

## ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЛЕДНИКОВОЙ СЕДИМЕНТАЦИИ

**Л. И. Мурашко, Ю. В. Кухарчик**

*Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь,  
laris@tut.by*

Четвертичная система Беларуси является классическим примером широкого пространственного распространения, возрастного и генетического разнообразия пород ледникового комплекса. Для них характерна частая смена фациальных разностей, как по площади, так и по разрезу, что позволяет устанавливать закономерности и реконструировать палеогеографические условия седиментации даже на незначительных по площади территориях. В результате многолетних литологических исследований на учебном полигоне географической станции БГУ «Западная Березина», были установлены генетические типы, литологические классы и особенности петрографического состава обломочных фракций ледниковых пород, выходящих на земную поверхность, вскрытых скважинами, шурфами и карьерами (Мурашко, 2014, 2013). Это позволило реконструировать некоторые палеогеографические особенности времени деградации сожского ледникового покрова в районе наблюдений. Исследования проводились в карьерах Криница, Филиппинята, Долевичи и окрестностях деревень Кутенята, Калдыки, Кражино (Воложинский район Минской области).

**Ледниковый** комплекс представлен тремя типами морен сожского горизонта. *Основная морена ( $q_{II} s\check{z}$ )* слагает подошву конечно-моренных холмов, пологоволнистую равнину, занятую пашней, огородами и др. По данным трех буровых скважин основная морена имеет сплошное пластовое залегание, максимальную мощность 18,0 м (скв. 07 на правом берегу р. Березина в 0,4 км севернее д. Замостяны). Для нее характерен супесчаный состав и значительное (до 70-80 %) участие гравийно-галечной фракции. *Абляционная морена ( $q_{abl} II s\check{z}$ )*, скорее всего, вторична. Она не образует сплошных покровов – на моренной равнине выполняет участки склонов, обращенные к долине реки, а также разрозненные линзы на ее поверхности. Представлена абляционная морена песчано-гравийно-галечной смесью, по составу и степени окатанности обломков близкой к донной морене, отличаясь от последней лишь значительно меньшим участием тонкодисперсных частиц. *Конечно-моренные* отложения сожского возраста ( $q_t II s\check{z}$ ) выполняют холмы юго-восточных отрогов Ошмянской и северо-западных - Воложинского блока Минской возвышенностей. Доминируют конечные морены напора и выдавливания (Учебные..., 2007). В стенках карьеров обнажаются разнообразные по генезису и возрасту породы. Например, в ядре гляциодиапировой складки в карьере Криница можно наблюдать редкие для района плотные суглинистые разности донной морены. Часто отмечаются дислоцированные наступающим сожским

ледником озерно-ледниковые ( $lq_i II sž$ ) и флювиогляциальные ( $f_i II sž$ ) отложения. Дислоцированные озерно-ледниковые образования вскрыты карьером близ д. Филиппинята, в котором представлены сезонно-ритмичным чередованием тонкозернистого песка и алеврита. По количеству варвитов определена длительность существования приледникового озера (не менее 240 лет). Тонкое переслаивание песков и алевритов (0,5–1,0 см, в среднем 0,6 см) изредка нарушается относительно мощными (до 50–70 см) прослоями песчано-гравийно-галечной смеси. Они свидетельствуют о периодических кратковременных потеплениях климата, приводивших к усилению динамики зандровых потоков, питавших водоем. Дополнительное питание озеро получало из подземных источников, карбонатный состав и расположение которых установлены по скоплению алевритовых на известковом цементе окатышей в южной стенке карьера. Наступление ледника на озерные отложения не было фронтальным – простираение дислоцированных слоев указывает на радиальное сжатие озерных осадков со всех кроме южной сторон.

**Водно-ледниковый** комплекс сожского горизонта широко распространен на поверхности и образует самостоятельные формы рельефа. Флювиогляциальные отложения времени отступления сожского ледника ( $f_s II sž$ ) заполняют долину прорыва ледниковых вод, ширина которой в пределах учебного полигона колеблется от 500 до 800 м. Они выходят на дневную поверхность в лесном массиве западнее геостанции и фрагментами на левом коренном берегу Березины (луг и западная часть д. Калдыки). Представлены песком желтовато-серым, полевошпатово-кварцевым, разнозернистым, преимущественно крупнозернистым, с гравием и галькой (15-20 %), мощностью от 13,8 м (в скв. 8, пробуренной в лесу в 300 м западнее геостанции) до 18,0 м (скв. 07, д. Замостяны). Текстура флювиогляциальных пород массивная – свидетельство длительного постоянства динамики седиментационных потоков. Камовые отложения ( $f_{km} II sž$ ) слагают гору Любви. Ее разрезы демонстрируют классический камовый облик: горизонтальную, выдержанную по мощности (40–60 см) слоистость, косую слойчатость, чередование хорошо сортированных в каждом слое пород разного гранулометрического состава (от крупных галечников до среднезернистых песков) и моренную покрывку на поверхности. На склонах холма встречаются редкие валуны, скатившиеся в ледниковое озеро на стадии седиментации. Гора Любви имеет две вершины высотой до 14 м и общее основание гантелевидной формы, свидетельствующей о существовании двух озерных котловин на поверхности деградирующего сожского ледника. Периодические потепления приводили к увеличению объемов поступающих в камовые озера талых ледниковых вод, расширению их акваторий и объединению водоемов в один более крупный по площади.

Геологический возраст ледниковых и водно-ледниковых пород определен размещением геостанции в области распространения сожского ледникового горизонта и положением в разрезе относительно

александрийского межледникового горизонта. Последний вскрыт скв. 8 на глубине 93,0–108,8 м. Принадлежность всех описанных пород одному горизонту подтверждается единой петрогенетической ассоциацией гравийной фракции 5-10 мм (таблица).

Таблица

Петрографический состав гравийной фракции 5-10 мм в породах сожского ледникового комплекса

Генетический тип Породы	Моренные $q$ II sž	Камовые $f_{km}$ II sž	Потоково- ледниковые $f$ II sž	Озерно- ледниковые $lq$ II sž
<b>Магматические (<math>\Sigma_1</math>)</b>	<b>49,5</b>	<b>31,8</b>	<b>39,1</b>	<b>39,7</b>
Лейкократовые:	25,1	22,6	30,7	28,7
Гранит розовый ( $g_1$ )	10,0	13,0	17,0	12,0
Гранит серый ( $g_2$ )	8,0	6,6	8,2	8,0
Минералы (кварц и др.)	7,1	3,0	5,5	8,7
Меланократовые	16,7	9,2	8,6	11,0
<b>Метаморфические (<math>\Sigma_2</math>)</b>	<b>3,0</b>	<b>6,2</b>	<b>1,4</b>	<b>2,3</b>
Гнейсы и сланцы	2,5	4,5	0,3	1,0
Песчаники и кварциты	0,5	1,7	1,1	1,3
<b>Кристаллические (<math>\Sigma_1 + \Sigma_2</math>)</b>	<b>52,5</b>	<b>38,0</b>	<b>40,5</b>	<b>42,0</b>
<b>Осадочные (<math>\Sigma_3</math>)</b>	<b>47,5</b>	<b>62,0</b>	<b>59,5</b>	<b>58,0</b>
Известняки (Ca)	28,3	47,0	40,3	35,7
Доломиты (d)	8,7	11,0	14,0	12,0
Прочие (мергель и др.)	10,7	4,0	5,2	10,3
<b>Коэффициенты</b>				
$K_1 = (\Sigma_1 + \Sigma_2) / \Sigma_3$	1,11	0,62	0,68	0,72
$K_2 = \Sigma_1 / \Sigma_3$	1,02	0,51	0,66	0,68
$K_3 = Ca / d$	3,25	4,27	2,88	2,97
$K_4 = g_1 / g_2$	1,25	1,97	2,07	1,50

Гравийный материал представлен породами и минералами, продуктами их разрушения, как удаленных, так и местных питающих провинций. В каждой пробе, в зависимости от фациальной принадлежности отложений, отмечены вариации в составе фракции 5-10 мм, однако, в целом для всех разрезов характерны следующие закономерности: преобладание осадочных пород над кристаллическими, известняков над доломитами, магматических лейкократовых над меланократовыми, розовых гранитов над серыми, незначительное участие метаморфических. Это свидетельствует о едином источнике формирования всех генетических типов пород.

Преобладание обломков осадочных пород в соответствии с принципами, лежащими в основе петрографического анализа гравийных включений (Meyer, 1983), позволяет определить доминирующую роль местных питающих провинций в формировании сожского ледникового горизонта. По составу ископаемой фауны в известняках и доломитах (криноидеи, брахиоподы, кораллы-табулята, отпечатки рыб) установлен среднедевонский возраст местной, а по присутствию в крупнообломочной фракции выборгских гранитов-рапакиви - расположение одной из удаленных провинций, питавших ледниковые потоки в конце среднего плейстоцена.

Исходными породами являются морены. В них значительно выше содержание выветрелых кристаллических пород, которые в подвижной аквальной среде быстро дезинтегрировались. Отношение доли кристаллических пород к осадочным ( $K_1$ ) убывает в последовательности: морена основная (1,11) – морена абляционная (0,98) – лимногляциальные (0,72) – флювиогляциальные потоковые (0,68) – камовые (0,62). Подобная последовательность частично подтверждается и отношением известняк/доломит ( $K_3$ ): 3,25 – 3,05 – 2,97 – 2,88, соответственно. Исключением является лишь заметное даже в полевых условиях (без подсчетов) увеличение доли известняка во всех пробах камовых отложений (4,27). Объяснить это можно как локальными особенностями, так и недостаточными по времени, расстоянию (возможно, и температуре) условиями транспортировки конкретных известняков. В любом случае, холодные камовые потоки представляются наиболее динамичными и агрессивными.

Представленные наблюдения не исчерпывают всех возможностей литолого-фациального анализа. Они призваны активизировать наблюдательность у первокурсников, проходящих полевую практику по геологии на геостанции «Западная Березина».

### Литература

Мурашко Л. И., Кухарчик Ю. В. «Генетические типы почвообразующих пород учебного полигона геостанции «Западная Березина» // Структура и морфогенез почвенного покрова в условиях антропогенного воздействия. Минск, БГУ, 2013. С. 34-37.

Мурашко Л. И., Кухарчик Ю. В. Петрографический состав гравийной фракции конечно-моренного комплекса Белорусской гряды // Плейстоцен Беларуси и сопредельных территорий. Минск, ИГН НАН Б, 2004. С. 51-52.

Учебные полевые практики на географической станции «Западная Березина» / Под общ. ред. Р. А. Жмойдяка. – Минск, БГУ, 2007. С. 11-39.

Meyer K. D. Indicator pebble and stone count methods // Glacial deposits in North West Europe (Ed J. Ehlers). Rotterdam, Balkema, 1983. P. 275-287.