

## ЛИТОЛОГИЯ, СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

УДК 551.583.7:551.4

### О ФАЦИАЛЬНЫХ ТИПАХ ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОГО АЛЛЮВИЯ РАВНИННЫХ РЕК

Г.В.Холмовой

*Воронежский государственный университет*

Приводится литологическое и морфологическое описание основных фациальных типов перигляциального аллювия: проток, половодий, застойных водоемов, внутренних дельт и прибортовых зон.

Учение об аллювии, истоки которого уходят в глубокую древность, в современном виде сформулировано в основном трудами наших соотечественников - А.П.Павловым, С.Н.Никитиным, А.А.Краснопольским, А.И.Мордвиновым, Н.И.Николаевым, В.В.Ламакиным, Е.В.Шанцером, Ю.А.Лаврушиным, Г.И.Горецким, Н.И.Маккаевым, Б.С.Луновым, И.П.Карташовым и другими. Возникшее из наблюдений над современным аллювием равнинных рек, классическое учение об аллювии в значительной степени относится и к плейстоценовому аллювию межледниковых и доледниковых эпох, а также к неогеновому аллювию. В таком "теплом" аллювии, с хорошей дифференциацией аллювиальных свит сейчас выделяются следующие группы фаций (макрофации):

*русловая* - с фациями 1) субстративной, или размыва, 2) пристрежневой зоны, 3) прирусловой отмели, 4) перекаатов, 5) перлювиальной, 6) аллювиально-делювиальной, 7) аллювиально-пролювиальной (внутренних дельт), 8) карстово-аллювиальной;

*пойменная* - с фациями 1) приречной, 2) внутренней и 3) притеррасной зон поймы, которые Е.В.Шанцер [1] детализирует более подробно, 4) наложенной поймы, 5) внутренних дельт, 6) балочной;

*старичная* в современном аллювии, по Е.В.Шанцеру [1], состоит из фаций 1) сезонного заиления, 2) озерной, 3) болотной, 4) вторичных пойменных водоемов.

Указанная фациальная дифференциация аллювия в первом приближении на русловую, пойменную и старичную группы фаций в новейшей геологической истории начинается со среднего миоцена, причем прежде в долинах крупных рек и затем в их притоках. В более древних аллювиальных свитах (меловых, юрских, каменноугольных, девонских) деление аллювия на русловую и пойменный

не всегда возможно и часто дифференциация явно отсутствует.

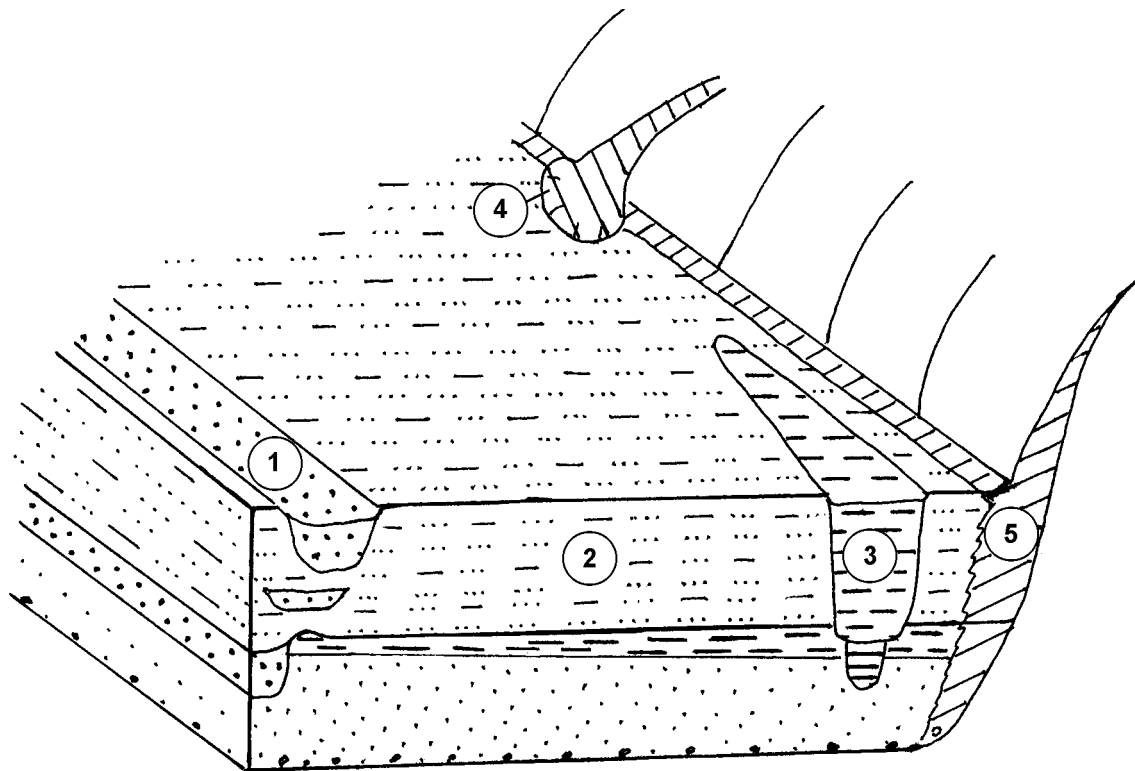
*Перигляциальный аллювий* в геологической истории появился впервые в позднем анчагыле, к которому в бассейне Дона относится тихососновая (нижнегорянская) свита.

Представление о перигляциальном аллювии родилось в работах В.Лозинского [2], Д.Н.Соболева [3] и Г.И.Горецкого [4,5].

Основная его литологическая особенность - отсутствие дифференциации аллювиальных фаций - русловой, пойменной и старичной, вместо которых наблюдается бассейновое распределение фаций, как результат доминирования взвешенных осадков в условиях растянутых летних паводков.

Вторая важная особенность перигляциального аллювия заключается в том, что помимо его выраженности в законченном виде, то есть собственно перигляциального аллювия, существуют промежуточные климатические типы аллювия с различной степенью воздействия перигляциального режима. На примере аллювиальных свит бассейна Дона мы выделяли семь таких климатических типов (стадий): от нормального гумидного аллювия голоцена и плиоцена до перигляциального аллювия 4-й (московской) террасы и донского гляциоаллювия [6, 7]. При этом становится ясным появление и эволюция литологических признаков перигляциального аллювия, а также постепенное обособление фаций перигляциального аллювия из фаций межледникового аллювия.

Фациальные типы перигляциального аллювия впервые были предложены нами [8,9], хотя и не получили при этом обоснования. Мы выделили фации: 1) проток, 2) собственно половодий, 3) застойных водоемов, 4) внутренних дельт и 5) прибортовых зон. При этом первые два фациальных типа являются доминирующими (рисунок).



**Рисунок. Фациальная схема плейстоценового аллювиального комплекса равнинной реки. Фациальные типы перигляциального аллювия: 1 - проток; 2 - половодий; 3 - застойных водоемов; 4 - внутренних дельт; 5 - прибортовых зон. Группы фаций межледникового аллювия не обозначены.**

Приводим их более развернутое описание.

**1. Фации проток.** Это линейно вытянутые тела относительно промытых косослоистых песков, залегающие в неглубоких врезам на различных гипсометрических уровнях. Их ширина по обнажениям - первые десятки метров, мощность - первые метры - 10 метров. Образование их происходило при сезонных спадах уровня паводковых вод и локализации стока. В них трансформируется русловой аллювий при появлении и нарастании перигляциального режима, а поэтому они более типичные для аллювиальных свит, формировавшихся при слабом и умеренном перигляциальном режиме.

Со снижением степени выраженности перигляциального режима размеры проток и их сгруппированность в осевой зоне долины возрастают, при этом протоки принимают облик речных русел.

Сложены фации проток песками различной зернистости, суглинки встречаются редко. Свойственное русловому аллювию линзовидное строение сохраняется только в осевой зоне.

Характерна полиритмичность без общей закономерности с прямой, симметричной и обратной сортировкой ритмов всех порядков. Слоистость преобладает косая, наблюдается горизонтальная и волнистая.

Степень сортировки и окатанность зерен снижаются с усилением перигляциального режима.

Отсутствует корреляция между крупностью песка ( $M_d$ ) и степенью сосредоточенности грансо-

става, измеряемой коэффициентом сортировки  $S_o$ , по Траску [10].

Крупность песков, как и вообще в аллювии, обусловленная в основном источником питания, вниз по течению не снижается, а нарастает, очевидно за счет выноса мелких фракций.

Содержание неустойчивых минералов (амфиболов, пироксенов и др.) - импульсное, не зависящее от грансостава песков, так как определяется эоловым привносом или ледниковым питанием.

Для поверхности кварцевых зерен характерна эоловая полировка и иногда глинистая пленка. Под электронным микроскопом можно наблюдать штриховку, уступообразные грани и раковистые сколы, клинообразные и лункообразные выемки.

К этому типу фаций принадлежит аллювий тихососновской свиты и предположительно окский, изученный в разрезе Кривоборье, который может служить типовым для этой фации [11,12].

**2. Фации половодий (паводков).** Перигляциальная фация половодий получается в результате преобразования в нее пойменного аллювия и в зависимости от стадии похолодания имеет разные степени выражения. Поскольку основное осадконакопление падает на время летнего паводка, относительная роль этой фации в разрезе перигляциального аллювия становится доминирующей.

При переходе от пойменной макрофашии межледниковий к перигляциальной фашии половодий происходят следующие литологические изменения.

Вместо глин появляются суглинки и супеси, не гумусированные, с горизонтальной слоистостью, с сильно выраженными межслоевыми размывами, слабо карбонатные, с мелкой ритмичностью и без микроритмичности, с полигональным распределением зерен в шлифах и глинистой пленкой на кварцевых зернах. Часто встречаются рудименты луговых почв и мерзлотные деформации.

Именно для этой фации характерно широкое облекающее настиление на склоны и на более древние террасы по типу наложенных пойм, но без следов размыва в основании.

Эталоном этого фациального типа может служить разрез московского аллювия 4-й надпойменной террасы в Кривоборье [11]. Хорошим примером является также разрез аллювия 2-й надпойменной террасы в карьере завода силикатного кирпича у пос. Придонской, а также верхняя, террасообразующая часть аллювия разреза у с.Духовое [13, с.139-140].

**3. Фации застойных водоемов.** Это локальные залежи и линзы глин и суглинков, образовавшихся в отшнурованных участках проток с практически озерным режимом.

В фацию застойных водоемов трансформируется старичная макрофация межледникового аллювия, с которой она связана постепенными переходами.

Для нее характерна приуроченность к бортам долины, в особенности к левому борту, что отчасти объясняется наследованием старичных понижений на более древней, межледниковой пойме. Морфология тела этой фации - обычно удлиненная в плане и линзовидная в разрезе; может слагать часть разреза перигляциальной свиты или реже весь разрез. Размеры - сотни метров и километры по длине, десятки - первые сотни метров по ширине и 2-10 метров в мощности. Сложены эти практически озерные образования суглинками и глинами с горизонтальной, мелкой и ленточной слоистостью, с редким, но хорошо сохраняющимся растительным материалом.

Некоторые из таких озерных водоемов продолжают жить даже после того, как поверхность перигляциального аллювия становится террасой. Примером этому может служить современное озеро Ильмень на поверхности 2-й надпойменной террасы Хопра и востоку от г.Новохоперска, а также серия озер на низких террасах Битюга у с.Хреновое.

**4. Фации внутренних дельт.** Аллювиально-пролювиальные образования конусов выноса, или внутренних дельт, обычно приурочены к впадению притоков в основную долину или долину более высокого порядка. Как правило, они совпадают в плане с ранее сформированными внутренними дельтами перекрываемого межледникового аллювия и так же отличаются от основного перигляциального аллювия аномальным составом, повышенной мощностью и выраженностью в рельефе.

Особенность литологического состава фации выражается при этом в слабой дифференциации

слоев, представленных чаще смешанными глинистыми породами - тяжелыми супесями, песчаными суглинками, в основании с щебнем местных пород, для которых характерны незакономерное сочетание и небольшие мощности. Размеры в плане - десятки и первые сотни метров в длину и ширину. Мощность - до полной мощности аллювиальной свиты

Наблюдается особенно часто как законсервированная форма рельефа на поверхности надпойменных террас в устьях притоков.

В качестве эталона фации внутренней дельты можно рассматривать разрез палеолитической стоянки Костенки 3 [14, с.72-75].

**5. Фации прибортовых зон.** Этот фациальный тип напоминает предыдущий, отличаясь не локальным, а линейным распространением вдоль борта долины, где происходит смешанное аллювиально-делювиальное, а точнее аллювиально-солифлюкционное осадконакопление. Перигляциальная фация прибортовой зоны является аналогом более "теплой" аллювиально-делювиальной фации межледниковья, из которой она трансформируется при наступлении перигляциальных условий. В связи со смешанным, аллювиально-солифлюкционным происхождением отложения фации залегают не только на уровне аллювия, но и несколько выше, в основании склона.

Сложена фация в основном суглинками, в том числе лессовидными (лессоидами), в меньшей степени супесями, часто с мелкой ритмичной слоистостью, наклоненной по склону, с рудиментарными почвами и мерзлотными деформациями.

Ширина прибортовой зоны - от нескольких десятков до 100-150 м. Мощность отложений обычно совпадает с полной мощностью аллювия и даже несколько превышает.

Эталоном фации прибортовой зоны может служить разрез аллювия 1-й надпойменной террасы Дона по стоянке Костенки 21 [15].

Как можно видеть, выделенные фациальные типы перигляциального аллювия вполне соотносятся с группами фаций обычного, "теплого" аллювия и поэтому для них в дальнейшем несомненно будет установлено более детальное строение.

Их пространственное взаимоотношение показано на рисунке.

При крупномасштабной съемке возможно картирование выделяемых фациальных типов аллювия.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шанцер Е.В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит // Тр. ин-та геол. наук АН СССР. Геол. серия. -1951. -Вып.135. -274 с.
2. Lozinsky W. Uber die mechanische Verwitterung der Sandsteine im gemassigten Klima // Bull. Acad. Sci. de Cracovie. Cl. Sci. Matem. et nat. -1909. - №1.

3. Соболев Д. Польско-Украинская перигляциальная эоловая формация // Изв. Укр. отд. Геол. комитета. -1925. -Вып 6. -С.51-78.
4. Горецкий Г.И. О перигляциальной формации // Бюл. Комис. по изуч. четвертичного периода. -1958. -№22. -С.3-23.
5. Горецкий Г.И. Генетические типы и разновидности отложений перигляциальной формации // Материалы по генезису и литологии четвертичных отложений. -Минск, 1961. -С.107-125.
6. Холмовой Г.В. Стадии перигляциального режима и их отражение в строении аллювиальных свит (на примере бассейна Дона) // Корреляция отложений, событий и процессов антропогена. -Кишинев, 1986. -С.105-106.
7. Холмовой Г.В. О влиянии на строение аллювия различных стадий перигляциального режима // Бюл. Комис. по изучению четвертичн.периода. -1988. -№57. -С.90-100.
8. Холмовой Г.В. Новейшие континентальные формации Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности (типизация, геологическое строение, полезные ископаемые): Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. - М., 1988. -35с.
9. Холмовой Г.В. Неоген-четвертичный аллювий и полезные ископаемые бассейна Верхнего Дона. - Воронеж, 1993. -100с.
10. 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, 1982. -С.140-146.
11. Опорные разрезы нижнего плейстоцена бассейна Верхнего Дона / Р.В.Красенков, Г.В.Холмовой, Б.В.Глушков и др. - Воронеж, 1984. -212с.
12. Верхний плиоцен бассейна Верхнего Дона / Г.В.Холмовой, Р.В.Красенков, Ю.И.Иосифова и др. -Воронеж, 1985. -144с.
13. Грищенко М.Н. Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона. - М., 1976. -230с.
14. Палеолит Костенковско-Борщевского района на Дону, 1879-1979: Некоторые итоги полевых исследований. -Л., 1982. -286с.
15. Холмовой Г.В., Нестерова Е.В. Костенки 21 - голоценовый тип аллювия высокого уровня первой надпойменной террасы Дона // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. геол. -1996. -№2. -С.57-63.

УДК 553.64 (470.3)

## **К ВОПРОСУ О БАКТЕРИАЛЬНО-ВОДОРОСЛЕВОЙ ПРИРОДЕ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ФОСФАТОВ В ЖЕЛВАКОВЫХ ФОСФОРИТАХ И ФОСФАТОНОСНЫХ РОССЫПЯХ**

**С.В.Мануковский, В.И.Беляев**

*Воронежский государственный университет*

Применение растровой электронной микроскопии, микрозондирования и других прецизионных методов исследования позволяет в фосфоритах различных генетических типов выявить признаки их бактериально-водорослевого происхождения. Фосфатное вещество различных модификаций в желваковых фосфоритах сеноманского возраста и зернистых фосфоритах (фосфатоносных россыпях) кампанского яруса в значительной степени сложено фосфатизированными остатками синезеленых, диатомовых водорослей, кокковидными бактериями.

Петрографическими исследованиями желваковых фосфоритов Восточно-Европейской платформы установлено присутствие в фосфатах различного морфологического облика многочисленных органических остатков, что позволило Г.И.Бушинскому сформулировать концепцию биохимического происхождения фосфоритов [1]. К наиболее распространенным видам органики в желваково-конкреционных фосфоритах относятся фораминиферы, радиолярии, копролиты, фрагменты скелетов и обломки органических остатков, зубы и позвонки рыб, псевдоморфозы по растительным остаткам, фосфатизированные скопления-участки илов колломорфного строения и так далее. Вся перечисленная органика сложена фосфатным минералом курскитом, представленным тремя модификациями: изотропным, микрокристаллическим и радиально-лучистым [2], отражающими различные генерации диагенетического фосфоритообразования.

В конце семидесятых годов, после значительных океанографических исследований и привлече-

ния к изучению фосфоритов растровой электронной микроскопии и микрозондирования, все большее признание получает теория Г.Н.Батурина [3]. Образование фосфоритов и формирование их месторождений происходит в пять стадий: 1-поступление фосфора в бассейн седиментации; 2-потребление и концентрация его биосом; 3- отмирание и выпадение в осадок богатой фосфором органики; 4- диагенетическое его перераспределение, фосфатизация осадков, образование конкреций и пеллет; 5- переыв осадков и обогащение их фосфоритами различных петрографических типов.

Приповерхностные воды, обогащенные кислородом в зоне активной аэрации, обеспечивают большую концентрацию фитопланктона и активный фотосинтез. Это приводит к интенсивной биоаккумуляции фосфора из морской воды. На этой стадии фосфор из состояния истинных растворов морской воды переводится в фитогенную, отчасти в зоогенную форму.