

УДК 911.6

**МОРФОЛОГИЯ ДОЛИН И ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕК ВЕРХНЕГО ПРИАНГАРЬЯ (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА РЕКИ КУДЫ)**<sup>1</sup>Опекунова М.Ю., <sup>2</sup>Тухта С.А.<sup>1</sup>ФБГУ Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук, Иркутск, e-mail: opek@mail.ru;<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», Иркутск, e-mail: varitan@yandex.ru

Расположение бассейна р. Куды (правый приток р. Ангары) на стыке Сибирской платформы и переходной к Байкальской рифтовой зоне морфоструктурой Онетской возвышенности, а также интенсивное антропогенное воздействие в его пределах обусловило развитие здесь разнообразных типов речных долин. Анализ формирования различных типов речных долин и морфологии пойменно-русловых комплексов в разнородных геодинамических и морфоклиматических обстановках позволяет выявить как специфику естественных условий и процессов, так и степень проявления и антропогенных факторов. В данной работе выявлены специфические черты морфологии и особенности развития речных долин, в частности пойменно-русловых комплексов бассейна р. Куды. Установлено, что в формировании долин рек низких порядков значительное участие принимают естественные и антропогенные нефлювиальные процессы в пределах Присяянского и Предбайкальского прогибов. Проведено предварительное районирование бассейна р. Куды по типам речных долин, выделены морфодинамические типы русла р. Куды.

**Ключевые слова:** бассейн р. Куды, флювиальное рельефообразование, речные долины, пойменно-русловые комплексы, районирование речного бассейна, морфодинамические типы русел, карст, термокарст, криогенные процессы, антропогенное воздействие

**MORPHOLOGY OF THE VALLEY AND FLOODPLAIN-CHANNEL COMPLEXES OF RIVERS IN UPPER ANGARA REGION (BASIN OF RIVER KUDA)**<sup>1</sup>Opekunova M.Yu., <sup>2</sup>Tukhta S.A.<sup>1</sup>V.B. Sochava Institute of Geography of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, e-mail: opek@mail.ru;<sup>2</sup>Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: varitan@yandex.ru

Location basin. Kuda (the right tributary of the river. Angara) at the junction of the Siberian platform and the transition to the Baikal Rift Zone morphostructures Onot hill, as well as intensive antropogenogoe effects within it, led to the development of a variety of types are river valleys. Analysis of the formation of various types of river valleys and floodplain morphology-channel complexes in diverse geodynamic and environments, allows to reveal the specifics of natural conditions and processes, and the degree of manifestation and anthropogenic factors. In this study revealed the specific features of the morphology and characteristics of river valleys, particularly floodplain-channel complexes basin. Kuzia. It was found that the formation of river valleys of low-order significant participation take neflyuvialnye natural and anthropogenic processes within the Sayan and depressions of Baikal. The preliminary zoning basin. Kuzia by type of river valleys, isolated morphodynamic types of channel p. Kuda.

**Keywords:** basin of River Kuda, fluvial relief formation, river valleys, flood plain and river channels complexes, zoning of the river basin, morphodynamic types of channels, karst, thermokarst, cryogenic processes, anthropogenic impact

Изучение процессов флювиального рельефообразования, в частности формирования пойменно-русловых комплексов и речных долин в целом, остается актуальным на протяжении длительного времени [2, 5, 10–13]. Особый интерес представляют территории интенсивного освоения, подвергшиеся значительному антропогенному прессингу, такие как бассейны рек Верхнего Приангарья. В качестве объекта исследования выбран бассейн р. Куды, рельеф которого отображает историю развития зоны сочленения Сибирской платформы и Байкальской рифтовой зоны. Вследствие чего здесь помимо развития широкого спектра экзогенных процессов запечатлено влияние неотектонических колебаний, перестройки

древней гидросети, что, несомненно, нашло отражение в современном облике рельефа бассейна.

Бассейн р. Куды (правый приток р. Ангары) вытянут с северо-востока на юго-запад, что соответствует простираию главных морфоструктур Байкальской рифтовой зоны (рис. 1). Бассейн расположен в пределах юго-восточной области Среднесибирского плоскогорья, во внутренней подобласти хорошо развитых нетектонических структур [1].

Северо-западная часть бассейна до устья р. Ордынка принадлежит району Верхнеленскому [1] или Лено-Ангарскому высокому сводообразному плато с рельефом и высотами. Юго-восточная часть

бассейна, включая р. Мурин, его притоки и часть бассейна, относится к подрайону Предбайкальской впадины с равнинным и холмисто-увалистым рельефом, а и нижняя приустьевая часть бассейна р. Куды с ее правыми притоками лежит в пределах Иркутско-Черемховской равнины Присаянского прогиба. С юго-востока бассейн граничит с Онотским плоским поднятием или Онотской возвышенностью, относящимся к Саяно-Байкальской горной области, к району гор приуроченных к плечам Байкальского рифта. Онотская возвышенность характеризуется как переходная морфоструктура между Байкальской рифтовой зоной и платформой [6]. Таким образом, бассейн имеет форму желоба с поднятыми юго-восточной и северо-западными частями. Средние высоты в северо-западной части составляют здесь 700–800 м, снижаясь до 500–600 м в устьевой части. Длина реки Куды составляет 226 км, а площадь бассейна – 8030 км<sup>2</sup>, что позволяет отнести ее к малым рекам. Крупные притоки р. Куды – Мурин, Куяда, Оек, Тамара, Харат.

Целью наших исследований стало выявление особенностей морфологии долин и пойменно-террасовых комплексов бассейна р. Куды. В рамках исследования ставились следующие задачи:

1) определение специфических черт развития морфологии речных долин, в частности пойменно-русловых комплексов бассейна р. Куды;

2) выделение морфодинамически однородных участков русла;

3) районирование бассейна р. Куды по типам речных долин.

Теоретической и методической основой данных исследований послужил ряд работ основателей и ведущих специалистов отечественной школы русловедения и морфодинамики речных систем [2, 5, 10–13].

*Геологическое строение территории и рисунок речной сети.* Бассейн Куды расположен на стыке полей распространения кембрийских песчаниково-алевролитовых карбонатных и известняково-доломитовых и юрских песчаниковых и песчаниково-галечниковых отложений. В средней и нижней части бассейна получили распространение неогеновые галечники и пески, глины манзурской, подтоксской и баяндайской свит, выполняющие древние конусы и долины рек [3].

В пределах бассейна р. Куды выделяются два типа поверхностей выравнивания: мел-палеогеновая поверхность выравнива-

ния, представленная среднегорным плосковершинным водораздельным останцовым рельефом с высотами 750–780 м и неогеновая придолинная поверхность выравнивания, которая лежит в широких гипсометрических пределах от 500 до 700 м и более. В процессе образования неогеновой поверхности выравнивания был сформирован среднегорный сильнорасчлененный и низкогорный средне- и слаборасчлененный увалисто-грядовый и увалисто-холмистый рельеф. В неогене был сформирован низкогорный рельеф с переходом к равнинному.

Рисунок речной сети в пределах бассейна р. Куды можно разделить на несколько типов, наиболее распространен древовидный тип речных бассейнов, он характерен для рек Лено-Ангарского плато, правобережной части бассейна в нижнем течении, рек, берущих свое начало на Онотской возвышенности. В пределах Предбайкальского прогиба и Иркутско-Черемховской равнины широко распространен перистый и параллельный типы речных бассейнов.

*Гидрологический режим рек и климатические условия.* Бассейн р. Куды относится к району с недостаточным увлажнением (индекс сухости более 1), умеренно суровой малоснежной зимой, умеренно теплым летом [1]. По гидрологическому районированию бассейн относится к Ангаро-Саянскому лесостепному маловодному частично закарстованному и заболоченному району со снеговым и дождевым питанием рек. Многолетний уровенный режим р. Куды в верховьях у с. Ахины составляет 0,87 м<sup>3</sup>/с, а в устьевой части у с. Грановщина – 13,9 м<sup>3</sup>/с., а годовой модуль стока меняется от 3,11 л/с км<sup>2</sup> до 1,77 л/с км<sup>2</sup>. У основного притока р. Куды – р. Мурин показатели расхода воды варьируют от 0,45 м<sup>3</sup>/с в верховьях до 0,56 м<sup>3</sup>/с в устьевой части долины [3, 8].

*Антропогенные факторы воздействия* на пойменно-русловые комплексы территории исследования следующие: распашка земель, сведение лесов, мелиорация в речных долинах, выпас скота, рекреационное использование, прокладка коммуникаций. Согласно классификации А.В. Чернова [13] все эти факторы обладают прямым воздействием на пойму и косвенно – на русло реки, а по масштабу влияния имеют местное значение, за исключением распашки земель, сведения лесов, мелиорации в речных долинах, имеющих региональный масштаб воздействия. при этом он хорошо обжит и освоен человеком.

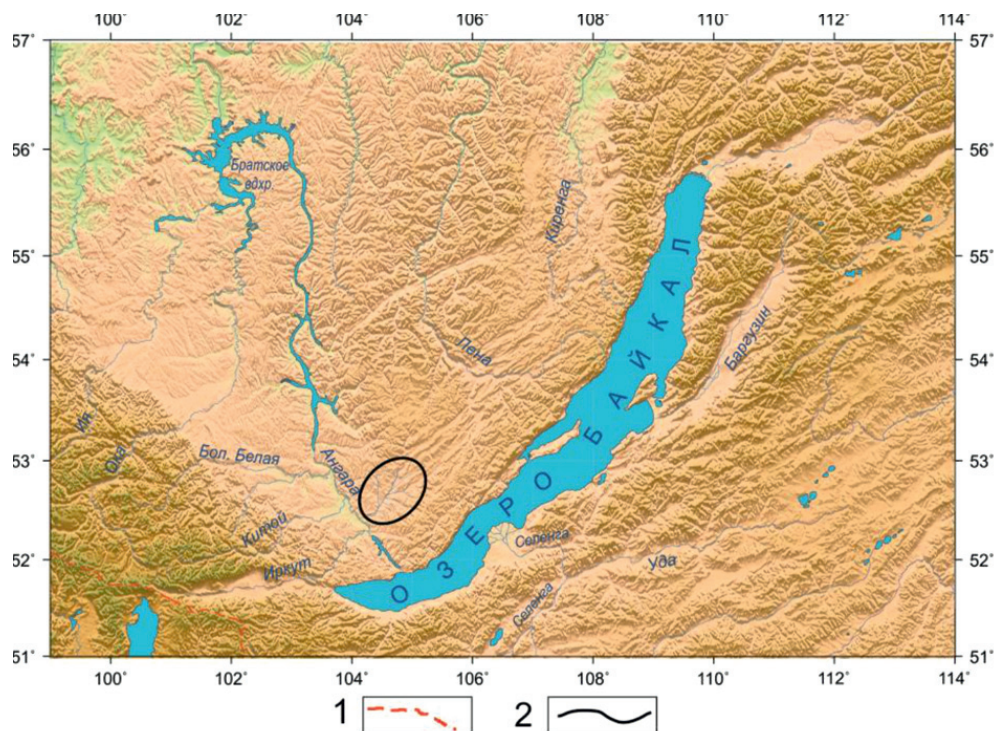


Рис. 1. Схема расположения территории исследования. 1 – государственная граница; 2 – бассейн р. Куды

Взаимодействие человека с природой в бассейне р. Куды имеет довольно длительную историю. Еще в палеолите человек начал осваивать степную и лесостепную части бассейна, о чем свидетельствуют выявленные археологами древние поселения в Хомутово, Оеке, Булусе. С течением времени степень воздействия человека на бассейн увеличивалась, но вплоть до XX в. освоение территории носило очаговый характер. Позднее начинает развиваться земледелие, которое в первую очередь оказало влияние на состояние растительного покрова. Распахивались степные участки, раскорчевывался и выжигался лес. Масштабы хозяйственного освоения территории ежегодно возрастали, по мере увеличения численности населения.

За последние сто лет компоненты ландшафтов бассейна р. Куды подверглись наиболее интенсивному и разнообразному многоэтапному антропогенному воздействию. От интенсивного освоения с начала XX века, через этап увеличения площади сельскохозяйственных земель и усиления животноводческой деятельности в 1920–1980-х годах, и до спада 1990-х годов производственной нагрузки на территорию

и увеличения рекреационного и лесохозяйственных секторов экономики территории. Во второй этап (1960-е гг.) проведен ряд мелиоративных работ – произошло строительство системы водоосушительных и оросительных каналов в бассейнах р. Мурин, Куды в нижнем течении.

**Пойменно-террасовый комплекс.** В бассейне р. Куды хорошо развит комплекс поймы и низких аккумулятивных террас. Высота низкой поймы до 1,5 м, ширина ее варьируется от десятков до сотен метров, высота высокой поймы – до 2,5 м в средней и устьевых частях бассейна. Первая терраса (3–5 м) получила широкое развитие во всех долинах крупных водотоков. Вторая терраса (6–8 м) на левом берегу р. Куды образует полосу (0,5–2,5 км), протягивающуюся от д. Поздняково на север на расстояние до 25 км. Третья терраса высотой 9–13 м и четвертая (14–16 м) наиболее распространены в средней и устьевой частях бассейна, характеризуются небольшой шириной и уклоном в сторону русла. Поверхности более высоких террас (до 40 м) распространены фрагментарно, в основном в устьевой части бассейна. В целом и на формирование рельефа поверхностей пойменно-террасового ком-

плекса в четвертичное время повлияли карстовые, эоловые, криогенные, просадочные, гравитационные процессы и заболачивание.

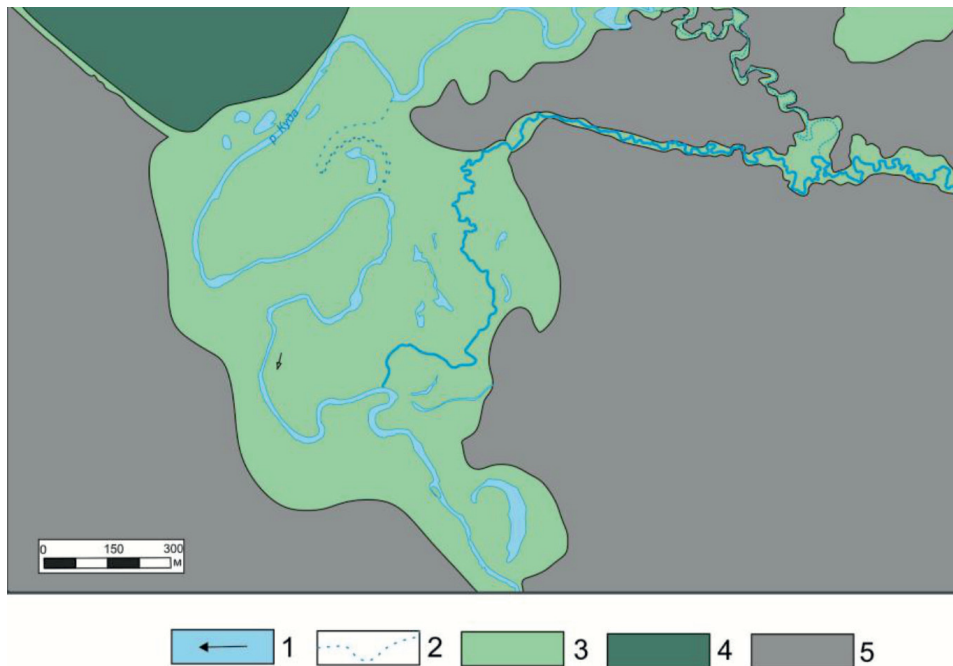
*Морфология речных долин бассейна р. Куды в пределах Лено-Ангарского плато.* Реки бассейна р. Куды в пределах Лено-Ангарского плато (до устья р. Орда), сложенного красноцветными песчаниками, алевролитами, мергелями обладают ящикообразными заболоченными долинами, со склонами крутизной 8–20°. Глубина эрозионного вреза достигает 300 м, а в левобережной части бассейна – 350 м, высоты днищ долин варьируют от 870 м в верховьях до 600 м в районе п. Ахины, высоты окружающих водоразделов изменяются от 750 до 970 м (максимальная отметка – г. Тыпхей с высотной отметкой 1014 м в Божеханском хребте, отделяющем Предбайкальскую впадину от Лено-Ангарского плато). Так как поверхности Лено-Ангарского плато сложены карстующимися породами, то отличительной чертой долины р. Куды на этом участке стало чередование участков с сухим руслом, на которых происходит поглощение поверхностных вод в толще сильно закарстованных мергелей, доломитов верхоленской свиты. Для пойменных поверхностей характерно обилие карстовых воронок, для коренных склонов – наличие выходов источников в зоне разгрузки карстовых вод. В районе впадения р. Мольта в ходе полевых наблюдений был обследован участок русла с водой и расположенный ниже участок сухого русла. Высота поймы обводненного участка составляет 1,5–1,6 м, ширина – 60 м, ширина русла – 6 м. Пойма имеет уклон в сторону коренного склона до 1,5–2°. В пределах участка высохшего русла ширина русла составляет 4,5–5 м. Дно русла представляет чередование воронок глубиной 1,3 м и длиной 13 м, уклоном 6° (уклон в сторону устья) и ровных участков. Высота поймы от дна таких воронок составляет 3–3,5 м. От предполагаемого уреза – высота – 1,5 м. Ниже по течению, в районе д. Московщина долина р. Куды расширяется, ширина обводненного русла составляет 7–8 м, высота поймы 1,7–2 м, а ширина – 40 м. Здесь же наблюдаются поверхности высотой 4–5 м и шириной 50 м (1-я терраса), 10–13 м шириной 125 м (3-я терраса) и 14–15 метровая поверхность 4-й террасы, переходящая в коренной склон. Ширина долин притоков достигает 100 м, падения русел варьирует от 10 до 25 м/км.

Морфология речных долин в пределах Лено-Ангарского плато полностью определена геологическим строением территории, роль в формировании определенного типа речных долин предопределена здесь литологическими свойствами пород, проявляется, в частности, распространением карста.

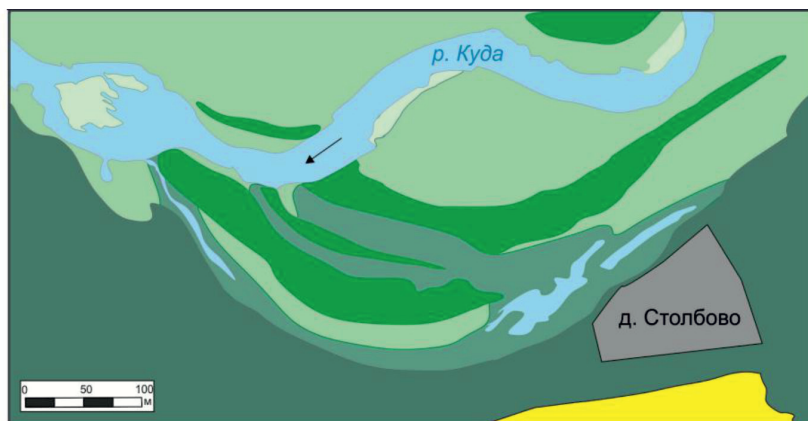
*Морфология речных долин в пределах Предбайкальского прогиба (бассейн р. Мурун).* В пределах этой структуры начиная от границы с Лено-Ангарским плато развита система линейных антиклинальных складок, северо-восточного простирания (Божеханская, Кудинская, Мурунская и др.). Ширина гряд колеблется от 1 до 3 км. Сопряженные с грядами впадины имеют корытообразную форму с широкими (до 10 км) днищами. Для этого участка бассейна характерно широкое распространение древних долин, сохранившихся отдельными участками от пос. Сухоядский до р. Булусы и от устья р. Ишин до устья р. Мурун. В левобережной части бассейна распространен специфический тип речных долин, связанный трещиноватостью, закарстованностью пород. В основном это реки, частично наследующие участки древних долин, резко меняют направление, пересекают гряды антиклинальных складок и попадают на другой участок древней долинной сети. Такие участки долин прорыва карстовых частей бассейна [7] характеризуется и специфическим стоком. Например, летом дебит р. Каменка в 200–300 м выше и ниже по течению от участка прорыва достигает 2,5 м<sup>3</sup>/с, а на участке прорыва русло остается сухим [7].

Помимо структурных особенностей рельефа и древней речной сети на морфологию современных речных долин значительное влияние оказали процессы карстообразования, криогенеза, наличие многолетнемерзлых пород, которые способствовали формированию специфического облика малых речных долин.

Для русла р. Куды при пересечении хребтов антиклинальных складок характерно развитие пальцеобразных излучин (рис. 2), часто с врезанными в коренные породы вершинами, а также коленообразных изгибов. На этом участке развита в основном низкая пойма высотой до 1,5 м шириной до 1,5 км. На структуру бассейна в этой части значительное влияние также оказало развитие овражной сети, а также необводненных долин временных водотоков, конуса выносов, которые часто располагаются на поверхностях террас и поймы главной реки.



*Рис. 2. Пойменно-террасовый комплекс у дер. Гаханы. 1 – русло р. Куды, направление течения; 2 – отмершие участки русла; 3 – пойма высотой 1,5 м от уреза реки; 4 – первая терраса; 5 – коренные породы*



*Рис. 3. Пойменно-террасовый комплекс р. Куды у дер. Столбово. 1 – русло р. Куды, направление течения; 2 – межгрядные понижения; 3 – прирусловая отмель, намывные острова; 4 – пойма высотой 1,5 м от уреза реки; 5 – пойменные гряды; 6 – первая терраса; 7 – водораздел; 8 – населенный пункт Столбово*

Долины притоков р. Куды в этой части бассейна ящикообразные с заболоченными днищами, широким развитием карстовых и криогенных форм рельефа. Особенность этой территории для водотоков низких порядков в этой части бассейна – это зна-

чительное влияние нефлювиальных процессов на развитие долинного комплекса и бассейна в целом.

*Морфология речных долин бассейна р. Куды в пределах Иркутско-Черемховской равнины (ниже устья р. Мурин). Территория*

бассейна в пределах Иркутско-Черемховской равнины испытала наиболее интенсивный антропогенный прессинг. В морфологии долин это выразилось в прямом воздействии на русло (постройки дамб, плотин, с перегородиванием русла), однако наиболее видоизменились под воздействием человека поверхности пойм и террас. Нефлювиальные естественные процессы, протекающие на поверхности поймы, представлены заболачиванием, проявлением эолового, термокарстового и карстового рельефообразования. В этой части бассейна р. Куды формируется пойма сегментно-грядистого типа (рис. 3). Так, у д. Столбово пойменно-террасовый комплекс представлен следующими морфологическими элементами – галечниковая отмель шириной 15 м, отделенная 1,5-метровым уступом от поверхности низкой поймы шириной 30 м. Поверхность высокой

(до 2,5 м) поймы представляет собой чередование возвышенных участков (превышения 0,5–1,5 м), покрытых ивой шириной 40–30 м и заболоченных старичных понижений шириной 20–40 м. Первая терраса (высота 3,5–5 м) наклонена на 2–3 градуса в сторону русла, ширина поверхности невелика – около 80–100 м, далее следует уступ 34–36 метров водораздельной поверхности.

*Морфология речных долин в пределах Онотской возвышенности.* Основная часть левых притоков р. Куды берет свое начало с Онотской возвышенности, которая протянулась на 230 км вдоль Приморского хребта от истоков Ангары до верховьев р. Лены. К их числу относятся: Большой и Малый Кот, Куяда, Кукут, Харат, Тамара и др. Свое начало они берут из небольших болот и ключей, а затем свободно меандрируют по Онотской возвышенности.

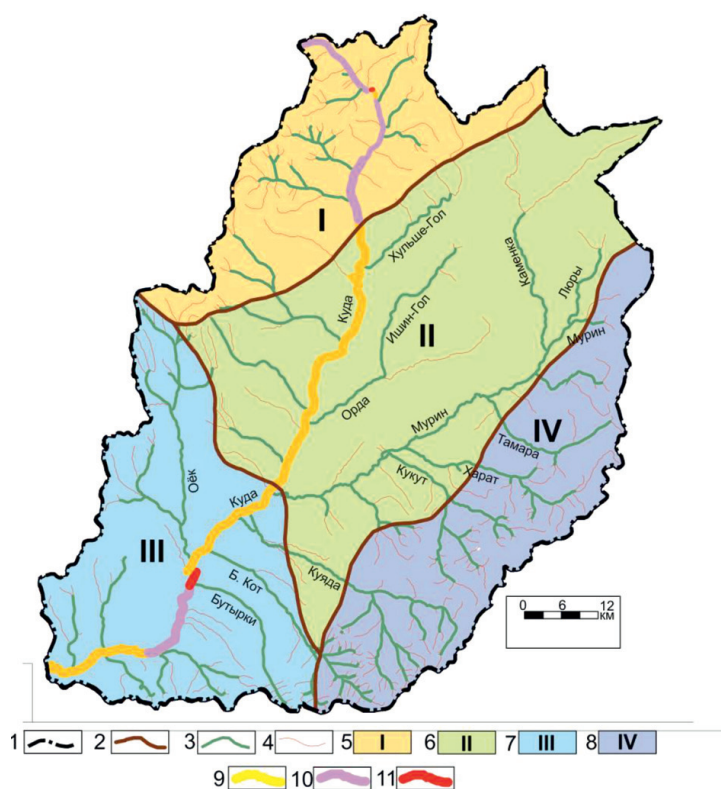


Рис. 4. Районирование бассейна р. Куды по типам речных долин и распространению речных русел различных морфодинамических типов. 1 – граница бассейна р. Куды; 2 – граница районов; 3 – долины рек третьего порядка и выше, морфология которых отображает специфику развития районов; 4 – долины малых рек первого, второго порядков, морфология которых отображает специфику развития нефлювиальных процессов. Районы: 5 – I район речных долин Лено-Ангарского плато; 6 – II район речных долин Предбайкальского прогиба; 7 – III район речных долин Иркутско-Черемховской равнины; 8 – IV район речных долин Онотской возвышенности. Морфодинамические типы русел: 9 – широкопойменные извилистые разветвленные; 10 – широкопойменные извилистые русла; 11 – широкопойменные относительно прямолинейные русла

Долины притоков в этом районе ящи-кообразные. Дно долин занимают реки с извилистым типом русла и широкими, заболоченными пойменными массивами. В среднем и нижнем течении русла частично видоизменены в результате хозяйственной деятельности человека. Данные изменения отражаются во внешнем облике речных долин. Наблюдаются искусственные каналы, отведенные от естественных русел, пруды и оросительные системы.

### Заключение

Проведенный анализ особенностей морфологии речных долин позволил провести предварительное районирование бассейна р. Куды (рис. 4), а также выявить основные особенности флювиального рельефообразования этой территории. Особенности развития речных долин, формирование основных морфологических черт крупных рек (Куды, Мурин и их основных притоков) определены тектоническим и геологическим строением территории и интенсивностью неотектонических движений, благодаря чему бассейны этих рек отразили основные черты развития геоморфологических районов. В то же время в морфологии водотоков низких порядков наиболее ярко отражена деятельность нефлювиального рельефообразования, а также особенности гидрологического режима, что наиболее ярко иллюстрируется реками областей Предбайкальского и Присяянского прогибов. В целом важно отметить, что приведенные первые результаты исследований дают только общее представление о специфике флювиального рельефообразования на этой территории. Для дальнейшего анализа развития речных долин и протекающих в них процессов необходимо проведение полевых исследований, в частности комплексное из-

учение пойменно-руслowych комплексов, а также исследования гидрологического режима рек.

### Список литературы

1. Атлас. Иркутская область: экологические условия развития / Ред. совет: В.В. Воробьев и др.; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, М-во транспорта РФ, Федеральное агентство геодезии и картографии. – М.; Иркутск: [б. и.], 2004. – 90 с.
2. Баженова О.И. Развитие излучин и современные геоморфологические процессы на средней Оби. [текст] / О.И. Баженова // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока, Новосибирск – 1976. – Вып. 50. – С. 64–71.
3. Государственный водный кадастр. Раздел 1. Поверхностные воды, Серия 3. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Т. 1 Вып. 13. Бассейн Ангары. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 290 с.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-48 – Иркутск. Объяснительная записка. – СПб.: Картофабрика ВСЕГЕИ, 2009. – 574 с.
5. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне [текст] / Н.И. Маккавеев. – Москва: Географический факультет МГУ, 2003. – 355 с.
6. Перевозников Д.Д. Геоморфология зоны перехода от Байкальского рифта к Сибирской платформе. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геогр. наук. – Иркутск, 1999. – 121 с.
7. Природно-мелиоративные условия лесостепных районов Восточной Сибири [текст] / И.Н. Угланов, В.М. Бояркин, И.Н. Иванов, С.А. Филиппова. – Иркутск: Изд-во Иркутского Университета, 1990. – 152 с.
8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 16, вып. 2. Бассейн Ангары. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1987. – 208 с.
9. Угланов И.Н. Карстовый и мерзлотный рельеф Кудинско-Манзурского междуречья [текст] / И.Н. Угланов. Труды Иркутского государственного университета, том XXIV, серия географическая выпуск 1. – Иркутск: Изд-во Иркутского Университета, 1958. – С. 125–143.
10. Чалов Р.С. Общее и географическое русловедение [текст] / Р.С. Чалов. – Москва: Изд-во МГУ, 1997. – 112 с.
11. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел [текст] / Р.С. Чалов. – Москва: Издательство ЛКИ, 2008. – 608 с.
12. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 2: Морфодинамика речных русел [текст] / Р.С. Чалов. – Москва: Издательство КРАСАНД, 2011. – 960 с.
13. Чернов А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии [текст] / А.В. Чернов. – Москва: ООО «Крона», 2009. – 684 с.