

УДК 556.53 (571.621)

РАЗВИТИЕ ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕК ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТНОМНОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПАВОДКОВ И ПОВЫШЕННОЙ ВОДНОСТИ

А.В. Аношкин

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,
e-mail: anoshkin_andrey@rambler.ru

В статье дается обзор физико-географических условий территории среднего Амура с точки зрения формирования дождевых наводнений. Проводится анализ гидрологического режима рек, впадающих в Амур в период катастрофического наводнения 2013 г.

Ключевые слова: Дальний Восток, Амур, наводнение, катастрофический паводок, гидрологический режим, расход воды, гидрограф реки.

Введение

Наводнения на реках различной величины – это наиболее опасные природные явления, занимающие одно из первых мест в ряду стихийных бедствий по повторяемости, площади распространения и суммарному материальному ущербу.

С конца 2013 г. юг Дальнего Востока, в том числе территория Еврейской автономной области, оказались подвержены катастрофическим наводнениям, что привело к последовательному увеличению уровня воды в реке Амур и его притоках. Наводнение таких масштабов произошло впервые за 115 лет наблюдений. Столь катастрофические паводки, несомненно, значительно нарушили условия развития речных систем региона, и особенно это повлияло на речные русла и поймы рек – пойменно-русловые комплексы. Связано это с тем, что данные природные комплексы являются наиболее динамичными объектами рельефа суши, кроме того, актуальность изучения последствий наводнений в границах пойменно-русловых комплексов обусловлена тем, что это одни из самых значимых природных субъектов хозяйствования. Так, в Еврейской автономной области огромные территории вдоль рек освоены человеком, это промышленные здания и сооружения, селитебная застройка, сельскохозяйственные угодья, инфраструктурные объекты и т.д.

Экстремальные повышения водности в первую очередь сказываются на руслах и поймах рек, изменяя их строение, ход развития и выполняемые функции, как с точки зрения природных комплексов, так и природно-антропогенных образований. В частности, активизируются процессы деформа-

ций и переформирований форм пойменно-руслового рельефа (разрушение береговых откосов, спрямление излучин, смещение островов, смыв пойменных отложений). Данные процессы могут спровоцировать необратимые изменения в пределах рассматриваемых природных комплексов и привести к ухудшению геоэкологической ситуации в регионе.

Цель данной работы – оценить морфометрические, морфологические и гидрологические изменения в границах пойм и русел рек при прохождении катастрофических руслоформирующих расходов воды.

Особую тревогу вызывает ожидаемый рост частоты и интенсивности выходов рек из берегов при будущих изменениях климата. Поэтому планирование и осуществление мероприятий, направленных на минимизацию негативных последствий от наводнений, приобретают сегодня особое значение.

Обзор гидрологического режима территории Еврейской автономной области в период катастрофического наводнения 2013 г.

Катастрофическое наводнение с вероятностью повторения один раз в 200–300 лет в 2013 г. произошло в бассейне р. Амур, были затоплены и подтоплены огромные территории юга Дальнего Востока России и северо-востока Китая. Наводнение таких масштабов произошло впервые за 115 лет наблюдений.

Территория Еврейской автономной области относится к климатической области муссонов умеренных широт. Это связано с тем, что климат здесь в значительной мере определяется годовым циклом изменений градиента температуры между оке-

аном и материком, преобладающим направлением ветра и ярко выраженным годовым максимумом осадков, приходящихся на летние месяцы.

В части источников формирования атмосферных осадков и преобладающих путей переноса воздушных масс определяющими являются фронтально-циклонические процессы, в частности, положение полярного фронта и планетарной высотной фронтальной зоны. Зимой над рассматриваемой территорией наблюдается адвективный перенос холодного воздуха в южные широты, фронтальная зона расположена вдали от побережья материка, и циклоническая деятельность протекает вне пределов Дальнего Востока. В теплый период года регион расположен на пути перемещения полярного фронта и активизации циклонической деятельности над поверхностью материка. Летом над Тихим океаном устанавливается максимум давления, а над центральными районами материка – минимум, полярный фронт перемещается к северу и юго-восточные потоки влажного морского воздуха по западной периферии тихоокеанского максимума становятся господствующими [3].

В то же время, в 2013 г. произошли аномальные изменения характерной для юга Дальнего Востока циркуляции воздушных масс – сформировались мощные циклоны с более длительным периодом существования. Над северной территорией Китая летом отмечались очень высокие температуры с высокой влажностью, а над Якутией температуры были достаточно умеренными, а воздух сухим. Данная ситуация сложилась в результате формирования блокирующего антициклона над западом Тихого океана, что привело к остановке циклонов над Приамурьем, не давая им быстро проходить на «кладбище» местных циклонов в Охотском море.

Таким образом, над Приамурьем к началу июля 2013 г. сформировалась стационарная высотная фронтальная зона, вдоль которой в течение более

двух месяцев перемещались глубокие, насыщенные влагой циклоны, сопровождающиеся сильными ливневыми дождями. Все это привело к активизации одновременно всех паводочных областей бассейна реки Амур: верхний Амур, Зeya, Буряя, Усури и Сунгари, чего ранее не наблюдалось.

Вскрытие рек на территории Еврейской автономной области в 2013 г. происходило при повышенной водности (уровни выше обычных были на 1,0–2,2 м) и закончилось во второй декаде мая, на 2–5 дней позже средних многолетних сроков. По сравнению с предыдущими годами русловые запасы воды на конец мая были в 2–2,5 раза больше.

К началу паводкового сезона насыщенность почвогрунтов водой в речных бассейнах автономии была крайне высока вследствие снежной холодной зимы 2012–2013 г. Сформировался мощный снежный покров в бассейнах рек, на начало снеготаяния на рассматриваемой территории запасы воды в снежном покрове составили более 200% от нормы. В совокупности с поздней весной значительная часть талой воды осталась в почвогрунтах, и их впитывающая способность оказалась минимальной. Данная ситуация впоследствии привела к тому, что большая часть паводкообразующих атмосферных осадков не впитывалась в почву, а стекала в речные системы, формируя тем самым высокие паводковые волны.

Летней межени, с уровнями воды близкой к многолетней норме, в 2013 г. на водотоках области не было. Уровневый режим характеризовался повышенными значениями и был близок к отметкам выхода воды на пойму. В течение мая-июня на реках сохранялась повышенная водность, уровни воды превышали многолетние значения в 1,5–2,5 раза (табл. 1). Осадки были равномерно распределены по территории бассейнов рек.

Предпосылки для развития катастрофического наводнения сложились к началу третьей декады

Таблица 1

Уровневый режим рек среднего течения реки Амур (май–июнь) в 2013 г.

Река	Населенный пункт	Уровень воды, см над нулем графика поста						Многолетний
		май			июнь			
		декады						
1	2	3	1	2	3			
Амур	с. Пашково	726	1005	1063	1135	1106	1002	629
	с. Ек.-Никольское	338	526	560	627	628	528	234
	с. Нагибово	529	716	720	806	826	721	381
	с. Ленинское	408	557	644	591	659	552	250
Бол. Бира	п. Бира	163	231	197	202	178	150	-
	п. Биракан	129	183	156	163	131	128	89
	г. Биробиджан	256	320	263	296	253	248	-
Биджан	с. Биджан	256	328	300	313	271	244	198

июля. 19–20 июля на территории области начались сильные дожди, в отдельные дни количество осадков было близко к месячной норме. В результате активной циклонической деятельности в июле–августе на притоках Среднего Амура были сформированы высокие паводки, стокообразующие области которых расположены в северных районах автономии. На рр. Хинган, Большая Бира, Каме-нушка, Биджан, Тунгуска, Большой Ин, Урми прошли паводки очень редкой повторяемости, обеспеченность их составила 1–2%.

Пик наводнения пришелся на вторую-третью декаду августа. Со второй декады июля повсеместно на рассматриваемых водотоках начинается выход воды на пойму, что в совокупности с выровненным рельефом местности привело к затоплению обширных территорий долин рек (табл. 2).

Особенность летне-осенних паводков 2013 г. – продолжительное стояние высоких вод. Поймы рек в течение более чем двух месяцев были затоплены на глубину до полутора метров, помимо длительных осадков данное явление на территории Еврейской автономной области обусловлено подпором со стороны Амура его притоков.

Таким образом, причиной такого аномального гидрологического события на реках области как наводнение 2013 г. является одновременное сочетание природных факторов и процессов, которое ранее было не характерно для территории автономии.

Типы пойменно-русловых комплексов района исследования

В качестве района исследования в работе рассматривается территория Среднеамурской низменности в пределах Еврейской автономной области. Связано это, во-первых, с тем, что именно здесь протекают наиболее крупные и значимые для автономии водотоки. Во-вторых, в отличие от гор-

ных рек, пойменно-русловые комплексы которых устойчивы даже к экстремальным гидрологическим событиям, геосистемы равнинных речных комплексов реагируют гораздо быстрее на изменения факторов окружающей среды (расходов воды, поступления наносов, впитывающей способности грунтов). В-третьих, в границах речных долин и пойменно-русловых комплексов рек Среднеамурской низменности расположена значительная часть населенных пунктов области, инфраструктуры, сельскохозяйственных объектов и угодий.

Большая часть рек Среднеамурской низменности, на которых проводятся наши исследования – это водотоки длиной более 30 км. Реки характеризуются небольшими уклонами, перепад высот составляет в среднем 45–50 м. Основное течение рек – с северо-запада на юго-восток или же субмеридиональное. Общий рисунок речной сети в целом близок к перистому, в районах сопок-останцов отмечаются участки радиальной речной сети. Долины рек слабо выражены в рельефе, водоразделы нечеткие, водосборные поверхности на больших площадях заболочены.

С учетом природных условий, морфодинамических типов русел рек и геоморфологических типов пойм в пределах Среднеамурской низменности нами выделено три зоны с характерными типами пойменно-русловых комплексов [1]. Зоны сменяют друг друга с северо-запада на юго-восток.

В пойменно-русловых комплексах прямолинейных русел предгорий преобладает двусторонняя болотистая пойма. Она сложена галечно-песчаным аллювием и фрагментарно распространена, что характерно для достаточно крупных водотоков (притоков Амура). Их долины ящикообразной формы хорошо выражены в рельефе. Днища плоские, заболоченные, борта пологие, имеют мягкие очертания. Падение рек составляет в среднем 25–60 м

Т а б л и ц а 2

Уровневый режим рек среднего течения реки Амур (июль–август) в 2013 г.

Река	Населенный пункт	Уровень воды, см над нулем графика поста						Уровень выхода воды на пойму, см
		июль			август			
		декады						
1	2	3	1	2	3			
Амур	с. Пашково	892	993	1061	1320	1632	1778	1200
	с. Екатерино-Никольское	449	531	574	790	1007	1119	800
	с. Нагибово	646	713	759	960	1121	1194	770
	с. Ленинское	526	678	691	843	951	1030	620
Бол. Бира	п. Бира	209	195	249	295	299	239	200
	п. Биракан	149	140	145	199	222	166	220
	г. Биробиджан	306	286	362	404	403	358	320
Биджан	с. Биджан	227	364	330	375	378	391	290

на 30 км. Пойма луговая, заболоченная, преобладают песчаные и песчано-галечные грунты, в понижениях отмечаются суглинистые, глинистые и торфяные отложения.

Пойменно-русловые комплексы меандрирующих русел с песчаным аллювием, развивающиеся в рыхлых породах, преимущественно сегментно-гвивистой поймой, занимают большую часть Среднеамурской низменности. Долины слабо выражены в рельефе, водоразделы возвышаются над окружающей территорией на 6–8, максимум 12 м.

В долинах рек преобладают выровненные поверхности с небольшими перепадами высот. Элементы речных долин дифференцируются слабо, за исключением пойменно-русловых комплексов. Значительная часть бассейнов рек заболочена или переувлажнена. Падение рек составляет в среднем 12–15 м на 60–80 км. Русла рек, как правило, меандрируют. Хорошо выделяется низкая пойма с большим количеством старичных озер, сухими руслами временных проток и ложбин стока.

Пойменно-русловые комплексы многорукавных, распластанных русел, сложенных мелко- и среднезернистым песчаным аллювием, развиваются в рыхлых отложениях. Для комплексов характерна гвивисто-островная пойма. Подобные комплексы распространены вдоль левого берега р. Амур, в основном в низовьях крупных рек, пересекающих Среднеамурскую низменность. Эти реки характеризуются широкими руслами, у них преобладают пологие берега, сложенные аккумулятивными песчаными отложениями в виде обширных

отмелей. Излучины имеют неправильную форму, осложнены повторным меандрированием.

Плановые деформации русел рек

Анализ строения речных русел водотоков, протекающих по территории Еврейской автономной области в пределах Среднеамурской низменности, показал, что для рек характерны активные плановые деформации, которые обусловлены возникновением и развитием излучин различных типов.

Для рек района исследования характерны сегментные, омеговидные, сундучные излучины, также отмечаются заваленные и прорванные меандры, среди них преобладают свободные и врезанные. Сегментные излучины обычно представлены системой смежных изгибов русла, вытянутых в плане, омеговидные – это хорошо выраженные отдельные меандры, разделенные участками русла с различной степенью кривизны и протяженности. Общей для всех водотоков области закономерностью, связанной с увеличением извилистости русел при движении вниз по течению, является смена сегментных излучин, изначально преобладающих количественно, омеговидными и синусоидальными. Последние находятся на различных стадиях развития и характеризуются интенсивными процессами продольного и поперечного смещения в результате размыва берегов и отложения аллювия.

Данные о скоростях плановых деформаций излучин рек различных морфогенетических категорий на примере рр. Бира и Биджан в пределах Среднеамурской низменности представлены в табл. 3.

Таблица 3

Скорости смещения излучин различных морфогенетических категорий на примере рр. Бол. Бира и Биджан

Категория излучин		Река	Скорость смещения излучин, м/год					
			продольная		поперечная		нерасчлененная	
Тип	Вид		максим.	средн.	максим.	средн.	максим.	средн.
Генетический	Свободные	Бол. Бира	3,8	1,7	4,7	2,8	6,0	3,3
		Биджан	3,2	1,5	3,9	2,2	5,0	2,6
	Адаптированные	Бол. Бира	0,9	0,8	1,0	0,8	1,3	1,1
		Биджан	0,8	0,6	0,9	0,7	1,2	0,9
	Врезанные	Бол. Бира	1,8	1,3	1,5	0,9	3,3	1,6
		Биджан	1,3	1,1	1,2	0,9	2,8	1,4
	Скользкие	Бол. Бира	1,9	1,5	2,1	1,2	2,8	1,9
		Биджан	1,7	1,1	1,8	1,0	2,4	1,5
Морфологический	Сегментные	Бол. Бира	2,3	1,6	4,7	2,9	5,2	3,3
		Биджан	1,9	1,2	3,6	1,9	4,0	2,2
	Синусоидальные	Бол. Бира	1,1	0,9	1,9	1,4	2,4	1,7
		Биджан	0,8	0,6	1,2	1,1	1,5	1,3
	Омеговидные	Бол. Бира	3,8	2,0	4,5	2,5	5,8	3,2
		Биджан	3,1	1,4	3,7	1,8	4,8	2,3
	Прорванные	Бол. Бира	1,1	0,7	1,3	0,9	1,7	1,1
		Биджан	0,8	0,6	1,1	0,7	1,4	0,9

Анализ табл. 3 показывает, что поперечные скорости смещения (максимальные и средние) у большинства типов излучин в 1,5–2,5 раза превышают продольные. Это объясняется относительно небольшими уклонами дна долин водотоков и наличием легкоразмываемых пород. Среди генетических типов свободные излучины имеют наибольшие скорости смещения, как в продольном направлении, так и в поперечном (до 3,8 и 4,7 м в год соответственно). Повышенные скорости смещения обусловлены в большей степени рыхлостью пород, образующих береговые откосы. Это преимущественно современные аллювиальные, пойменные и русловые отложения. Кроме того, отсутствуют ограничивающие факторы – выходы неразмываемых пород, коренные борта долин.

Значительно меньшими продольными и поперечными скоростями смещения отличаются адаптированные и врезанные излучины; средние скорости их плановых деформаций – 1,1–1,3 и 0,9 м в год.

Между скоростями смещения излучин и их морфологическими типами существует определенная связь. Самые значительные скорости смещения наблюдаются у сегментных и омеговидных излучин, которые в большинстве случаев являются свободными. Для сегментных излучин характерно поперечное смещение, в среднем до 2,9 м в год, превышающее продольные скорости (средние значения которых 1,2–1,6 м в год) в 1,5–2 раза. Средние скорости смещения омеговидных излучин в обоих направлениях примерно одинаковы и составляют в продольном направлении 1,4–2 м, в поперечном – 1,8–2,5 м в год.

Таким образом, можно говорить о некоторых качественных характеристиках плановых деформаций русел рек Еврейской автономной области. В первом случае (сегментные излучины) изменение плановых очертаний русел связано с определенной стадийностью развития излучин (искривление русла за счет уменьшения радиуса кривизны и роста стрелы прогиба), во втором (омеговидные излучины) – происходит сползание излучин вниз по течению без значительного изменения их форм и размеров.

Относительно небольшие скорости смещения у прорванных излучин связаны с интенсивным развитием спрямляющих протоков, которые в большинстве случаев представляют относительно прямолинейные участки русел. Нами отмечено, что по мере разработки спрямляющего потока до ширины, соизмеримой с шириной основного русла, ниже по течению на протяжении всей излучины интенсивно формируются островные и осередковые формы рельефа, вытянутые в плане.

Синусоидальные излучины развиваются в соответствии с общей схемой: зона размыва локализуется на коротком отрезке вогнутого берега в вершине излучины, преобладает поперечное смещение с образованием участков русла между вершинами смежных излучин, представляющих собой прямолинейные вставки с относительно стабильными берегами.

Развитие островных форм рельефа

Для выяснения характера и особенностей проявления русловых процессов большую помощь оказывает изучение островных и осередковых форм рельефа, развивающихся в конкретных природных условиях, поскольку это позволяет в определенной степени прогнозировать направления развития пойменных массивов, нижележащих участков русел рек, прохождение ледовых явлений, фаз гидрологического режима.

Все островные формы руслового рельефа водотоков Среднеамурской низменности в пределах Еврейской автономной области представлены четырьмя группами: 1) острова, приуроченные к относительно прямолинейным, различной протяженности участкам русла; 2) острова, образующиеся в местах русловых разветвлений; 3) острова излучин; 4) острова, образованные в результате пойменной многоруканности [2].

Острова первой группы характерны в основном для верхнего и среднего течения водотоков. По генезису острова представлены двумя типами. Первый – это отчлененные небольшие участки поймы, образованные в результате развития протоков; острова имеют четкие очертания. Второй тип – аккумулятивные образования в местах резкого расширения русла; острова характеризуются несколько большими размерами, значительно вытянуты по течению.

Вторая группа островов образуется непосредственно в местах русловых разветвлений (разветвление основного русла реки на рукава, впадение притоков, пойменных протоков), они имеют либо неправильную, либо близкую к овалообразной форму. Выделяется хорошо оформленная центральная часть высотой до 1,5–2 м, сложенная крупной галькой, валунами и глыбами, обычно прижатая к второстепенному рукаву.

Данные полевых наблюдений позволяют говорить о незначительном поперечном смещении островов в сторону рукава с меньшими морфометрическими и гидрологическими характеристиками, что обусловлено неравномерным отложением аллювиального материала в пределах центральной части острова и большим его накоплением со сто-

роны второстепенного русла. Средняя скорость смещения – около 0,1–0,15 м в год.

Следующая группа – это островные русловые формы рельефа, развивающиеся в пределах излучин рек; они характерны для нижних течений рек рассматриваемой территории. К крыльям излучин приурочены изогнутые в плане острова, ориентированные в соответствии с общим направлением русла, в вершинах формируются острова сегментной формы.

Острова в вершинах излучин рассматриваемых водотоков формируются двумя путями. В первом случае их образование связано с аккумуляцией наносов преимущественно в центральной части русла. Во втором – идет отчленение в вершине излучины части поймы протоками, формирующимися в периоды повышенной водности, которые со временем разрабатываются, образуя постоянно действующие ответвления русла.

В случае развития острова путем аккумуляции наносов идет его постепенное поперечное смещение в русле реки со скоростью, примерно соответствующей скорости поперечного смещения вершины излучины. Протяженность и форма острова остаются относительно постоянными. На поздних стадиях развития излучин – прорыв шейки меандра – происходит увеличение размеров острова в результате аккумуляции русловых наносов и постепенное приращение его к вогнутому берегу.

Динамика островов, отчлененных протоками, в вершине излучин связана с незначительным размывом берега со стороны второстепенных рукавов. Со стороны основного русла на выпуклом берегу формируется зона аккумуляции наносов, ширина которой зависит от величины водотока. Характерно значительное зарастание данных участков зарослями ивы со стороны основной части острова.

В отдельную группу выделены острова, формирующиеся в результате развития пойменной много рукавности. Данные формы имеют значительную протяженность как поперек, так и вдоль своей оси. Характерны в основном локальные переформирования, связанные с размывом берегов со стороны основного русла и формированием новых островов в результате развития проток, возникающих в периоды повышенной водности.

Нами отмечено формирование вблизи крупных отчлененных пойменных массивов более мелких островных форм. Встречаются преимущественно два типа группировок: 1) островные русловые формы рельефа, формирующиеся обычно ниже по течению относительно отчлененного пойменного массива и расположенные примерно на одной линии по руслу реки; 2) островные русловые формы

рельефа, формирующиеся в верховьях отчлененных пойменных массивов и не имеющие четкой структуры взаимного расположения.

Таким образом, результаты исследований островных и осередковых форм рельефа водотоков территории Среднеамурской низменности свидетельствуют о преимущественно аккумулятивном их образовании. Динамика их связана, с одной стороны, с сезонными изменениями форм и размеров при относительно постоянном пространственном положении, с другой – обусловлена этапами развития таких макроформ, как излучины и прямолинейные участки русла.

Речные поймы Среднеамурской низменности

В пределах Среднеамурской низменности реки характеризуются хорошо развитыми пойменными массивами, ширина которых здесь достигает 2–3 км. В границах пойм на территории области расположена большая часть населенных пунктов, инфраструктуры, промышленных зданий и сооружений, а также значительная площадь сельскохозяйственных угодий, что делает изучение процессов развития данных природных объектов особенно актуальным.

Для водотоков Среднеамурской низменности характерна двусторонняя пойма, часто заболоченная, либо сегментно-гривистого типа, либо гривисто-островного. В большинстве случаев на реках области хорошо дифференцируется низкая пойма. Пойменные массивы имеют сложный и развитый рельеф. В силу выравненности рельефа границы пойм нечеткие, от нескольких сотен метров до 2–3 и более километров. Сложены поймы песчаными и песчано-галечными отложениями. Прилегающие лесные массивы преимущественно лиственные (дуб, береза, вяз, осина).

Низкая пойма в среднем имеет протяженность 100–150 м, отделена от высокой поймы уступом, который имеет нечеткие очертания и сглаженные формы, высота в среднем 0,4–0,8 м. В нижних течениях рек пойменный уступ практически не выделяется. В пределах пойменных массивов отмечается большое количество временных проток, ложбин стока паводочных вод, эрозионных рытвин. Характерны системы песчаных валов, которые расположены параллельно друг другу и идут вдоль русел. Протяженность валов от 100–150 до 500–750 м, ширина – несколько десятков метров, расстояние между ними в среднем от 80 до 200 м, высота до 3 м. Данные образования имеют сглаженные формы, заняты пойменной растительностью. Участки между валами сильно переувлажнены.

В пределах пойм расположено большое количество старичных озер. Они имеют сегментную или овалообразную форму, размеры от 20–25 м до 1–1,2 км в длину. Обычно не глубокие, часто соединены с реками протоками.

Динамика пойменных массивов связана с развитием плановых деформаций русел рек, а также с их затоплением полыми водами во время паводков и половодий. В первом случае, в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности речного потока, формируются непосредственно территории пойменных массивов и их первичный флювиальный рельеф в результате переработки отложений и грунтов днища долин рек. Динамика пойм в пределах Еврейской автономной области связана с развитием сегментных, омеговидных и синусоидальных излучин рек. Так как процессы возникновения и развития излучин происходят многократно, современный рельеф поймы представлен мозаикой из значительного количества возникших в разное время гривистых пойменных сегментов – бывших выпуклых шпор излучин.

Затопление полыми водами поверхности пойм трансформирует первичный рельеф и создает новые формы – воронки, эрозионные котлы, ложбины стока, языки песка или гальки. Наиболее значимые деформации пойм отмечаются при выходе воды на пойму и на спаде половодья или паводков, но при глубоком затоплении (выдающиеся гидрологические события) значительно изменяется весь пойменный комплекс. На территории области во время половодий и паводков среднепогодной обеспеченности происходит переувлажнение флювиальных форм рельефа низкой поймы, большая же часть пойменных массивов в силу их залесенности и задернованности поверхности не испытывает значительных изменений.

Развитие пойменно-руслых форм рельефа в периоды повышенной водности

В конце 2013 и в течение 2014 гг. нами были организованы исследования на основе полевых наблюдений, цель которых – оценить влияние экстремальных паводков на ход русловых процессов, в частности интенсивность и направленность плановых деформаций, переформирование островных форм рельефа, развитие пойменных массивов.

Анализ картографического материала (планов местности масштабов 1:50 000, 1:10 000, 1:2 000) и данных полевых наблюдений позволяет говорить об интенсивных эрозионно-аккумулятивных процессах в руслах и на поймах рек области в период прохождения экстремальных паводков 2013 г. Следует отметить, что в рассматриваемый период времени на водотоках происходили как активные про-

цессы эрозии (разрушения) форм рельефа, так и аккумуляции (осаждения) наносов.

В период прохождения паводков 2013 г. общие тенденции плановых деформаций были характерны среднепогодным. Самые значительные скорости разрушения берегов наблюдались у сегментных и омеговидных излучин, величины поперечного и продольного смещения превышали средние в 1,5–2 раза, но происходили за относительно короткий интервал времени (30–45 дней). Интенсивные разрушения вогнутых берегов отмечались нами на крутых сегментных излучинах, особенно с обрывистыми откосами, связано это с тем, что динамическая ось потока при экстремальных руслоформирующих расходах воды подходит под большим углом к берегу. После превышения уровня выхода воды на пойму и затоплении прирусловых территорий интенсивность русловых деформаций значительно уменьшалась, в границах пойменно-руслых комплексов устанавливался транзитный поток, занимающий всё днище долины, общие скорости течения падали.

Несколько иная ситуация наблюдалась с прорванными излучинами (и с излучинами с тенденциями к прорыву), при превышении уровня выхода воды на пойму, особенно в первые пару суток, активизировались процессы развития спрямляющих проток. Происходило активное разрушение берегов в результате их размыва и значительное углубление русла. На реках длиной менее 30 км и шириной до 10 м спрямляющие протоки достигли ширины основного русла менее чем за два месяца, что в естественных условиях (при среднепогодной обеспеченности стока) по нашим расчетам происходит за 6 лет и более.

Особо следует остановиться на таком явлении, как восстановление ранее не проточных или мало проточных водотоков в период прохождения паводков высокой водности. Часть рек области, бассейны которых были изменены мелиорационными мероприятиями (Солонечная, Вертопрашиха, Грязнушка), более чем на 45–50% перестали существовать как единая линейно вытянутая отрицательная форма рельефа. Русла таких водотоков представляют собой систему небольших вытянутых водоемов, имеющих овалообразную форму с полным отсутствием течения воды. В 2013 г. интенсивность паводков была настолько велика, что произошло восстановление русел рек, сформировались хорошо выраженные русловые и прирусловые формы рельефа, выровнялись глубины, активизировались плановые деформации, достигшие на некоторых излучинах величины более 10 м за сезон.

Экстремальные руслоформирующие расходы воды 2013 г. оказали значительное влияние на островные формы рельефа. По данным наших наблюдений, с одной стороны, произошло значительное изменение форм и размеров существующих островов, с другой, – сформировалось множество новых, преимущественно осередковых форм рельефа и прирусловых отмелей, особенно в нижних течениях рек. При повышении уровня воды была затоплена большая часть русловых островов и подтоплены отчлененные пойменные массивы. Острова с уровнем ниже пойменного оказались полностью под водой, произошел интенсивный размыв аллювиального материала, их слагающего, после прохождения паводков поверхность их была представлена скоплением наносов в виде гряд и возвышенностей, изменились очертания. В то же время следует отметить, что центральная часть островов в плане осталась стабильной и практически не сместилась относительно русла.

Пойменные острова характеризуются локальными переформированиями береговой линии, характерными для среднего по водности года, но, в то же время, произошло осаждение большого количества аллювиального материала по их периферии. Сформировались обширные песчано-галечные косы в устье многих островов и скопления крупнообломочного материала в вершинах в виде валов.

Затопление пойменных массивов в 2013 г. на водотоках области достигало глубины до полутора метров продолжительностью более двух месяцев. В этот период отмечено образование большого количества новых протоков за счет размыва межгрядных понижений и старых, зачастую уже полностью отмерших и превратившихся в цепочку

озер, пойменных ложбин. В границах нижней поймы отмечены многочисленные повреждения растительного покрова водным потоком, в результате чего возникли глубокие линейные рытвины, эрозионные борозды, промоины.

Заключение

Летнее наводнение 2013 г. на р. Амур и его притоках превысило все прежние показатели из более чем столетнего опыта систематических наблюдений. Значительная часть невосполнимых потерь от подобных гидрологических событий связана не только с фактом затопления, но и с русловыми деформациями, обладающими весьма высокой интенсивностью. В частности, водно-эрозионные процессы во время паводков 2013 г. на водотоках территории Еврейской автономной области за относительно короткий период времени, 50–60 дней, привели к значительному изменению форм и размеров пойменно-руслового рельефа рек, а в некоторых случаях произошла полная трансформация данных природных комплексов.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-4992.2014.5.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аношкин А.В. Пойменно-русловые комплексы рек среднего течения реки Амур // Чтения памяти профессора Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 6. Владивосток: Дальнаука, 2014. С. 44–49.
2. Аношкин А.В. Формирование и динамика островных и осередковых форм рельефа рек Среднеамурской низменности // Региональные проблемы. Т. 15, № 2. 2012. С. 38–41.
3. Дальний Восток. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. 439 с.

The article provides an overview of physical and geographical conditions of the Middle Amur territory in terms of rain floods formation. It is given the analysis of hydrological regime for the rivers flowing into the Amur River; during the catastrophic floods of 2013.

Key words: Far East, Amur, flood, catastrophic flood, hydrology, water flow, river hydrograph.