

УДК 551.583.7:551.4

Г.В. ХОЛМОВОЙ

## О ВЛИЯНИИ НА СТРОЕНИЕ АЛЛЮВИЯ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЙ ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОГО РЕЖИМА

Представление о перигляциальном аллювии, сформулированное Г.И. Горецким (1958, 1961), прочно утвердилось в учении о геологической деятельности рек и получило дальнейшее развитие в работах Д.Н. Афремова, Ю.М. Васильева, Б.Г. Еськова, Н.В. Ивановой, Ю.А. Лаврушина, Э.А. Левкова и других исследователей.

В качестве основных признаков перигляциального аллювия были отмечены следующие, теперь широко известные, особенности его строения и состава: 1) отсутствие закономерного для аллювия сочетания русловой, пойменной и старичной фаций; 2) отсутствие фации размыва (базального горизонта) и облегающее залегание без значительного эрозионного воздействия на ложе; 3) отсутствие укрупнения песков вниз по разрезу; 4) возрастание песчаности разрезов в поперечном направлении к оси долины; 5) горизонтальная и волнисто-горизонтальная слоистость с перерывами в напластовании, с горизонтами лёссовидных суглинков и погребенных почв, появляющихся в тыловой части долины; отсутствие косой слоистости; 6) повышенная мощность, уменьшающаяся вниз по течению реки; 7) более быстрое, чем у современного аллювия и у уреза реки, снижение уровня кровли вниз по течению и особенно резкое снижение непосредственно в приледниковой полосе; 8) возрастание песчаности и содержания принесенных с севера минералов по мере приближения к границе оледенения. Несколько позже Г.И. Горецкий (1966), опираясь на наблюдения А.А. Асеева, А.В. Кожевникова и В.А. Полянина, при характеристике перигляциального аллювия долины р. Волги дополнительно отметил следующие важные особенности этих образований: высокое гипсометрическое залегание, выдерживающееся по абсолютной высоте; устойчивость литологических признаков — преобладание тонко- и мелкозернистых песков, высокая их сортированность без увеличения ее степени сверху, а также карбонатность.

Е.В. Шанцер (1961, 1966) объясняет необычность перигляциального аллювия особенностями рек с ледниковым питанием: многоводностью, перегруженностью влекомыми и взвешенными наносами, мелководностью и неустойчивостью русла, продолжительными летними паводками. В отличие от современных рек руслоформирующие расходы приходились не на межень, а на паводок, что и обуславливало специфику аллювиального литогенеза в перигляциальной зоне.

Широко известны работы Ю.А. Лаврушина (1961, 1963), в которых на примере современного аллювия рек субарктической зоны в качестве характерных особенностей отмечается развитие повторно-жильных льдов, повышенная фуркация русла, а также слабое развитие пойменной и старичной фаций у небольших рек с местным питанием. Ю.А. Лаврушин (1965, 1966) выделяет шесть вариантов

строения современных аллювиальных отложений в зависимости от их климатической принадлежности. При этом первые три варианта с нормальной, повышенной и пониженной мощностью пойменных глин характеризуют аллювий соответственно умеренной, степной (семиаридной) и субарктической зон.

Ю.М. Васильевым в развитие представлений Н.И. Маккавеева (1955) было подчеркнуто, что перигляциальный аллювий почти одинаково характерен для рек как ледникового, так и местного питания, т.е. обусловлен половодьями не только от таяния ледников, но и от "эпизодичности атмосферных осадков" (Васильев, 1980, с. 22).

Литологическими исследованиями Н.В. Ренгартен (1971; Ренгартен, Константинова, 1965) и Н.В. Ивановой (1978; Иванова, Тюрина, 1979) в перигляциальном аллювии было обнаружено появление кварцевых зерен с золотой обработкой или с глинистой пленкой, характерное их распределение в виде полигонов и скоплений, отсутствие микрослоистости, более низкая сортировка и окатанность зерен в отличие от межледникового аллювия. С климатическими воздействиями при формировании аллювия связываются также степень преобразования глинистого вещества, сохранность органического вещества, зерен полевого шпата и глауконита, а также новообразования минералов. О различном соотношении устойчивых и неустойчивых терригенных минералов в аллювии, складывающемся под влиянием климатических условий и других факторов, говорится в работе Б.С. Лунева и Б.М. Осовецкого (1985).

Этот далеко не полный перечень работ по перигляциальному аллювию и отражению климата в строении аллювия тем не менее отражает основной объем имеющейся информации, необходимой для дальнейшего освещения вопроса. Из него можно сделать выводы, во-первых, о многогранности проявления климатических изменений в различных аспектах строения и вещественного состава аллювия, и, во-вторых, о безусловной постепенности, или стадийности, воздействия похолодания и иссушения на строение аллювия.

1. Многогранность и сложность отражения климата в строении перигляциального аллювия можно подтвердить несколькими его литологическими признаками, которые ранее не отмечались и обнаружены нами в бассейне Дона.

*Симметричное или обратное распределение зернистости в гранулометрических ритмах горизонтальнослоистых толщ.* Оно наблюдается обычно на фоне преобладающей прямой сортировки ритмично построенных горизонтальнослоистых серий в разрезах аллювия с умеренной и высокой степенью выраженности перигляциального режима. Симметричная и реже встречающаяся обратная сортировка особенно выразительна в микроритмах, или чередовании слоев песка и смешанных пород (супесей, суглинков) мощностью от нескольких миллиметров до первых сантиметров. В косослоистых сериях такое явление встречается реже и в основном ограничено стадией симметричного распределения как более слабой степенью выраженности признака.

Насколько нам известно, седиментологические основы такой ритмичности не разработаны. По наблюдениям Л.Н. Ботвинкиной (1962, 1965), обратная сортировка ритмов свойственна золотым горизонтально- и косослоистым пескам, а также некоторым флювиогляциальным косослоистым образованиям. По данным Р.К. Селли (1981, с. 173), перевернутая градационная слоистость наблюдается также в турбидитовых песках. Мы наблюдали симметричную и обратную сортировку в горизонтально- и косослоистых сериях днепровского аллювия 4-й террасы Дона у с. Кривоборье, зоплейстоценового аллювия горянской свиты там же (Холмовой и др., 1985), ранневалдайского аллювия низкого уровня 2-й террасы р. Оскол у пос. Чернянка Белгородской области. В межледниковых и межстадиальных аллювиальных свитах она не встречается.

Появление такой сортировки, несомненно, отражает специфику перигляциального осадконакопления, которая заключается прежде всего в относительно боль-

шой роли взвешенных осадков и, вероятно, в деятельности ветра, проявляющейся не только в привносе материала, но и в его осаждении в мелководных бассейнах.

*Отсутствие линзовидного строения руслового аллювия.* Как было установлено В.А. Поляниным (1951, 1957), неотъемлемым свойством аллювиальных свит является линзовидное строение русловых песков как результат грядового перемещения наносов. Указание Г.И. Горещкого (1958) на горизонтальную (а не линзовидную) слоистость перигляциального аллювия является тем самым доказательством не потокового, а бассейнового его образования. Необходимость в подчеркивании этого важнейшего признака вызвана постепенностью его проявления: с усилением степени выраженности перигляциального режима в аллювиальных толщах горизонтальнослоистые серии замещают косослоистые сначала у бортов, затем по всей долине, кроме осевой зоны, и наконец занимают всю ширину долины.

*Обломки рыхлых пород.* Угловатые и полуокатанные обломки местных глинистых и реже песчаных пород наблюдаются в русловом аллювии с умеренной степенью воздействия перигляциального режима, а также в осадках приледниковых бассейнов и во флювиогляциальных образованиях. Они имеют размеры от средней и крупной гальки до мелких валунов, залегают не столько в базальном горизонте, сколько по всей толще, встречаются чаще в прибортовых зонах долин, как магистральных, так и притоковых. Их образование, вероятно, следует связывать с экзарационной деятельностью плавучих льдин и, несомненно, с механической прочностью таких грунтов в мерзлом состоянии, что позволяло им не разлагаться в условиях динамичной водной среды.

*Отсутствие корреляции между крупностью и сортировкой песков.* Измеряемая коэффициентом корреляции связь между такими основными параметрами зернистости, как крупность, или медианный размер ( $M_d$ ), и сортировка ( $S_0$ ), точнее — сосредоточенность, отражает некоторую специфику аллювиального осадконакопления (Лазаренко, 1964). Положительная корреляция между  $N_d$  и  $S_0$  показывает, что ухудшение сортировки песков (увеличение  $S_0$ ) статистически чаще связано с увеличением содержания более крупных фракций (возрастание  $M_d$ ). При отрицательной корреляции ухудшение сортировки происходит с измельчением песков.

По нашим данным (Холмовой, Глушков, 1982), всем русловым пескам плиоценовых и четвертичных межледниковых свит бассейна Дона свойственна значимая положительная корреляция между  $M_d$  и  $S_0$ . Она распространяется также на аллювий со слабой степенью выраженности перигляциального режима (горянская свита, 2-я терраса). Однако днепровские перигляциальные отложения 4-й террасы и донской гляциоаллювий Воронежской гряды, подобно пойменным образованиям различных свит, имеют незначимые или близкие к нулевым значения корреляции. Такое явление, вероятно, отражает повышенную роль взвешенных осадков по сравнению с влекаемыми, что характерно для перигляциальных бассейнов.

*Пульсирующие содержания неустойчивых терригенных минералов.* В отличие от "теплого" аллювия, например плиоценового (Холмовой, 1975), где содержание неустойчивых минералов (амфиболов, пироксенов, апатита, полевого шпата) коррелирует с содержанием алевроитовой фракции, и песков Воронежской флювиогляциальной гряды и некоторых других водно-ледниковых образований (Грищенко, 1976), где те же минералы распределены сравнительно равномерно по разрезу, в перигляциальном аллювии они именно пульсируют без видимой закономерности. Наблюдаются эти пульсации как в разрезах типичного перигляциального аллювия, так и (не менее часто) в толщах с умеренной степенью выраженности перигляциального режима — в аллювии надпойменных террас Дона и Оскола. Очень характерны они для верхов нижнечетвертичной новохопер-

ской свиты и для эоплейстоценовой горянской свиты (Красненков и др., 1984; Холмовой и др., 1985). В последнем случае исключена возможность их происхождения за счет перемыва местной морены. Такие же пульсации в равной степени характеризуют и приточковый аллювий. Все это заставляет нас предполагать золотое происхождение эратических минералов и образуемых ими концентраций.

*Морфоскопические особенности поверхности кварцевых зерен.* Поверхность кварцевых зерен, изучаемая в сканирующем электронном микроскопе при оптимальном увеличении 5—6 тыс. раз, безусловно, содержит информацию о генезисе песчаных отложений. Однако, учитывая опыт подобных исследований (Георгиев, 1982; Рогов, 1982; Малинаускас, Матуленис, 1984; Krinsley, Dornkamp, 1973; Manker, Ponder, 1978; Borsy et al., 1981; Perttunen, Hirvas, 1982), следует отметить неоднозначность многих микротекстурных признаков в отношении генезиса новейших отложений. Сложность интерпретации заключается в том, что кварцевые зерна, с одной стороны, сохраняют многие ранее полученные микротекстурные признаки при переотложении, а с другой стороны, легко приобретают вторичные, постседиментационные, например кавернозность и ячеистость при выщелачивании в процессе выветривания. По нашим наблюдениям, у зерен перигляциального аллювия чаще наблюдаются сколовые и уступообразные грани, штриховка, а особенно характерны для них раковистые сколы, клиновидные выемки и лункообразные выемки от отщепов различной размерности (рисунок).

*Мощность аллювия.* При детальном рассмотрении воздействия похолодания на строение аллювия оказалось, что вывод о повышенной мощности перигляциального аллювия и уменьшении ее вниз по течению реки нуждается в корректировке. Наблюдения в бассейне Дона (Грищенко, 1976; Красненков и др., 1984) подтверждают данный вывод только в отношении перигляциального аллювия донской ледниковой эпохи с ледниковым питанием рек: мощность аллювия достигает 35 м. Днепровский перигляциальный аллювий 4-й террасы имеет мощность нормальную или даже меньшую — от 15—20 до 6 м, а валдайский, как правило, — не более 16—18 м. Вниз по течению, на расстоянии около 300 км в пределах Верхнего и Среднего Дона, мощность перигляциального аллювия террас возрастает на 3—6 м, что несколько превышает одновременное возрастание мощностей нижележащих межледниковых или межстадиальных свит. Более резкое нарастание мощности наблюдается у свит с более выраженным перигляциальным режимом.

Таким образом, мощность аллювия имеет повышенные значения только при ледниковом питании реки. В большинстве случаев мощность перигляциального аллювия понижена и реже — нормальна (очевидно, в зависимости от влажности климата); значения ее нарастают вниз по течению реки.

Вся совокупность признаков перигляциального аллювия нуждается в систематизации. Среди них прежде всего могут быть выделены общие признаки, характеризующие аллювий в целом (табл. 1), и признаки русловой, пойменной и старичной макрофаций (табл. 2—4).

2. Стадии перигляциального режима в аллювии представляются наглядными, если расположить все известные в регионе аллювиальные свиты в один ряд по степени выраженности соответствовавшего им перигляциального режима вне зависимости от возрастной последовательности. Такая качественная оценка климата времени формирования каждой из свит может быть получена путем обобщения спорово-пыльцевых и других палеонтологических данных, особенно относящихся к климатическим оптимумам и минимумам. Другая, не менее важная для литогенеза, климатическая характеристика — степень влажности — может быть отражена в том же ряду в качестве аридных вариантов каждой из выделяемых стадий. Известно, что проявления признаков аридизации кли-



Морфология поверхности кварцевых зерен днепровского перигляциального аллювия 4-й террасы Дона по разрезу Кривоборье

*a* — общий вид,  $\times 430$ ; *b* — поверхность с клиновидными выемками,  $\times 5940$ ; *в* — поверхность с раковистым изломом,  $\times 6000$ ; *г* — ступенчатый излом, лункообразные выемки,  $\times 56000$

Таблица 1

Распределение общих признаков строения аллювия в зависимости от принадлежности его к ландшафтно-климатическим зонам

Признак аллювия		Умеренно теплая или умеренная зона		Бореальная зона		Перигляциальная зона		
		I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.	V гр.	VI гр.	VII гр.
Дифференциация фаций	совершенная	+	+					
	слабая			+	+			
	несовершенная					+		
	отсутствует						+	+
Распределение фаций	аллювиальное	+	+	+	+			
	чередующееся или смешанное бассейновое				+	+	+	
Коэффициент поемности	нормальный (0,15—0,30)	+	+		+	+		
	сокращен (0,01—0,15)			+	+	+		
	не устанавливается						+	+
Мощность	нормальная или пониженная	+	+	+	+			
	повышенная	+				+	+	
	очень пониженная					+	+	
	очень повышенная							+
Изменение мощности вниз по долине	закономерно нарастает	+	+	+	+	+		
	аномально нарастает					+	+	+
	убывает							+
Гипсометрическое положение на уровне	современного аллювия и ниже	+	+		+			
	низких террас		+	+	+		+	
	высоких террас и выше					+		+
Уклон подошвы и кровли	закономерный или повышенный	+	+	+	+	+	+	+
	выположенный							+

мата и его похолодания в строении аллювия сходны, особенно если те и другие приводят к остепнению ландшафтов.

По степени выраженности перигляциального режима аллювиальные и перигляциальные свиты бассейна Верхнего Дона, охарактеризованные в работах М.Н. Грищенко, Р.В. Красенкова, Г.В. Холмового, могут быть объединены в семь групп: I — верхнеплиоценовые белогорская и урывская, нижнеплейстоценовая петропавловская свиты; II — аллювий современный, микулинский, лихвинский и мучкапский; III — эоплейстоценовая нижнегорянская свита; IV — абрамовская свита нижнего плейстоцена, межстадиальный аллювий нижних свит среднего и низкого уровней 2-й террасы, высокого и низкого уровней 1-й террасы; V — нижнеплейстоценовые новохопёрская и покровская, эоплейстоценовая верхнегорянская свиты, нижекалининская верхняя свита высокого уровня 2-й террасы; VI — верхние свиты среднего и низкого уровней 2-й террасы времени калининского оледенения, верхние свиты высокого и низкого уровней 1-й террасы ошашковского оледенения, московская свита 3-й террасы; VII — днепровская свита 4-й террасы, донская свита 5-й террасы.

I и II группы соответствуют более влажным и более сухим климатам плиоцена и межледниковий; III и IV — более влажным и более сухим климатам межстадиалов; V, VI и VII — отвечают различным стадиям выраженности перигляциального режима в аллювии. Последние четыре группы могут быть, в свою очередь, разделены на подгруппы.

Таблица 2

Литологические признаки русловых образований различных ландшафтно-климатических зон

Признак аллювия		Умеренно теплая или умеренная зона		Бореальная зона		Перигляциальная зона		
		I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.	V гр.	VI гр.	VII гр.
I		2	3	4	5	6	7	8
Литологический состав	пески	+	+	+	+			
	супеси, пески, суглинки то же, с прослоями лёсса					+	+	
Базальный горизонт	хорошо выраженный	+	+		+			
	слабый или прерывистый отсутствует			+	+	+		+
Катуны глины	не встречаются	+	+		+	+		
	характерны			+		+	+	+
Подошва	ровная	+	+					
	вогнутая облегающая			+	+	+	+	+
Линзовидное строение	по всей ширине аллювиального пояса	+	+					
	только в осевой зоне отсутствует			+	+	+	+	+
Распределение зерни- стости по вертикали	один макроритм с подчинен- ными ритмами, прямо сортиро- ванными	+	+					
	один или несколько макрорит- мов с прямой, симметричной и обратной сортировкой мезо- и микроритмов полиритмичность без общей закономерности с прямой симметричной и обратной сортировкой ритмов всех порядков			+	+	+		+
Степень сортировки	высокая	+	+	+	+	+	+	
	средняя и низкая							+
Корреляция между Md и S <sub>0</sub>	положительная	+	+	+	+	+	+	
	отрицательная отсутствует		+					+
Окатанность	высокая	+	+	+	+			
	средняя				+	+	+	
	низкая							+
Md вниз по течению	уменьшается	+	+	+	+	+	+	
	возрастает							+
Содержание алеврита	низкое (<5%)	+	+	+				
	среднее (5—30%)				+	+	+	
	высокое (>30%)					+		+
Содержание неустойчи- вых (эратических) ми- нералов	определяется бассейном пита- ния и грансоставом	+	+		+			
	то же, и импульсами золо- вого привноса			+		+	+	+
	определяется ледниковым пи- танием							+

Таблица 2 (окончание)

1		2	3	4	5	6	7	8
Текстура (слоистость)	косая, диагональная	+	+	+	+			
	косая, волнистая, горизонтальная				+	+	+	
Микротекстурные особенности	горизонтальная, волнистая							+
	эоловая полировка зерен				+	+	+	+
	глинистая пленка на зернах						+	+

Таблица 3.

Литологические признаки пойменных и поледово-ледниковых образований различных ландшафтно-климатических зон

Признак		Умеренно теплая или умеренная зона		Бореальная зона		Перигляциальная зона		
		I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.	V гр.	VI гр.	VII гр.
Литологический состав	глины дисперсные и высокодисперсные	+	+					
	глины и суглинки			+	+			
	суглинки, супеси, глины суглинки лёссовидные, супеси				+	+		
Гумусированность	высокая	+	+	+				
	средняя и слабая				+	+		
	редкая или отсутствует						+	+
Сохранность органических включений	низкая	+	+					
	средняя		+	+	+	+		
	высокая						+	+
Мерзлотные деформации	отсутствуют	+	+	+				
	слабые				+	+		
	значительные						+	+
Микротекстурные особенности	отсутствует микростлоистость					+	+	+
	выражено полигональное распределение кварцевых зерен						+	+

II группа аллювиальных свит, формировавшихся в лесостепной зоне, отличается от I группы свит лесной зоны несколько менее совершенной дифференциацией фаций, менее дисперсными пойменными глинами, мощными накоплениями мергелей в старичных бассейнах.

III группа, отвечающая условиям северной тайги, характеризуется следующими признаками: слабой степенью фациальной дифференциации, сокращенной мощностью поймы, повышенным гипсометрическим положением, слабой выраженностью базального горизонта, вогнутой подошвой, катунами глин, появлением в русловых песках гранулометрических ритмов с симметричной или обратной сортировкой, импульсными содержаниями эратических минералов.

В IV группе аллювиальных свит, основное формирование которых происходило в условиях сосново-березовых разреженных лесов интерстадиалов, заметно возрастает роль смешанных пород (супесей, суглинков) и увеличивается примесь алевроитовой фракции, у бортов аллювия широкое развитие получают горизон-



Таблица 4.

## Основные признаки отложений стариц и подпрудных долинных бассейнов

Признак		Умеренно теплая или умеренная зона		Бореальная зона		Перигляциальная зона		
		I гр.	II гр.	III гр.	IV гр.	V гр.	VI гр.	VII гр.
Степень выраженности стариц	отчетливая	+	+	+				
	слабая				+	+	+	
	отсутствует							+
Литологический состав	глины, торфяники	+	+	+				
	глины, мергели		+					
	суглинки, глины				+	+	+	
	суглинки							+
Текстура (слоистость)	горизонтальнослоистая и массивная	+	+	+	+	+	+	+
	ореховатая				+	+		
	ленточная				+	+	+	+

тальнослоистые серии, пойменные глины слабо гумусированы, появляются мерзлотные деформации, старичный аллювий выражен слабо и редко.

V группу свит, формировавшихся в условиях сосново-березового редколесья и лесотундры, характеризует несовершенная дифференциация фаций и не всегда их закономерное распределение в разрезе, облекание подошвы, линзовидное строение аллювия только в осевой зоне, исчезновение старичного аллювия, высокое содержание алевритовой фракции и появление микротекстурных признаков перигляциального аллювия.

VI группа свит, формировавшихся в условиях тундростепи и тундры, охватывает в основном перигляциальные свиты 1—3-й террас. Для них характерны: полное отсутствие фаций нормального аллювия; чередующееся распределение песчаных и глинистых пород в разрезе с образованием ритмичности нескольких порядков; повышенная или резко пониженная мощность, в обоих случаях аномально нарастающая вниз по течению; появление прослоев лёсса; отсутствие гумусированности глинистых пород; четкая выраженность межслоевых размывов.

VII группа свит, формировавшихся непосредственно в приледниковой зоне, включает днепровский аллювий 4-й террасы и донской аллювий 5-й террасы. Кроме большинства признаков перигляциального аллювия, появившихся у предыдущих групп, для данной группы характерны: бассейновое распределение осадков по типу полуподпрудных озерных водоемов; повышенная мощность и ширина свит; почти полное отсутствие линзовидного строения и в связи с этим преобладание горизонтальной и волнистой слоистости; отсутствие корреляции между крупностью и сортировкой песков.

Из всех признаков строения аллювия наиболее показательна степень дифференциации аллювиальных фаций, или отчетливость литологического обособления русловой, пойменной и старичной макрофаций, а также базального горизонта. Переход от этих аллювиальных фаций к фациям перигляциального бассейна в речной долине, очевидно, отражает существенные и постепенные изменения гидрологического режима: от речного с поперечной циркуляцией водной массы и с кратковременными паводками, к бассейновому, во многом проблематичному режиму, с продолжительными летними разливами, небольшими глубинами и неустойчивыми границами, с зонами проток.

Фациальное строение собственно перигляциальных свит в речных долинах до настоящего времени остается практически неизученным. Наблюдаемое распределение типов разреза отложений 4-й и 5-й террас Дона в большей степени подчиняется схеме фаций мелководных проточных озер; чем какому-либо из известных вариантов аллювия. Принципиальной особенностью этих отложений и их отличием от озерных является широкое развитие протоковых (русловых) образований, разнопорядковых и в основном небольших, залегающих в неглубоких врезках на разных гипсометрических уровнях. Происхождение их, видимо, следует связывать с сезонными спадами уровня паводков. Размеры таких протоковых образований; их сгруппированность в осевых зонах долин заметно возрастают со снижением степени выраженности перигляциального режима, и они при этом все в большей мере принимают облик речных русел.

По нашим наблюдениям, в отложениях перигляциальных долинных бассейнов можно выделить следующие типы литофаций, имеющих площадное распространение: 1) прибортовые, характеризующиеся значительной примесью субэаральных (делювиально-солифлюкционных) суглинков; 2) внутренних дельт, выделяющиеся аномально повышенными мощностями слагающих их супесей и суглинков; 3) собственно половодные, преобладающие на площади и в разрезе, представленные горизонтальнослоистыми ритмично построенными толщами супесей и суглинков; 4) протоковые — линейно вытянутые тела относительно промытых косослоистых песков; 5) застойных или отшнурованных зон с практически озерным режимом и с осадками в виде локальных залежей тонкослоистых глин и суглинков. Перечисленные фациальные типы установлены для перигляциальных бассейнов, не имеющих ледникового питания, но они в значительной степени повторяются и в приледниковых бассейнах Донского языка. В последнем случае их отличают более высокая изменчивость и контрастность фаций и мощностей, более песчаный состав осадков.

Следует отметить, что влияние ледникового питания сравнительно быстро (через 10—12 км) перестает отражаться на строении аллювия, но очень далеко прослеживается в его минеральном составе.

Таким образом, между обычным, или межледниковым, аллювием, эталоном которого являются отложения современных рек, и типичным перигляциальным аллювием, представленным в разрезах 4-й и 5-й террас, существует несколько переходных типов аллювия с определенным набором признаков, соответствующих различным стадиям выраженности перигляциального режима.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ботвинкина Л.Н. Слоистость осадочных пород // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1962. Вып. 59. 542 с.
- Ботвинкина Л.Н. Методическое руководство по изучению слоистости // Там же. 1965. Вып. 119. 260 с.
- Васильев Ю.М. Отложения перигляциальной зоны Восточной Европы. М.: Наука, 1980. 172 с.
- Георгиев В.М. Методика исследования поверхностных микроструктур кластического кварца при помощи сканирующего электронного микроскопа // Литология и полезные ископаемые. 1982. Т. 6. С. 37—48.
- Горецкий Г.И. О перигляциальной формации // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1958. N 22. С. 3—23.
- Горецкий Г.И. Генетические типы и разновидности отложений перигляциальной формации // Материалы по генезису и литологии четвертичных отложений. Минск, 1961. С. 107—125.
- Горецкий Г.И. Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене. Аллювий Пра-Волги. М.: Наука, 1966. 412 с.
- Грищенко М.Н. Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона. М.: Наука, 1976. 228 с.
- Иванова Н.В. Микростроение межледникового и перигляциального аллювия // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1978. N 3. С. 82—90.
- Иванова Н.В., Тюрина Л.С. Условия накопления верхнеплейстоценового аллювия в долине р. Десны // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1979. N 2. С. 76—85.
- Красненков Р.В., Холмовай Г.В., Глушков Б.В. и др. Опорные разрезы нижнего плейстоцена бассейна Верхнего Дона. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. 212 с.

- Лаврушин Ю.А.* Типы четвертичного аллювия Нижнего Енисея // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1961. Вып. 47. 94 с.
- Лаврушин Ю.А.* Аллювий равнинных рек субарктического пояса и перигляциальных областей материковых оледенений // Там же. 1963. Вып. 87. 266 с.
- Лаврушин Ю.А.* Основные черты строения современного аллювия равнинных рек степной зоны // Генезис и литология континентальных антропогенных отложений. М.: Наука, 1965. С. 20—33.
- Лаврушин Ю.А.* Опыт сравнительной характеристики строения аллювия равнинных рек различных климатических зон // Современный и четвертичный континентальный литогенез. М.: Наука, 1966. С. 162—175.
- Лазаренко А.А.* Литология аллювия равнинных рек гумидной зоны (на примере Днепра, Десны и Оки) // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1964. Вып. 120. 236 с.
- Лунев Б.С., Осовецкий Б.М.* Аллювий — источник информации о климатах прошлого // Методы реконструкции палеоклиматов. М.: Наука, 1985. С. 169—173.
- Маккавеев Н.И.* Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во МГУ, 1955. 346 с.
- Малинаускас З.А., Матуленис Э.Л.* Микроструктуры песчаных зерен разного генезиса четвертичных отложений Литвы // Палеогеография и стратиграфия четвертичного периода Прибалтики и сопредельных районов. Вильнюс, 1984. С. 197—202.
- Полянин В.А.* Геологическое строение современных аллювиальных отложений Волги и Камы // Уч. зап. Казанск. ун-та. 1951. Т. 111, кн. 1. С. 161—164.
- Полянин В.А.* Литологические исследования четвертичных отложений долин Волги и Камы на территории Татарии // Там же. 1957. Т. 117, кн. 4. С. 13—212.
- Ренгартен Н.В.* Литологические критерии реконструкции климата антропогена: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. М., 1971. 52 с.
- Ренгартен Н.В., Константинова Н.А.* Роль фашиально-минералогического анализа в реконструкции климата антропогена (на примере Южной Молдавии и Юго-Западной Украины) // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1965. Вып. 137. 123 с.
- Рогов В.В.* Поверхность частиц кварца как показатель криогенного выветривания // Пробл. криолитологии. 1982. Вып. 10. С. 68—74.
- Селли Р.К.* Введение в седиментологию. М.: Недра, 1981. 370 с.
- Холмовой Г.В.* О минералогическом составе плиоценовых песков Окско-Донской низменности // Литогенез в докембрии и фанерозое Воронежской антеклизы. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1975. С. 100—107.
- Холмовой Г.В., Глушков Б.В.* О корреляции крупности и сортировки песков из различных фаций и типов аллювия в бассейне Верхнего Дона // Литология и полезные ископаемые Воронежской антеклизы. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1982. С. 140—146.
- Холмовой Г.В., Красненков Р.В., Иосифова Ю.И.* и др. Верхний плиоцен бассейна Верхнего Дона. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1985. 144 с.
- Шанцер Е.В.* Типы аллювиальных отложений // Вопросы геологии антропогена. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 188—195.
- Шанцер Е.В.* Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. М.: Наука, 1966. 240 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР; Вып. 161).
- Borzy Z., Felszerfalvi J., Koki J.* A janoshalmi Mafi alapfuras homoküledেকেinek elektronmikroszkopos vizsgálata // Acta geogr. Debres. 1981 (1982). Köt. 20. Old. 35—50.
- Krinsley D.H., Dornkamp J.C.* Atlas of quartz grain surface textures. Cambridge: Univ. press, 1973. 91 p.
- Manker J.P., Ponder R.D.* Quartz grain surface features from fluvial environments of northeastern Georgia // J. Sediment. Petrol. 1978. Vol. 48, N 4. P. 1227—1232.
- Perttunen M., Hirvas H.* An attempt to use the roundness of quartz grains for till stratigraphy // Bull. Geol. Soc. Finl. 1982. N 54, pt 1/2. P. 25—33.