Рецензии

ТАМ, ГДЕ ВСТРЕЧАЕТСЯ РЕКА С МОРЕМ¹

Значение устьев рек очень велико. Здесь, как правило, находятся важнейшие транспортные узлы – порты; через устья проходят на нерест многие породы ценных рыб; речные наносы, поступающие в береговую зону, слагают пляжи на морских курортах и т. д. Дельты – природные хранилища органических природных ископаемых, таких как нефть, каменный уголь, газ. Не многие ученые так хорошо знают детали сложных природных процессов происходящих в устьях, как Владислав Николаевич Коротаев, подведший в своей недавно вышедшей монографии “Очерки по геоморфологии устьевых и береговых систем” итоги своих многолетних исследований.

В 12 главах всесторонне рассматриваются все важнейшие аспекты проблемы изучения устьевых геоморфологических систем, определяемых как “комплекс субаэральные и субаквальные аллювиально-дельтовых и прибрежно-морских аккумулятивных и эрозионных форм рельефа, слагающие их отложения и системы водотоков, сформированные рекой и морем в пределах устьевого конуса выноса реки за определенный исторический интервал времени” (с. 8). Это понятие объединяет такие различные части устьев как саму дельту в ее узком понимании и ее подводное продолжение – авандельту.

Первая глава монографии знакомит читателя с основными проблемами, стоящими перед исследователями дельт, дает представление о предмете исследования, предлагаются определения основных типов устьевых геоморфологических систем и концепция их формирования. Наиболее типичен для дельтового района процесс возникновения, развития и отмирания рукавов и протоков, а также образования устьевых баров. Детально описаны гидрологические и геоморфологические признаки основных морфогенетических типов речных дельт: выполнения (а) речных заливов и (б) устьевых лагун, выдвигения на открытом морском побережье, заполнения эстуариев. Разработана морфогенетическая типизация и эволюционный ряд развития устьевых геоморфологических систем (от дельт однорукавных до многорукавных).

Во второй главе автор останавливается на характеристике природных факторов формирования устьевых геоморфологических систем и особенностях дельтообразования в различных природных условиях. Но главным, а в некоторых случаях единственным рельефообразующим фактором для всех морфогенетических типов остается сток воды и наносов рек. Роль морских факторов возрастает по мере приближения края субаэриальной дельты к открытому морю. Дана подробная характеристика воздействия на облик дельт колебаний уровня приемного водоема, волнения, приливов и нагонов. Интересен раздел о геологическом контроле основных морфогенетических типов эстуарно-дельтовых систем, где речь идет о влиянии новейших тектонических движений. Автор подтверждает вывод, сделанный ранее В.Н. Михайловым, что в развитии современной гидрографической сети ряда устьевых геоморфологических систем новейшая тектоника значительной роли не играет вследствие несоизмеримости скорости русловых процессов и тектонических движений, хотя иногда из этого правила встречаются исключения.

В главе 3 характеризуются дельтоформирующие процессы. Подчеркивается, что в районе дельты река представляет собой рассеивающую литодинамическую систему, где доминирует аккумуляция наносов и формируется аллювиально-дельтовая равнина. Русловые процессы в устьях рек, хотя и имеют много общего с процессами на равнинных реках, но обладают рядом отличительных черт, среди которых – преобладание необратимых русловых деформаций над обратимыми.

¹ *Коротаев В.Н.* Очерки по геоморфологии береговых и устьевых систем: Избранные труды. М.: Географический факультет МГУ, 2012. 540 с.

Автором обобщен опыт геоморфологического картографирования речных дельт (глава 4). Надо отметить, что как в отечественной, так и в зарубежной литературе работы по этой тематике встречаются редко. В.Н. Коротаяевым разработана легенда геоморфологической карты устьевой системы реки м-ба 1:25 000 – 1:100 000. В легенду включены как флювиальные, так и морские формы рельефа. Геоморфологическое картографирование речных дельт с использованием этой легенды и в комплексе с анализом др. материалов (карт вертикальных и горизонтальных деформаций дна и берегов и др.) позволяет решить многие задачи, связанные с изучением и практическим освоением дельт. В.Н. Коротаяевым и Г.И. Рычаговым также составлена унифицированная легенда для среднемасштабных карт устьевых систем.

Глава 5 посвящена седиментационным устьевым системам. Автор определяет эти системы как “комплекс аллювиальных, аллювиально-морских, прибрежно-морских, приливных и морских фаций, накопленных в пределах устьевого конуса выноса за определенный исторический интервал времени (плейстоцен, голоцен)” (с. 80). На побережьях Мирового океана в устьях крупных рек в период последельниковой трансгрессии появились огромные скопления терригенного материала. Интенсивность накопления отложений и скорость прироста морского края речных дельт связана с морфогенетическим типом устьевой геоморфологической системы. В лиманно-дельтовых системах лиманы служат естественными отстойниками для речных наносов. В лагунно-дельтовых и дельтовых системах преобладает транзит взвешенных наносов по дельтовым рукавам и аккумуляция их на дне устьевого взморья. На открытых океанических побережьях часть наносов уходит безвозвратно – на большие глубины по подводным каньонам или поглощается вдольбереговыми потоками наносов.

В главе 6 речь идет о динамике и прогнозе развития устьевых систем. На основе палеогеоморфологического анализа низовий рек, обработки топографических карт и космических снимков определены соотношения размеров позднеголоценовых и современных дельт и оценена скорость современных дельтообразующих процессов. Современная динамика российских дельт наиболее хорошо изучена для рек Каспийского и Азовского морей и арктического побережья. Выдвижение морского края речных дельт России происходит медленно – средняя скорость не превышает 10–30 м/год, тогда как в Азии она намного больше. Например, у р. Хуанхэ она достигает 1000 м/год. Наглядно показано, что на строение и режим дельт наибольшее влияние оказывают вековые и многолетние изменения стока воды и наносов рек. Кроме климатических изменений на рост дельт воздействует антропогенный фактор. Так сведение лесов и распашка земель усиливает их рост. А сокращение стока наносов в результате сооружения водохранилищ приводит к существенному замедлению выдвижения дельт в моря, либо к началу их волнового размыва и деградации. При заборе значительного количества воды на орошение дельты могут быстро утратить свою интразональность и приобрести черты, характерные для данной природной зоны (Амударья, Или).

Автор совершенно справедливо указывает, что в результате глобального потепления речные дельты могут стать едва ли не самыми уязвимыми географическими объектами. Повышение уровня моря вызовет проникновение соленых вод в устья рек, речные наводнения, заболачивание дельтовых равнин, засоление сельскохозяйственных земель, затруднения со сбросом сточных вод в море, заиливание портовых сооружений и увеличение нагонных наводнений, уменьшит эффективность действия защитных береговых сооружений. Активизируются процессы абразии и разрушения дельтовых берегов, особенно в российской Арктике, где многие их участки сложены многолетнемерзлыми породами. Проникновение морских вод в реки, достигающее в ряде случаев десятков и сотен километров (реки Миссисипи, Сенегал и др.), осложняет экологическую обстановку, наносит непоправимый ущерб природным экосистемам.

Большую работу автор провел по исследованию особенностей формирования русел крупных рек в их низовьях (глава 7). Он не только детализировал, но и уточнил идеи, высказанные одним из его учителей – Н.И. Макавеевым в труде 1951 г. “Особенности формирования русла в низовьях равнинных рек”. Примерами послужили как низовья рек, впадающих во внутриконтинентальные водоемы (Волга, Селенга), так и в окраинные моря (Амур, Печора, Северная Двина, Енисей, Индигирка). Особо автор останавливается на низовьях рек, сильно измененных антропогенной деятельностью, – Дона и Кубани.

В главе 8 говорится о воднотранспортном использовании русловых систем, т.к. проблема поддержания гарантированных габаритов судового хода, несмотря на современный уровень технических средств дноуглубления, до настоящего времени остается достаточно острой. Выбор оптимального комплекса регуляционных работ в значительной степени зависит от морфогенетического типа устьевой системы. Подробно автор останавливается на проблеме регулирования устьев рек севера Сибири и Волго-Каспийского канала. Глава завершается разделом об экологи-

ческих последствиях регулирования устьев рек. К ним относятся проникновение осолоненных вод в устья углубленных рукавов, приводящее к образованию там “илистой пробки”, повышение мутности воды и др.

Много общего с обычными дельтами рек, впадающих в море, автор находит у устьев рек, впадающих в озера. Здесь он опирается на материалы, полученные во время своих многолетних исследований высокогорного озера Иссык-Куль (глава 9). Демонстрируется зависимость формирования дельт от геолого-геоморфологического строения соседствующих с ними участков побережья и от особенностей их тектоники. Конкретный ход дельтообразования зависит также от истории развития водоема, особенно от колебаний его уровня, вдольбереговых течений, ветрового режима, темпов абразии, строения подводного склона, количества и вещественного состава наносов, поступающих с суши. Немалую ценность представляют методические рекомендации автора по изучению устьевых и береговых систем.

Опыт исследований береговых систем на территории бывшего СССР положен в основу изучения побережья Индийского океана (на примере берегов Аденского залива, о-вов Сокотра и Сейшельские) (глава 10). Наряду со сведениями о состоянии береговых систем здесь дана довольно подробная характеристика геологического и геоморфологического строения прилегающей части суши, что само по себе интересно, учитывая слабое знакомство отечественного читателя с этими районами. В разделе есть ряд нетривиальных выводов. Например, о том, что интенсивное развитие абразионных процессов в пределах подводного склона и быстрое тектоническое поднятие о-ва Сокотра – основные причины слабого развития у его берегов коралловых рифов. Автор указывает на неожиданную, на первый взгляд, причину интенсивного размыва берега – субаэральную и прибрежно-морскую цементацию рыхлых отложений, превращению их в бич-рок, что приводит к дефициту обломочного материала в береговой зоне.

Более четверти века, с 1969 и по 1996 гг. автор работал в устьях рек арктического побережья Сибири, детально изучая гидрологический и русловой режим, состав и распределение донных отложений, геоморфологию и геохронологию дельтовых равнин, чему посвящена глава 11, самая большая по объему (около 100 стр.). Устьевые области рек здесь находятся в различных стадиях и фазах развития, что связано с различиями величин стока воды и наносов, характером распределения стока по рукавам дельт, геологическими условиями в бассейне и гидродинамикой вод на устьевом взморье. Ландшафтно-климатические условия региона накладывают неповторимую специфику на универсальные процессы дельтообразования. В холодное время это проявляется в промерзании отмелей и даже русел, что может приводить к прекращению стока. Немалое значение играет близкое положение к дельтам края морских льдов. Многолетняя мерзлота оказывает влияние на питание рек, уменьшает их способность к эрозии и сокращает твердый сток. Особую роль в развитии арктического побережья и шельфа сыграли плейстоценовые трансгрессии и регрессии, приводившие к многократным миграциям устьев рек.

По данным экспедиционных работ за 1995–2010 гг. написана глава 12, посвященная устьевым системам юга европейской части России – рек Волги и Кубани. Важнейшими рельефо- и осадкообразующими факторами на территории Прикаспийской низменности были трансгрессии древнекаспийских морских бассейнов, после которых остались хорошо сохранившиеся морские аккумулятивные равнины и комплекс аллювиальных террас и дельт. Особенно сложно построена многорукавная дельта Волги, которая с середины XX в. испытала сильное антропогенное влияние в связи с созданием каскада водохранилищ, повлиявших на гидрологический режим реки. Интересен раздел об истории формирования дельты, которую автору удалось проследить, начиная с позднего плиоцена по настоящее время.

Очень значительна антропогенная нагрузка в дельте р. Кубани – системе водотоков, чрезвычайно чувствительной к самым незначительным изменениям водного режима природного или антропогенного характера. При характеристике истории формирования дельты реки автор подчеркивает ведущую роль возвратно-поступательного характера послеледниковой трансгрессии Мирового океана.

Несмотря на внушительный объем (540 стр.), монография читается легко, чему немало способствуют многочисленные иллюстрации, в том числе и цветные. Среди них схемы, карты, графики и прекрасные речные пейзажи. Монографию можно использовать как справочник по широкому кругу вопросов, связанных с устьями рек. Ее можно читать, начиная с любой интересующей читателя главы. Уверен, что труд В.Н. Коротаева будет весьма полезен широкому кругу геоморфологов, гидрологов и всем, кто в своей деятельности имеет или будет иметь дело с устьями рек.