

И. А. ШАМРАЙ и С. Я. ОРЕХОВ

**МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ
ЛЕССОВИДНЫХ СУГЛИНКОВ И ИХ МОРСКИХ АНАЛОГОВ
В БАССЕЙНЕ НИЖНЕГО ДОНА И В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 12 V 1952)

Лессовидные породы на юге Европейской части Советского Союза имеют весьма большое развитие. В частности, они широко распространены в бассейне Нижнего Дона, в Ергенях и в области Нижнего Поволжья. В разных местах этой полосы лессовидные породы залегают на различных по возрасту слоях, начиная от самых молодых, так называемых скифских и сыртовых слоев, и кончая палеогеновыми отложениями.

Изучение лессовидных пород на большом количестве, главным образом, кернового материала буровых скважин, пройденных во многих точках указанных выше районов, показало, что эти породы характеризуются своеобразным минералогическим составом, однородным во всей толще и резко отличающимся от подстилающих слоев. Наиболее характерной особенностью их являются полимиктовость и наличие среди породообразующих и аксессуарных компонентов неустойчивых, легко выветривающихся минералов.

Основными породообразующими компонентами лессовидных пород этой весьма большой области являются кварц и полевые шпаты. Последние обычно составляют до 15—20% их массы и выражены зачастую достаточно свежими зернами кислых плагиоклазов, ортоклаза и реже микроклина. В заметных количествах содержатся слюды, халцедон, измененные обломки горных пород. Более редко наблюдаются заметно окисленный глауконит, кальцит — чаще всего в виде обломков фауны, диатомовые водоросли, обломки обуглившихся растительных тканей. Выделяемые из лессовидных пород обильные фракции тяжелых минералов также в значительной мере выражены неустойчивыми минералогическими ассоциациями. В составе тяжелых фракций обычно насчитывается до 30 различных минералогических представителей, хотя и не все они встречаются в одинаковых количествах.

Наибольшее распространение имеет группа рудных и нерудных непрозрачных минералов. Среди них преобладает ильменит; меньшее значение имеют магнетит, бурый железняк и из нерудных непрозрачных минералов — лейкоксен. В тяжелых фракциях лессовидных пород, взятых на различных глубинах и в различных районах, количество этих непрозрачных минералов колеблется в пределах до 30—35%. Характерно также высокое содержание (до 25—30%) в их составе минералов группы эпидота, представленных преимущественно цоизитом и реже клиноцоизитом и собственно эпидотом: Минералы встречаются большей частью в тонких фракциях < 0,10 мм. Лишь эпидог изредка представлен более крупными окатанными зернами.

Важными минералами, характеризующими лессовидные породы, являются амфиболы. Они представлены, главным образом, зеленой роговой обманкой и реже актинолитом, тремолитом и базальтической роговой обманкой. В тяжелых фракциях амфиболы насчитываются в количествах от 5—6 до 10—12%. В описываемой области количественное содержание этих минералов увеличивается по простиранию лессовидной толщи с севера на юг; в частности, увеличивается также содержание базальтической роговой обманки.

В меньших количествах присутствуют циркон, рутил, турмалин, гранат; постоянными минералами являются дистен, ставролит, силлиманит. Содержание этих минералов, в отличие от амфиболов, уменьшается к югу и увеличивается к северу. В редких и единичных зернах постоянно встречаются апатит, сфен, пироксены, брукит, анатаз, андалузит, топаз, хлоритоид, биотит, хлорит, бурая и зеленая шпинель, доломит и др. Аутигенные минералы в лессовидных породах выражены, главным образом, кальцитом, бурым железняком и иногда гипсом.

Группа глинистых минералов, по данным И. Д. Седлецкого (5), также неоднородна. Рентгенографическими и термографическими исследованиями в лессовидных породах устанавливаются каолинит, монтмориллонит, иллит, монтермит и др.

В целях сопоставлений мы исследовали в этой же полосе подстилающие лессовидную толщу слои скифского яруса на Дону и сыртовые слои в Ергенях, сложенные большей частью красными глинистыми породами. По минералогическому составу они отличаются от лессовидных пород. В составе их резко снижается количество полевых шпатов; почти полностью исчезают в них минералы группы эпидота, амфиболы, пироксены и ряд других минералов. В то же время в них резко возрастает содержание циркона, рутила и в особенности минералов дистен-ставролитовой группы. Исключением являются переходные к лессовидной толще самые верхние горизонты этих отложений, выделяющиеся под именем бурых слоев. Минералогический состав бурых слоев имеет смешанный, переходный характер. В составе этих слоев отражены как минералогические ассоциации лессовидных пород, так и ассоциации залегающих ниже скифских (сыртовых) глин.

Минералогический состав лессовидных пород резко отличается и от более древних верхнетретичных и палеогеновых слоев. Во всех этих отложениях совершенно отсутствуют амфиболы и пироксены; отсутствуют или представлены лишь незначительными количествами минералы группы эпидота; в малых количествах наблюдаются полевые шпаты; в некоторых слоях отсутствуют гранат (как, например, в ергенских и сарматских слоях) и ряд других минералов.

В списке минералов, присутствующих во всех этих слоях, включая скифские и сыртовые слои, обычно насчитывается не более 15—20 различных представителей, против 40—45 минералов, содержащихся в лессовидных породах.

Таким образом, по минералогическому составу лессовидная толща стоит обособленно среди других, более древних отложений данной полосы, что указывает на особые условия образования этой толщи и на наличие особых, самостоятельных областей терригенного питания, послуживших для накопления лессовидных осадков.

Аналогичным с лессовидными породами минералогическим составом и отчасти структурными особенностями характеризовались в исследованной полосе лишь древнечетвертичные каспийские отложения. Типично морские осадки древнекаспийских трансгрессий, общей мощностью более 100 м, исследованы нами по ряду разрезов в районе Черных земель. Здесь большого развития достигают охарактеризованные фауной бакинские, хазарские и хвалынские слои. По структурному признаку почти все они, как и лессовидные породы, имеют пелит-алевритистый характер

с весьма незначительными примесями мелкопесчанистых элементов. Также в подчиненном количестве, за исключением отдельных слоев, содержатся в породах глинистые элементы в сиаллитном их понимании.

Изучение минералогического состава пород всей этой толщи показало, что основные алевритистые и частью пелитовые породообразующие элементы, как и в лессовидных породах, имеют кварц-полевошпатовый характер, с содержанием полевых шпатов до 15—20%. Значительное место занимают также халцедон и слюды. Тяжелые акцессорные минералы представлены, главным образом, так же, как и в лессовидных породах, ильменитом, минералами группы эпидота и амфиболами. Среди последних также присутствует базальтическая роговая обманка — минерал, типичный исключительно для четвертичных отложений данной области. В менее значительных количествах содержатся гранат, рутил, ставролит, силлиманит, турмалин, пироксены, магнетит, лейкоксен и ряд других, более редких минералов — тех же, что и в лессовидных суглинках. Минералы большей частью характеризуются достаточной свежестью, зерна их зачастую заметно ошлифованы.

Количественное содержание этих минералов, в особенности амфиболов, заметно меняется по разрезу этой толщи. Так, резко снижается содержание амфиболов в хвалынских слоях, в частности базальтическая роговая обманка встречается в них лишь очень редкими зернами и непостоянно. Резкое уменьшение количеств этих минералов (амфиболов, минералов группы эпидота) отмечается также в исследованных нами аллювиальных фациях хазарского яруса и в так называемых ательских слоях, выделяемых некоторыми исследователями в верхней части хазарского яруса, в правобережных и левобережных разрезах Волги, в районе Сталинграда. Однако уменьшение здесь этих малоустойчивых минералов объясняется их механическим разрушением и уничтожением в результате аллювиального накопления и отчасти общим аллювиальным перемешиванием и разбавлением.

Таким образом, достаточно отчетливо устанавливающееся по минералогическим и отчасти структурным признакам сходство лессовидных пород с морскими каспийскими древнечетвертичными отложениями позволяет прийти к выводу об их разновозрастности. В особенности близким к лессовидным породам минералогическим составом характеризуется толща бакинских и хазарских слоев, что позволяет считать эти последние морскими разновозрастными аналогами лессовидных суглинков.

М. М. Жуков⁽²⁾ приурочивает время образования лессовидных суглинков к хазарскому и хвалынскому векам. Однако заметно изменяющийся минералогический состав хвалынских отложений (снижение количеств минералов группы эпидота и зеленой роговой обманки, почти полное исчезновение базальтической роговой обманки и других минералов) указывает на то, что, повидимому, ко времени хвалынской трансгрессии лессонакопление уже закончилось или, во всяком случае, этот процесс сильно уменьшился. К началу бакинского времени и к началу развития процесса лессообразования следует, повидимому, приурочить также накопление указанного выше переходного горизонта бурых глинистых пород. Этот переходный горизонт развит лишь восточнее Дона. К западу, как, например, в Донбассе и в районе Ростова-на-Дону, этот горизонт не выражен, и лессовидные суглинки лежат с резким контактом непосредственно на красных скифских глинах с совершенно особым, чем в лессовидных породах, минералогическим составом.

Для лессовидных пород рассматриваемой области большинством исследователей признается субаэральный континентальный способ их накопления^(1, 3, 4). Последнее подтверждается и некоторыми полученными нами структурными и минералогическими данными. В частности, весьма заметные следы механической обработки и окатывания тонкого алевритового материала, составляющего лессовидные породы, можно

объяснить лишь эоловым способом миграции осадков. В водных условиях, как известно, окатыванию может подвергаться значительно более крупный материал. Свежесть и сохранность неустойчивых компонентов (полевые шпаты, амфиболы, пироксены и др.) также наиболее возможны при кратковременной миграции эоловым путем.

Наконец, эоловый характер лессовидных осадков подтверждается политерриториальностью областей сноса, одновременно участвующих в накоплении лессовидной толщи. Так, увеличивающееся к югу в лессовидных породах количество амфиболов указывает, что последние в значительной мере привносились с Кавказа. В особенности это заметно на базальтической роговой обманке. С другой стороны, такие минералы, как дистен, ставролит, силлиманит и др., содержание которых увеличивается в северном направлении исследованной полосы, явно вынесены из каких-то областей, располагавшихся к северу от этой полосы распространения лессовидной толщи.

Резко отличающийся минералогический состав лессовидных пород от состава подстилающих слоев и в особенности наличие в первых таких неустойчивых минералов, как амфиболы, пироксены, полевые шпаты, минералы группы эпидота и пр., исключает элювиальное и делювиальное происхождение этих пород. Региональность распространения лессовидных пород примерно с однородными структурными и минералогическими проявлениями противоречит аллювиальному и пролювиальному способу их накопления.

Следует отметить, что в накоплении лессовидных пород описываемой полосы, повидимому, имел место и некоторый местный эоловый привнос материала, выразившийся в наличии среди минералов этих пород сравнительно крупных окатанных зерен кварца, глауконита, спикул губок и пр. Этот материал выдувался из широко распространенных здесь третичных слоев.

Как указывалось выше, аналогичными структурными и минералогическими признаками характеризуются бакинско-хазарские слои, указывая тем самым, что накопление этих морских осадков происходило в значительной мере и за счет усиленного эолового поступления материала. В хвалынское время интенсивность эоловых процессов, повидимому, значительно снизилась, чем и объясняется уменьшение количеств минералов, характерных для лессовидной толщи и для бакинско-хазарских слоев.

Эоловый привнос осадков также отражен в минералогическом составе бурых глинистых переходных слоев, формировавшихся в субквальной обстановке в конце скифского (сыртового) и в начале бакинского времени. Начавшимся к этому времени усиленным эоловым привносом объясняется промежуточный, между лессовидными породами и красными скифскими (сыртовыми) глинами, минералогический состав этих переходных слоев. В результате дальнейшего полного осушения скифского (сыртового) водоема начали накапливаться чисто эоловые, субэральные лессовидные породы. К западу от Дона осушение скифского водоема произошло, повидимому, значительно раньше. Здесь эоловые лессовидные осадки лежат непосредственно на поверхности субквальных скифских глинистых слоев, и переходный горизонт, как уже указывалось, отсутствует.

Поступило
14 IV 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Я. Денисов, Сов. геология, сборн. 10 (1946). ² М. М. Жуков, Тр. Всесоюз. н.-и. ин-та минер. сырья, в. 84 (1935). ³ В. А. Обручев, Тр. II Междунар. конф. АИЧОФ, 2, 1933. ⁴ Г. Н. Родзянко, Материалы по геологии и полезным ископаемым Азово-Черноморья, 22 (1947). ⁵ И. Д. Седлецкий, ДАН, 81, № 5 (1951).