также на палеогеновых известняках в Каракумах и Кызылкумах также места развиты ископаемые и реликтовые почвы, которые, однако, не содержат крупных известковых конкреций.

Таким образом, образование большого количества крупных известковых конкреций в почвах пустынь Средней Азии происходило преимущественно в период отложения неогеновых континентальных отложений и в период, непосредственно следовавший за ним. Это, вероятно, связано с физико-географическими условиями того времени и, в частности, с климатическими особенностями.

Образование крупных известковых конкреций характерно в настоящее время для районов с переменено-влажным тропическим климатом (саванны Индии и др.). Аналогичные условия могли быть в Средней Азии в неогене. К сходным выводам о климате неогена Средней Азии пришли ранее Б. А. Федорович и Э. Н. Благовещенский<sup>(2, 8)</sup>.

Размыв почв, имеющих конкреционные известковые горизонты, должен был приводить к переотложению конкреций в речном и озерном аллювии. Возможно, что таково происхождение части известковых конкреций, встречающихся в неогеновых и четвертичных аллювиальных отложениях Средней Азии, а также известковых конкреций красно-бурых неогеновых глин украинских и южнорусских степей («скифские глины»).

Из сказанного ясно значение известковых конкреций для реконструкции физико-географических условий неогена и плейстоцена равнин Средней Азии. Изучение этих образований может также оказаться полезным при разработке стратиграфии неогеновых континентальных отложений, которые обычно трудно расчленяются из-за литологического однообразия и редкости фаунистических находок.

Поступило  
5 III 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Э. Н. Благовещенский, Изв. Всес. геогр. об-ва, № 2 (1940).  
<sup>2</sup> Э. Н. Благовещенский, там же, № 1 (1949). <sup>3</sup> В. А. Ковда, Тр. Почв. ин-та им. Докучаева АН СССР, 22, в. 1 (1940). <sup>4</sup> А. И. Перельман, ДАН, 69, № 6 (1949). <sup>5</sup> А. И. Перельман, ДАН, 71, № 3 (1950). <sup>6</sup> Б. А. Петрушевский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3 (1937). <sup>7</sup> Б. А. Федорович, Сборн. Каракумы, в. 4, изд. АН СССР, 1934. <sup>8</sup> Б. А. Федорович, Тр. Ин-та географии АН СССР, в. 37 (1946).