

Е. В. РУХИНА

МОРЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КРАЕВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Краевые образования материковых оледенений Русской равнины привлекают к себе пристальное внимание многих исследователей. Изучение их помогает установить палеогеографию ледникового периода, наметить границы оледенений и их стадий, охарактеризовать динамику ледникового покрова.

В настоящее время намечаются определенные достижения в этом направлении — появились первые классификационные схемы краевых образований, вырабатывается и уточняется терминология, детально изучается рельеф краевых зон, но литологии отложений, слагающих краевые зоны, все еще уделяется недостаточное внимание.

Настоящая статья не ликвидирует этот пробел, так как в ней использован материал лишь по отдельным районам и отсутствуют данные по вещественному составу отложений, слагающих краевые зоны различных стадий валдайского оледенения, прослеженных на всем их протяжении. Тем не менее приведенные ниже данные представляют некоторый интерес и, мы надеемся, привлекут внимание геологов, занимающихся изучением краевых образований. Отметим также, что если при восстановлении условий деградации ледника и предшествующей ему стадии стабилизации палеогеография восстанавливается на основе изучения рельефа и вещественного состава отложений, то в восстановлении активной фазы, предшествующей стадии стабилизации, главное значение принадлежит уже литологическому методу, который позволяет установить направление движения ледника, степень его активности и т. п. И, наконец, литологический метод является единственным при восстановлении краевых зон, погребенных под более молодыми ледниковыми отложениями.

Изучение разрезов, вскрывающих строение краевых зон, показало повышенную мощность отложений и их неоднородность. Краевые зоны характеризуются наиболее сложным литологическим строением. Здесь распространены отложения различных генетических типов. Давно уже установлено, что конечные морены далеко не всегда сложены мореной и что в их строении значительную роль играют песчано-гравийно-галечные водно-ледниковые отложения, обычно перекрытые моренным чехлом незначительной мощности. Однако сравнению вещественного состава и текстурных особенностей самих моренных отложений, распространенных в краевых зонах и за их пределами, не уделялось достаточного внимания.

На вещественный состав морен (как это отмечалось уже ранее — 1960, 1965), распространенных на Русской равнине, влияют состав коренных пород, по которым двигался ледник, и доледниковый рельеф, мощность ледника, а также условия и длительность переноса обломочного материала. В краевой зоне возрастает роль мощности ледника, его трещиноватости и большое значение приобретает условия стаивания.

Среди морен, оставленных материковым ледником, мы различаем морены, при отложении которых роль воды была различной. Вода не играла существенной роли при отложении основных, локальных морен

и морен напора. Основные морены в пределах Северо-Запада широко распространены. Несмотря на плохую сортировку, они характеризуются постоянством гранулометрического состава мелкозема. Как правило, главный максимум приурочен к алевритовой фракции (0,1—0,01 мм), которая составляет 34—45%, и второстепенный — к глинистой (<0,001 мм), составляющей 15—18%. Валуну и гальки представлены как эрратическими, так и местными породами и обычно составляют 10—15%. Минеральный состав мелкозема в основном представлен кварцем, содержание которого составляет 70—85% легкой фракции, полевыми шпатами 10—20% и слюдами. Выход тяжелой фракции обычно не превышает процента. Около 50% ее приходится на рудные минералы, амфиболы (преимущественно обыкновенная роговая обманка) содержатся в количестве 15%, минералы группы эпидота до 15%, граната около 10% и циркона — 8%. Эти минералы присутствуют во всех, без исключения, моренах и являются ведущими.

В меньшем количестве почти во всех ледниковых отложениях Северо-Запада присутствуют лейкоксен, сфен, рутил. Содержание их обычно не превышает 2% и лишь местами повышается до 5%. Еще в меньшем количестве и далеко не во всех пробах встречаются турмалин, дистен, силлиманит, барит, пироксены и другие минералы. Количество минералов в тяжелой фракции обычно колеблется от 30 до 35. Соотношение между перечисленными минералами не остается постоянным как в разрезе, так и в плане. Количество минералов в тяжелой фракции обычно колеблется в пределах 30—35.

В основной морене валунно-галечный материал располагается в целом хаотично, но удлиненные валуны и гальки ориентированы в направлении движения ледника.

В некоторых районах морены по своему вещественному составу и цвету отличаются от основных морен, так как они обогащены материалом, полученным при разрушении местных коренных пород, — это локальные морены. На песчаных породах они опесчанены, на глинах — глинисты, на карбонатных — карбонатны. Среди валунно-галечного материала преобладают плохо окатанные обломки местных пород. В песчанно-алевритовых фракциях, помимо кальцита и доломита (на карбонатных породах), появляются глауконит, фосфаты, сидерит и другие минералы, типичные для осадочных пород, слагающих ледниковое ложе. Выход тяжелой фракции в локальных моренах ниже, чем в основных.

По текстурным признакам — отсутствию слоистости и следов воздействия ледника на моренный материал после его отложения — локальные морены существенно не отличаются от основных. Основные и локальные морены не характерны для краевых зон. В строении последних широко распространены морены напора.

Морены напора несут следы активного воздействия ледника. Они обычно сланцеваты, смяты в складки, включают отторженцы. Часто обладают брекчиевидной текстурой. Гранулометрический состав морен напора отличается повышенным содержанием крупных фракций. В том случае, если ледник преодолевал препятствие, сложенное карбонатными породами, при ассимиляции глинистого материала возрастает содержание глинистых фракций.

Наблюдаются изменения в минеральном составе легкой фракции, которая обогащается минералами, типичными для коренных пород, служивших препятствием. Выход тяжелой фракции так же, как и в локальных моренах, пониженный (0,70—0,80%). Появление их обусловлено в основном неровностями доледникового рельефа и воздействием на него продвигавшегося ледника. В моренах напора преобладают обломки местных коренных пород.

В краевой зоне присутствуют также водные морены, в отложении которых принимает участие вода. Среди них мы выделим бассейновые и

потоковые разности. Водные морены характеризуются определенными текстурными особенностями и отсутствием прямой связи между их вещественным составом и составом подстилающих пород.

Для бассейновых морен, возникающих при разгрузке материала, принесенного ледником в водоем, характерно наличие следов слабо выраженной горизонтальной или пологой наклонной слоистости, отсутствие ориентировки удлиненных валунов и галек и параллельное расположение уплощенных обломков. От морен, отложенных без существенного участия воды, они отличаются также лучшей сортировкой материала. В мелкоземистом обычно преобладает алевритовая фракция, составляющая более 45%. По содержанию валунно-галечного материала и выходу тяжелой фракции они не отличаются от основных.

В отложении потоковых морен принимают участие водные потоки и струи. Абляционные и селевые морены характеризуются наличием определенных текстурных признаков — слоистости, параллельным расположением уплощенных валунов и галек. Кроме того, для них свойственно пониженное содержание глинистых частиц и повышенное содержание песчаных.

В абляционных моренах максимум алевритовой фракции снижается до 30% и менее, а содержание глинистых частиц до 15—10%. Песчаные частицы в сумме составляют 30% и более. По своей гранулометрии они приближаются к флювиогляциальным отложениям, но отличаются от них наличием глинистых частиц и худшей сортировкой, а от типичных морен — пониженным содержанием алевритовой фракции.

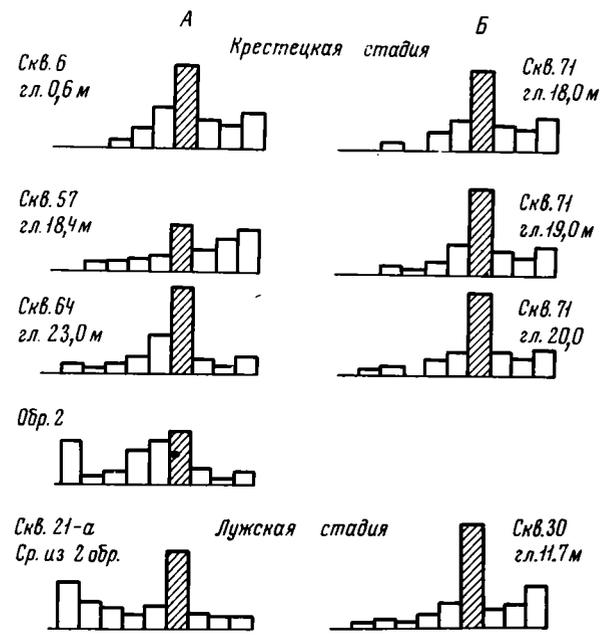
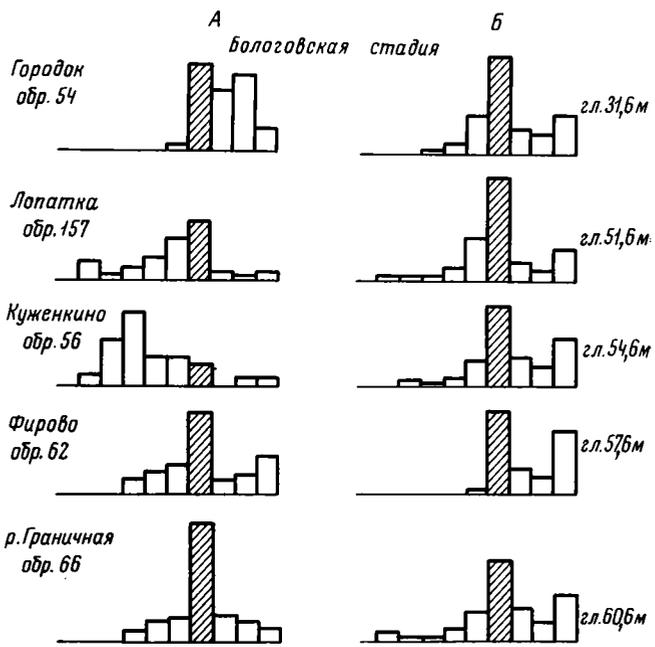
Отличительным признаком абляционных морен от основных является резкое преобладание эрратического материала. Так, абляционные морены, залегающие на основных моренах, богатых валунами местных осадочных пород, содержат преимущественно валуны кристаллических пород.

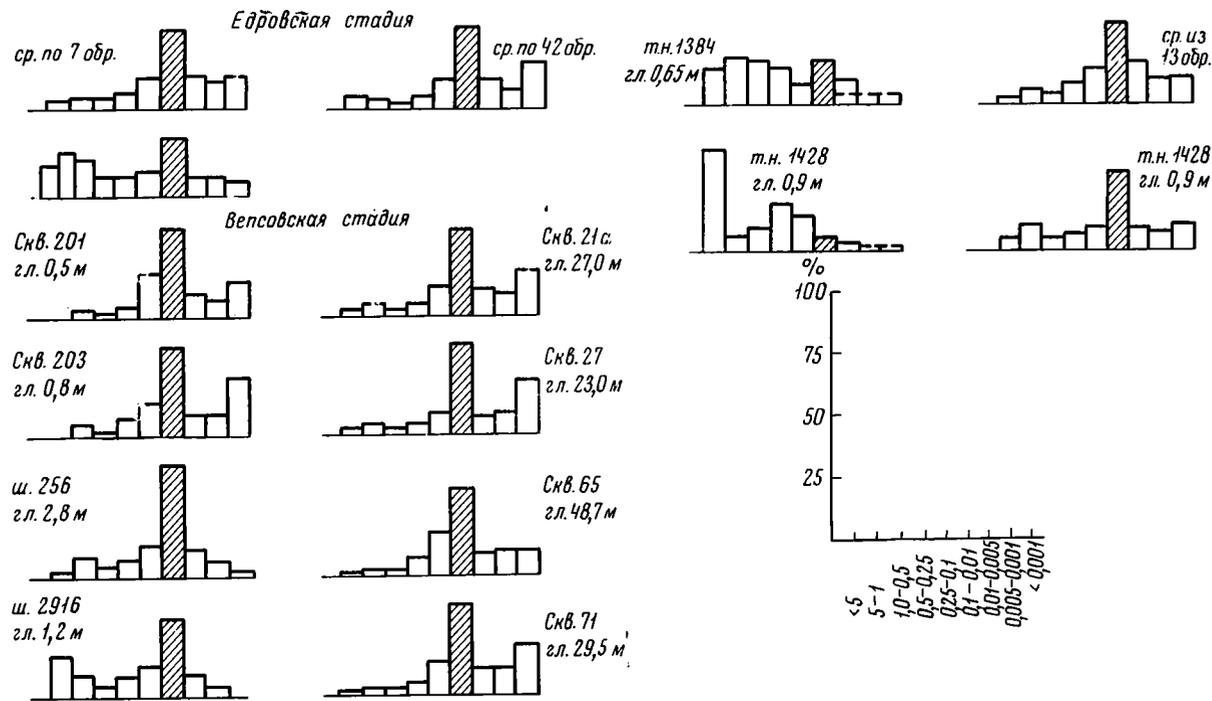
В абляционной морене возрастает содержание тяжелой фракции. Обычно содержание ее превышает процент. Такие минералы, как глауконит, фосфаты, кальцит, доломит и другие, захваченные ледником из осадочных пород, отсутствуют. Абляционные морены, как правило, не карбонатны.

Для абляционных морен характерны свои специфические текстурные признаки. Они обычно пронизаны песчаными линзами, со слоистостью потокового типа, реже горизонтальной. Уплощенные валуны и гальки располагаются параллельно друг другу и направлению слоистости.

Селевые морены характеризуются повышенным содержанием галечно-валунного материала (50% и более), включенного в плохо сортированный мелкозем, в котором преобладают песчаные фракции. Наличие глинистых частиц не превышает 10%, не более 10% и глинистой «рубашки» на некоторых валунах и гальках, включенных в нее, свидетельствует о большой плотности потока, перемещавшего моренный материал. Уплощенные валуны и гальки, как и в абляционных моренах, располагаются в них параллельно друг другу и подошве слоя. Селевые морены часто образуют линзы и пласты среди флювиогляциальных отложений и часто облекают, а не срезают подстилающие их отложения. Галечные слои часто бывают сцементированы и образуют конгломераты. Селевые морены возникают, по всей вероятности, при перемещении моренного материала грязевыми потоками большой плотности (о чем свидетельствуют глинистые «рубашки» на валунах и гальках) и при оплывании морены.

В краевых зонах распространены также айсберговые морены. Они представлены валунными суглинками или супесью и в общем по гранулометрическому составу не отличаются от типичных морен, но заключенные в них удлиненные валуны и гальки не имеют определенной ориентировки. Уплощенные обломки располагаются параллельно друг другу





Гранулометрический состав морен разлчных стадий валдайского оледенения

А — краевая зона; Б — основная морена

и склонам возвышенностей, которые они облекают. От абляционных морен они отличаются отсутствием песчаных линз, сложенных косослоистыми песками. Так же как и абляционные морены, они часто перекрывают водноледниковые отложения со сложным рельефом, не нарушая их текстуры, и образуют «моренные покрывки» (Яковлев, 1956), в каменных районах айсберговые морены на склонах возвышенностей переходят обычно в солифлюкционно преобразованные морены. Для них, так же как и для всех бассейновых морен, характерно отсутствие связи с непосредственно подстилающими их породами.

Изучение разрезов, вскрывающих краевые зоны, показало сложное их строение и повышенную мощность (в 10 и более раз). По своему вещественному составу морены краевых зон существенно не отличаются от основных морен. Кроме того, эти толщи пронизаны песчаными линзами и прослоями.

Сопоставление гранулометрического состава морен различных стадий валдайского оледенения, распространенных в соответствующих им краевых зонах и за их пределами, приведено на рисунке. Как известно, в настоящее время еще не достигнуто единого мнения не только о количестве и терминологии стадий, но и оледенений. Ч. Н. Соколов (1946), а позднее Д. Б. Малаховский и др., точек зрения которых мы придерживаемся о ходе общего отступления валдайского ледника, выделяют шесть стадий повторного надвигания — бологовскую, едровскую, вепсовскую, крестецкую, лужскую и невскую,

На рисунке проводится сопоставление гранулометрического состава морен валдайского оледенения, распространенных в соответствующих им краевых зонах и за их пределами, представленных в виде столбчатых диаграмм.

Как видно на рисунке, морены краевых зон отличаются от основных морен, распространенных вне их пределов, значительно большим разнообразием, что свидетельствует о сложности процесса отмирания ледника.

ЛИТЕРАТУРА

- Вопросы стратиграфии четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР. М., Гостоптехиздат, 1962.
- Соколов Ч. Н. О положении границ оледенений в Европейской части СССР.— Труды Ин-та географии АН СССР, 1946, 37.
- Рухина Е. В. Литология ледниковых отложений. Л., Изд-во ЛГУ, 1960.
- Рухина Е. В. Литология ледниковых и водноледниковых отложений области валдайского оледенения.— Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. докт. геол.-мин. наук. ЛГУ, 1965.
- Яковлев С. А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины. М., Госгеолтехиздат, 1956.
- Яковлев С. А. [редактор]. Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений, ч. 1 и 2. М., Госгеолтехиздат, 1954, 1955.