

*A.S. Matushkin, A.M. Prokashev***THE COMPARATIVE ANALYSIS OF STRUCTURE ANCIENT-WINDS LANDSCAPES
OF THE NATURE SANCTUARY «MEDVEDSKY BOR»**

The article is devoted landscapes structure on ancient-winds sand of the Vyatka rivers valley. We have suggested to allocate subtypes in part of the most difficult overbottomland-terrace type. In the ancient-winds subtype of district the dependence of landscapes from position in wind-mesorelief on the one hand, and on the other hand – from an accessory to geomorphological level of the Vyatka rivers valley is analyzed. The article contains created by results of field works a subtypes map of districts Medvedok sandy-valleys landscape, and also landscapes maps at level of types facies of 3 keysites on II, III overbottomland terraces of the Vyatka river and in the region of river-waterglacier sedimentation. The legend to these maps is developed.

Key words: the structure of sandy-valleys landscapes; the ancient-winds subtype of district; wind-mesorelief; types facies; soil differences; plants associations.

УДК 551.435.1

Н.Н. Назаров, И.В. Фролова, Е.С. Черепанова**АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ И СОВРЕМЕННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ
ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614000, Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: nazarov@psu.ru

Земледельческое освоение Пермского Прикамья и строительство прудов привели к изменению направленности русловых процессов и, как следствие, трансформации пойм малых и средних рек. Сегментно-гривистые поймы сменились сегментными ровными. Пойма р. Камы в результате воздействия природных и антропогенных факторов из однотипной преобразовалась в двутипную.

К л ю ч е в ы е с л о в а : русловые системы; антропогенные факторы; морфологические типы пойм; эрозионно-аккумулятивные процессы; наносы; морфолитогенез; наилок.

Постановка проблемы

В настоящее время, в период повышенного внимания со стороны общества к сохранению среды обитания в границах условий, приемлемых для устойчивого развития регионов, понимание роли антропогенных факторов в формировании современных пойменно-русловых комплексов (ПРК) речных долин становится необходимой задачей, от решения которой зависит общее благополучие социума. Объяснением столь высокой значимости долинных геосистем в жизни людей является их принадлежность к территориям наибольшей концентрации населения Земли [23].

Вопросами, на которые пока нет однозначных ответов ни у ландшафтоведов, ни у геоморфологов-русловиков, являются скорость и направленность развития современных ПРК речных долин. Как показывает опыт ландшафтного изучения долинных геосистем [19; 24-26, 29] и анализ работ, посвященных изучению поймообразования и роли в нем русловых процессов [47; 48; 53; 54], решение данных вопросов затруднено по ряду причин. *Первая* причина – значительная продолжительность формирования пойм. Известно, что для пойм больших равнинных рек Северной Евразии и их главных притоков она составляет около 17 тыс. лет [39]. На всем протяжении этого периода последовательно происходило образование дифференцированных по направленности и скорости развития пойменных генераций. Причиной появления разновозрастных массивов в пределах единой поймы [7; 38; 58] послужили изменения климата, контролировавшие активность эрозионно-аккумулятивных процессов в русле и дифференциацию наносов в пространстве и времени. Происходила смена состояний ПРК, обладающих: а) определенным литологическим и фациальным составом пойменных отложений; б)

особой, свойственной только данному периоду, пространственной структурой микроформ пойменной поверхности (морфологическим типом поймы); в) морфодинамическим типом русла. В соответствии с теорией развития ландшафтов на смену консервативным пойменным природным территориальным комплексам или их отдельным элементам приходили прогрессивные, которые, через какое-то время становились реликтовыми, а впоследствии вообще исчезали [14].

В каждом из этапов «строительства» ПРК смена активности или направленности эрозионно-аккумулятивных процессов в водосборном пространстве речного бассейна (без учета причин их вызвавших) приводила к определенным динамическим проявлениям пойменно-руслового морфолитоге-неза: а) усилению вертикальной эрозии, в результате чего поддерживалась относительная сохранность пойменных отложений и пойменного рельефа; б) усилению боковой эрозии, сопровождающейся «переработкой» пойменных отложений и рельефа; в) накоплением пойменного наилка, перекрывающего русловые фации и первичный пойменный рельеф. Следует подчеркнуть, что даже при преобладании одного из видов морфолитогенеза формирование комплексов все же происходило путем сложного комбинирования эрозионных и аккумулятивных процессов, где кроме «основного» (направленного) проявления рельефоформирующих процессов всегда в той или иной степени наличествовали и второстепенные. Любой из аномальных в климатическом отношении годов (периодов) на-кладывал свой особый отпечаток на «летопись» пойменных отложений. В толщах наносов, состоящих в основном из русловой фации, можно встретить слойки илистой фракции (наилка) или даже вполне сформировавшиеся почвенные горизонты.

К другим процессам, также осуществлявшим параллельно с русловой эрозией и аккумуляцией формирование ПРК на протяжении всего периода их развития, относятся процессы торфообразования и накопления склоновых отложений. Подобная многофакторность развития ПРК в течение всего времени формирования пойм, по-видимому, и не позволяет пока однозначно ответить на вопрос о количестве и продолжительности существования современных и предшествующих им морфодинамических типов ПРК. В связи с появившимися в последнее время публикациями об этапах формирования пойм [39] особого внимания и обсуждения заслуживает вопрос о том, по каким критериям следует вообще определять «современность» морфологического типа (типов?) ПРК.

Второй причиной возникновения затруднений в определении скорости и направленности развития современных ПРК является краткий период инструментальных наблюдений за пространственно-временными изменениями морфолого-морфометрических характеристик русла и рельефа пойм по сравнению с длительностью природных (климатических, тектонических) циклов – ведущих факторов регулирования деятельности эрозионно-аккумулятивных процессов в речных водосборах. В большинстве случаев время дистанционных исследований с использованием инструментальных методов исчисляется несколькими десятками лет – между датами получения первых и последних аэрофотоматериалов или космоснимков на изучаемые участки речных долин. Для регионов длительного освоения и только для относительно крупных рек период возможного сравнительного сопоставления морфолого-морфометрических характеристик русла может составлять первые сотни лет. В этом случае в качестве исходных материалов обычно выступают первые топографические карты приемлемых масштабов [15, 35].

Третьей причиной возникновения неопределенности в понимании естественных законов развития ПРК выступает человеческий фактор, прямым или косвенным образом воздействующий на ход природных процессов и тем самым искажающий или скрывающий действительную картину развития долинных комплексов. Не касаясь примеров образования техногенных пойм, следует указать на зависимость направленности развития русловых и пойменных процессов от результатов хозяйственного освоения водораздельных пространств речного бассейна. Замещение «нормального» хода развития эрозионно-аккумулятивных процессов, характерных для естественных ландшафтов, на «ускоренный» вариант в антропогенных (по [14] – трансформированных) ландшафтах, безусловно, отразилось на скорости и направленности развития ПРК. Однако, в опубликованных к настоящему моменту материалах изучения количественных и качественных изменений стока, объемов и состава наносов, активности русловых процессов в речных системах антропогенных ландшафтов Земли [1–3; 8; 10; 18; 22; 49] в результате развития так называемой «бассейновой эрозии», говорится в основном о проблемах заиления речных русел, деградации малых рек [9; 21; 37; 42] и накоплении наилка на поверхности поймы [27; 40] и практически не уделяется внимания вопросам трансформации ПРК и превращения их в новые морфологические типы территориальных комплексов. Исключение составляют примеры ландшафтных исследований в нижних бьефах гидроузлов и на участках расположения русловых карьеров. В результатах таких исследований приводятся сведения о происходящих здесь преоб-

разованиях пойменных комплексов и сменяемости морфодинамических типов русел [4; 5; 43]. Общий вывод – ниже плотин антропогенное воздействие на русловые процессы проявляется в высокой степени регулирования стока воды и наносов. В результате этого происходит нарушение статистической устойчивости русел и ее выход за пределы критических значений. Практически повсеместно после таких нарушений интенсифицируются направленные вертикальные или горизонтальные деформации, происходят необратимые изменения ландшафтного облика пойм [57].

Наличие трудностей с выявлением направленности развития современных ПРК, о которых было сказано выше, препятствует решению и других не менее важных в теоретическом и практическом отношении задач географического русловедения [46; 47]. К ним, прежде всего, следует отнести наличие неопределенностей в выделении временных рамок и критериев качественных переходов ПРК из одного морфологического типа в другой. Без решения этих вопросов сегодня невозможно строить не только палеогеоморфологические и палеогидрологические реконструкции, но и выполнять достоверный прогноз развития русловых процессов, являющихся во многих регионах мира одним из главных лимитирующих факторов экономической привлекательности территорий речных долин, безопасного проживания и хозяйствования в их пределах.

Следует также отметить, что антропогенное преобразование речных водосборов и долин имеет продолжительную историю и сила прямого или косвенного влияния человека на развитие ПРК неоднократно менялась в пространстве и времени, действуя синхронно или асинхронно, однонаправленно или разнонаправленно с природными факторами.

Исходные материалы и методы исследования

Изучение пространственно-временных закономерностей и особенностей сменяемости ПРК проводилось на примере речных систем Пермского Прикамья. В процессе работы были использованы результаты собственных исследований и немногочисленные разноплановые материалы русловедческих и картографических исследований местных и российских геоморфологов и гидрологов [28; 30–33; 36; 50–53].

Распознавание морфологических типов ПРК осуществлялось с помощью дистанционных исследований, в состав которых входили маршрутные наблюдения с борта вертолета и дешифрирование аэро- и космоснимков. Масштаб используемых аэроснимков – 1:50 000 и крупнее. Космические снимки были получены со спутников IRS-1C/1D разрешением 5,8 м и 23 м (съемка 2006-2008 гг.) и LANDSAT-5TM разрешением 30 м (съемка 2006-2010 гг.). Типологическая идентификация ПРК проводилась в соответствии с иллюстративным материалом и описательной частью, представленных в работах Р.С. Чалова и А.В. Чернова [48; 53; 54]. Картографированием ПРК были охвачены средние и нижние течения всех рек Пермского Прикамья, имеющих длину более 50 км.

Важное место в исследованиях было также отведено анализу карт, выпущенных во второй половине XVIII века (План генерального межевания и план уездов Пермской губернии 1785-1792 гг.). Масштаб карт – 1 дюйм – 2 версты (в 1 см – 840 м). Данные материалы отличает приемлемая для обработки степень информативности, что позволило произвести все необходимые вычисления и сравнительные картографические процедуры.

Особая роль в проведенных исследованиях отводилась историческому анализу, осуществленному на основе архивных материалов – писцовых книг (летописей) И. Яхонтова и М. Кайсарова, опубликованных в трудах В.Н. Шишонко [56], В.Н. Берха [6], Н. Чупина [55], Н.Г. Устрялова [44], А.К. Дмитриева [11]. По результатам исследований были установлены местоположения речного русла р. Камы у ряда населенных пунктов, что явилось важным элементом в проведении морфодинамических реконструкций для «закрытого» в информационном отношении этапа исторического периода – XV–XVII вв.

Для изучения динамических изменений в структуре ПРК Пермского Прикамья последних столетий был задействован крупномасштабный картографический материал XVIII–XX вв., аэро- и космические снимки 1950-2010 гг. Количественные характеристики пространственно-временного изменения местоположения русла получены с помощью программного продукта ArcGis 9.3 (ESRI).

Изменение потенциала наносообразования в результате строительства прудов для какого-либо участка реки определялось путем вычисления доли площади бассейна, поставляющего наносы в русло после создания искусственных водоемов на основной реке и ее притоках по сравнению с площадью всего бассейна. Методика расчетов сводилась к следующему. Бассейн главной реки делился на бассейны притоков. В каждом из них определялась площадь, с которой водоемом-приемником происходило улавливание влекомых наносов. В случае расположения нескольких прудов на одном при-

токе подсчет велся по самому «нижнему» по течению водоему. Таким образом, начиная с него, русло притока характеризовалось определенным значением дефицита площади наносообразования относительно периода «до массового строительства водоемов-приемников». Для главной реки изменение потенциала рассчитывалось аналогичным образом, но с учетом уже всех частных изменений потенциалов притоков. Значение этих изменений («доля») у главной реки являлось действующим до устья нижележащего притока. Здесь значение «доли» главной реки либо уменьшалось, либо увеличивалось в зависимости от вклада бассейна самого нижнего по течению притока в расчетную величину.

Основные результаты

Исследователями, изучавшими реакцию речных русел и пойм на смену условий их формирования, установлено, что наиболее ярко признаки неустойчивости ПРК выявляются у крупных, в меньшей степени у средних и практически не определяются у малых рек. Если на крупных реках и их основных притоках почти любое изменение, произошедшее с рекой (ее водность, режим, количество и качество наносов), быстро вызывает соответствующие изменения в ее ширине, уклонах, типе русла, чему способствует высокая эрозионно-транспортирующая способность потока, то на малых реках происходит лишь приспособление к реликтовым элементам долин и русел – к уклонам, наносам, конфигурации, пойме, сформированным в иных физико-географических условиях [53].

Упоминание данного теоретического положения перед началом обсуждения вопроса о степени причастности антропогенных факторов к трансформации ПРК из одного типа в другой объясняется необходимостью подчеркнуть тесную зависимость любых, даже относительно небольших, изменений в воздействии внешних факторов на реакцию русловых процессов и указать на многофакторность возможного возникновения смены типа русла и поймы (смены ПРК), в связи с которой затруднительным становится корректное вычленение главного источника этих изменений.

Наиболее показательно и наглядно однонаправленность последствий в результате воздействия двух различных факторов выглядит для пары «водность» и «количество наносов». Увеличение обводненности речного бассейна, всегда сопровождающееся возрастанием мощности водных потоков, или уменьшение количества влекомых наносов в них может привести практически к одинаковому результату – усилению эродирующей способности водного потока и развитию соответствующих изменений в развитии русловых процессов. Говоря о возможной однонаправленности воздействия разных факторов на русловые процессы следует указать на существование однонаправленности и другого рода – между последствиями деятельности рельефообразующих процессов, получивших развитие в результате освоения человеком речного бассейна, и процессов, обусловленных воздействием природных факторов-условий на пойменный морфолитогенез. Следует также отметить, что неочевидность факта прямого вмешательства антропогенных преобразований в развитие ПРК при отсутствии прямых (количественных) данных, позволяющих оценить величину «антропогенной» составляющей в общей массе наносов, требует осторожности и аргументированности в выводах об ее участии в переформировании пойменного рельефа.

Рассмотрим основные особенности развития ПРК в верхнем течении р. Камы в период освоения человеком этой части территории ее бассейна. История заселения русскими севера Пермского Прикамья начинается с конца XI в. и характеризуется стихийной крестьянской колонизацией. В условиях холодного климата люди, выжигавшие леса с целью освоения их под пашню, делали это на наиболее возвышенных местах склонов «теплых» экспозиций и в речных долинах. Широкое распространение подсеки и появление железного топора ознаменовало начало активного сведения лесов [41]. С XV-XVI вв. леса северного Прикамья стали интенсивно вырубаться и по другой причине. На первый план вышло обеспечение топливным сырьем двух отраслей промышленности: с XV-XVI вв. – солеваренной, а с XVIII в. – металлургической. Начало промышленному сведению лесов было положено созданием в районе г. Соликамска и в некоторых других местах солеварен, потреблявших большое количество древесины на топливо. Значение солеваренного производства в деле эксплуатации лесов было огромным: в царских указах того времени отмечалось, что для производства соляных заводов и варки соли Соликамского и Чердынского уездов лес можно использовать «всякого рода» для получения дров, постройки судов и других надобностей, чтобы не было ограничения в снабжении заводов и поставки соли [44]. В связи с этим в течение периода интенсивного развития соляной промышленности были вырублены леса северного Прикамья на значительном пространстве, особенно вдоль рек.

Результатом проявления эрозионно-аккумулятивных процессов по мере усиления антропогенного воздействия в бассейне верхней Камы стало увеличение количества наносов, транспортируемых рекой. Кроме того, по сравнению с другими территориями, также находящимися в пределах лесной (та-

ежной) зоны, доля влекомых наносов по отношению к взвешенным, здесь была значительно выше, что объясняется практически повсеместным распространением флювиогляциальных мелко- и средне-зернистых песков, почти сплошным чехлом покрывающих водораздельные пространства и склоны речных долин.

По прошествии примерно трех столетий после масштабного освоения бассейна верхней Камы в результате естественного оттока населения из северных районов Пермского Прикамья в южные, наблюдавшегося в течении XVIII-XIX вв., процесс неоднократного и масштабного сведения лесов постепенно прекратился. Началось продолжающееся до настоящего времени сокращение населения, здесь проживающего. Плотность поселений в этой части камского бассейна сегодня имеет самые низкие значения для всего Прикамского региона [52].

Представление о современном состоянии ландшафтов в северной части региона по сравнению с ситуацией периода активного освоения можно получить на примере лесных угодий Пянтежской лесной дачи Чердынского уезда [34]. Взаимоналожение контуров лесных и пашенных угодий, закартированных в 1865 г., с современной картой растительности и описаниями насаждений на эту территорию показало, что если в отдельные периоды этапа освоения площадь лесных геосистем здесь снижалась до 50 %, то в настоящее время на данном участке практически повсеместно произрастает спелая сосна и приспевающая ель. Подобная ситуация (замена лесными угодьями бывших пашен и сенокосов) характерна для большей части бассейна верхней Камы.

Возвращаясь к периоду интенсивного сведения лесов и превращения осваиваемых участков в «конвейер» по поставке наносов в русловую сеть (отличительная особенность трехпольной системы земледелия, а затем и перелогов) все же необходимо отметить, что по времени этап освоения Прикамья совпал с малым ледниковым периодом, особенностью которого были пониженные температуры (на 1°C ниже по сравнению с современными) и сокращение количества осадков примерно на 25 мм [16]. С XIV по XVII вв. в бассейне верхней Камы наблюдалось не только ощутимое снижение количества осадков, но и уменьшение продолжительности сезонов, в которые осадки могли напрямую влиять на развитие эрозионно-аккумулятивных процессов [17]. В это время более суровые и продолжительные зимы прерывались короткими и относительно прохладными сезонами с положительными температурами. Отличительной чертой развития русловых процессов на р. Каме в тот период было интенсивное меандрирование. Наиболее контрастно проявление различий в морфодинамике русла выглядит при сравнении морфологических типов ПРК XV-XVII вв. (и ранее) со сформировавшимися к настоящему моменту ПРК на участках распространения современного *относительно прямолинейного русла*. О наличии действующего русла в XV-XVII вв. на месте многих современных стариц-озер говорят исторические документы [35], в которых указывается о прибрежном положении поселений. В настоящее время все они, как правило, находятся на значительном расстоянии (до 2-3 км) от современного русла.

Исходя из установленных ранее общих закономерностей развития русловых процессов [20, 22], столь кардинальная трансформация ПРК за относительно короткое время могла произойти по двум причинам. *Первая* – реакция русловых процессов на увеличение количества осадков, что обычно приводит к увеличению стока воды и, соответственно, мощности потока. В свою очередь увеличение стока сопровождается более частыми выходами речного потока за пределы русловых бровок и увеличением продолжительности действия руслоформирующих расходов верхних уровней. Подобные воздействия речного потока в конечном итоге и могли стать причиной массового спрямления излучин в долине Камы. Как показывают результаты дистанционного изучения «рисунка» микроформ пойменного рельефа и структуры растительного покрова на аэро- и космоснимках, начиная с момента спрямления, развитие поймы происходило уже по другому пути – к участкам развития «старой» сегментно-гривистой поймы, сформировавшейся в условиях меандрирующей реки, начали приключаться фрагменты «современной» параллельно-гривистой поймы – результат динамического развития относительно прямолинейного русла. На многих участках пойма из однотипной преобразовалась в двухтипную.

Вторая возможная причина смены направленности формирования ПРК на верхней Каме – постепенное сокращение количества взвешенных и влекомых наносов, поступавших в русло реки в результате активного развития бассейновой эрозии и постепенное приведение ее в состояние близкое к «природному» (предантропогенному). Не имея сегодня возможности установить с приемлемой достоверностью фактическую разницу между количеством наносов, транспортируемых р. Камой в разные периоды освоения человеком ее бассейна, отметим, что если сток наносов в ненарушенных условиях водосборов рек гумидной зоны обычно формируется исключительно за счет русловых деформаций

ций [45], то при распашке речных водосборов он, как правило, увеличивается на десятки процентов [8; 10; 59]. Соответственно, при обратном снижении количества наносов происходит уменьшение воздействия аккумулятивной составляющей русловых процессов и увеличение эрозионной. На смену преимущественно плановым деформациям приходят вертикальные русловые деформации.

Завершая обсуждение вопроса о возможных причинах смены руслового режима и трансформации ПРК в долине верхней Камы, можно сделать следующие предположения. Поскольку пониженная водность главной реки региона в малый ледниковый период по времени совпала с увеличением количества влекомых наносов (последствия активизации бассейновой эрозии), а начавшееся в XVIII-XIX вв. увеличение водности происходило синхронно с их уменьшением (результат снижения активности бассейновой эрозии), дать обоснованное заключение о доле участия каждого из факторов в процессах трансформации или формирования новых (современных) типов ПРК на данной стадии исследования не представляется возможным. Можно лишь отметить, что вторая причина, безусловно, могла сыграть определенную роль в смене морфодинамического типа русла и формировании поймы нового типа.

Для изучения пространственно-временных особенностей воздействия антропогенного фактора на развитие и формирование ПРК в долинах малых и средних рек Пермского Прикамья были выбраны равнинные притоки Камы, бассейны которых находятся в разной степени освоенности. В качестве показателя освоенности была использована современная лесистость (Л) речного бассейна.

По мнению авторов, в качестве приема, с помощью которого можно оценить наличие (или отсутствие) воздействия антропогенного фактора на направленность развития ПРК, может стать выявление различий в наборе типов пойм при сравнении рек, близких по своим гидрологическим характеристикам, но имеющих бассейны с различной степенью освоенности. Естественно, что анализируемые бассейны должны принадлежать ландшафтам одного вида (или группы видов) и быть в составе одной природной зоны. Применив данный подход для оценивания антропогенного фактора в качестве причины смены типа ПРК было отобрано 11 равнинных рек длиной от 130 до 260 км с площадью бассейнов, не превышающей 10000 км². Кроме бассейнов, имеющих практически нулевую степень освоенности (бассейны Весляны и Черной), из рассмотрения были также исключены бассейны, в единственном числе представляющие вид или комплекс ландшафтов (бассейны Сарса, Ирени и др.) (см. таблицу).

По результатам картирования ПРК установлено, что в долинах рек, лесистость бассейнов которых составляет более 70 %, доминирующим типом пойм являются сегментно-гривистые, а при лесистости ниже этой величины – сегментные ровные поймы. Сегментно-гривистые поймы в наиболее освоенных бассейнах или вообще не встречаются или являются второстепенным типом.

Более наглядно и показательно воздействие антропогенного фактора на развитие ПРК прослеживается на примере формирования сегментной ровной поймы в речных бассейнах, где значительная доля площади водосбора после строительства гидротехнических сооружений (прудов) перестала поставлять в русло влекомые наносы. В качестве таких бассейнов выбраны бассейны рек Иньва и Обва (подзона южной тайги, отроги Верхнекамской возвышенности), Очер (подзона южной тайги, Оханская возвышенность), Пизь (подтаежная зона, Буйская волнистая равнина), Быстрый Танып (подтаежная зона, Тулвинская возвышенность). В зависимости от количества и местоположения искусственных водоемов в речных системах, «дефицит» наносообразующих территорий составил в расчетах от 25 до 100 %. Во всех этих бассейнах поймы главных рек за исключением двух небольших участков в долине р. Обвы представлены сегментной ровной поймой, хотя, на их притоках, не имеющих каскадов прудов, может иметь распространение и сегментно-гривистая пойма.

Из приведенного выше анализа принадлежности типов пойм к речным бассейнам при разном уровне антропогенного освоения следует, что трансформация (или замена?) типа поймы по мере усиления бассейновой эрозии идет по пути – *сегментно-гривистая пойма* → *сегментная ровная*.

Представляя общую модель преобразования поймы из одного типа в другой, необходимо отметить, что подобное «превращение» предполагает наличие двух самостоятельных этапов морфолито-генеза пойменной поверхности. *Первый этап* включает в себя активное накопление наилка, что позволяет за сравнительно короткое время увеличить высоту пойм относительно меженного уровня на десятки сантиметров.

Таблица

Доминантные и второстепенные типы пойм речных долин Пермского Прикамья

Река	Лесистость бассейна, %	Распределение типов пойм по группам значимости в структуре ПРК		
		доминантные	содоминантные	второстепенные
Вид (группа видов) ландшафта А				
Коса	71-90	сегментно-гривистая		изогнуто-гривистая
Лолог	Более 90		гривисто-островная, параллельно-гривистая врезанная	сегментно-гривистая
Уролка	71-90	сегментно-гривистая		проточно-побочневая
Вид (группа видов) ландшафта В				
Иньва	51-70	сегментная ровная		
Обва	50 и менее	сегментная ровная		сегментно-гривистая
Очер	50 и менее	сегментная ровная		
Сива	50 и менее	сегментная ровная		сегментно-гривистая, сегментная ровная
Тулва	51-7	гривисто-островная		
Вид (группа видов) ландшафта С				
Пизь	50 и менее	сегментная ровная		
Буй	50 и менее	сегментная ровная		изогнуто-гривистая
Б.Танып	50 и менее	сегментная ровная		

Примечание. Виды (группы видов ландшафта): А – аллювиально-зандровые песчаные и супесчаные с торфяниками; зандровые, местами возвышенные. В – Эрозионные пластовые с участками ледниковых отложений на верхнепермских терригенных породах. С – Эрозионно-пластовые, часто с эоловыми и аккумулятивно-морскими песками и супесями на верхнепермских терригенных отложениях.

По имеющимся свидетельствам, полученным в результате прямых наблюдений за его накоплением в речных долинах смежных с Пермским Прикамьем регионов, испытавших мощный антропогенный пресс, аккумуляция наилка по своему рельефоформирующему эффекту на порядок превышает уровень воздействия природных процессов, моделирующих пойму в период половодья. По данным детальных и масштабных геоморфологических исследований, проведенных в Удмуртии на более чем сотне рек 1-5 порядков, мощность наилка, накопившегося за последние полтора-два столетия в ре-

зультате антропогенных изменений в речных бассейнах, составляет 60-160 см [12; 40]. Близкие величины мощности антропогенных наносов получены и в соседней Татарии [13].

По механизму своего развития формирование ПРК в долинах таких рек напоминает образование наложенных пойм, находящихся на стадии аккумуляции. В разрезах пойм вещественными доказательствами быстрого захоронения первичного рельефа служат погребенные почвы, бытовые предметы, остатки сооружений и т.д. [47; 53].

В Пермском Прикамье измеренная мощность наилка на некоторых участках пойм, относящихся к сегментным ровным, в настоящее время колеблется от первых десятков сантиметров до метра и более. В вертикальных уступах пойм хорошо распознаются неровности первичного рельефа, сnivelированные толщей наилка, и горизонты погребенных почв. Во время натурных обследований пойменных разрезов авторам неоднократно приходилось находить различные металлические и стеклянные предметы (пузырьки, скобы, трубы и др.) в обнажениях уступов пойм на глубине 80-120 см от поверхности, время изготовления которых составляло не более 80-100 лет.

Второй этап, без которого не смогло бы состояться формирование сегментных ровных пойм (также как и у наложенных пойм), в том виде, в котором они в настоящее время существуют, включал в себя момент врезания русла. Дефицит наносов в русле после строительства прудов не мог не привести к активизации вертикальной эрозии. Переуглубление русла, начавшееся одновременно с созданием первых прудов и мельниц и ускорившееся с момента массового строительства ГТС в первой половине прошлого века, постепенно выводило поверхность пойм из-под влияния реки, тем самым, предохраняя ее от эрозионного воздействия.

Важным отличием сегментных ровных пойм от сегментно-гравистых является не только выровненная горизонтальная поверхность и отсутствие гряд и ложбин, но и сглаженность (невыразительность) элементов рельефа более крупных форм. Среди ровных поверхностей пойм встречаются сухие старичные понижения, склоны и днища которых также перекрыты слоем наилка. Озера-старичья здесь встречаются значительно реже, чем у сегментно-гравистых пойм и, как правило, из-за более высоких отметок пойменной поверхности относительно меженного уровня реки представляют собой автономные изолированные геосистемы, гидрологически не связанные с руслом реки. Характерной чертой этих урочищ является и особый, отличный от остальной части поймы, состав растительных ассоциаций. В этом отношении сегментно-гравистые поймы являются примером большей однородности структуры ландшафтного строения, что, по-видимому, связано с преобладанием в них прогрессивных элементов развития, моделирующих их поверхность в соответствии с современными условиями пойменно-руслового морфолитогенеза.

Заключение

Изучение пространственно-временных особенностей формирования ПРК на верхней Каме показало, что трансформация русла из меандрирующего в относительно прямолинейное происходила в XVII-XVIII вв. Причиной массовых спрямлений излучин могли стать как возрастание мощности водного потока – результат увеличения водности по окончании малого ледникового периода, так и резкое сокращение количества влекомых наносов до уровня, предшествовавшего времени начала активного освоения русскими севера Прикамья. Сокращение наносов стало следствием уменьшения земледельческого пресса в связи с массовым исходом местного населения в более благоприятные для ведения сельского хозяйства южные районы региона. Начиная с момента спрямлений излучин, развитие камской поймы происходило уже по другому сценарию. К «старой» сегментно-гравистой пойме, сформировавшейся в условиях меандрирующей реки, стали приключаться фрагменты «современной» параллельно-гравистой поймы – результат бокового смещения относительно прямолинейного русла. На многих участках долины верхней Камы однотипная пойма преобразовалась в двутипную. На данной стадии исследования из-за синхронности и однонаправленности природных и антропогенных воздействий на руслоформирование установить долю участия каждого из факторов в процессе трансформации типов ПРК пока не представляется возможным.

Для малых и средних рек Пермского Прикамья установленным фактом можно считать кардинальные различия в составе типов пойм для бассейнов с лесистостью более 90 % и менее 70 %. Для первых доминантным типом является сегментно-гравистая пойма, для вторых – сегментная ровная (озерно-старичья по [47]). Участки с развитием сегментно-гравистой поймы в бассейнах рек с высокой степенью сельскохозяйственного освоения встречаются лишь фрагментарно и в основном у их притоков. Причина подобной дифференциации пойм – особый тип морфолитогенеза, сформировавшийся в результате земледельческого освоения региона. Для бассейнов с высокой степенью антропо-

генной освоенности особенностью формирования сегментных ровных пойм с момента появления в них первых поселений является наличие двух самостоятельных этапов, отличающихся набором рельефообразующих процессов. Первый этап – накопление толщи наилка, перекрывшей неровности первичного рельефа поймы. Его мощность в настоящее время колеблется от первых десятков сантиметров до одного метра и более. Второй этап, без которого бы не смогло состояться формирование сегментных ровных пойм, характеризуется направленным врезанием речных русел. Активизация вертикальной эрозии была спровоцирована появлением дефицита влекомых наносов после массового строительства прудов, улавливающих практически весь материал, поступающий в русловую сеть в результате почвенной эрозии. Переуглубление русла, состоявшееся через несколько столетий (первая половина прошлого века) после начала накопления антропогенного наилка, за относительно короткое время вывело поверхность пойм из-под влияния реки, окончательно сформировав ее типичные черты – ровная горизонтальная поверхность, отсутствие гряд, сглаженность (невыразительность) элементов рельефа старичных понижений. Озера-старицы, как правило, из-за повышенных отметок пойменной поверхности относительно меженного уровня реки и зарегулированности режима стока представляют собой автономные изолированные геосистемы, гидрологически не связанные с руслом реки.

Библиографический список

1. Алексеевский Н.И. Формирование и движение речных наносов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. 203 с.
2. Баровский Н.И. Гидролого-морфологическая оценка условий формирования и трансформации широкопойменных русел. автореф. дисс...канд. геогр. наук. М.: Изд-во МГУ, 2008. 24 с.
3. Беркович К.М. Географический анализ антропогенных изменений русловых процессов. автореф. дисс. докт. геогр. наук. М.: Изд-во МГУ, 1998. 28 с.
4. Беркович К.М. Русловые процессы и русловые карьеры. М. Изд-во МГУ, 2005. 109 с.
5. Беркович К.М., Злотина Л.В., Рязанов П.Н. Эволюционный ряд островных и прирусловых природных территориальных комплексов поймы верхней Оби //Вестн. МГУ. Сер. География. 1983. № 2. С.82-88.
6. Берх В.Н. Путешествия в города. Санкт-Петербург. 1821. 234 с. (Путешествия в города Чердынь и Соликамск для изыскания исторических древностей. Пермь: Изд-во Литер-А, 2009. Т. I. С. 242-243.; Т. II. С. 50-52.).
7. Волков И.А. Следы мощного стока в долинах рек юга Западной Сибири // Докл. АН СССР. 1963. Т.151. № 3. С. 35-46.
8. Голосов В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы в верхних звеньях флювиальной сети освоенных равнин умеренного пояса: автореф. дисс....докт. геогр. наук. М.: Изд-во МГУ, 2003. 45 с.
9. Дедков А.П., Мозжерин В.И. Основные подходы к изучению изменений режима стока и их геоморфологических следствий // Причины и механизм пересыхания малых рек. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1996. С.9-26.
10. Дедков А.П., Мозжерин В.И. Эрозия и сток наносов на Земле. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1984. 264 с.
11. Дмитриев А.К. Сборник исторических статей и материалов преимущественно о Пермском крае. Пермь: Типография П.Ф. Каменского, 1889. Вып. 1. С. 80-81.
12. Егоров И.Е., Илларионов А.Г., Рысин И.И. [и др.]. Влияние антропогенного фактора на эрозионно-аккумулятивные процессы в бассейнах малых рек Вятско-Камского региона // Геоморфологические процессы и окружающая среда. Казань: Изд-во Казан.ун-та, 1991. Ч.1. С.38-40.
13. Ермолаев О.П., Курбанова С.Г. Пояса эрозии в речном бассейне //Геоморфологические процессы и окружающая среда. Казань: Изд-во Казан.ун-та, 1991. Ч.1. С. 40-42.
14. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 336 с.
15. Калинин Н.А., Ермакова Л.Н., Аликина И.Я. Особенности формирования высокой температуры воздуха в сентябре – октябре 2003 г. на Среднем и Южном Урале // метеорология и гидрология. 2005. №5. С. 82-89.
16. Каргаполова И.Н. Реакция русел рек на изменение водности и антропогенные воздействия за последние столетия: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М.: Изд-во МГУ, 2006. 27 с.
17. Клименко В.В. Изменение климата на западе Европейской части России в позднем голоцене / В. В. Клименко, В.А.Климанов, А.А.Сирин, А.М.Слепцов // Доклады Академии Наук. 2001. Т. 376, № 5. С. 679-683.

18. Клименко В.В., Слепцов А.М. Климат и история России в IX-XVI вв. // Научно-исследовательская лаборатория «Глобальные проблемы энергетики». М., 2001. URL: <http://gepl.narod.ru/Articles/Vestnik/vestnik.htm> (дата обращения: 19.09.2011).
19. Ковальчук И.П., Волос С.И., Холодько Л.П. Речные системы запада Украины: масштабы и тенденции трансформации структуры, механизм изменения состояния в XIX-XX веках // Причины и механизмы пересыхания малых рек. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1996. С.43-56.
20. Козин В.В. Парагенетический ландшафтный анализ речных долин. Тюмень: ТГУ, 1979. 88 с.
21. Кондратьев Н.Е., Ляпин А.Н., Попов И.В. [и др.]. Русловой процесс. Л.: Гидрометеиздат, 1959. 372 с.
22. Курбанова С.Г., Мозжерин В.И. Деграция речной сети Татарстана как отражение изменений геоэкологических условий // XVIII пленарн. межвуз. координац. совещ. по пробл. эрозионных, русловых и устьевых процессов. Курск: Изд-во МГУ, 2003. С.150-151.
23. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 347 с.
24. Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки. М.: Голос труда. 1924 (М.: Прогресс. Пангея. 1995. 464 с.).
25. Мильков Ф.Н. Ландшафтная география и вопросы практики. М.: Мысль, 1966. 256 с.
26. Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли. М.: Мысль, 1970. 207 с.
27. Мильков Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1986. 327 с.
28. Мозжерин В.И., Курбанова С.Г. Деятельность человека и эрозионно русловые системы Среднего Поволжья. Казань: Изд-во Арт-Дизайн, 2004. 112 с.
29. Морфология и динамика русел рек Европейской России и сопредельных областей (под. ред. Р.С. Чалова и А.В. Чернова). Карта в м-бе 1:2000000. М.: ФГСК. 1999.
30. Назаров Н.Н. Место речных систем в морфологической структуре ландшафтов суши // Изв. Русск. геогр. об-ва. 2003. Т. 141, вып. 5. С. 68-72.
31. Назаров Н.Н. Современный экзогенный морфогенез ландшафтов таежного Предуралья и Урала (западный склон): автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. СПб., 1996. 56 с.
32. Назаров Н.Н., Егоркина С.С. Реки Пермского Прикамья: Горизонтальные русловые деформации. Пермь: Изд-во «Звезда», 2004. 155 с.
33. Назаров Н.Н., Рысин И.И., Петухова Л.Н. О результатах исследования русловых процессов в бассейне Камы // Вест. Удмурт. ун-та, 2010. Вып.1. С. 83-96.
34. Назаров Н.Н., Чалов Р.С., Чалов С.Р. [и др.]. Продольные профили, морфология и динамика русел рек горно-равнинных областей // Геогр. вестник. 2006. № 2. С. 37-47.
35. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С. Пространственно-временная динамика лесистости в Пермском Прикамье // Вест. Удмурт. ун-та, сер. Биология. Науки о Земле. 2010. Вып. 3. С. 73-76.
36. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С. Морфодинамические изменения русла верхней Камы (исторический аспект) // Вест. Удмурт. ун-та, сер. Биология. Науки о Земле. 2011. Вып. 4. С. 119-126.
37. Назаров Н.Н., Чернов А.В. Особенности проявления и оценка интенсивности горизонтальных русловых деформаций на реках Пермского Прикамья // Геоморфология. 1997. № 2. С. 55-60.
38. Панин А.В., Иванова Н.Н., Голосов В.Н. Речная сеть и эрозионно-аккумулятивные процессы в бассейне верхнего Дона // Водные ресурсы. 1997. Т.24. № 6. С. 663-671.
39. Панин А.В., Сидорчук А.Ю. Макроизлучины («большие меандры»): проблема происхождения и интерпретации // Вестн. МГУ. Сер. 5. География. 2006. № 6. С.14-22.
40. Панин А.В., Сидорчук А.Ю., Чернов А.В. Основные этапы формирования пойм равнинных рек Северной Евразии // Геоморфология. 2011. №3. С. 20-31.
41. Перевоицков А.А. Закономерности формирования антропогенно-обусловленного пойменного аллювия в долинах малых рек Удмуртии: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1997. 20 с.
42. Смышляев Д. Сборник статей о Пермской губернии. Пермь, 1891. 47 с.
43. Стурман В.И. Некоторые закономерности заиления русел малых рек Удмуртии // Проблемы эрозионных, русловых и устьевых процессов. Ижевск: Изд-во Удмурт ун-та, 1992. С. 78-88.
44. Сурков В.В. Воздействие гидротехнических сооружений на природные территориальные комплексы речных пойм // Влияние водохранилищ на русловые процессы. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2010. С. 58-74.
45. Устрялов Н.Г. Именитые люди Строгановы. СПб.: Типография штаба военно-учебных заведений, 1842. 168 с.

46. Чалов Р.С. Географические исследования русловых процессов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 232 с.
47. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т.1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 608 с.
48. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т.2: Морфодинамика русел. М.: Изд-во КРАСАНД, 2011. 960 с.
49. Чалов Р.С., Чернов А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек северной Евразии. Геоморфологическая классификация пойм равнинных рек // Геоморфология. 1985. № 3. С. 3-11.
50. Чалов Р.С., Лю Шугуан, Алексеевский Н.И. Сток наносов и русловые процессы на больших реках России и Китая. М.: Изд-во МГУ, 2000. 216 с.
51. Чалов Р.С., Чернов А.В. Районирование камского бассейна по факторам и формам проявления русловых процессов на средних и крупных реках // Вопросы физической географии и геоэкологии Урала. Пермь, 1996. С. 10–20.
52. Чалов Р.С., Штанкова Н.Н. Сток наносов, руслоформирующие расходы воды и морфодинамические типы русел рек бассейна Камы // Вопросы физической географии и геоэкологии Урала. Пермь, 2000. С. 99–116.
53. Черепанова Е.С. Эволюционно-динамическая организация пойменно-русловых комплексов Пермского Прикамья: автореф. дисс....канд. геогр. наук. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2011. 23 с.
54. Чернов, А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии /ООО «Корона», 2009. 684 с.
55. Чернов А.В. Геоморфология пойм равнинных рек. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1983. 198 с.
56. Чупин К. Географический и статистический словарь Пермской губернии. Пермь: Типография Поповой, 1873 . 272 с.
57. Шишонко В.Н. Пермская летопись. В 5 периодах. Пермь: Типография государственного земского управления, 1881. 404 с.
58. Экология эрозионно-русловых систем России // отв. ред. Р.С. Чалов. М.: Изд-во МГУ, 2002. 163 с.
59. Экспериментальная геоморфология // ред. Н.И. Маккавеев. М.: Изд-во МГУ, 1969. Вып. 2. 179 с.
60. Ludwig W, Probst J-L. A global modeling of the climatic, morphological, and lithological control of river sediment discharges to the oceans // Erosion and sediment yield: global and regional perspectives. IAHS Publ. 1996. No. 236. P. 21-28.

N.N.Nazarov, I.V.Frolova, E.S.Cherepanova

ANTHROPOGENOUS FACTORS AND MODERN FORMATION FLOODPLAIN-CHANNEL COMPLEXES

Agricultural development of the Perm Prikamye and construction of ponds have led to change of an orientation channel processes and, as consequence, transformations of the small and average rivers. Segment-grivas floodplains has turned in segment equal. Floodplain of Kama as a result of influence of natural and anthropogenous factors from same has turned in second-typing

Key words: channel systems; anthropogenous factors; morphological types of the floodplain; erosion-accumulative processes; deposits; morpholithogenesis; silt.