

ПЕТРОГРАФИЯ

И. Д. СЕДЛЕЦКИЙ

**КОЛЛОИДНО-ДИСПЕРСНЫЕ МИНЕРАЛЫ  
И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЛЕССА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Представлено академиком В. А. Обручевым 7 III 1953)

Обширная территория Ростовской области покрыта, за исключением небольших участков в Донецком бассейне, лессом. Мощность лессового покрова достигает местами 40—60 м. На водораздельных пространствах лесс не слоистый, пористый, желто-бурого цвета, карбонатный. На склонах и террасах встречается слоистая лессовидная порода, представляющая делювиальный лесс.

Для изучения были отобраны образцы породы из различных мест области: севернее г. Ростова (выработка 1), на Доно-Сальском водоразделе (выработки 5, 7 и 9), на Сало-Маньчском водоразделе (выработка 15), в районе г. Каменска, в 2 км от устья р. Глубокой (обнажение 6), в районе г. Новошахтинска (обнажение 3), в районе ст. Скосырской, в бассейне р. Быстрой (обнажение 14), в районе х. Гусево, на р. Большой Калитвинец (обнажение 7) и др. Образцы из обнажений доставил нам П. В. Мирошников.

После удаления карбонатов 5% HCl образцы пород подвергались разделению на фракции. Тонкие фракции ( $< 0,001$  мм) изучались комплексным методом: рентгенографическим, термическим, хроматографическим, по способу Н. Е. Веденевой и М. Ф. Викуловой (1), с помощью электронного микроскопа и др. При электронно-микроскопических исследованиях карбонаты не удалялись.

На рис. 1А представлен снимок в электронном микроскопе тонких фракций лесса района г. Новошахтинска (балка Улюк, обнажение 3, образец 33, глубина 1 м). Здесь присутствуют минералы: каолинит, в виде шестиугольных пластинок, иллит, в виде пластинок различных форм и размеров с четкими краями, монтмориллонит — пластинки с расплывчатыми краями, кварц и кальцит, в виде различных зерен и агрегатов. Рентгенографический анализ подтверждает наличие указанных минералов. Для монтмориллонита характерны линии  $cd = 14,3 \text{ \AA}$ ,  $3,12 \text{ \AA}$  и др., для иллита  $9,9 \text{ \AA}$ ,  $5,0 \text{ \AA}$ ,  $3,27 \text{ \AA}$  и др., для каолинита  $7,26 \text{ \AA}$ ,  $3,50 \text{ \AA}$  и др., для кварца  $3,35 \text{ \AA}$  и др., для гидрогетита  $4,05 \text{ \AA}$ ,  $2,76 \text{ \AA}$  и др. Кривая нагревания содержит эффекты, характерные для гетита, гидрогетита, иллита, монтмориллонита и др.

На рис. 1Б представлен снимок в электронном микроскопе тонких фракций лесса района р. Глубокой около г. Каменска (обнажение 6, образец 2, глубина 1 м). Здесь видны палочки галлуазита, палочки с расщепленным концом метагаллуазита, шестиугольные пластинки каолинита и их обломки, пластинки различных форм с четкими краями гидрослюд (иллита), пластинки с расплывчатыми краями монтмориллонита, зернистые агрегаты кварца и кальцита.

Приростовский лесс (обнажение 1, глубина 1,5 м) содержит (рис. 1В) следующие коллоидно-дисперсные минералы: каолинит, иллит, монтмориллонит, галлуазит и метагаллуазит, кварц и кальцит. Лесс Доно-Сальского водораздела (выработка 5, глубина 1 м) содержит

(рис. 1 Г) крупные пластинки иллита, мелкие — каолинита, мелкие частицы монтмориллонита, кварца и кальцита.

Прежде всего бросится в глаза (если даже принять во внимание различное увеличение), что лесс северных и средних районов содержит кри-

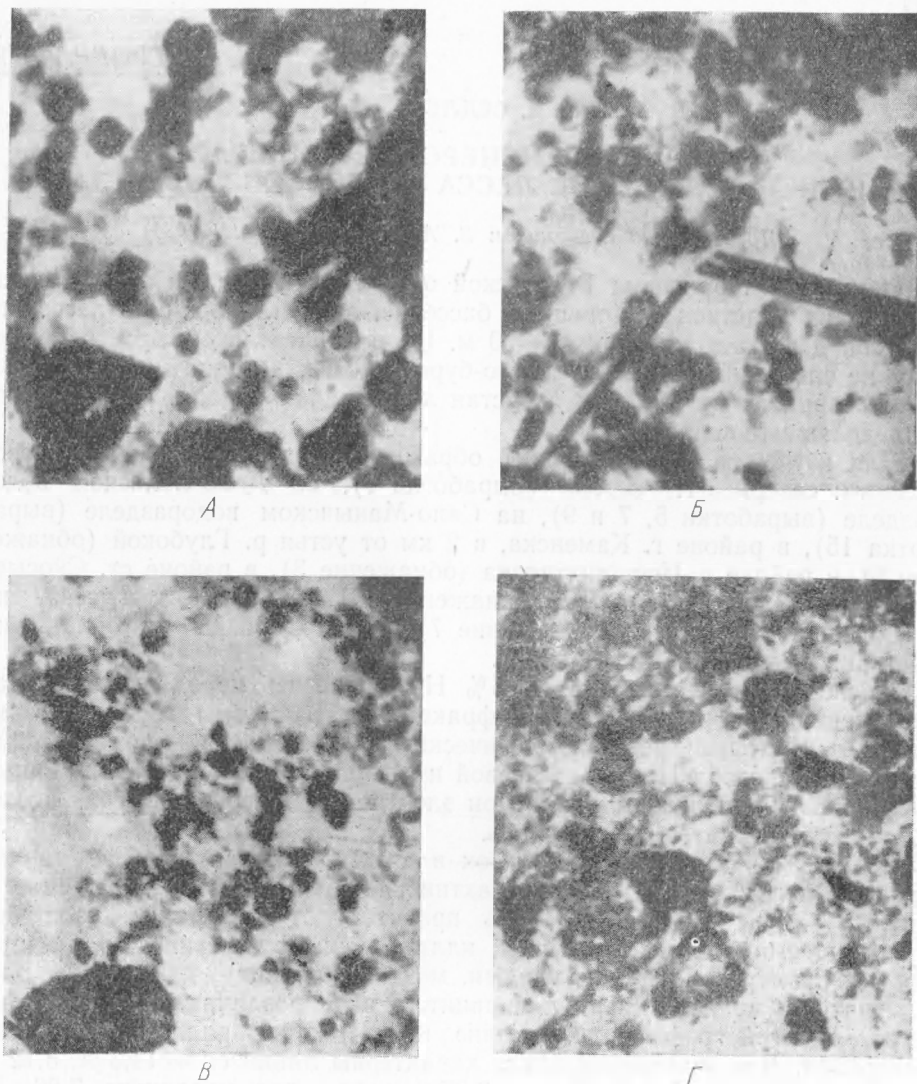


Рис. 1. Электронно-микроскопические снимки лесса Ростовской области. А — образец 33.  $\times 11000$ . Б — образец 2.  $\times 11000$ . В — образец 1.  $\times 9000$ . Г — образец 5.  $\times 9000$

сталлы минерала более крупных размеров, чем лесс южных районов (Дон и Сал) Ростовской области. Коллоидно-дисперсных минералов в лессе Ростовской области содержится 13 названий. Состав коллоидно-дисперсных минералов лесса разных районов различен, причем не только по простиранию, но также и с глубиной (см. табл. 1).

Преобладающие в ассоциации минералы определялись с помощью окрашивания органическими красителями — метиленовым голубым и бензидином. В большинстве образцов преобладает гидрослюда (иллит), на втором месте стоят каолинит и монтмориллонит.

Химический состав тонких фракций лесса согласуется с ассоциацией коллоидно-дисперсных минералов: щелочи (калий и натрий) в количе-

## Парагенетические ассоциации коллоидно-дисперсных минералов лесса Ростовской области

Районы *	№ выработок или обозначений	Глубина в м	Монтмориллонит	Иллит	Каолинит	Кварц	Гетит	Гидрогетит	Нонтронит	Галлуазит	Ферригаллуазит	Метагаллуазит	Кальцит	Гидрогематит	Сидерит	х-минерал	Моногермит	Гумин. кислоты
<b>I. Лесс на север от р. Дон</b>																		
1	7	1	+	+	+	+	+		+									
		2,5	+	+	+	+												
2	6	1	+	+	+	+				+		+	+					
		2,5	+	+	+	+							+					
3	14	1	+	+	+	+			+				+					
		2	+	+	+	+							+					
4	3	1	+	+	+	+	+	+					+					
		2,5	+	+	+	+							+					
5		3,5	+	+	+	+	+			+			+					
		1,5	+	+	+	+							+					
		3	+	+	+	+							+					
		8	+	+	+	+							+					
<b>II. Лесс на юг от р. Дон</b>																		
6	5	1	+	+	+	+	+			+			+					
		2	+	+	+	+	+						+					
		3	+	+	+	+	+						+					
		4	+	+	+	+	+						+					
		5	+	+	+	+	+						+					
		6	+	+	+	+	+				+		+					
		7	+	+	+	+	+						+					
		8	+	+	+	+	+				+		+					
		9	+	+	+	+	+				+		+			+		
		10	+	+	+	+	+			+			+			+		
	7	1,5	+	+	+	+	+	+					+		+	+		
		3	+	+	+	+	+	+					+		+	+		
		4	+	+	+	+	+	+					+		+	+		
		5	+	+	+	+	+	+					+		+	+		
		6	+	+	+	+	+	+					+		+	+		
		9	+	+	+	+	+	+					+		+	+		
		9,3	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+
		12,5	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+
		14,4	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+
	9	28	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+
		31,6	+	+	+	+	+	+		+			+		+	+		+
		34	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+
		47,5	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+
		50,2	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+
7	15	32,2	+	+	+	+	+	+		+			+		+	+		+
		37,8	+	+	+	+	+	+					+		+	+		+

\* Районы: 1 — х. Гусево, 2 — г. Каменск, 3 — ст. Скосырская, 4 — г. Новошахтинск, 5 — г. Ростов, 6 — Доно-Сальский водораздел, 7 — Сало-Маньчский водораздел.

стве от 1 до 2,5% связаны в решетке иллита; магний (1,24—1,27%) частично связан в монтмориллоните, частично в иллите; то же относится и к кальцию (0,15—0,22%); железо (3,21—4,00%) находится в виде гетита, гидрогетита и в некоторых случаях связано с ферригаллуазитом и нонтронитом.

Парагенетические ассоциации коллоидно-дисперсных минералов представлены в табл. 1. Различие состава минералов лесса в разных районах и по разрезу объясняется, в первую очередь, эоловым происхождением

его, и во вторую, — процессами выветривания и почвообразования, протекавшими в отложившейся атмосферной пыли. Лишь привнос пыли ветрами, развевавшими в разных питающих областях различные осадочные породы и продукты выветривания массивно-кристаллических пород, мог создать такую пестроту в составе коллоидно-дисперсных минералов лесса Ростовской области. Ветер сортировал не только крупные минералы, но и мелкие. На эту сторону следует обратить особое внимание.

Вихри и мелкие смерчи, как указывает В. А. Обручев (2), играли большую роль в перераспределении золовой пыли и создавали пятнистость в ее распределении в условиях сухих степей. Это предположение В. А. Обручева подтверждается составом коллоидно-дисперсных минералов: некоторые из них часто на небольшой площади лесса обнаруживают в одних местах явную концентрацию, в других — рассеяние. Процессы выветривания и почвообразования, которым Л. С. Берг (3) придавал решающую роль в образовании лесса, имеют явно подчиненное значение. С позиции элювиальной гипотезы трудно объяснить большое различие в составе коллоидно-дисперсных минералов лесса в пределах небольшого региона, где климат (температура, давление, влажность, живое вещество) и другие факторы выветривания и почвообразования практически остаются одинаковыми. Известно, что в результате выветривания и почвообразования в условиях сухих степей возникает ассоциация минералов, состоящая из монтмориллонита и иллита (4), которая и является характерной для почв и продуктов выветривания сухих степей и полупустынь. Указанная ассоциация практически не меняется в пределах небольшого региона, за исключением мест, занятых солонцами и осолоделыми почвами. Однако характерной для этих почв полной ассоциации минералов (4, 5) в лессе не обнаружено.

Отсюда следует, что хотя процессы выветривания и почвообразования имели место как в период отложения атмосферной пыли, так и после ее отложения в условиях сухих степей (2), им принадлежит не главная, а второстепенная роль. Она объясняется тем, что в условиях сухих степей указанные процессы проявляются слабо ввиду сухости климата, слабого увлажнения и т. д. Вследствие этого процессы выветривания и почвообразования не в состоянии были выравнять первоначально смешанный и весьма разнообразный состав минералов ветровой пыли, среди которых встречаются часто минералы, принадлежащие разным условиям образования: каолинит (кислым), монтмориллонит (щелочным). Процесс выветривания минералов, ведущий к преобразованию неустойчивых в щелочной среде лесса (каолинита и др.) в устойчивые минералы типа иллита, монтмориллонита и др. совершается в условиях сухих степей очень медленно.

Пестрый состав коллоидно-дисперсных минералов лесса Ростовской области удовлетворительно объясняется с позиций золовой теории В. А. Обручева (2).

Вопрос о питающих провинциях, откуда приносилась ветрами пыль, давшая начало лессу Ростовской области, находится в настоящее время в стадии разрешения. Повидимому, такая пыль приносилась с севера, с востока (Средняя Азия) и юга (Кавказ).

Ростовский и-Д. государственный университет  
им. В. М. Мологова

Поступило  
28 I 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Н. Е. Веденеева, М. Ф. Викулова, Метод исследования глинистых минералов с помощью красителей и его применение в литологии, 1952. <sup>2</sup> В. А. Обручев, Избранные работы по географии Средней Азии, 3, 1951. <sup>3</sup> Л. С. Берг, Климат и жизнь, 1947. <sup>4</sup> И. Д. Седлецкий, Коллоидно-дисперсная минералогия, Изд. АН СССР, 1945. <sup>5</sup> Г. М. Пономарев, И. Д. Седлецкий, Тр. Почв. ин-та АН СССР, 24, 243 (1940).