Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 4

ПЕТРОГРАФИЯ

А. К. ЛАРИОНОВ

О ХАРАКТЕРЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАРБОНАТОВ В ЛЕССОВЫХ ПОРОДАХ

(Представлено академиком В. А. Обручевым 29 XII 1954)

В составе лесса и лессовидных пород юга Европейской части СССР по нашим определениям, выполненным в кальциметре, содержится от 0,1 до 19,7% углекислоты. Наименьшее количество CO_2 обнаружено в лессовидных суглинках делювиального и аллювиального происхождения в районах аллювиальной равнины Кубани и Западного Предкавказья. Наибольшее содержание CO_2 отмечено в украинских лессах, а также лессовидных породах, покрывающих Донецкий кряж (см. табл. 1).

Из табл. 1 можно видеть, что общее количество карбонатов изменяется географически, но не по генетическому принципу. Подобное явление можно объяснить тем, что карбонаты не представляют собой однотипных образований, а делятся на группы по своему происхождению.

Для изучения типов карбонатов и характера их распределения автор применил исследования лессовых пород в образцах с ненарушенной (естественной) структурой в ультрафиолетовых лучах. Для этой цели была применена установка УО-1, снабженная мощным источником ультрафиолетовых лучей — лампой ПРК-4. Для исследования карбонатов наиболее эффективными оказались лучи, имеющие длину волны в 365 мμ. Характер люминесценции поверхности образца рассматривался в стереоскопический микроскоп с 68-кратным увеличением.

При фильтре 364 мμ наиболее интенсивно светились карбонаты, гипс давал мутно-слабое свечение, отличное от излучения карбонатов. Остальные минералы лесса видимого свечения не дают, создавая слабый фон. В процессе исследования производилось изучение: а) характера общего фона породы, который в некоторой степени определяется колоидными минералами; б) интенсивности свечения, определяемой содержанием в составе карбонатов различных примесей, вызывающих излучение; в) формы зерен и агрегативных скоплений карбонатов и их распределения в структурных образцах лессовых пород.

При изучении фона структурных образцов обнаружены следующие его типы: черный, черно-фиолетовый, темнофиолетовый, фиолетовый, светлофиолетовый и очень светлофиолетовый.

Черный фон наиболее характерен для аллювиальных лессовидных суглинков левобережной части аллювиальной долины Кубани. Для делювиальных суглинков фон встречается весьма разнообразный; здесь, очевидно, играет роль характер коренных пород, послуживших источником материала для накопления толщ лессовидных суглинков. Эоловые лессы Приднепровья (днепропетровские, киевские и др.) имеют очень светлофиолетовый или фиолетовый тон. Лессы Ставрополья также имеют тот же характер фона (Дивное, Гудермес, Степное и т. д.).

Наличие светлого фона в лессах свидетельствует о большем участии в их составе минералов каолинитовой группы, которые, как нами было установлено в тонких коллоидных пленках, дают светлый фон, в то время

как минералы группы монтмориллонита дают темный фон. Не исключена также возможность содержания коллоидно-дисперсных карбонатов.

Просадочные лессовые породы в большем числе случаев имеют светлофиолетовый или фиолетовый фон; наоборот, для непросадочных пород более характерны черный и черно-фиолетовый фоны. Это подтверждает наши соображения о влиянии типа преобладающих коллоидно-дисперсных минералов в глинистой массе породы на создание определенного фона.

Таблица 1

Место отбора	Индекс слоя	Тип породы	Содержание CO_2, в %	Место отбора	Индекс слоя	Тип породы	Содержание CO_2, в %
Прикубанье и Западное Предкавказье				**Украина**			
Сенная (Тамань)	Q_3	л. с.	1,70	Днепропетровск	Q_3	л.	3,79
Крымская	Q_3	„ „	1,68	Днепропетровск	Q_2	„	3,33
Ильская	Q_3	„ „	0,93	Кировоград	Q_3	„	6,98
Ильская	Q_2	„ „	0,28	Кривой Рог	Q_3	„	7,49
Преображенская	Q_3	„ „	0,20	Подгородняя	Q_3	„	7,25
Дондуково	Q_3	„ „	1,50	Николаев	Q_3	л. с.	5,99
Усть-Лабинская	Q_3	л.	1,72	Терновка	Q_3	л.	8,47
Усть-Лабинская	Q_2	„	0,71	Харьков	Q_3	„	9,62
Ладожская	Q_3	„	1,81	Анновка	Q_3	л. с.	5,89
Краснооктябрьская	Q_3	л. с.	0,60				
Клухорский перевал	Q_3	„ „	0,40				
Ставрополье, Сало-Манычь, Ергени				**Донбасс**			
Дивное	Q_3	л.	3,60	Славянск	Q_3	л. с.	5,29
Буденовск	Q_3	„	3,84	Красный Луч	Q_3	„ „	4,11
Буденовск	Q_2	„	2,98	Сталино	Q_3	„ „	6,45
Левокумск	Q_3	„	3,21	Артемовск	Q_3	„ „	3,25
Ипатово	Q_3	„	4,90	Несветай	Q_3	„ „	3,68
Сальск	Q_3	л. с.	5,72	Атаманово-Власовка	Q_3	„ „	3,63
Островитянская	Q_3	„ „	3,91	Шахты	Q_3	„ „	7,11
Тарасовка	Q_3	„ „	4,96	Шахты	Q_2	„ „	6,53
Степной	Q_3	„ „	3,33				
Абганерово	Q_3	„ „	3,61				
Абганерово	Q_2	„ „	3,98				

Примечание: л. с. — лессовидные суглинки. л. — лесс.

Свечение карбонатов (с зеленовато-голубоватым оттенком) в различных породах имеет разную интенсивность, от слабой до очень сильной. Так как интенсивность свечения зависит от примесей в кристаллических решетках минералов, то примечательно, что в составе лессовых пород почти во всех случаях оказываются, наряду с зернами и агрегатами карбонатов со слабым свечением, агрегаты и зерна с сильным свечением. Это свидетельствует о том, что в лессовых отложениях имеются карбонаты, образовавшиеся разновременно, и следовательно, имеющие разный характер состава примесей. По интенсивности свечения выделяются зерна слабо светящиеся, отличающиеся большей дисперсностью и более равномерным распределением в массе, а также крупные агрегаты и зерна, крайне неравномерно распределенные в породе. Белоглазка, в частности, дает в подавляющем числе случаев сильное свечение. Поэтому мы относим карбонаты с сильным свечением к новообразованиям.

Наиболее интересны результаты изучения формы зерен и агрегатов карбонатов и их распределения в структурных образцах. Удалось установить следующие формы карбонатов в лессовых породах: 1) тонкие кристаллы (возможно, и микроагрегаты) размером меньше 0,005 мм; 2) средние и крупные зерна, а также агрегаты размером больше 0,005 мм; 3) пятна, представляющие скопления тонких зерен карбонатов, занимающие иногда участки до 1,5—2,5 мм в поперечнике; 4) корочки и крупные скопления карбонатов (белоглазка, пленки карбонатов на стенках макропор).

Исследования 120 образцов лессов и лессовидных суглинков юга Европейской части СССР показали следующее:

а) Для лессов эолового происхождения (Предкавказье и Украина) характерно наличие тонкодисперсных карбонатных зерен (размером $< 0{,}005$ мм), равномерно рассеянных в структурных образцах. Расстояние между зернами 0,01—0,2 мм. Судя по особенностям их размещения, это карбонаты, сингенетичные с основной массой породы. Более крупные агрегаты приурочены к макропорам и содержатся в небольших количествах.

б) В аллювиальных лессовидных породах левобережья Кубани тонкодисперсные зерна карбонатов отсутствуют или встречаются в виде единичных образований. В этом типе пород встречаются в значительных количествах пленки и агрегаты, неравномерно распределенные в образцах ненарушенной структуры. Они приурочены к трещинам, макропорам и, как правило, линейно вытянуты. Все это свидетельствует о «вторичном» происхождении этих скоплений карбонатов, протекающем в процессе эпигенеза.

в) В делювиальных лессовидных породах Донбасса, Предкавказья и других районов встречаются все формы карбонатов в различных количественных сочетаниях, что говорит о комплексности действующих генетических факторов.

Таким образом, наличие равномерно распределенных тонкодисперсных карбонатных зерен (возможно, и микроагрегатов), свидетельствует об эоловом генезисе породы, а отсутствие подобных зерен (или их малое количество), при неравномерном распределении, говорит об аллювиальном генезисе. Наконец, делювиальные лессовидные породы занимают, по формам содержащихся в них карбонатов, промежуточное место.

Подобное распределение форм карбонатов оказывает большое влияние на характер структурности пород. В породах с преобладанием тонкодисперсных кристаллов карбонатов мало водоустойчивых агрегатов и они очень мелкие. В лессовидных породах с большим развитием пятен, корочек и более крупных скоплений карбонатов, содержится много водоустойчивых крупных агрегатов. В соответствии с этим, первые отличаются высоко развитой способностью к просадке, а вторые имеют пониженную способность к просадке или оказываются вообще непросадочными.

Как видно из изложенного, результаты изучения форм карбонатов в лессовых породах в ультрафиолетовых лучах позволяют сделать ряд выводов о генезисе и свойствах этих важных четвертичных образований.

Лаборатория гидрогеологических проблем
им. Ф. П. Саваренского
Академии наук СССР

Поступило
21 XII 1954