

В. В. ЛАМАКИН

О ДИНАМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

(Представлено академиком В. А. Обручевым 25 I 1947)

В зависимости от направленности экзогенных геологических процессов можно различить три динамических состояния или три динамических фазы земной поверхности, а именно: фазу углубления, фазу наращивания и фазу равновесия. Вместе с тем, в зависимости от тех же особенностей геологических процессов находятся и некоторые существенные свойства поверхностных отложений. Они выражаются в различиях состава, залегания и строения толщ, образуемых этими отложениями. Поэтому можно говорить и о динамических фазах поверхностных отложений, принадлежащих к тому или другому генетическому типу.

Несмотря на то, что различные состояния земной поверхности, зависящие от той или другой направленности экзогенных геологических процессов, представляют общеизвестные явления, на их изучение не обращается должного внимания. В отношении поверхностных континентальных отложений в науке до сих пор не определилось даже представление о самом существовании у них динамических различий.

Речные долины, в зависимости от направления геологической деятельности реки, разделяются на участки эрозионные, аккумулятивные и промежуточные между ними. На эрозионных участках аллювий находится в состоянии выноса. На каждом поперечном сечении эрозионного участка перенос аллювия поглощает только часть речной энергии. Избыток энергии расходуется на врезание долины. В противоположность этому на аккумулятивных участках аллювий находится в состоянии отложения и накопления. На каждом поперечном сечении аккумулятивного участка энергии реки нехватает для переноса всего поступающего аллювия, и часть последнего окончательно оседает на месте. На промежуточных участках эрозия и аккумуляция не проявляются существенным образом, и деятельность реки находится в равновесии. На таких участках происходит только перенос аллювия, а также подмыв склонов при помощи боковой эрозии, так что долина, т. е. русло и пойма реки, перестилаются на одном уровне. Эту промежуточную фазу речных долин можно назвать перестилаемой фазой.

Динамическим фазам речных долин соответствуют однозначные с ними фазы аллювиальных отложений. Аллювий, залегающий в эрозионных долинах, не накапливается, а только выстилает при переносе углубляемое днище долины. Соответственно с этим его можно назвать выстилающим или инстративным аллювием*. Подошва выстилающего аллювия располагается над основанием русла врезающейся

* Для обозначения динамических фаз аллювиальных отложений удобно воспользоваться латинским словом *sternere*, что значит стелить (*stratum* — постель), и соответствующими к нему приставками.

реки. На перестилаемых участках долин развит перестилаемый или перстративный аллювий. Его подошва располагается на уровне основания речного русла. На аккумулятивных отрезках рек аллювий по своему значению в образовании долины является настилаемым аллювием: по мере его накопления дно долины настигается все выше и выше. Эту динамическую фазу аллювия можно назвать настигаемой или констративной фазой. Подошва констративного аллювия располагается ниже речного русла.

Аллювиальные отложения разных динамических фаз отличаются закономерными количественными соотношениями относительно крупного и относительно мелкого аллювиального материала в общем балансе аллювия, переносимого и откладываемого рекой на каком-либо участке долины. Вместе с тем динамические фазы аллювия отличаются особенностями в развитии отдельных аллювиальных фаций со свойственными для каждой из них особенностями в составе, характере залегания и слоистости аллювиального материала. Образование аллювиальных фаций связано с различиями в условиях переноса и отложения аллювия, которые возникают в поперечном сечении речной долины. Фации аллювия отражают распределение и сортировку аллювиального материала в поперечном направлении к течению реки.

В инстративном аллювии относительно более крупный материал преобладает над более мелким. Соответственно с тем, что более крупный материал передвигается по руслу реки вдоль ее стрежня, стрежневая фация аллювия получает особенно значительное развитие на эрозионных участках долин. Береговая фация аллювия, слагающая главным образом отмели по берегам и среди русла реки, по своему составу приближается здесь больше к стрежневой, чем к пойменной. Стрежневая и береговая фации в совокупности преобладают над пойменной фацией, которая резко отличается от них по составляющему ее мелкому материалу. Чем сильнее происходит эрозионное углубление долины, тем значительнее преобладание крупного материала над мелким. Усиленное углубление долины приводит к тому, что крупный русловой аллювий поднимается в береговых обрывах почти до самой бровки поймы. На особенно энергично врезающихся участках долин весь аллювий, попадающий в реку, почти сразу же уносится вниз по течению; местами задерживается только наиболее крупный материал, из-под которого проглядывают подстилающие породы, создающие местами пороги. Здесь пойма, равно как и пойменная фация аллювия, отсутствуют совершенно. Такие долины представляют ущелья.

Перстративный аллювий содержит приблизительно равные количества более крупного и более мелкого материала. В сложении аллювиальной толщи перестилаемой долины могут в равной мере участвовать стрежневая и пойменная фации. Большое развитие здесь имеет береговая фация. По размерам составляющего ее материала она занимает среднее положение между стрежневой и пойменной фациями.

В констративном аллювии преобладает мелкий аллювиальный материал. Чем сильнее проявляется аккумуляция, тем значительнее преобладание мелкого материала над крупным. В аккумулятивных долинах значительная толща мелкого аллювия, составляющего пойменную и береговую фации, прикрывает собой по берегам реки слабо развитые накопления стрежневого крупного аллювия. Последний не поднимается сколько-нибудь значительно в береговых обрывах поймы, так как река с ослабшей здесь энергией не в состоянии поднимать его высоко над основанием русла. Береговая фация в констративном аллювии приближается по своему составу к пойменной и более резко отличается от стрежневой. Здесь пойменная и береговая фации преобладают в совокупности над стрежневой.

Причина различий аллювиальных отложений, в зависимости от динамических фаз, заключается в том, что образование аллювия связано с его передвижением. Аллювий состоит из материала, различного по крупности, а следовательно, и по подвижности. При движении вниз по долине более крупные фракции аллювия отстают от более мелких. Поэтому вообще на более верхних участках реки относительное содержание крупного материала в общей массе аллювия выше, чем на более нижних участках. Напротив того, относительное количество мелкого материала вообще возрастает вниз по течению реки.

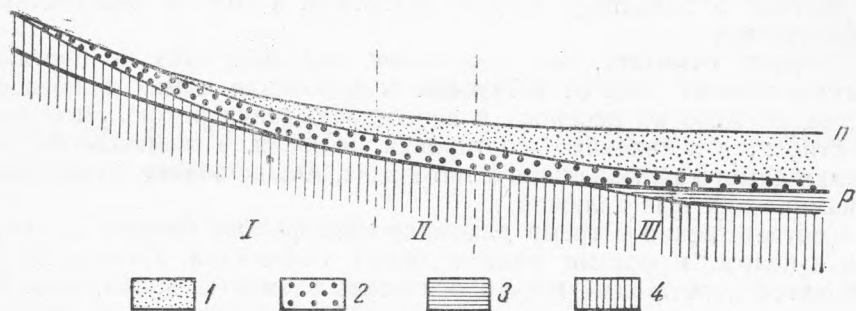


Рис. 1. Схема динамических фаз аллювиальных отложений в продольном профиле речной долины. I — эрозионный участок долины с инстративным аллювием; II — перестилаемый участок долины с перстративным аллювием; III — аккумулятивный участок долины с констративным аллювием; 1 — мелкий аллювиальный материал; 2 — крупный аллювиальный материал; 3 — аллювий, погребенный под речным руслом; 4 — подстилающие породы; п — пойма; р — основание речного русла

Происходящая таким образом сортировка аллювия вдоль течения реки ведет к образованию динамических разновидностей аллювия, которые закономерно отличаются по своему составу. Весь аллювий, который залегает на дне эрозионной долины, т. е. находится в сфере деятельности врезающейся реки, представляет аллювий, только временно задерживающийся на том или ином месте при его движении вниз по долине. Понятно, что задерживается большей частью крупный, менее подвижный материал. Поэтому он преобладает над мелким в общей массе инстративного аллювия. На аккумулятивные участки речных долин аллювий приносится с эрозионных участков, где задерживается, как сказано, значительная часть крупного материала. Аллювий, поступающий на аккумулятивные участки, обеднен крупным материалом. Поэтому в констративном аллювии получает преобладание мелкий аллювиальный материал.

При переходе от инстративной фазы аллювия к констративной фазе их характерные отличительные свойства сглаживаются и имеют среднее значение. При отвлеченном рассмотрении геологической деятельности реки, исходя из упрощенного представления о речных долинах, может показаться, что промежуточная, перстративная фаза аллювия представляет только границу между двумя крайними, противоположными фазами. На самом деле, как показывают наблюдения, перстративная фаза аллювия может быть развита на участках значительной протяженности. Это объясняется тем, что переход от инстративного аллювия к констративному происходит постепенно. На некотором протяжении промежуточного участка степень проявления этих фаз очень невелика, так что здесь привходящие явления, как то: влияние притоков, мелкие неровности продольного профиля долины и т. п., сплошь и рядом задерживают процессы эрозии и аккумуляции и тем самым уравнивают деятельность реки (см. рис. 1).

Наряду с сортировкой аллювия, которая зависит от отставания крупного и более быстрого продвижения вперед мелкого аллювиального материала, в том же направлении вдоль долины происходит другая сортировка аллювия, обусловленная изменениями скорости течения реки. Уменьшение скорости течения реки от верховья к низовью также вызывает мельчание аллювия в этом направлении. Однако такая сортировка не стоит в прямой связи с различиями в динамике отдельных участков речной долины. Она не выделяет в аллювиальных отложениях динамических разновидностей, закономерно отличающихся по составу и характеру своего залегания, а только способствует их образованию.

Следует отметить, что мельчание аллювия вниз по протяжению долины зависит еще от истирания и дробления самих аллювиальных частиц по мере их переноса и перекладывания рекою. Этот процесс не относится к явлениям сортировки аллювия, а заключается в изменениях самого аллювиального материала. Он не влияет на образование динамических фаз аллювия.

Соответственно с тремя динамическими фазами речных долин, взятых в целом, и фазами аллювиальных отложений в таких же фазах находятся и составные морфологические элементы долин, т. е. русло, берега реки и аллювиальная пойма. По динамическим особенностям выделяются поймы инстративные, перстративные и констративные. Динамические фазы аллювиальных пойм определяют существенные свойства их внутреннего строения, поэтому они должны быть положены в основу классификации пойм. Однако на морфологии пойм, наряду с различными направлениями в геологической деятельности реки, отражается влияние и других многочисленных факторов (гидрологический режим реки, ширина и кривизна вмещающего пространства, растительность и др.). От различных сочетаний этих факторов с динамикой долины создаются морфологические пойменные разновидности, которые отличаются по рельефу и расположению в долине.

Соотношения количеств разного аллювия, характеризующие динамические фазы аллювиальных отложений, устанавливаются из наблюдений береговых пойменных обрывов, которые подмываются рекой в меженное время. Поэтому выяснение динамических фаз аллювиальных отложений не представляет трудной задачи. Вместе с тем применение динамического метода к изучению аллювиальных отложений может иметь теоретическое и практическое значение. Оно дает возможность установить закономерные изменения аллювиальных отложений в зависимости от развития рельефа и служит необходимым условием для правильного представления об образовании этих отложений. Изучение динамических фаз аллювиальных отложений может способствовать поискам и разведке россыпных месторождений полезных ископаемых. Оно желательно также при инженерно-геологических работах. Кроме того, изучение динамики аллювия и речных долин дает ценные данные для выявления современных и вообще молодых тектонических движений.

Поступило
25 I 1947