Доклады Академии Наук СССР
1954. Том XCIX, № 4

ГЕОЛОГИЯ

Н. П. КОСТЕНКО

НЕОТЕКТОНИКА НАЗЕМНЫХ ДЕЛЬТ

(Представлено академиком С. И. Мироновым 24 VII 1954)

Геоморфологические исследования показали, что подавляющее большинство современных предгорных и межгорных впадин (в дальнейшем сокращенно именуемых впадинами) в течение четвертичного периода испытало сокращение как области аккумуляции и относительного прогибания. Этот процесс отмирания впадин сопровождался последовательным разрастанием горного обрамления, т. е. поднятием периферических частей впадин, а также зарождением и дальнейшим развитием тектонических поднятий в центральных участках. Структуры, осложняющие внутреннее строение горных впадин, часто представляют куполы и брахиантиклинали, перспективные в отношении нефтеносности. Поэтому поиски и разведка этих поднятий имеет практический интерес.

Как области четвертичной и в значительной степени современной аккумуляции впадины обладают мощным покровом континентальных (аллювиально-пролювиальных), реже морских отложений. Поиски и разведка вышеупомянутых структур в пределах «закрытых» пространств иногда могут быть облегчены в результате анализа строения речных долин и особенно наземных дельт, пересекающих горные впадины.

Оформление в рельефе впадины положительных структур в виде возвышенностей приводит к изменению наклонов земной поверхности. Это обстоятельство существенно влияет на строение долин потоков и, в частности, наземных дельт, широко развитых в пределах впадин. Поэтому растущие поднятия, еще почти не выраженные в виде возвышенностей и скрытые под покровом четвертичных отложений, можно уловить и примерно оконтурить, исследуя характер строения долин потоков и их наземных дельт.

С этой целью ниже приводится анализ некоторых особенностей развития наземных дельт и речных долин в зависимости от изменения тектонического режима и наклонов земной поверхности впадин. Процесс развития дельт рассматривается при равных условиях, т. е. для наглядности описания зависимости между развитием дельты и изменениями наклонов земной поверхности, ниже сравниваются потоки равной водообильности в равных климатических, литологических и прочих условиях. В конкретной обстановке геоморфологический анализ должен учитывать все нетектонические факторы, влияющие на развитие дельты, для правильной оценки новейших движений.

Типы дельт. В соответствии с общим тектоническим режимом исследуемого участка впадины в ее пределах могут развиваться два резко отличных типа наземных дельт: свободные и фиксированные. Свободные дельты образуются в областях относительного прогибания и современной аккумуляции осадков. Они плохо выражены в рельефе и характеризуются слабо или почти не врезанной сетью ветвящихся водотоков, часто меняющих свое русло от сезона к сезону (блуж-

дающие водотоки) (рис. 1, *з*). Фиксированные дельты образуются на участках, которые в результате изменения тектонического режима — развития поднятия — из областей аккумуляции превратились в область денудации (рис. 1, *е*). Здесь, в соответствии с характером поднятия,

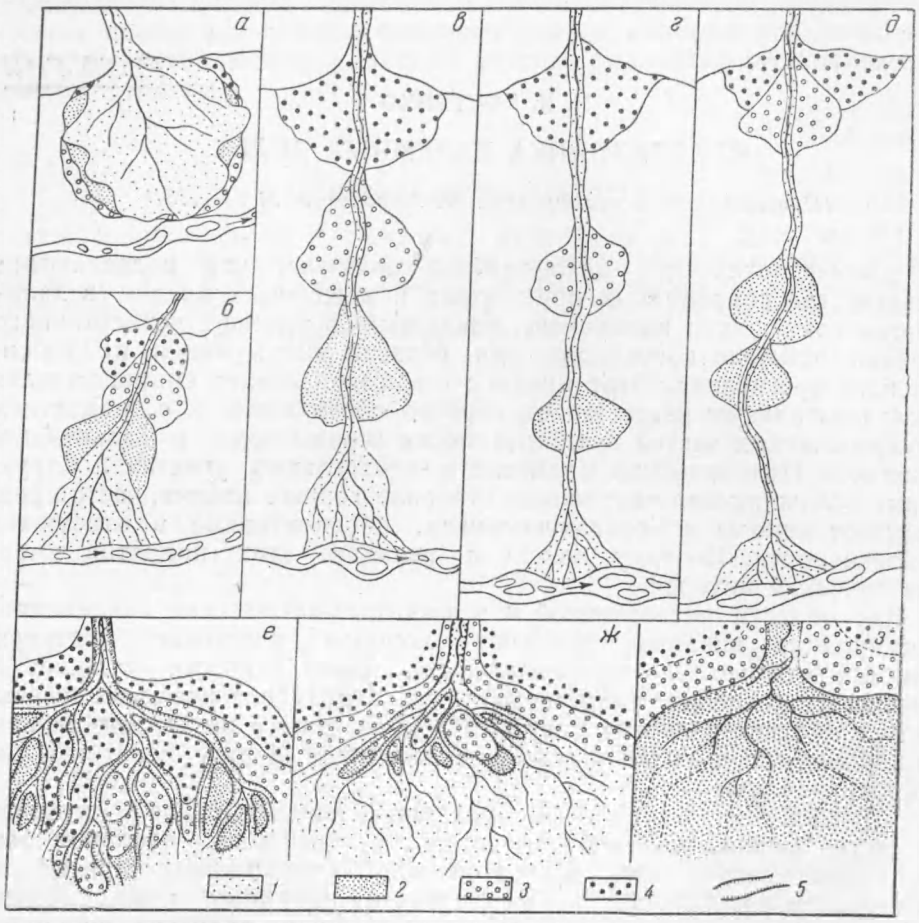


Рис. 1. *а — д* — характер миграции дельт; *е, ж, з* — типы дельт. *1* — современные отложения; *2, 3, 4* — разновозрастные комплексы четвертичных отложений; *5* — врезанные участки долин потоков. Объяснение обозначений *а — з* см. в тексте

сеть водотоков наземной дельты врезается в поверхность, образуя фиксированные долины потоков, которые уже не могут блуждать и изменять своего русла от сезона к сезону. Существует множество промежуточных стадий образования системы фиксированных водотоков — полузакрепленных дельт (рис. 1, *ж*). Помимо врезания водотоков, рост поднятий сопровождается миграцией наземных дельт, обусловленной перемещением области разгрузки потоков и аккумуляции отложений в более центральные части впадины, которые еще продолжают испытывать относительное прогибание и аккумуляцию.

Характер миграции дельт. Если на протяжении четвертичного периода, включая и современную эпоху, исследуемая часть впадины испытывает относительное прогибание и аккумуляцию, здесь может происходить явление полного наложения разновозрастных осадков субаэральной дельты (рис. 1, *а*). При этом мощность разновозрастных толщ, помимо прочих условий, будет зависеть от величины прогибания данного участка по отношению к смежным участкам

впадины. В наиболее яркой форме случай полного наложения наблюдается в области пересечения дельтой интенсивно развивающегося разрыва — сброса или надвига, т. е. в таких условиях, при которых граница между областями относительного прогибания и поднятия является морфологически четко выраженной в рельефе и постоянной во времени. Если рост поднятия и соответствующее территориальное расширение области денудации происходят достаточно быстро, то определенная интенсивность поднятия обусловливает и соответствующую интенсивность миграции наземных дельт от развивающегося поднятия.

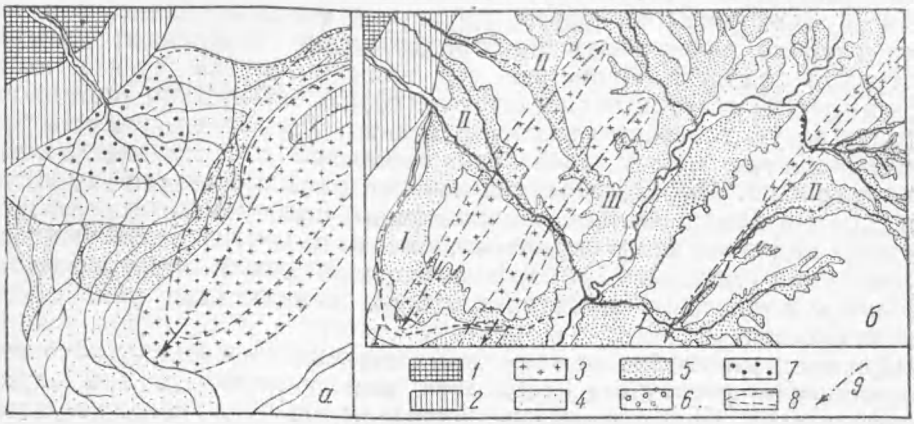


Рис. 2. *а* — Миграция дельты, которая сопровождается ее деформацией под влиянием развивающегося в рельефе поднятия; *б* — типы деформаций долин: *I* — изгибание, *II* — подпруживание, *III* — отмирание потока. Различно выраженные в рельефе поднятия: *1* — среднегорные; *2* — низкогорные гряды и холмы; *3* — поднятия, орографически еще не выраженные в рельефе; *4, 5, 6, 7* — разновозрастные серии четвертичных отложений; *8* — стадии поднятий; *9* — контуры предполагаемых поднятий

Здесь могут иметь место следующие случаи расположения разновозрастных генераций дельт. В условиях медленно развивающегося поднятия при весьма постепенном расширении области денудации может происходить частичное наложение или смещение (рис. 1, *б*). При более активном росте поднятия может иметь место причленение (рис. 1, *в*) и при весьма активной миграции — раздельное расположение дельт (рис. 1, *г*). В зависимости от изменений интенсивности развития поднятия во времени, упомянутые случаи могут сочетаться в самых различных комбинациях (рис. 1, *д*). В пределах каждой дельты от ее центра к периферической части происходит постепенная смена материала от более крупного к более мелкому. Явление миграции дельт значительно усложняет строение аккумулятивных свит. Поэтому без анализа условий осадконакопления указанная, литологическая закономерность строения дельт еще не позволяет выделить одновозрастные аллювиальные свиты. В случае полного наложения разновозрастных дельт литологически идентичные осадки в стратиграфическом разрезе аллювиальной свиты являются разновозрастными. Для случая смещения и причленения литологически подобные отложения также являются разновозрастными, но строение аллювиальной свиты осложняется их пространственным смещением.

Деформация дельт. Явление миграции дельт очень часто сопровождается деформацией, преимущественно в силу двух причин. Первой из них является неравномерное расширение поднятия горного обрамления, которое может привести к изменению основного направ-

вления миграции. Второй причиной может быть развитие частного поднятия в пределах впадины. Поднятие, расположенное вне дельты, при дальнейшем росте и расширении иногда оказывает деформирующее влияние на мигрирующую дельту. Поскольку деформация носит характер обтекания растущего поднятия, анализ форм дельты в плане иногда позволяет оконтурить область развивающегося поднятия (рис. 2, *I*). Оформление в рельефе поднятия, пересекающего мигрирующую дельту, может вызвать подпруживание потока и широкий «разлив», сопровождающийся аккумуляцией осадков перед поднятием (рис. 2, *II*). В тех случаях, когда поток успевает прорезать растущую структуру, разветвленные водотоки соединяются в один или несколько крупных, которые более или менее глубоко врезанными узкими долинами пересекают область растущего поднятия. Лишь вне его влияния главная долина вновь раскрывается, и поток распадается на серию ветвящихся водотоков, образуя новую генерацию наземной дельты. При более активном развитии поднятия может произойти отмирание дельты или долины потока (рис. 2, *III*). Встречаются и более сложные случаи деформации дельт и долин потоков, обусловленные одновременным развитием системы поднятий как в окраинных, так и в центральных участках долины или дельты. Геоморфологическим результатом «борьбы» потоков с поднятиями является сочетание и наложение ряда вышеописанных явлений.

При всем многообразии возможных зависимостей между потоками и поднятиями, растущими на их пути, можно выделить три характерных случая соотношения интенсивности «роста» положительных тектонических структур (T) и интенсивности линейной эрозии ($Э$). В первом случае, при условии $T = Э$, поток успевает преодолеть — прорезать растущее поднятие. В зависимости от характера развития поднятия в рельефе поток может пропилить возвышенность, сохраняя прежнюю долину, развивавшуюся и до поднятия. Во втором случае, при $T > Э$, происходит миграция потока. Старая долина отмирает, но поток успевает прорезать поднятие на его периферии — там, где еще будут сохраняться условия равенства: $T = Э$. В третьем случае, при $T \gg Э$, поток не успевает пропилить или обогнуть поднятие и отмирает или мигрирует вне пределов поднятия, резко изменяя направление долины. Можно указать самые разнообразные стадии врезания долины в растущую возвышенность в зависимости от того, как скоро наступило преобладание скорости роста поднятия над интенсивностью глубинной линейной эрозии. Следы этой «борьбы» потока с поднятием сохраняются в виде висячих мертвых сквозных долин, прорезающих возвышенность на различную глубину.

При геоморфологических съемках закрытых пространств предгорных и межгорных впадин следует детально изучать ярко выраженные деформации речных наземных дельт и изменение характера их строения, так как в ряде случаев это позволяет установить наличие и оконтурить еще не выраженное в рельефе и денудационном срезе поднятие. Данные геоморфологического картирования поднятий по вышеописанным косвенным признакам должны быть проверены бурением.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
20 VII 1954