

На правах рукописи

Черепанова Екатерина Сергеевна

**ЭВОЛЮЦИОННО-ДИНАМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ  
ПЕРМСКОГО ПРИКАМЬЯ**

25.00.23 – физическая география и биогеография,  
география почв и геохимия ландшафтов

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Пермь – 2011

Работа выполнена в Пермском государственном национальном исследовательском университете

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор  
**Назаров Николай Николаевич**

Официальные оппоненты: доктор географических наук, профессор  
**Чернов Алексей Владимирович**

кандидат географических наук, доцент  
**Петухова Лариса Николаевна**

Ведущая организация: Башкирский государственный университет

Защита состоится 24 ноября 2011 г. в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 212.189.10 при Пермском государственном национальном исследовательском университете по адресу: г. Пермь, ул. Букирева, 15, корпус 8, 2 этаж, аудитория 215.

Телефон/факс: 8 (342) 2396852,

Электронная почта: [physgeogrkaф@yandex.ru](mailto:physgeogrkaф@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Пермского государственного национального исследовательского университета. С авторефератом диссертации можно ознакомиться на сайте Пермского государственного национального исследовательского университета: <http://www.psu.ru>

Автореферат разослан 22 октября 2011 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат географических наук, доцент



Т.А.Балина

## Общая характеристика работы

**Актуальность темы исследования.** Местоположение границ Пермского Прикамья соответствует орографическому амфитеатру бассейна верхней и частично средней Камы, образованному водоразделами Верхнекамской возвышенности, Северных Увалов, Северного и Среднего Урала. В северной части региона преобладают низменности и низины, дренируемые р. Камой и ее многочисленными притоками. В центре и на юге Пермского Прикамья основным орографическим элементом становятся возвышенности (Верхнекамская, Оханская, Тулвинская, Уфимское плато и др.). Территория региона характеризуется пограничным положением между горными и платформенными системами, таежными, подтаежными и лесостепными ландшафтами, часто несущими в себе черты смежных физико-географических систем. В этой ситуации одним из важнейших динамических компонентов, диагностирующих принадлежность ландшафтов к той или иной классификационной группе, указывающих на направленность траектории их развития в пространстве и времени, становятся пойменно-русловые комплексы, изучению которых и посвящена настоящая работа. В силу своей прямой связи с русловыми процессами – наиболее чувствительными индикаторами современных климатических изменений, пойменно-русловые комплексы относятся к важнейшим динамическим компонентам ландшафта, определяющих уровень устойчивого развития не только природных, но и социальных систем. Учет особенностей эволюционно-динамической организации пойменно-русловых комплексов является необходимым шагом для оптимизации использования природных ресурсов, снижения антропогенного прессинга и экологической напряженности не только долинных и смежных с ними геосистем, но и ландшафтов в целом.

**Цель работы** – выявление пространственно-временных особенностей структуры и динамики пойменно-русловых комплексов Пермского Прикамья в исторический период.

**Объектом исследований** явились пойменно-русловые комплексы речных долин Пермского Прикамья.

**Предмет исследований** – эволюционно-динамическая организация пойменно-русловых комплексов региона исследования.

**Задачи исследований:**

- объединить и структурировать в единую систему фактический материал по развитию пойменно-русловых комплексов в регионе (сформировать комплексную систему хранения и отображения данных о пойменно-русловых комплексах, собранных автором в экспедиционных исследованиях, а также полученных при обработке фондовых космических, палеогеографических, геоморфологических, лесотаксационных, метеорологиче-

ских, гидрологических данных и материалов тематического картографирования с использованием ГИС-технологий);

- провести программное (полуавтоматическое) дешифрирование космических снимков по определенным критериям с целью выявления особенностей пространственно-временной организации пойменно-русловых комплексов;

- установить направленность развития пойменно-русловых комплексов региона в исторический период голоцена;

- определить вклад антропогенных преобразований ландшафтов в динамику и направленность развития пойменно-русловых комплексов;

- выявить особенности пространственной дифференциации современных пойменно-русловых комплексов по устойчивости и направленности развития.

**Теоретическая и методологическая база исследований.** Теоретической основой исследования послужили положения и современные разработки ведущих отечественных ученых – родоначальников и последователей морфодинамического направления в учении о русловых процессах и развитии пойм. В их числе Н.И. Маккавеев, И.В. Попов, Н.Е. Кондратьев, Р.С. Чалов, Н.А. Ржаницын, а также многие другие физико-географы, геоморфологи и гидрологи, занимающиеся изучением географических закономерностей развития пойменно-русловых комплексов (Н.И. Алексеевский, Н.Б. Барышников, К.М. Беркович, Л.В. Злотина, А.В. Чернов Н.Н. Назаров, А.В. Панин, А.Ю. Сидорчук, и др.). Методологической основой исследования стал системный анализ в изучении динамики (активности, интенсивности) и классификации пойменно-русловых комплексов, суть которого заключается в выделении их типов на принципах структурной и функциональной однородности (целостности).

**Методика исследований и информационная база.** Исследования выполнены: на основе гидролого-географических обобщений данных наблюдений в долинах рек Пермского Прикамья, проведенных автором с использованием материалов, включающих дистанционные и натурные наблюдения. Используются также многочисленные литературные, картографические и фондовые источники: материалы Государственного архива Пермского края (картографические материалы XIX в.), Государственного краеведческого музея Пермского края (картографические и литературные данные XIX - начала XX вв.), Естественно-научного института ПГНИУ, Центра геоинформационных систем и технологий ПГНИУ (растровые и векторные картографические слои данных, фотоматериалы, данные дистанционного зондирования Земли 2006-2011 гг.), кафедры физической географии и ландшафтной экологии ПГНИУ (аэрофотоснимки 1950-1980 гг. залета). При создании системы хранения и отображения данных о пойменно-русловых комплексах Пермского Прикамья были использованы ли-

цензионные программные продукты ArcGis 9.3 (ESRI Inc., США), ScanEx Image Processor (ИТЦ «СканЭкс, Россия), позволяющие в необходимой степени охватить процессы обработки данных и информации, их анализ и визуализацию. В ходе научного исследования использовались картографический, описательный, ландшафтный (ландшафтно-гидрологический, ландшафтно-геоморфологический) методы, метод геоинформационного картографирования и 3D-моделирования.

**Научная новизна исследования** содержится в следующих диссертационных положениях и разработках:

- представлена самая полная характеристика морфологических типов пойм Пермского Прикамья;
- осуществлено районирование по особенностям пойменно-русловых комплексов;
- определено время начала масштабной перестройки направленности развития русловых и пойменных процессов;
- выявлены общие закономерности пространственного и временного развития пойменно-русловых комплексов в исторический период.

**Защищаемые положения:**

1. Современная структура пойменно-русловых комплексов (ПРК) Пермского Прикамья является отражением морфологического разнообразия речных русел и пойм.

2. Процесс глобальной перестройки руслового режима на реках Пермского Прикамья активно проходил в течение последних трех-четырех столетий и в основном завершился. На месте ПРК, включавших в себя ранее один морфологический тип пойм, стали формироваться поймы двучленного строения.

3. В речных бассейнах районов старого освоения массовое строительство прудов и водохранилищ стало причиной изменения направленности развития русловых и пойменных процессов.

**Практическое значение работы.** Проведенные исследования обеспечивают оценку устойчивости пойменно-русловых комплексов и выделение участков рек с различной степенью антропогенной напряженности, что позволит обеспечить сохранность рек как природных объектов и экологическую безопасность их эксплуатации в хозяйственных целях. Выводы, полученные в результате работы, могут быть полезны организациям и ведомствам, занимающимся проектированием строительства русловых переходов различных типов и освоением речных пойм. Кроме того, результаты исследований могут быть использованы при организации рекреационных зон, разработке месторождений полезных ископаемых и т.д. Важную роль они могут сыграть и в учебном процессе – в части представления региональной компоненты в учебных курсах географической, геологической и землеустроительной специальностей пермских вузов.

**Апробация.** Результаты исследований и основные положения диссертации доложены на Международном научном конгрессе «ГЕО-Сибирь-2009» (Новосибирск, 2009); на межрегиональной научно-практической конференции «Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края» (Пермь, 2009); на Всероссийской научной конференции с международным участием «Пространственная организация, функционирование, динамика и эволюция природных, природно-антропогенных и общественных географических систем» (Киров, 2010); на пленарных межвузовских координационных совещаниях по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов (г. Астрахань, 2010; г. Арзамас, 2011).

По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых журналах.

**Структура и объем работы.** Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и списка литературы. Общий объем диссертации составляет 182 страницы машинописного текста, включая 43 рисунка (из них 17 – фотографий) и 8 таблиц. Список литературы содержит 165 наименований.

Автор выражает глубокую признательность своему научному руководителю, доктору географических наук, профессору Назарову Н.Н. под чутким руководством которого выполнена диссертация. Автор искренне благодарен к.т.н., доценту Пьянкову С.В. за неоценимую поддержку на всех этапах выполнения работы; к.г.н., доценту Соболевой Е.Б. и к.г.н., доценту Фроловой И.В. за ценные советы и рекомендации; к.и.н., доценту Волгиревой Г.П. за помощь в поиске исторических документов, а также коллективу ГИС центра ПГНИУ за внимание, оказанное в процессе выполнения работы.

### **Основное содержание работы**

Содержание диссертационного исследования отражается в основных положениях, выносимых на защиту:

**1. Современная структура пойменно-русловых комплексов Пермского Прикамья является отражением морфологического разнообразия речных русел и пойм.**

Различия в уклонах продольных профилей рек Пермского Прикамья в его горной и равнинной частях предопределили развитие в регионе русловых процессов всех типов, соответствующих горным, полугорным и равнинным рекам. Граница, разделяющая регион на территории с горным и полугорным типами русел, проходит, в основном, по рубежу, разделяющему складчатый Урал от Предуралья – по линии резкой смены геолого-геоморфологических условий. Незначительное несовпадение их местоположений фиксируется лишь в его южной части. Здесь граница

типов русел проводится немного западнее, что связано с особенностями морфоструктурного строения этой части Предуральяского прогиба.

В бассейнах горных рек все три типа русел (с развитыми аллювиальными формами, неразвитыми аллювиальными формами, порожиисто-водопадными) распространены довольно равномерно (Назаров, Чернов, 1997). При этом, если средние и нижние течения крупнейших рек Урала (р.р. Вишера, Язьва, Яйва, Косьва, Чусовая) имеют, в основном, русла полугорного типа, то для верховьев и участков верхнего течения большинства их притоков, как правило, характерно преобладание порожиисто-водопадного русла. В верховьях р. Вишеры (с притоками р.р. Ниолс, Муравей, Мойва, Велс), р.р. Язьва, Молмыс, Улс, Акчим, Яйва его доля составляет более 50 %.

Равнинные типы русел на реках горного Урала встречаются реже и, как правило, приурочены к межгорным и эрозионно-карстовым котловинам, где уклоны продольного профиля определяются не столько эрозионной деятельностью русел рек, сколько поступлением продуктов разрушения горных пород со склонов. Второй причиной появления здесь русел равнинного типа является локальное уменьшение его уклонов в результате резкой смены интенсивности современных или неотектонических движений в пределах смежных структур.

Предгорная (платформенная) часть Пермского Прикамья характеризуется преобладанием рек полугорного типа. Особенностью этой территории, при всей ее геоструктурной однородности, является территориальная дифференцированность по соотношению суммарной протяженности русел равнинных и горных рек. Начиная с бассейна р. Иньва и к северу от него (бассейны р.р. Уролка, Кондас, Весляна, Вишерка и др.) реки имеют равнинный характер и лишь небольшая доля русел – горный (с развитыми аллювиальными формами).

Совершенно противоположная картина наблюдается в южной части площади преимущественного развития русел полугорного типа. Здесь в условиях холмисто-увалистого рельефа возвышенностей (Оханской, Тулвинской) доля рек равнинного типа резко сокращается и, напротив, происходит увеличение доли горных. Особенно ярко это проявляется у рек, дренирующих своими верхними течениями осевые части морфоструктур (левые притоки р. Ирень, правые притоки р. Тулва, притоки р.р. Очер, Обва и др.).

Особые черты распределения типов речных русел характерны для территории, охватывающей части бассейнов рек Коса, Южная Кельтма, Тимшер. Более половины суммарной протяженности речной сети здесь относится к равнинному типу. У остальной части водотоков наблюдаются также сравнительно небольшие значения уклонов русел, позволяющие причислить их к водотокам полугорного типа.

Изучение рек Камского бассейна, показало, что в пределах Пермского Прикамья, располагается группа районов, характеризующаяся чередованием рек с врезанным и широкопойменным руслом. Районы с преобладанием широкопойменных русел приурочены, главным образом, к холмистым и низменным равнинам Предуралья. По преобладанию различных уклонов рек и крупности наносов с корректировкой по гидрологическим характеристикам выделяются: Средне-Североуральский, Косьвинско-Уфимский, Северо-Увальский, Камско-Печорский, Камско-Вятский, Закамский и Икско-Бельский (Назаров, Егоркина, 2004). Каждый из выделенных районов характеризуется своим особым набором морфодинамических типов русел.

Для рек Пермского Прикамья в качестве основных определены восемь морфодинамических типов русел. Врезанные русла как равнинных, так и горных рек имеют прямолинейные, устойчивые в плане очертания. Сформировались они, как правило, вдоль тектонических трещин и разломов. В отдельных случаях такие русла образуют не менее устойчивые врезанные излучины. Врезанные русла сосредоточены, главным образом, в речных системах Урала и Предуралья: горные и полугорные представлены верхними звеньями, равнинные – средними и нижними звеньями – реками 3-го и больших порядков в бассейнах р.р. Вишера, Чусовая, Яйва, Косьва, Сытва и др.

Широкопойменные русла распространены, преимущественно, в равнинных районах, сложенных с поверхности мощным слоем рыхлых четвертичных отложений; отдельные широкопойменные участки встречаются на реках, протекающих в межгорных котловинах.

Вынужденные излучины наиболее типичны для котловин и предгорных участков, где размаху горизонтальных блужданий русла препятствуют коренные борта котловин или ящикообразных долин. Эти излучины, как правило, малоподвижны, иногда испытывают продольные перемещения.

Свободные излучины – сегментные, синусоидальные, петлеобразные, пальцевидные, а также прорванные – наиболее распространенный тип широкопойменных русел. На них отмечаются наиболее интенсивные горизонтальные деформации – вогнутые берега излучин размываются со скоростью от первых десятков сантиметров до 10 м/год. Свободные излучины преобладают в руслах большинства рек центральной равнинной части Прикамья (р.р. Коса, Иньва, Сива, Обва), в низменной северной части камского бассейна (р.р. Тимшер, Пильва), на юге региона (р. Буй, нижняя часть р.р. Быстрый Танып, Ирень).

Широкопойменные разветвленные русла встречаются в Прикамье, в основном, в котловинах (р.р. Вишера, Улс) и на отдельных предгорных участках (р.р. Косьва, Яйва, Чусовая, Усьва, Язьва и др.).

Являясь прямым следствием развития русловых процессов поймы, как и русла, отличаются большим разнообразием, изменчивостью в пространстве и несут в себе одновременно черты зональности и региональности (Маккавеев, 1955). В наибольшей степени свойства региональности проявляются при сравнении пойм рек принадлежащих платформенной части Пермского Прикамья и горного Урала.

Следуя разработкам А.В. Чернова (1983, 2009), в частности его классификации речных пойм, в бассейне верхней и средней Камы выделено 14 типов пойм. Структура классификации для условий Пермского Прикамья включает в свой состав поймы горных, полугорных и равнинных рек, которые в свою очередь подразделяются на поймы врезанных и широкопойменных рек, а по характеру первичного рельефа они делятся на поймы относительно прямолинейных рек, поймы извилистых рек и поймы разветвленных рек. В зависимости от геолого-геоморфологических условий типы пойм пространственно локализуются, образуя группы доминантных (фоновых), субдоминантных и второстепенных типов (рис. 1).

Преобладающими типами пойм в рамках исследуемой территории являются сегментно-гвивистые (39,6%) и сегментные ровные (19,9%) - поймы широкопойменных равнинных и полугорных рек (рис. 2).

Для врезанных равнинных и полугорных рек характерно преобладание изогнуто-гвивистой поймы (7,8%). Типы пойм горных рек представлены побочневыми и островными поймами различных геоморфологических типов русел – врезанных и широкопойменных. Их доли варьируются от 6,4% до 0,7%. Также выделен особый, антропогенно-обусловленный тип поймы – техногенные преобразованные поймы. Их доля среди исследованных рек составила 0,7% и распространены они в преобразованных долинах р.р. Большой Колчим, Северный Колчим и Большой Щугор, в районах добычи алмазов дражным способом.

Мелкомасштабное картографирование русел и пойм, характеризующихся специфической (оригинальной) морфологией и динамикой, открывает возможность районирования территории по особенностям функционирования ПРК.

В качестве картографической основы районирования Пермского Прикамья по особенностям ПРК использовалась картосхема А.В. Чернова (2009) «Районирование Европейского сектора Северной Евразии по особенностям пойменно-русловых комплексов».

Процесс районирования включал в себя два этапа: 1) корректировку местоположения некоторых границ высших таксономических единиц основы (является естественным и неизбежным видом работ при укрупнении масштаба исследования), 2) выделение подрайонов ПРК – основной (для анализа) территориальной единицы районирования.



Рис. 1. Морфологические типы и разновидности пойм

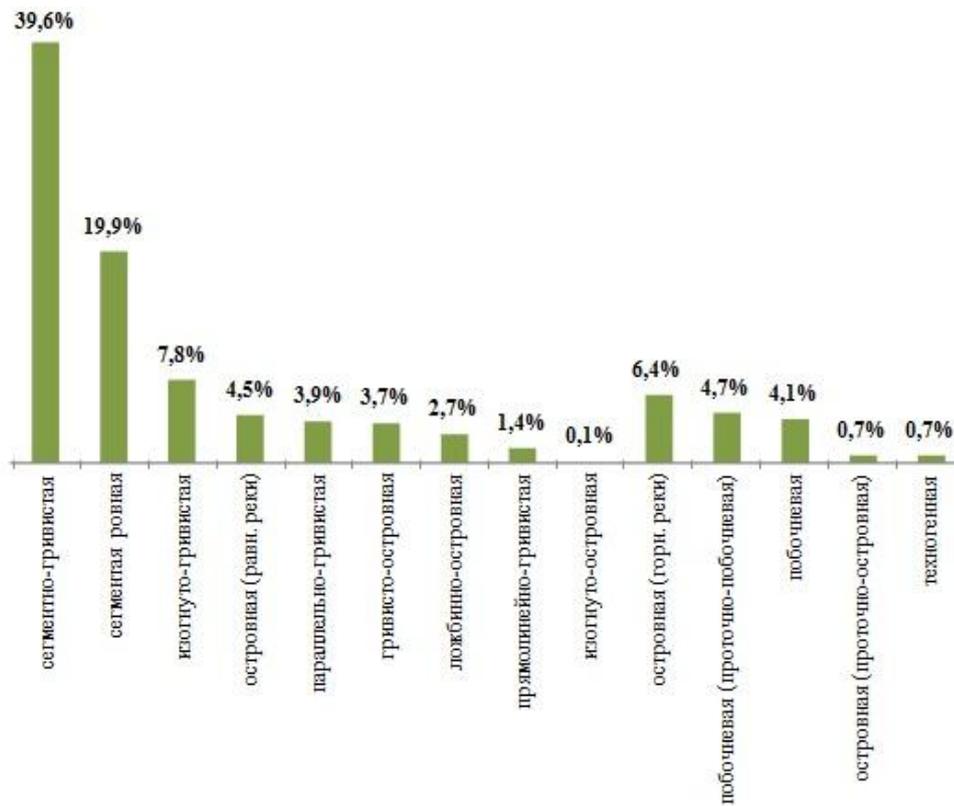


Рис. 2. Доля различных типов пойм для рек Пермского Прикамья

Выделение подрайонов проведено по «ландшафтному облику», интегрирующему условия развития ПРК малых рек. Рациональность и необходимость подобного шага объясняется высокой степенью информативности ландшафтного подхода учитывающего комплекс природных условий (микро- и мезорельеф, почвы, растительность и т. д), определяющих интеграционные особенности пространственного объединения не только малых но и средних рек (происходит детализация территории региона по геоморфологическим условиям и основным морфологическим типам русел). В качестве картографической основы выделения подрайонов использовалась картосхема ландшафтов Пермского края (Назаров, 2006).

В четырех районах ПРК (Закамском, Камско-Вятском, Косьвинско-Уфимском и Печеро-Исетском) были выделены девять подрайонов. В трех районах (Северо-Увальском, Колвинско-Вычегодском и Северо-Уральском), у которых подрайоны территориально совпадали с районами, подрайоны сохранили названия последних. Оправданность применения ландшафтных критериев дифференциации районов иллюстрируется индивидуальными особенностями гистограмм структуры типов русловых процессов и (или) структуры морфологических типов русел по подрайонам. Наиболее «рельефно» эти структуры контрастируют в пределах Закамского и Печеро-Исетского районов (рис. 3,4).

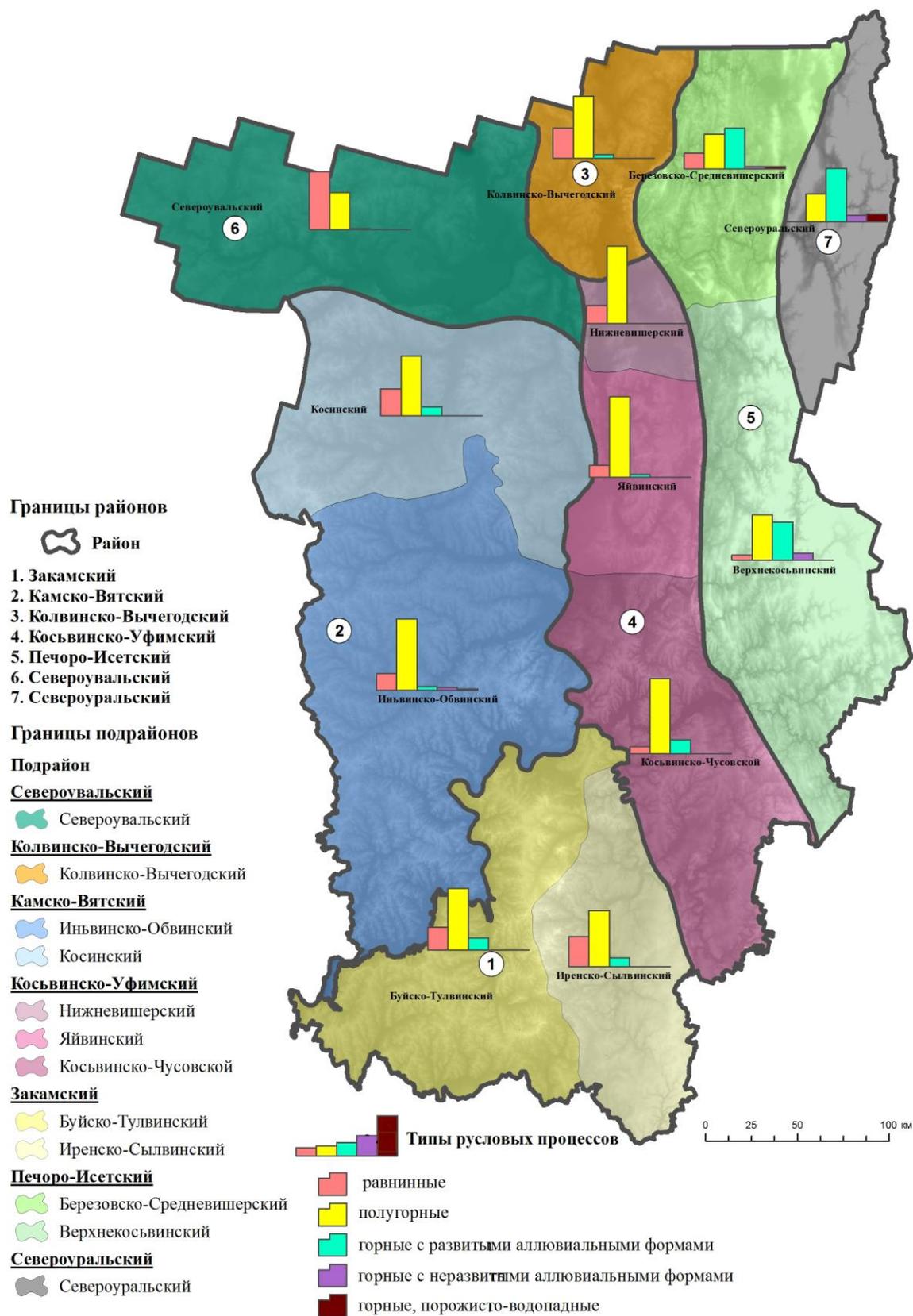


Рис. 3. Структура типов русловых процессов по подрайонам

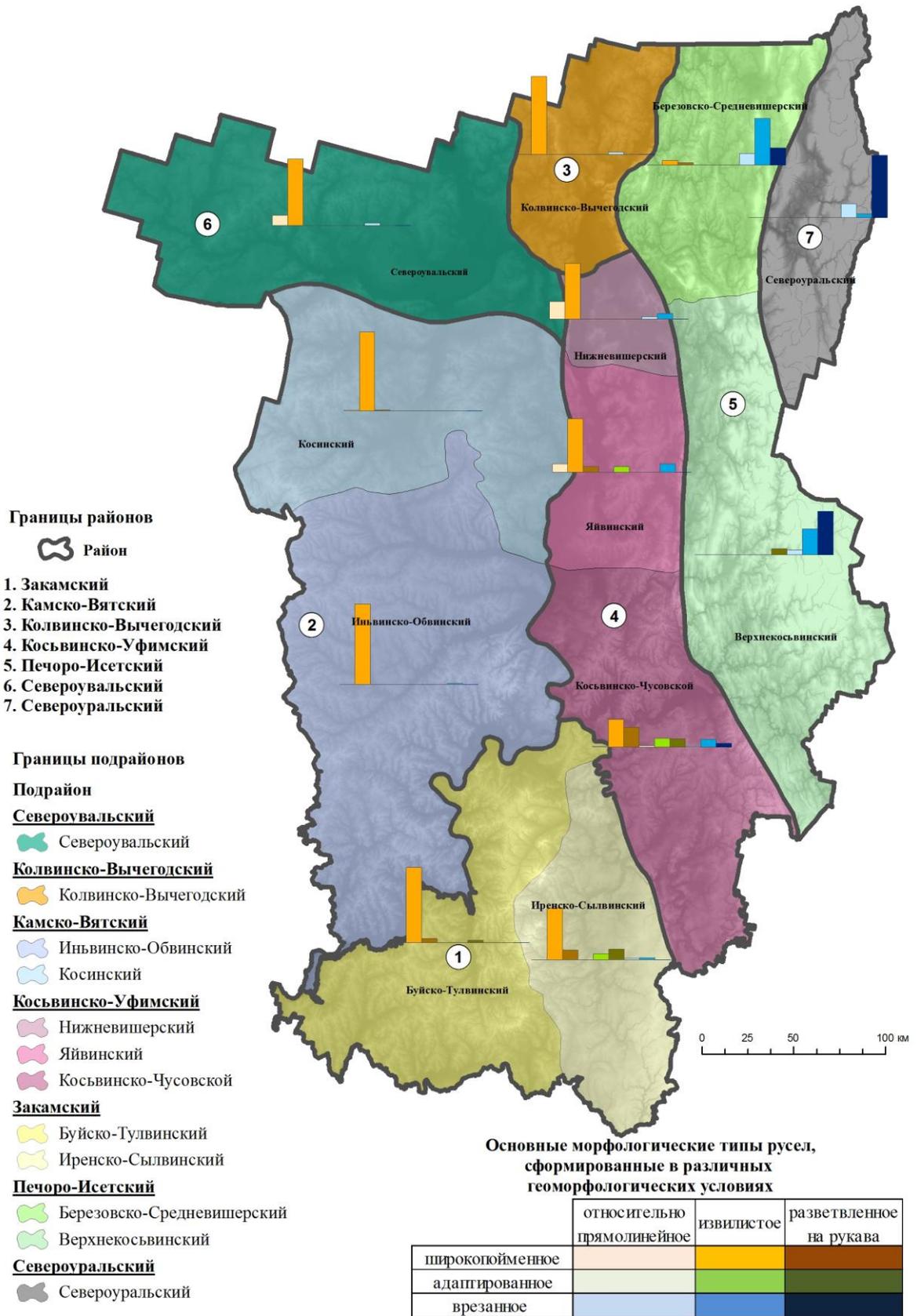


Рис. 4. Структура морфологических типов русел по подрайонам

Оригинальностью и неповторимостью характеризуется и структура морфологических типов пойм в подрайонах (рис.5).

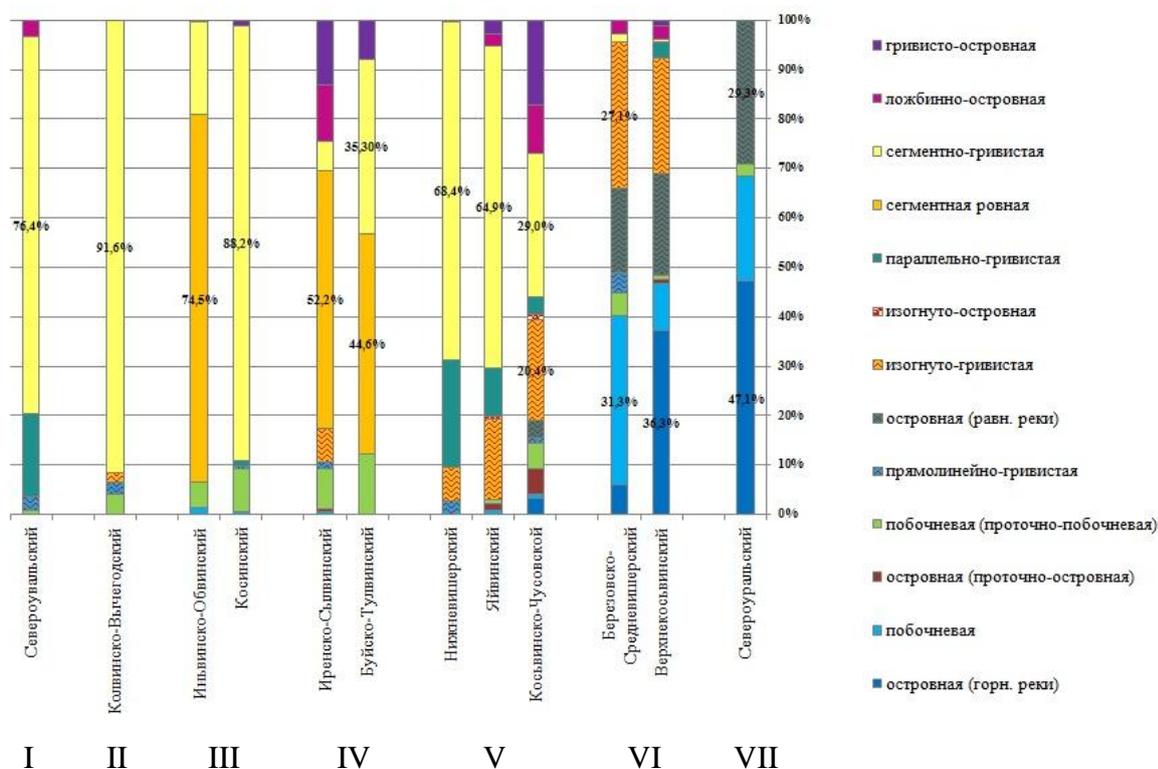


Рис. 5. Структура морфологических типов пойм Пермского Прикамья в подрайонах (районы: I – Североуральский, II – Колвинско-Вычегодский, III – Камско-Вятский, IV – Закамский, V - Косвинско-Уфимский, VI - Печоро-Исетский, VII – Североуральский)

**2. Процесс глобальной перестройки руслового режима на реках Пермского Прикамья активно проходил в течение последних трех-четырёх столетий и в основном завершился. На месте ПРК, включавших в себя ранее один морфологический тип пойм, стали формироваться поймы двучленного строения.**

В качестве объекта изучения развития русла реки в историческое время был выбран участок р. Кама в верхнем течении – от устья р. Сейва (граница с Кировской областью) до г. Соликамска (рис. 6).

Формирование и развитие русла и поймы Камы все последние столетия происходило на фоне антропогенных преобразований в ее бассейне. Активное заселение верховий реки сопровождалось сокращением площади лесов. По данным исследователей Пермской губернии (Берх, 1821; Берх, 2009; Попов, 1811; Устрялов, 1842), коренное население (пермская чудь), занималось земледелием еще до X века. Период истории освоения бассейна Верхней Камы, в котором были задействованы уже более значимые по силе своего влияния на русловые процессы механизмы антропогенного происхождения (лес в большом количестве сначала вырубался для солева-

рения, а в дальнейшем и для металлургии), начинается с момента массового заселения русскими колонистами северной части Прикамья (XVI в.).



Рис. 6. Участок исследования

В качестве источников информации о морфологии русла Камы и особенностях строения поймы в историческом прошлом были использованы извлечения из писцовых книг И. Яхонтова и М. Кайсарова, опубликованные в трудах В.Н. Шишонко (1881), В.Н. Берха (1821, 2009), Н. Чупина (1873), Н.Г. Устрялова (1842), А. Дмитриева (1889). Для изучения динамических изменений в структуре пойменно-русловых комплексов на современном этапе их развития был задействован крупномасштабный картографический материал XVIII-XX вв., аэро- и космические снимки 1950-2011 гг. Количественные характеристики пространственно-временного изменения местоположения русла получены с помощью программного продукта ArcGis 9.3 (ESRI).

О существовании в XV-XVI вв. извилистого (меандрирующего) русла на месте современного относительно прямолинейного повествуют церковные книги, выдержки из которых публикуются в XIX в. и начале XX в. Многие поселения, располагавшиеся ранее на излучинах Камы, в XX веке находятся уже на старицах-озерах или стоят на удалении от русла в нескольких сотнях метров. Согласно историческим данным «... погост Кольчуг (по писцовой книге Кайсарова Кульчюк) был одним из самых населенных в Чердынском уезде. *Расположенный на берегу Камы* (выделено автором), в близком расстоянии от Колвы, он занимал очень выгодное географическое положение..., и служил как бы пристанью на ближайшем пункте левого берега Камы (повыше Пянтега) (по Дубровинскому списку Чердынской писцовой книги Кайсарова)» (Дмитриев, 1889) (рис. 7).



осуществить наложение ее контура на современные очертания Камы. В результате совмещения разновременных материалов установлено, что значительная часть современных стариц-озер еще в конце XVIII в. являлась излучинами реки (рис. 9). В настоящее время эти старицы, расположенные вблизи современного относительно прямолинейного русла, своим местоположением указывают на сравнительно быстрое и относительно недавнее эволюционирование извилистого русла.

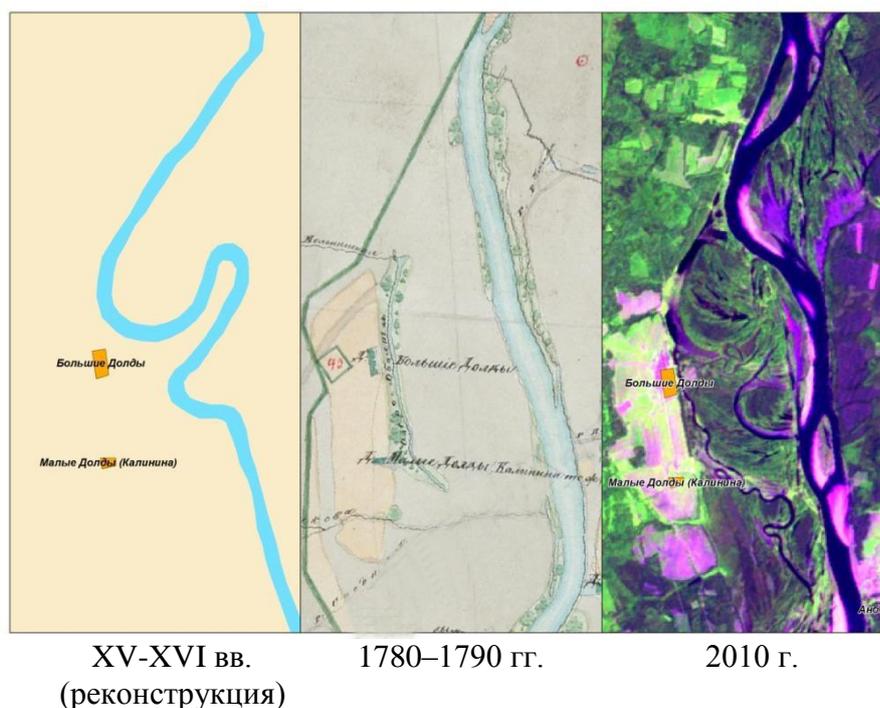


Рис. 8. Местоположение русла у поселения Б.Долды в период XV – XXI вв.

Все перечисленные выше примеры указывают на наличие коренных изменений в направленности русловых процессов Камы, начавшихся в период между XV и XVII веками. Извилистое русло реки на многих участках в результате прорыва шеек излучин трансформировалось в относительно прямолинейное.

Таким образом, изучение исторических материалов о местоположении русла Камы и их сопоставление с современной ситуацией, сформировавшейся на участке от устья р. Сейва до г. Соликамска, показало, что вся вторая половина последнего тысячелетия является временем масштабной перестройки направленности русловых процессов. Иллюстрацией подобных преобразований служит смена морфологических типов русла и пойм, проявлявшаяся на всем протяжении малого ледникового периода и после его окончания. В это время наблюдалось резкое уменьшение извилистости русла в основном за счет сокращения количества развитых излучин. На участках их свободного развития сначала происходило замещение на короткие, а затем на все более длинные участки относительно прямолиней-

ного русла. К сегментно-гвивистой пойме, сформировавшейся в условиях меандрирующей реки, начали причленяться фрагменты параллельно-гвивистой поймы. Основной причиной подобных преобразований пойменно-русловых комплексов правомерно считать последствия климатических изменений (увеличение водности) и совпавшие с ними по эффекту и направленности своего воздействия на руслоформирование процессы антропогенные преобразования (добавка «антропогенной» части твердого стока в период снижения водного стока).

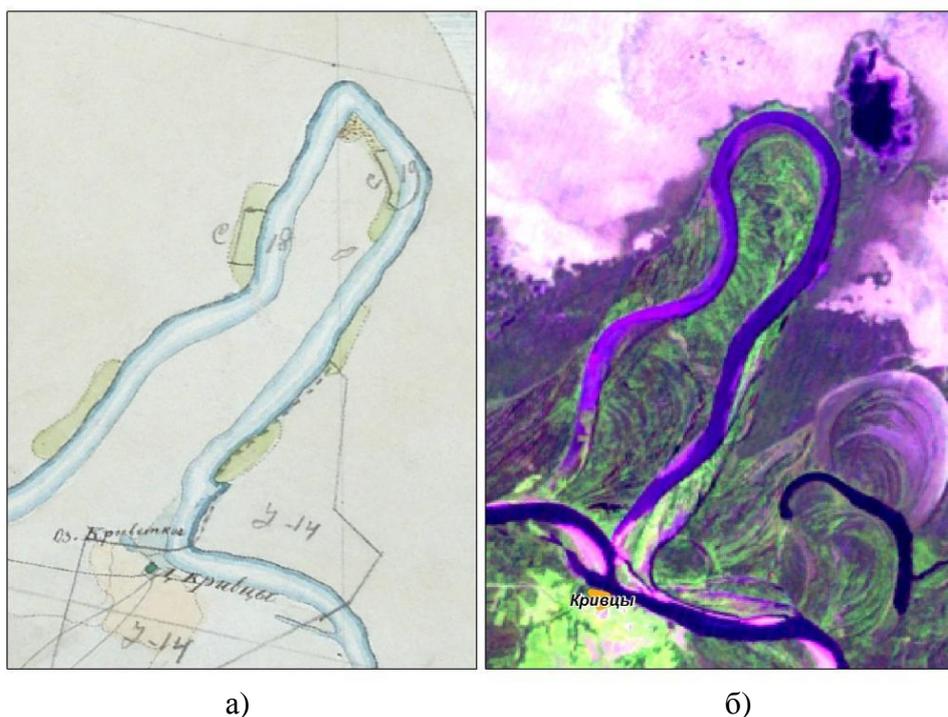


Рис. 9. Пример смены извилистого русла на относительно прямолинейное: 1780–1790 гг. (а) и 2010 г. (б)

### **3. В речных бассейнах районов старого освоения массовое строительство прудов и водохранилищ стало причиной изменения направленности развития русловых и пойменных процессов.**

На притоках Камы масштабные изменения в скорости и направленности переформирования ПРК зафиксированы в бассейнах рек центральной (частично) и южной трети региона.

Следуя логике и теории формирования ПРК (Чалов, 2007; Чернов, 2009) важную роль в процессе «строительства» пойм должны занимать антропогенные процессы, которые, регулируя (активизируя или ослабляя) эрозию или аккумуляцию в речном бассейне или непосредственно в русле реки, могут осуществлять переформирование их первичного рельефа. Анализируя специфику исторического развития Пермского Прикамья можно предположить, что наиболее заметные вмешательства в ход развития пойм

региона должны произойти в бассейнах рек, в которых наличествуют три события-условия пространственно-временного воздействия на «механизм» их формирования: а) масштабное сведение лесов и превращение значительной части территории в сельскохозяйственные угодья; б) максимальная для региона продолжительность освоения; в) строительство гидротехнических сооружений (водохранилищ и прудов), изменяющих режим стока и улавливающих наносы.

Трем выдвинутым условиям соответствует большая часть бассейнов в южной и юго-западной части Пермского Прикамья, в которых сегодня сосредоточено самое большое количество прудов, а процесс активного сельскохозяйственного освоения и использования имеет продолжительность четыре - пять столетий.

Для установления особенностей развития русловых и пойменных процессов в результате антропогенного воздействия (в рамках вышеперечисленных изменений условий формирования пойм) проведено изучение изменений потенциала наносообразования в зависимости от расположения и количества гидротехнических сооружений (ГТС). В качестве интегральной единицы потенциала наносообразования была использована *доля* площади речного бассейна, участвующая в процессе доставки влекомых наносов в русло в результате строительства ГТС.

Методика подсчета этой доли сводилась к следующему. Бассейн главной реки делился на бассейны притоков, в каждом из которых определялась площадь, в которой происходило улавливание влекомых наносов водохранилищем или прудом. В случае расположения нескольких ГТС на одной реке подсчет велся по самому «нижнему» по течению сооружению. Таким образом, устье данного притока характеризовалось определенным значением дефицита площади наносообразования относительно доантропогенного периода, которое является действующим для русла главной реки до следующего устья притока. Здесь значение «доли» или уменьшалось или увеличивалось в зависимости от вклада бассейна ниже расположенного притока в искомую величину (рис.10).

Элементарный подсчет протяженности типов пойм показывает, что на отдельных участках долин средних и малых рек региона, бассейны которых располагаются в его наиболее освоенных частях, доминирующее положение занимают сегментные ровные поймы. Закончив в основном свое формирование накоплением пойменного аллювия, эти поймы, трансформировавшись из сегментно-гравистых в сегментные ровные, в настоящее время практически не подвергаются русловой моделировке. Создание большого количества водонапорных гидротехнических сооружений в середине XX века в бассейнах рек сельскохозяйственных районов привело к резкому снижению количества наносов и, как следствие, к усилению вертикального вреза русел.

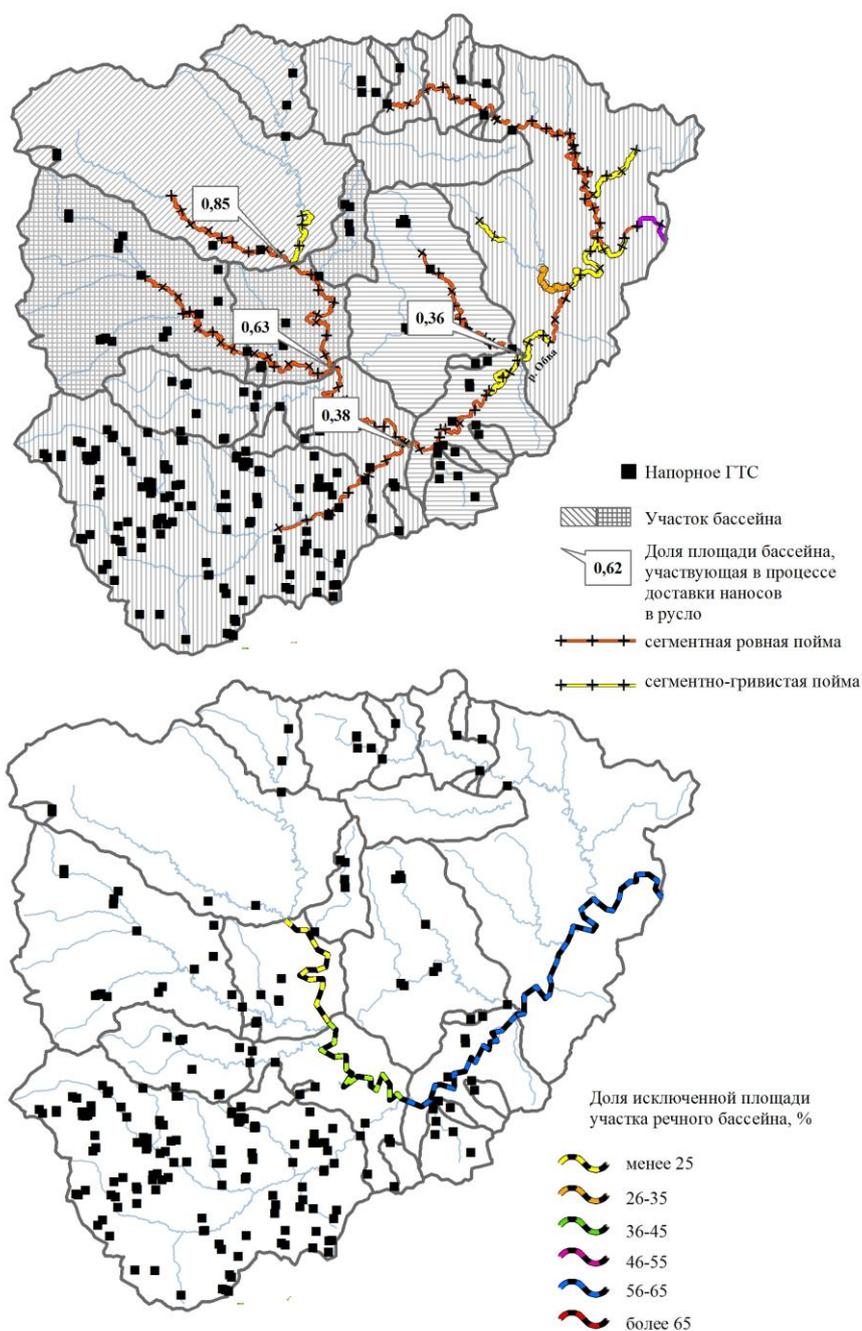


Рис. 10. Доля площади речного бассейна р. Обвы, участвующая в процессе доставки влекомых наносов в русло в результате строительства ГТС (по отдельным участкам русла)

## Заключение

1. На территории Пермского Прикамья выделено 14 типов пойм. В зависимости от геолого-геоморфологических условий типы пойм пространственно локализуются, образуя группы доминантных (фоновых), субдоминантных и второстепенных типов. Преобладающими типами пойм у широкопойменных равнинных и полугорных рек являются сегментно-гивистые (39,6%) и сегментные ровные (19,9%) поймы. У врезанных рав-

нинных и полугорных рек характерно преобладание изогнуто-гривистой поймы (7,8 %). Типы пойм горных рек представлены побочными и островными поймами различных геоморфологических типов русел – широкопойменных и врезанных. Их доли варьируются от 6,4% до 0,7%. Выделен особый вид поймы – техногенные преобразованные поймы.

2. В соответствии с принятой в качестве картографической основы схемой районирования по особенностям ПРК (А.В. Чернова), состоящей из семи районов, выделены 13 подрайонов. Критерием их выделения, выступает ландшафтный подход (ландшафтная карта), с помощью которого проведена дифференциация территории региона по геоморфологическим условиям и основным морфологическим типам русел.

3. В большинстве подрайонов лидирующее положение занимает полугорный тип русловых процессов. Исключение составляют Североуральский и Березовско-Средневишерский – здесь преимущество за горным типом русловых процессов с развитыми аллювиальными формами. Среди морфологических типов русел в равнинной части территории преобладают широкопойменные извилистые русла). В горных подрайонах – Березовско-Средневишерском, Верхнекозьвинском, Североуральском – основная доля приходится на врезанное извилистое и разветвленное на рукава русло.

4. Значительную часть (60-90%) в долинах равнинных рек, бассейны которых характеризуются высокой степенью залесенности, занимает сегментно-гривистая пойма. В бассейнах же длительного антропогенного освоения – Иньвенско-Обвинском, Иренско-Сылвинском – ведущие позиции занимает сегментная ровная пойма. В подрайонах, принадлежащих бассейнам рек Урала, структура морфологических типов пойм почти полностью состоит из островной, побочной и изогнуто-гривистой поймы.

5. Ведущее положение (более 39,6%) в ландшафтах платформенных равнин занимают полугорный тип русловых процессов. В горных бассейнах, в зависимости от природных условий, на первый план выходит горный с развитыми аллювиальными формами, горный с неразвитыми аллювиальными формами и горный, порожисто-водопадный. Исключением являются холмогорье с редкими останцовыми вершинами на палеозойских дислоцированных терригенных и карбонатных породах, в котором преобладает полугорный и равнинный тип русловых процессов. Среди морфологических типов равнинных ландшафтов лидирующее положение занимают широкопойменные извилистые русла, среди горных видов ландшафтов – врезанные извилистые и разветвленные на рукава.

6. Равнинные виды ландшафтов характеризуются преобладанием сегментно-гривистых и сегментно-ровных пойм. Первые являются ведущим типом в равнинных северотаежных ландшафтах, вторые – в равнинных южнотаежных и подтаежных ландшафтах. Виды ландшафтов Урала представлены островной, побочной и изогнуто-гривистой поймами.

7. На Верхней Каме вся вторая половина последнего тысячелетия является временем масштабной перестройки направленности русловых процессов. Ее проявлением служит смена морфологических типов русла и пойм на всем протяжении малого ледникового периода и после его окончания. В течение всего времени наблюдалось резкое уменьшение извилистости русла в основном за счет сокращения количества развитых излучин. На участках их свободного развития происходило замещение на относительно прямолинейное русло.

8. Для камской поймы перестройка направленности русловых процессов проявилась причленением фрагментов молодой параллельно-гвивистой поймы к сегментно-гвивистой, сформировавшейся в условиях еще меандрировавшей реки. Основной причиной подобных преобразований пойменно-русловых комплексов правомерно считать последствия климатических изменений (увеличение водности) и совпавшие с ними по эффекту и направленности своего воздействия на руслоформирование процессы антропогенные преобразования (добавка «антропогенной» части твердого стока в период снижения водного стока).

8. На Каме и ее притоках последние десятилетия характеризуются направленным увеличением извилистости русла, связанным, по-видимому, с начавшимся в этот период довольно значительным увеличением стока и расширением площади лесных территорий.

9. Расчеты «дефицита» наносообразующих площадей после создания прудов (водохранилищ) показали, что его величина в среднем и нижнем течении может достигать больших величин. На многих реках площадь бассейна, поставляющая сегодня в русло наносы, сократилась на половину и более.

10. В речных бассейнах, испытавших на себе длительное антропогенное воздействие, накопление пойменного наилка большой мощности привело к выравниванию поверхности поймы – смене ее морфологического типа – сегментно-гвивистая пойма трансформировалась в сегментную ровную. С момента строительства ГТС в результате перехвата значительной части влекомых наносов и активизации эрозии процесс перерождения пойм ускорился и продолжается до настоящего времени.

### **По теме диссертации опубликованы следующие работы:**

*Публикации из списка ВАК:*

1. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С. Пространственно-временная динамика лесистости в Пермском Прикамье // Вест. Удмурт. ун-та. – 2010. – Вып. 3. – С. 73-76.

2. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С. Морфодинамические изменения русла Верхней Камы (исторический аспект) // Вест. Удмурт. ун-та. – 2011. – Вып. 3. – С. 73-76.

*Статьи в сборниках трудов и материалах конференций:*

3. Пьянков С.В., Черепанова Е.С., Русаков В.С. Комплексная оценка состояния лесных ресурсов Пермского края // ГЕО-Сибирь–2009. Т.3. Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью. Ч. 2: сб. матер. V Междунар. научн. конгресса «ГЕО-Сибирь-2009». – Новосибирск: СГГА, 2009. – С. 68-71.
4. Черепанова Е.С., Некрасов А.В., Хлызов А.В. Корпоративное решение управления лесными ресурсами лесопользователя (на примере ГИС «Лесные ресурсы ОАО «Соликамскбумпром») // Геоинформационное обеспечение пространственного развития Пермского края: сб. науч. тр. – Пермь, 2009. – Вып. 2. – С. 53-59.
5. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С. Динамика лесистости в Пермском Прикамье. // Пространственная организация, функционирование, динамика и эволюция природных, природно-антропогенных и общественных географических систем: матер. Всеросс. науч. конф. с междунар. участием. – Киров, Изд-во ВятГГУ, 2010. – С. 239-240.
6. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С. Изменение лесистости в Пермском Прикамье (XVI-XXI вв.) // Географ. вест. – Пермь, 2010. – №4. – С. 4-7.
7. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С. Пространственно-временная динамика лесистости как фактор русловых процессов (на примере Пермского Прикамья) // Двадцать пятое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2010. – С. 64-68.
8. Назаров Н.Н., Черепанова Е.С., Изменение устойчивости пойменно-русловых комплексов Пермского Прикамья // Двадцать шестое пленарное межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. – Арзамас: АНПИ, 2011. – С. 169-171.

