

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЛЛЮВИЯ В РАЗНОПОРЯДКОВЫХ РЕКАХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

О.А. Борсук

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
borsuko39@gmail.com*

Изучение современного руслового аллювия — руслообразующих наносов — производилось на разнопорядковых реках Восточной Сибири. Порядки рек выделялись по методу В.П. Философова – А. Стралера по картам масштаба 1:100000. Шаг опробования на малых, первого-третьего порядков водотоках — 1 км, на средних и крупных реках — от 3–5 км до 50 км в низовьях р. Лены. Количество точек опробования возрастало на эталонных участках. Аллювий изучался на приверхах побочной, осередков и остовов в руслах рек. Все изыскания носили прикладной характер и проводились либо при поисках россыпей, либо при решении инженерных задач для целей судоходства.

Изучался гранулометрический состав аллювия, петрографический состав галечного материала, морфометрия обломочных частиц, включая окатанность. Статистическая обработка материала проводилась с использованием коэффициентов вариации и корреляционным анализом.

В низкопорядковых бассейнах (I–III порядков) прослеживается физико-географическая составляющая разрушения горных пород процессами выветривания. Так, в бассейнах северной экспозиции материал более крупный, обломки имеют уплощенно-удлиненную форму, а в бассейнах южной экспозиции, как правило, обломочный материал в русле менее грубый, форма обломков более изометрична. Естественно, возможны отскоки за счет литолого-тектонических особенностей массива пород, но как показывает опыт анализа более 500 низкопорядковых бассейнов в различных районах Восточной Сибири и Забайкалья, отклонения от отмеченной закономерности встречаются в 5–7 % случаев. В низкопорядковой сети зарождается транзит обломочного материала. Очевидно, что он не велик, так как морфологически не выражен, т.е. в руслах малых водотоков отсутствуют формы транзита материала — осередки, косы и т.п. Активный русловой транзит обломочного материала начинается на водотоке IV и более высоких порядков.

При нарастании порядка водотока в гумидных условиях активно перемещаются песчано-галечные косы. Это находит отражение в большей сортированности аллювия, уменьшении его крупности, увеличении окатанности. Окатанность достаточно быстро увеличивается, вырастает доля средне- и хорошо окатанных галек (2–3 классы окатанности по А.В. Хабакову). Доля разных по составу пород, дальность транзита для приобретения высокой степени окатанности различаются в несколько раз. Например, известняки имеют высокую окатанность в 2 и более балла через 50–80 км, граниты — через 200–250 км, кварцевые порфиры — 400–500 км. Экспериментально эти закономерности были исследованы на лотках (Разумихин, 1966)

Русловой транзит полифракционного аллювия приводит к селекции обломочного материала. Через 200–50 км от начала транзита грубообломочного аллювия поток песчаного материала резко преобладает в русле. Такова картина формирования аллювия на бесприточных участках. Но натурные эрозионные сети всегда имеют разнопорядковые притоки. Отмечалось (Борсук, 2005), что воздействие притоков на формирование аллювия в главной, стволовой реке существенно, при разнице порядков на два-четыре. Естественно, что транзит обломочного материала в русловой сети тесно увязан с уклонами. Уклоны отчетливо реагируют на морфологию долины — сужения и расширения.

Очевидно, что крупность, сортированность, окатанность и иные характеристики аллювия реагируют на изменения уклона, а, соответственно, скорости потока. В сужениях в зависимости от их морфологии увеличивается скорость потока, турбулентность, число соударений транспортируемого рекой обломочного материала. В расширениях долины, особенно при высоких

поймах, аллювий менее крупный, чем в сужениях, но более сортированный. На таких участках вырастает роль привноса местного материала и перемылов аллювия из сформировавшихся толщ. Окатанность обломочных частиц несколько уменьшается. В петрографическом спектре галек вырастает роль неустойчивых в транзите пород — известняков, слабо литофицированных песчаников, сланцев и т.п.

В районе активного воздействия тектоники, например, в Байкальской рифтовой зоне, в бассейне реки Иркут, прослеживается значительная дифференциация разнонаправленных движений земной коры и накопление мощных, в сотни метров, толщ аллювиальных, озерных, пролювиальных, а в краевых частях впадин — и ледниковых осадков на опущенных блоках земной коры (Уфимцев, 1993, 1996)

В современных русловых отложениях видна тесная связь между морфологией долины в плане и крупностью аллювия. В пределах междувпадинных перемычек (наиболее ярко выражены образованные Ниловским и Еловским отрогами), являющихся сужениями долины, русло реки сложено галечным материалом с примесью валунов. При выходе реки во впадины, особенно крупные (Тункинская, Торская), в отложениях начинают преобладать пески, река интенсивно меандрирует. Такая дифференциация наносов происходит, прежде всего, из-за смены уклонов русла. Крупность аллювия меняется на порядок, а в центре впадин — на два порядка, уменьшаясь в 50–100 раз. В гористых междувпадинных перемычках уклоны значительно больше, чем на равнинных участках впадин Тункинского рифта. Весь грубообломочный материал оседает на выходе реки в котловины.

У левосторонних притоков р. Иркут в Тункинской впадине (притоки северного берега) наблюдается постепенное уменьшение крупности материала по направлению к днищу впадины, причем грубообломочная фракция не доходит до р. Иркут, а остается на предгорной равнине. Крупность аллювия непосредственно при выходе рек с гор на предгорную равнину значительна: это в основном глыбово-валунно-галечный материал, представляющий собой шлейф из конусов выноса. Встречаются глыбы и валуны до нескольких метров диаметром, что свидетельствует о селевых потоках, проходящих по руслам рек. По мере продвижения к днищу количество валунов и глыб и их размер уменьшается, сменяясь часто галечными, а затем и гравийно-песчаными руслами. На расстоянии 6–8 км от выхода с гор водотоки, расплываясь, теряются на озерно-болотистой равнине. Это отражает интенсивное погружение днища впадины, служит также одной из причин того, что магистральная река Иркут почти не получает грубообломочного материала от своих притоков.

Была также замечена зависимость между окатанностью гальки и порядком рек: водотокам большего порядка свойственна большая окатанность грубообломочного материала. Порядок водотока определялся по методу Философова-Стралера по картам масштаба 1:100 000 (таблица). Малые различия в окатанности пород различного состава объясняются, по-видимому, значительной переработкой галечного материала в порожиисто-водопадном русле, где выравнивается путь транзита для галек различных пород. Средний диаметр крупности аллювия по пяти имеющимся точкам подтверждает связи крупности аллювия с уклонами современных русел при выходе на равнину. Средняя крупность обломочного материала в зависимости от уклонов линейная. Окатанность галечного материала в русле Иркута меняется — в сужениях она уменьшается до 2 баллов, в расширениях возрастает до 2,5 и более баллов.

На всех реках прослеживается рост окатанности обломочного материала от низкопорядковых к высокопорядковым рекам. Слабо литифицированные песчаники быстро окатываются, уже через 20–40 км в галечном аллювии преобладают обломочные частицы 2 и 3 класса окатанности. Граниты окатываются медленнее, но здесь существенную роль играет уклон водотоков и значительная неоднородность аллювия. Крупность его колеблется в пробе от песка до двух-трехметровых глыб

Четко прослеживается обратная связь окатанности галек с уклоном водотоков для равнинных и полугорных рек. Чем меньше уклон, тем выше окатанность.

Морфометрические характеристики бассейнов и русел притоков р. Иркут, окатанность и петрографический состав обломочного материала

Река	Порядок	Высота в бассейне		Длина, км	Уклон			Окатанность, балл	Преоблад. породы
		мин., м	макс., м		в горах	на равнине	ср.		
Харимта	2	750	2200	8,2	0,17	0,07	0,08	2,1	генйсы
М.Бугатай	2	715	2800	11,6	0,3	0,08	0,18	2,2	мрамора
Толта	2	710	2350	18	0,12	0,07	0,09	2,2	граниты
Бугатай	3	715	2820	13,6	0,21	0,08	0,15	2,1	граниты
Зун-Хандагай	3	710	2880	19,2	0,15	0,06	0,11	2,2	граниты
Кынгарга	4	710	2000	31	0,1	0,01	0,04	2,5	мрамора
Ихэ-Угунь	5	853	2300	70,2	-	-	0,02	2,7	граниты

Литература

- Борсук О.А.* Речные системы: строение и формирование аллювия // Маккавеевские чтения — 2007. М.: Изд. МГУ, 2005. С. 67–77.
- Борсук О.А., Ена О.А.* Влияние литосборного бассейна на состав руслового аллювия Лены и Алдана // Геоморфология. 1987. № 3. С. 43–52.
- Борсук О.А., Лодкина Р.В.* Русловой аллювий на верхней и средней Лене // Эрозия почв и русловые процессы. М.: Изд. МГУ, 1974. С. 149–154.
- Водные пути бассейна р. Лены. М.: Микис, 1995. 600 с.
- Разумихин Н.В.* Окатанность галек. Л.: Изд. ЛГУ, 1966. 118 с.
- Хабаков А.В.* Об индексах окатанности галек // Советская геология. 1946. № 10. С. 46–52.