

УДК: 631.414:549:552.524(470)

ГЕОГРАФИЯ

А. А. ВЕЛИЧКО, Б. П. ГРАДУСОВ, Т. Д. МОРОЗОВА,  
Н. П. ЧИЖИКОВА, В. Ф. БОЛИХОВСКИЙ

## ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В ЛЕССАХ И ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВАХ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО ДНЕПРА

(Представлено академиком И. П. Герасимовым 5 VII 1973)

Среди комплекса методов, применяемых при изучении ископаемых почв в целях диагностики их генетических типов, а также реконструкции палеогеографической обстановки, в которой они образовались, в последнее время были использованы данные по определению состава глинистого материала. В этом отношении уже изучены ископаемые почвы карбона Донбасса<sup>(6)</sup>, перми — триаса Печерского бассейна<sup>(11)</sup>, мела для аридных обстановок Призайсанья и гумидных Казахстана<sup>(9, 10)</sup>. Что же касается минералогического состава глинистого материала плейстоценовых ископаемых почв лессовых районов СССР, то такие данные до недавнего времени в литературе отсутствовали.

Для изучения взяты два разреза в системе лессового меридионального профиля Русской равнины, для которого ранее были установлены строение горизонтов погребенных почв и лессов, их возраст и стратиграфическое положение в системе плейстоценовых отложений<sup>(2)</sup>.

Разрез Араповичи расположен в зоне максимального накопления лессовых отложений в 12 км к югу от г. Новгород-Северский в пределах приводораздельного плато правого борта р. Десны. В основании разреза, выше днепровских ледниковых отложений, залегают лессовые отложения московского возраста. Их верхняя часть послужила материнской породой для почвы лесной фазы мезинского комплекса, сформировавшейся во время микулинского межледниковья. Она перекрыта более молодой почвой степной фазы мезинского комплекса. В расположенных выше лессовых отложениях валдайского оледенения выделяются лесс I, относящийся к первой половине валдайского оледенения, ископаемая почва брянского янтервала, верхний возрастной предел которой, по данным C<sup>14</sup>, 24—25 тыс. лет. Горизонты лесса II и лесса III и разделяющий их уровень оглеения сформировались во вторую, наиболее холодную, фазу валдайского оледенения.

Второй из исследованных нами разрезов расположен на южной окраине г. Запорожья, в пределах высокой платообразной поверхности левобережья Днепра, в зоне, где верхнеплейстоценовые лессовые отложения сокращены в мощности, а средне- и нижнеплейстоценовые представлены достаточно полно. В верхней части разреза вскрываются лессовые отложения днепровского возраста. Средняя часть разреза обнажает сложную почвенную толщу, в которой отчетливо выделяется доднепровская почва, сильно переработанный почвообразовательными процессами лесс и вторая доднепровская ископаемая почва. Ниже расположен второй доднепровский лесс, внутри которого отмечаются признаки ископаемой почвы. В основании разреза — два уровня ископаемых почв красноцветного облика, разделенные горизонтом лесса.

Минералогический состав глинистого материала лессов и погребенных почв изучен во фракциях <0,001 мм, выделенных по<sup>(3)</sup>. Исследования выполнены при помощи рентгендифрактометрического и.-к. спектрографи-

ческого, термовесового и электронно-микроскопического методов. Представление о примерном количественном составе глинистого материала дано на основе метода <sup>(12)</sup>.

В исследованных разрезах как в почвах, так и в лессах глинистый материал имеет близкий качественный минералогический состав (рис. 1). Присутствуют гидрослюды, смешаннослойные образования из слюдистого и смектитового пакетов сложного типа с сегрегационным чередованием пакетов I вида <sup>(4)</sup>, каолинит, хлорит, кварц и полевые шпаты. Во всех образцах фракций резко преобладают диоктаэдрические глинистые минералы.

Судя по значениям  $d_{000}=1,505 \text{ \AA}$ , а также низкой интенсивности рефлекса (002) по сравнению с таковыми отражений от (001) и (003), гидрослюды относятся к диоктаэдрическим высокожелезистым разностям (см. рис. 1). Смектитовый пакет, как следует из уменьшения значения межплоскостного расстояния первого базального рефлекса до  $10 \text{ \AA}$  при насыщении K и необратимой концентрации (рис. 1, *з*, *д*), имеет высокий избыточный отрицательный заряд. Тест Р. Грин-Келли <sup>(13)</sup> позволяет считать, что эти пакеты аналогичны собственно монтмориллонитовым (рис. 1, *е*). Обработка образцов HCl свидетельствует о том, что хлорит является триоктаэдрическим (рис. 1, *ж*). Из соотношения интенсивностей базальных рефлексов вытекает, что он железисто-магнезиальный.

На электронных микрофотографиях фракций  $<0,001 \text{ мм}$  лессов и погребенных почв основной фон составляют изометрично-пластинчатые частицы с расплывчатыми очертаниями неупорядоченных смешаннослойных слюда-смектитовых образований, четкие изометричные пластинки гидрослюды и облаковидные агрегаты смектита (см. рис. 2). Встречаются шестигранники каолинита и их обломки с сохранившимися 2—3 гранями. Особенно много каолинитовых кристаллов в морене из профиля Араповичи. В верхнеплейстоценовой лессовидной толще, кроме того, обнаружены узкие полупрозрачные лентовидные кристаллы длиной до 2 и шириной до 0,2 мкм. Есть агрегаты, состоящие из множества отдельных лент.

Можно констатировать, что минералогический состав глинистого материала лессов различного возраста и географического положения различен. Наибольшее содержание гидрослюды при уменьшении смектитового компонента свойственно лессам, сформировавшимся во вторую половину позднего плейстоцена (лесс II и лесс III) в условиях наиболее континентального и сурового климата.

В то же время, для лессовых отложений этого возраста отмечается тенденция к увеличению содержания смектита от северных районов Русской равнины к южным, отражающая, очевидно, широтные различия в климатических условиях формирования лессов. Так, валдайский лесс из котловины оз. Неро Ярославской обл. содержит меньше смектитового компонента, чем исследованный лесс в разрезе Араповичи <sup>(4)</sup>, который по составу глинистого материала приближается к лессовым отложениям этого возраста в пределах Московской и Тульской обл.

Более древние лессовые отложения, сформировавшиеся в первую половину плейстоцена, характеризуются повышенным содержанием смектита по сравнению с верхнеплейстоценовыми. Очевидно, формирование лессов в течение плейстоцена шло в условиях нарастающей континентальности (сухости) климата, что хорошо согласуется с данными определения коэффициента выветрелости по алевритовой фракции <sup>(7)</sup>.

Полиминеральный, без резкого преобладания какого-либо минерала состав фракции  $<0,001 \text{ мм}$  лессов и погребенных почв Русской равнины дает основание предположить, что он сформировался в результате интегрирования глинистого материала обширных исходных областей, различных по степени выветрелости пород и почв. В то же время, низкое содержание каолинита позволяет считать, что зрелые коры выветривания и породы, генетически связанные с ними, не были характерны для областей мобили-



исхождения. Так, в лессивированных почвах Закарпатья дифференциация глинистого материала по минералогическому составу также не происходит<sup>(6)</sup>. Судя по более высокому содержанию смектита при низком гидрослюд, погребенные почвы, сформировавшиеся в первую половину плейстоцена, развивались в более теплых и влажных условиях, чем погребенные почвы второй половины плейстоцена.

Днепровская морена значительно отличается по составу глинистого материала от почвенно-лессовой серии. Повышенное содержание каолинита в морене, возможно, связано с мобилизацией его из коренных пород севера и северо-запада или древних доплейстоценовых кор выветривания, остатки которых обнаруживают во многих районах<sup>(5)</sup>. Поступление этого минерала в днепровскую морену было, однако, выражено слабее, чем поступление его в морену валдайского возраста, что, возможно, связано с удаленностью исследованного разреза (Араповичи) от областей с породами (корами выветривания), богатыми каолинитом.

Поступило  
15 VI 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. Ф. Болиховский, Вестн. Московского ун-ва, сер. географич., № 1 (1972).  
<sup>2</sup> А. А. Величко, Т. Д. Морозова, Лессы, погребенные почвы и криогенные явления на Русской равнине, М., 1972. <sup>3</sup> И. И. Горбунов, Высокодисперсные минералы и методы их изучения, Изд. АН СССР, 1963. <sup>4</sup> Б. П. Градусов, Почвоведение, № 11 (1972). <sup>5</sup> А. В. Сидоренко, Доледниковая кора выветривания Кольского полуострова, Изд. АН СССР, 1958. <sup>6</sup> А. П. Феофилова, Литология и полезные ископаемые, № 6 (1970). <sup>7</sup> Т. А. Халчева, Лессы, погребенные почвы и криогенные явления на Русской равнине, М., 1972. <sup>8</sup> Л. К. Целищева, Б. П. Градусов, Почвоведение, № 4 (1969). <sup>9</sup> Ю. Г. Цеховский, Б. П. Градусов, Н. П. Чижикова, Литол. и полезные ископ., № 3 (1973). <sup>10</sup> Ю. Г. Цеховский, Б. П. Градусов и др., Литол. и полезные ископаем., № 4 (1974). <sup>11</sup> В. И. Чалышев, Почвоведение, № 8 (1971). <sup>12</sup> P. E. Biscaue, Mineralogy and Sedimentation of Deep-sea Sediment. Dep. Geol., Yale Univ., 1964. <sup>13</sup> R. Greene-Kelly, J. Soil Sci., v. 4, № 2 (1953).

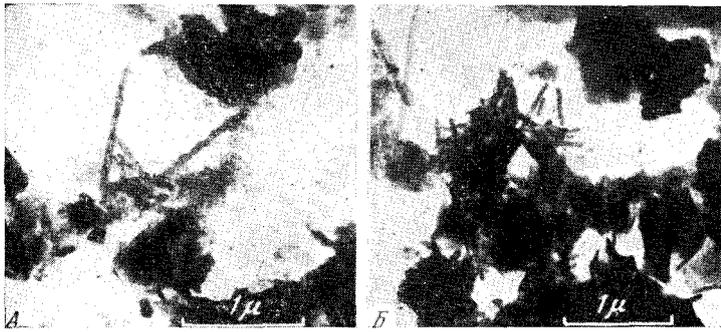


Рис. 2. Лентовидные кристаллы и их агрегаты (указаны стрелками) на электронных микрофотографиях фракции 0,001 мм (Араповичи). Увеличение 20 тыс. А — брянская почва, гл. 3,20 м, Б — добрянский лесс, гл. 4,20 м

К статье Е. В. Копченовой, И. Г. Минеевой и Д. А. Минеева, стр. 435

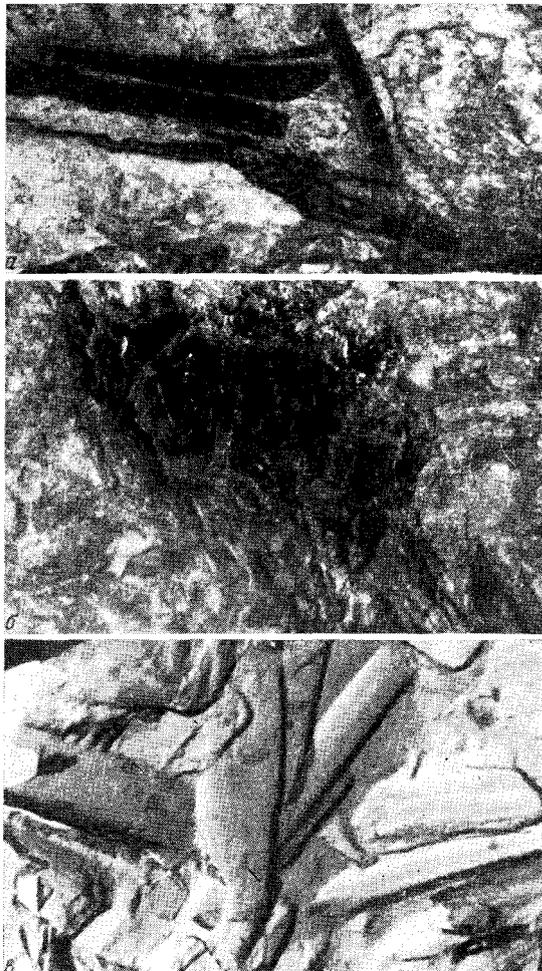


Рис. 1. Са-циртолит (а, 2×), На-циртолит (б, 8×) в альбититах и удлиненные включения в Са-циртолите (в, электронно-микроскопический снимок угольных реплик, 500×)