

Н. И. КРИГЕР

ЛЕССЫ КИРГИЗСКОГО ХРЕБТА

(Представлено академиком В. А. Обручевым 17 III 1951)

При исследовании лессов автор пользовался методами, разработанными четвертичной геологией и механикой грунтов. Породы различного происхождения отличаются по своим физико-механическим свойствам (1). Эти различия констатированы и для лессовидных образований Средней Азии (2, 3), но до сих пор остаются слабо изученными. Между тем, установление зависимости физико-механических свойств лессовидных пород от их генезиса имеет большое практическое значение в связи с развитием в них просадочности, изученной за последние годы (4, 5).

Для детального изучения лессов и лессовидных суглинков Киргизии был избран северный склон Киргизского хребта в окрестностях с. Орловки. Развитие здесь этих пород было кратко указано в литературе (6).

Киргизский хребет в районе Орловки спускается к Чуйской долине ступенями, расположенными на абс. высотах 2900—3100, 2600—2700, 2200—2300, 1500—1700, 1250—1275 и 1200—1225 м. Наилучше выраженными являются ступени 2900—3100, 2200—2300 и 1500—1700 м. Большинство ступеней денудационные, но нижние из них (1250—1275 и 1200—1225 м) сложены преимущественно лессом.

На более высоких ступенях мощность лессов обыкновенно не превосходит 10 м. В пределах этих ступеней установлено увеличение мощности лессов к долинам и выполнение ими небольших саев.

Лессы окрестностей Орловки представляют собой светложелтые (палевые) суглинки и супеси, пористые, известковистые, способные давать вертикальные обрывы. Известковые журавчики встречаются в лессах редко.

Характерна однородность лессов. Многочисленные испытания показали, что как в плане, так и в вертикальном разрезе гранулометрический состав, пористость, пластичность и естественная влажность лессов являются весьма постоянными.

Формы кумулятивных кривых гранулограмм описываемых лессов по большей части весьма сходны. Количество фракций диаметром 0,01—0,05 достигает 40—60% и более.

Представляет интерес, что однородность лесса наблюдается только до высоты 1700—1800 м. Выше этих отметок развиты лессовидные суглинки, иногда с включениями щебенки, с количеством фракций 0,01—0,05 мм около 30—40% и меньше — с пористостью 35—45%. Местами порода столь обогащается щебенчатым материалом, что последний преобладает. Таким образом, на склоне Киргизского хребта с увеличением абсолютной высоты наблюдается исчезновение «лессовых» признаков породы. Это отражается и на ее просадочных свойствах. Так, на основании многочисленных определений получены следующие средние значения коэффициен-

та макропористости лессов и лессовидных суглинков: на абс. высоте 1200 м — 0,172; 1500—1600 м — 0,148; 1700 м — 0,149.

Образец лессовидного суглинка с высоты 2100 м оказался практически непросадочным.

Стратиграфическое подразделение лессов и лессовидных пород Киргизского хребта связано с большими трудностями. Погребенные почвы встречаются редко и их практически нельзя положить в основу стратиграфии. Однако взаимоотношение лессов и лессовидных пород с аллювиальными террасами позволяет говорить о времени лессообразования.

По речным долинам окрестностей Орловки (Талды-Булак, Кара-Моко, Беркут, Буурду и др.) с большей или меньшей отчетливостью наблюдаются древние аккумулятивные речные террасы высотой: I—5 м, II—10 м, III—30 м и IV—40 м, а также более высокие эрозионные террасы. I терраса является безлессовой. II терраса по большей части также не имеет покрова лессов и лессовидных пород или имеет его слабо развитым. Лессы и лессовидные породы в одних случаях подстилают аллювий III террасы, в других — прикрывают его. Случаи залегания лессового горизонта под аллювием IV террасы не наблюдались, если не считать «каменного лесса» в устье долины Буурду, стратиграфическое положение которого недостаточно ясно. Следует отметить, что установление соотношений лессов и лессовидных пород, с одной стороны, и террас, с другой, нередко затрудняется недостаточно четкой морфологической выраженностью террас.

В генетическом отношении лессы и лессовидные суглинки описываемого района не представляют собой единого целого. Наблюдаются следующие генетические типы этих образований.

1. **Эоловые лессы.** К вопросу о существовании эоловых лессов автор подошел с большой осторожностью. Основанием для этого послужили как критические высказывания различных исследователей (7-9), так и наблюдения автора над лессовидными породами в бассейне Оки, где было выяснено их элливиальное происхождение (10). Однако детальные наблюдения в окрестностях Орловки не оставили сомнений в существовании эоловых лессов. На наивысших точках водоразделов Беркут — Кашка и Кашка — Буурду, а также в наивысшей точке изолированной возвышенности в долине Кашка на больших относительных высотах (100—200 м) залегают толщи однородных лессов мощностью до 5—7 м и более. Они были изучены в искусственных и естественных разрезах. От нижележащих пород (мигматитов или неогеновых конгломератов) эти лессы отделены резкой границей. Вследствие изолированности возвышенностей образование на них лессов можно объяснить только эоловым способом. Эти наблюдения в основном заставляют присоединиться к теории В. А. Обручева (11, 12).

2. **Делювиальные лессы.** Делювиальные лессы залегают по склонам долин. Большей частью мощность их вниз по склонам увеличивается, достигая местами 20—25 м. Эта группа лессов в случае их большой мощности визуально и по физико-механическим свойствам совершенно идентична эоловым лессам (однородность гранулометрического состава, преобладание фракций диаметром 0,01—0,05 мм, высокая пористость, известковистость, коэффициент макропористости при нагрузке 3 кг/см² до 0,443). Делювий малой мощности обыкновенно в значительной мере теряет «лессовые» признаки, содержит включения щебенки и является непросадочным.

Остается недостаточно освещенным вопрос о роли приносимой ветром пыли в накоплении лессов на склонах.

3. **Аллювиальные лессовидные суглинки и супеси.** Эти породы слагают аллювиальные террасы различного возраста. Обыкновенно в лессовидном аллювии содержатся прослойки песка и галечника. Аллювиальные лессовидные породы характеризуются преобладанием

фракции диаметром 0,01—0,05 мм и высокой пористостью, но в общем состав этих пород менее однороден и кумулятивные гранулометрические кривые различных образцов этих пород показывают значительно большую разбросанность, чем аналогичные кривые эоловых и делювиальных лессов.

4. Пролювиальные лессовидные суглинки. Эти породы в описываемом районе пользуются талым распространением. Их физико-механические свойства близки к свойствам аллювиальных лессовидных пород.

Таким образом, различные генетические типы лессов и лессовидных пород различаются по физико-механическим свойствам.

Для лессов и лессовидных пород окрестностей Орловки было произведено изучение зависимости просадочных свойств от пористости. Эта зависимость за последнее время была указана для Узбекистана (¹³), но количественного ее выражения дано не было. Проведенное нами изучение зависимости коэффициента макропористости (при разных нагрузках) от коэффициента пористости привело к неожиданным результатам. Оказалось, что в верхней части (5—8 м) толщи указанная зависимость весьма слабо выражена. Напротив, на глубинах 8—10 м и более зависимость графически хорошо выражается кривой линией. Если это явление предположительно связать с неизученным процессом метаморфизма верхней части лессовой толщи, то придется допустить климатические изменения после завершения процессов накопления и диагенеза этой толщи. Таким образом, данные механики грунтов заставляют поставить некоторые вопросы палеогеографии.

В заключение отметим необходимость сближения четвертичной геологии и механики грунтов для изучения лессов. Это сближение даст грунтоведам и строителям способы более углубленной характеристики лессов и укажет пути оценки просадочных свойств до применения специальных длительных и дорогостоящих работ. В четвертичную геологию это сближение внесет точные количественные характеристики лессов, что позволит давать более объективные и более глубокие описания их свойств. Отсутствие этих характеристик, наряду с отсутствием литологически обоснованной классификации лессов (¹⁴), является причиной затянувшейся дискуссии вокруг проблемы лесса.

Гипроцветмет
Филиал по производству геотехнических
изысканий и исследований

Поступило
28 II 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Охотин и Ш. М. Шнайдер, Уч. зап. Ленингр. ун-та, сер. геол., 1 (1950). ² Г. А. Мавлянов, Тр. Лабор. гидрогеол. пробл., 2 (1949). ³ Г. А. Мавлянов, Тр. Ин-та геол. АН УзССР, 3, Ташкент (1949). ⁴ Ю. М. Абелев, Основы проектирования и строительства на макропористых грунтах, 1948. ⁵ Н. Я. Денисов, О природе просадочных явлений в лессовидных суглинках, 1946. ⁶ Б. А. Федорович, Матер. геол. геохим. Тянь-Шаня, 4, СОПС, 1935. ⁷ А. П. Павлов, Bull. Soc. Nat. Moscou, 4 (1903). ⁸ Ю. А. Скворцов, Тр. Всесоюзн. геол.-разв. об-ва, 225 (1932). ⁹ Л. С. Берг, Климат и жизнь, 1947. ¹⁰ Н. И. Кригер, Землеведение, 38, 2 (1936). ¹¹ В. А. Обручев, Тр. 2-й международн. конф. АИЧПЕ, 2, 1933. ¹² В. А. Обручев, Бюлл. Ком. изуч. четв. пер., 13 (1948). ¹³ Г. А. Мавлянов, Тр. Лаб. гидрогеол. пробл., 6 (1949). ¹⁴ И. И. Трофимов, Матер. четв. пер. СССР, 2, 1950.