

К. В. КУРДЮКОВ

## СТРОЕНИЕ НАЗЕМНОЙ (СУБАЭРАЛЬНОЙ) ДЕЛЬТЫ

(Представлено академиком Д. В. Наливкиным 14 XI 1953)

В природе речные дельты могут образовываться как в водной, так и в воздушной средах. В связи с этим можно выделить два основных типа речных дельт — водный и наземный, различия между которыми обусловлены различиями физических свойств сред их образования. Первый из них является по существу аazonальным, второй — зональным, так как связан в своем распространении на земной поверхности с полупустынными и пустынными климатическими зонами. Особенно благоприятными для развития этого типа дельт являются межгорные и предгорные равнины. В СССР такими районами являются, в частности, предгорные равнины Средней Азии и Казахстана.

Изучению водных (морских, озерных) дельт было уделено значительное внимание и строение их известно. Наземные дельты как геологические и геоморфологические объекты специально почти не изучались\*. Между тем площади отдельных дельт измеряются от десятков до тысяч квадратных километров. Часто они являются густо заселенными районами, поэтому знание закономерностей геологического строения их важно во многих практических отношениях, а также для стратиграфии, так как отложениями древних (отмерших) наземных дельт сложены мощные континентальные толщи.

Основным фактором образования наземной дельты, наряду с резким изменением падения реки при выходе из гор на равнину, является быстрое уменьшение количества воды до полного ее исчезновения в многочисленных руслах, на которые разделяется река в вершине дельты, вследствие энергичного испарения и просачивания в наносы. Этот процесс находит свое отражение в изменении вещественного состава и формы поверхности наземной дельты с удалением от ее вершины к окраине.

Как показывают наблюдения, самой характерной чертой морфологии современных наземных дельт предгорных равнин, находящей четкое отражение на детальных топографических картах, является наличие конической поверхности с вершиной конуса в вершине дельты (рис. 1, А). Существование такой поверхности обусловлено тем, что в радиальном (т. е. в направлении течения русел) профиле дельты (рис. 2 и 4) имеется наклонный прямолинейный участок (АВ), который сменяется криволинейным (БГ), закономерно уменьшающим свою кривизну вплоть до незаметного перехода в горизонтальную линию (ГД). Точка сопряжения прямолинейного наклонного и криволинейного участков профиля (Б) соответствует на поверхности наземной дельты довольно резкой смене гранулометрического состава пород. Максимальные уклоны прямолинейных участков профиля зависят от сочетания многих причин; реальные

\* Название «наземная дельта» представляется нам более предпочтительным, чем употребляемые термины «субаэральная» или «сухая» дельта. Термин «континентальная дельта» следует использовать как нейтральный для дельт, образованных на континенте независимо от среды образования.

наблюдавшиеся уклоны (по образующим конусов) для большинства рек заключены в пределах от 0,010 до 0,018.

О внутреннем строении современных наземных дельт мы имеем возможность судить по их поверхностному строению (с учетом развития), по обнажениям и буровым скважинам. Но следует отметить, что врез рек в отложения современных дельт, как правило, незначителен, а буровые скважины недостаточно глубоки и редки (а чаще отсутствуют).

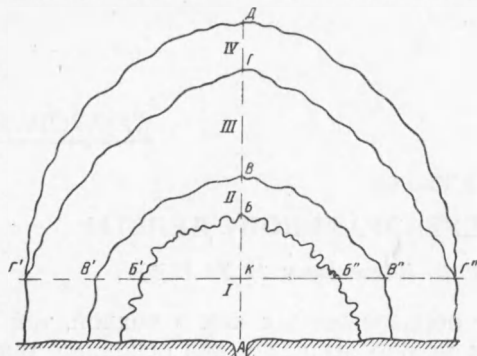


Рис. 1. Схема строения наземной дельты в плане

В типичных крупных свободно растущих дельтах (примером которых могут являться некоторые дельты Ферганской долины) в плане выделяются следующие концентрические зоны (рис. 1).

I. Центральная зона, сложенная хорошо окатанным галечником с существенным количеством песка и глины и включением крупных

хорошо окатанных валунов (ближе к вершине дельты). Характерным для этой зоны является почти абсолютно однообразный уклон (рис. 2 и 4, АВ).

II. Переходная зона, сложенная песчано-глинистыми отложениями с прослоями, линзами и включениями преимущественно мелкой гальки и гравия, число которых убывает с удалением от границы центральной зоны. Характерным для этой зоны является значительное и быстрое уменьшение уклона поверхности дельты (рис. 2 и 4, БВ).

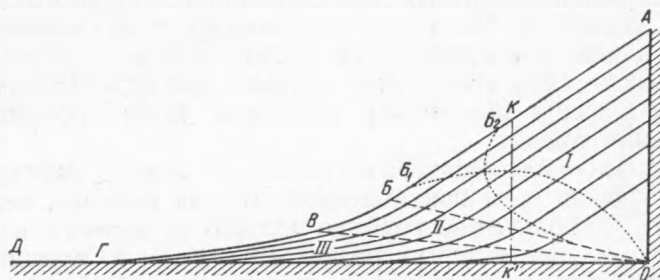


Рис. 2. Схематический радиальный вертикальный разрез наземной дельты, образованной у разлома. Отношение горизонтального масштаба к вертикальному 1 : 50

В пределах этой зоны, а также прилегающей части следующей, иногда имеются выходы подземных вод на поверхность в виде родников вследствие существования водоупора, образуемого в основном отложениями следующей зоны.

III. Периферическая зона, сложенная песчано-глинистыми отложениями с преобладанием глин, с небольшим включением мелкой гальки у границы с предыдущей зоной. Уклоны поверхности в этой зоне дельты продолжают постепенно и все более медленно уменьшаться, достигая у ее внешней границы совершенно незначительной величины. Кроме трех основных зон, можно иногда выделить:

IV. Переднюю зону, охватывающую периферическую зону не полностью, а только в виде подковы, в некотором удалении от гор (где нет заметного уклона поверхности равнины). Она сложена иловатыми глинами, отложенными в пересыхающих болотах и озерах (часто соленых),

куда изредка доносят воду и тонкую муть исчезающие здесь русла дельты. Поверхность этой зоны почти абсолютно горизонтальная; переход в окружающие равнины незаметен; часты вторжения барханов и дюн из окружающих равнин.

Следует отметить, что границы всех (часто за исключением центральной) зон нерезки, несколько (иногда сильно) извилисты; в некоторых случаях отмечается эллипсовидное растяжение границ переходной и периферической зон в сторону от гор, но всегда границы зон хорошо сохраняют свое гипсометрическое положение.

Для простоты построения разреза наземной дельты принимаем, что

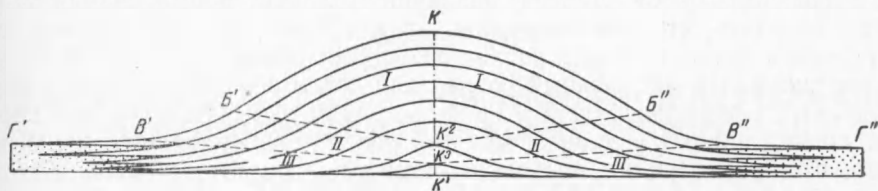


Рис. 3. Схематический вертикальный разрез наземной дельты в плоскости, параллельной горному хребту. Отношение масштабов как в рис. 1

она формировалась одной и той же, не изменявшей своих особенностей рекой, отлагавшей в дельте постоянный объем наносов определенного неизменного гранулометрического состава; рост дельты происходил на плоском горизонтальном блоке земной коры, опускавшемся по вертикальному разлому со скоростью, равной скорости увеличения высоты дельты; климатические условия района дельты становились менее засушливыми по мере увеличения площади дельты. В этих условиях уклоны всех зон дельты остаются почти неизменными в течение всего времени формирования и растущая дельта в любой момент развития сохраняет подобие и пропорциональность всех основных частей\*.

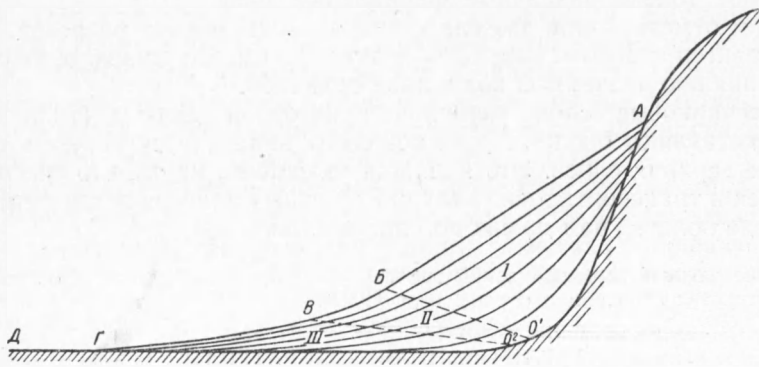


Рис. 4. Схематический радиальный разрез наземной дельты, образованной на флексурном перегибе коренных пород. Отношение масштабов как в рис. 1

Так как с течением времени поверхность дельты увеличивается, то все последующие слои, отложенные за равные промежутки времени, будут иметь закономерно уменьшающиеся мощности по сравнению с мощностями подстилающих слоев, объемы же всех слоев остаются рав-

\* Мыслима и другая комбинация условий; во всех случаях важен лишь тот факт, что все они становятся все более трудно осуществимыми, чем ближе развитие дельты находится к начальному моменту. Однако это не имеет значения, поскольку важен не начальный момент, а последующие несравнимо более длительные этапы развития дельты, составляющие подавляющую часть времени ее существования.

новеликими. В плоскости вертикального радиального разреза дельты все слои будут иметь равновеликие площади.

Таким образом, задача построения вертикального радиального разреза наземной дельты сводится к геометрическому построению (рис. 2); разрез в перпендикулярной плоскости (рис. 3) получаем как следствие предшествующего; отличием от радиального разреза является воздействие на его форму (в периферической части) местного материала, вынесенного со склонов предгорий (показан точками).

Совершенно ясно, что реальные вертикальные разрезы различных дельт будут в той или иной мере отличаться от изображенных на рис. 2 и 3, в зависимости от степени различий условий формирования\*. Но можно показать, что при изменении этих условий общий характер строения дельт остается неизменным. Для примера на рис. 4 приведен вертикальный радиальный разрез для более обычного случая наземной дельты, сформировавшейся на флексурном перегибе коренных пород (при прочих равных условиях, что для рис. 2). Из сравнения рис. 2 и 4 видно, что, несмотря на внешне одинаковые размеры, объемы дельт и время образования их могут быть различны. В случае постепенного прогибания котловины и одновременного ее заполнения наносами других рек происходит переслаивание их наносов (сходное с тем, что изображено на рис. 3 в периферической части дельты). Строение наземных дельт со сложной историей развития может сильно отличаться от строения одноциклового дельты.

На рис. 2, 3 и 4 видно, что каждой зоне наземной дельты в плане соответствуют определенные серии слоев в разрезе. Выделяются следующие серии (рис. 2): 1) верхняя (галечниковая) (АВО), 2) промежуточная (песчано-глинисто-галечниковая) (БВО), 3) нижняя (песчано-глинистая) (ВГО) и 4) базальная (иловато-глинистая) (ДО), из-за малой мощности на разрезах изображаемая линией.

Выделенные серии не имеют стратиграфического значения (как это иногда ошибочно принималось для континентальных отложений), а характеризуют только различные фациальные зоны.

Следует отметить еще два следствия из приведенных разрезов.

1. Характер строения наземных дельт в целом, как правило, не способствует излианию подземных вод в виде родников.

2. Галечниковые слои типичной предгорной дельты (типа дельты р. Сох) составляют около 50% ее общего объема или, во всяком случае, объема ее верхних слоев. Это является указанием на то, что способность горных рек к транспортировке валунно-галечных наносов в действительности гораздо больше, чем до сих пор принималось.

Всесоюзный аэрологический трест  
Министерства геологии и охраны недр СССР

Поступило  
31 X 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> К. В. Курдюков, Бюлл. МОИП, отд. геол., 23, № 5, 43 (1948).

\* Точечным пунктиром показан характер перемещения границы галечниковой зоны при увеличивающемся (ОБ<sub>1</sub>) и убывающем (ОБ<sub>2</sub>) проценте содержания гальки и валунов в отложениях дельты по мере ее роста.