

УДК 911.6

## ПОЙМЕННО-РУСЛОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ РЕКИ КУДЫ (ВЕРХНЕЕ ПРИАНГАРЬЕ)

*Работа выполнена в рамках программы НИР Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН (№ 0347-2016-0001) при частичной поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области в рамках проекта №17-45-388070-р\_а.*

### © Опекунова Марина Юрьевна

кандидат географических наук, старший научный сотрудник,  
Институт географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1  
E-mail: opek@mail.ru

### © Тухта Сергей Александрович

ведущий инженер,  
Института географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1  
E-mail: varitan@yandex.ru

Территория бассейна р. Куды (правый приток р. Ангары), расположенного на стыке Сибирской платформы и переходной к Байкальской рифтовой зоне Онотской возвышенности, подверглась интенсивному антропогенному воздействию, благодаря чему здесь получили развитие разнообразные типы речных долин. Анализ формирования различных типов речных долин и морфологии пойменно-русловых комплексов, находящихся в разнородных геодинамических и морфоклиматических обстановках, позволяет выявить как специфику естественных условий и процессов, так и степень проявления антропогенных факторов. В работе определены морфологические особенности пойменно-русловых комплексов бассейна р. Куды, выделены морфодинамические типы русла и с помощью анализа разновременных геоизображений (топографических карт, космо- и аэрофотоснимков) установлены основные типы русловых деформаций реки Куды. Установлено, что в пределах различных геодинамических областей формируются специфические черты морфологии и особенности развития речных долин, в частности пойменно-русловых комплексов. В районе Лено-Ангарского плато морфологические особенности русла и поймы определяются литологическим составом пород, а при пересечении структурных элементов в пределах Предбайкальского прогиба формируются пальцевобразные излучины. В области Присяянского прогиба развиты излучины петлеобразного и сегментного типа. Наибольшему антропогенному преобразованию подверглись пойменно-русловые комплексы Иркутско-Черемховской равнины.

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

**Введение** Изучение процессов флювиального рельефообразования, в частности формирования пойменно-русловых комплексов и речных долин в целом остается актуальным на протяжении длительного времени [1-5]. Особый интерес представляют территории интенсивного освоения, подвергшиеся значительному антропогенному прессингу, в том числе и 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 и перестройки древней гидросети. Проявление вышеуказанных процессов нашло свое отражение и в современном облике рельефа бассейна. Целью наших исследований стало выявление особенностей морфологии долин и пойменно-руслowych комплексов бассейна р. Куды. В рамках исследования нами были поставлены следующие задачи: 1) определение специфических черт развития морфологии пойменно-руслowych комплексов бассейна р. Куды; 2) выделение морфодинамически однородных участков русла; 3) определение основных типов русловых деформаций р. Куды.

**Объект и методы исследования** Бассейн р. Куды (правый приток р. Ангары) вытянут с северо-востока на юго-запад, что соответствует простиранию главных морфоструктур Байкальской рифтовой зоны (рис. 1, А). Бассейн расположен в пределах юго-восточной области Среднесибирского плоскогорья, во внутренней подобласти хорошо развитых нетектонических структур [6]. Северо-западная часть бассейна до устья р. Орда расположена в пределах Лено-Ангарского плато. Юго-восточная часть бассейна, включая р. Мурин, его притоки и часть бассейна, относится к подрайону Предбайкальской впадины с равнинным и холмистовувалистым рельефом, а нижняя приустьевая часть исследуемого бассейна с ее правыми притоками лежит в пределах Иркутско-Черемховской равнины Присянского прогиба. С юго-востока бассейн граничит с Онотской возвышенностью, которая относится к Саяно-Байкальской горной области (район гор, приуроченных к плечам Байкальского рифта). Онотская возвышенность определяется как переходная морфоструктура между Байкальской рифтовой зоной и платформой [7]. Наибольшие значения средних высот в северо-западной части составляют 800-900 м, снижаясь до 500-600 м. в устьевой части. Площадь бассейна — 8040 км<sup>2</sup>, а длина главной реки — 226 км. Крупные притоки р. Куды — Мурин, Куяда, Оек, Тамара, Харат.

Теоретической и методической основой данных исследований послужил ряд работ основателей и ведущих специалистов отечественной школы русловедения и морфодинамики речных систем [1-5]. Для выявления типов русловых деформаций и динамических характеристик пойменно-руслowych комплексов использовались разновременные геоизображения: космоснимки Landsat, топографические карты (издания 1908 г., середины XX века и современные), а также данные аэрофотосъемки. Маршрутные исследования пойменно-руслowych комплексов проводились на участке от устья р. Молька (левый приток р. Куды) до устьевой части.

Бассейн Куды расположен на стыке распространения песчаниково-алевролитовых карбонатных известняков и доломитов кембрийского возраста и юрских песчаников. Средняя и нижняя части бассейна выполнены неогеновыми песками, галечниками [8]. Долины р. Куды и ее притоков хорошо террасированы. Широкое развитие здесь получили высокая и низкая поймы, а также комплекс аккумулятивных террас. Ширина низкой поймы изменяется от десятков до сотен метров, а ее высота достигает 1,5 м. Высокая пойма развита преимущественно в средней и устьевой частях бассейна, ее высота варьирует от 1,5 до 2,5 м. Поверх-

ность первой (3-5 м) террасы прослеживается в долинах всех крупных водотоков. Вторая (6-8 м) терраса шириной от 0,5 до 2,5 км простирается полосой по левому берегу главной реки от д. Поздняково на север. Третья терраса высотой 9-13 м, четвертая (14-16 м), а также комплекс высоких (до 40 м) террас наиболее распространены в средней и устьевой частях бассейна, для них характерна небольшая ширина и уклон в сторону русла. В формировании пойменно-террасового комплекса в четвертичное время активно участвовали карстовые, эоловые, криогенные, просадочные, гравитационные процессы и заболачивание.

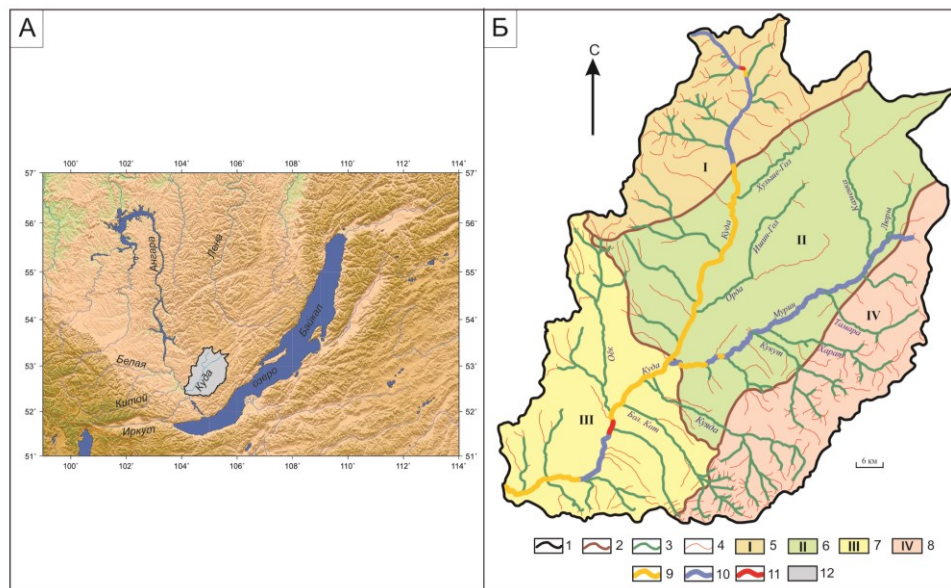


Рис. 1. Схема расположения бассейна реки Куды

А — схема расположения территории исследования; Б — 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. Границы районов выделялись с учетом схемы Геоморфологического районирования Иркутской области [6], а также материалов [9]. Морфодинамические типы русел: 9 — широкопойменные извилистые разветвленные; 10 — широкопойменные извилистые русла; 11 — широкопойменные относительно прямолинейные русла; 12 — бассейн р. Куды.

По гидрологическому районированию бассейн относится к Ангаро-Саянскому лесостепному маловодному частично закарстованному и заболоченному району со снеговым и дождевым питанием рек. Район характеризуется умеренно суровой малоснежной зимой и умеренно теплым летом [6, 9].

Пойменно-русловые комплексы бассейна подверглись интенсивному антропогенному воздействию — распашка земель, сведение лесов, мелиорация в реч-

ных долинах, выпас скота, рекреационное использование, прокладка коммуникаций. По классификации А. В. Чернова [5] 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 регионального масштаба воздействия.

**Результаты и обсуждение.** Анализ морфологических особенностей развития речных долин в пределах различных морфоструктурных единиц позволил провести районирование бассейна (рис. 1, Б) и выделить характерные типы речных долин [10]. Ниже приводится характеристика пойменно-русловых комплексов р. Куды в пределах выделенных районов.

*Морфология пойменно-руслового комплекса р. Куды в пределах Лено-Ангарского плато.* В пределах Лено-Ангарского плато пойменно-русловые комплексы р. Куды обладают характерным морфологическим обликом — чередование участков с обводненным и сухим руслом, на которых происходит поглощение поверхностных вод в толщи сильно закарстованных мергелей, доломитов верхоленской свиты. Для поверхности поймы, ширина которой достигает 100 м, характерно обилие карстовых воронок, для коренных склонов — наличие выходов источников в зоне разгрузки карстовых вод. Около устья р. Мольта в ходе полевых наблюдений обследовались: обводненное русло 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<sup>0</sup>. В пределах участка высохшего русла ширина составляет 4,5–5 м. Его дно представлено чередованием воронок глубиной 1,3 м и длиной 13 м, уклоном 6<sup>0</sup> (уклон в сторону устья) и ровных участков. Высота поймы от дна этих воронок составляет 3 — 3,5 м. От предполагаемого уреза — высота — 1,5 м. Ниже по течению, в районе д. Московщина долина р. Куды расширяется и ее морфометрические характеристики изменяются. Ширина обводненного русла достигает здесь 7–8 м. Высота поймы составляет 1,7 — 2 м. и ширина 40 метров. Здесь же наблюдаются поверхности высотой 4 — 5 м. и шириной 50 м. (1 — я терраса); 10 — 13 м. и шириной 125 м. (3 — я терраса), а также 14 — 15 метровая поверхность 4 — й террасы, переходящая в коренной склон.

На морфологию пойменно-русловых комплексов р. Куды в пределах Лено-Ангарского плато значительное влияние оказали нефлювиальные процессы, в частности карстообразование, обусловленное литологическими свойствами развитых здесь пород.

*Морфология пойменно-руслового комплекса в пределах Предбайкальского прогиба.* Река Куды в пределах данного района пересекает систему линейных антиклинальных складок, северо-восточного простирания (Божеханская, Кудинская, Муринская и др.). Ширина гряд, образованных складками, колеблется от 1 до 3 км. Сопряженные с грядами впадины имеют корытообразную форму с широкими (до 10 км) днищами. Для русла р. Куды при пересечении хребтов этих складок характерно развитие пальцеобразных излучин (рис. 2), часто с врезанными в коренные породы вершинами, а также коленообразных изгибов, чередующихся с участками развития прямолинейного типа русла. На этом участке развиты низкая и высокая поймы высотой до 1,5 м шириной до 1,5 км. Поверхность

поймы изобилует старичными озерами и староречьями. В рельефе хорошо читаются участки отмерших русел разного возраста.

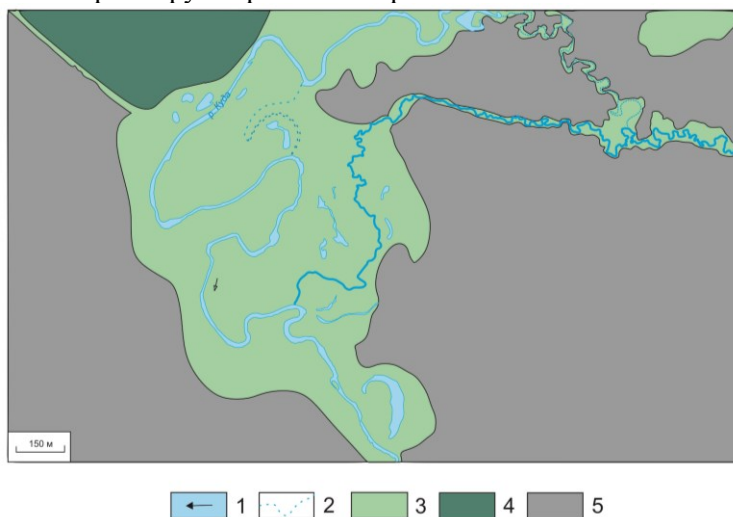


Рис. 2. Строение пойменно-террасового комплекса у дер. Гаханы.

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

*Морфология пойменно-руслового комплекса р. Куды в пределах Иркутско-Черемховской равнины (ниже устья р. Мурун)* В пределах северной части описываемой области (окрестности п. Усть-Орда) получили развитие излучины петлеобразного типа. При сопоставлении современных и ретрокарт (рис. 3) а также использовании космоснимков свободного доступа были выявлены локальные русловые деформации, выраженные в прорыве шеек меандр и появлений изгибов вновь образованных русел.

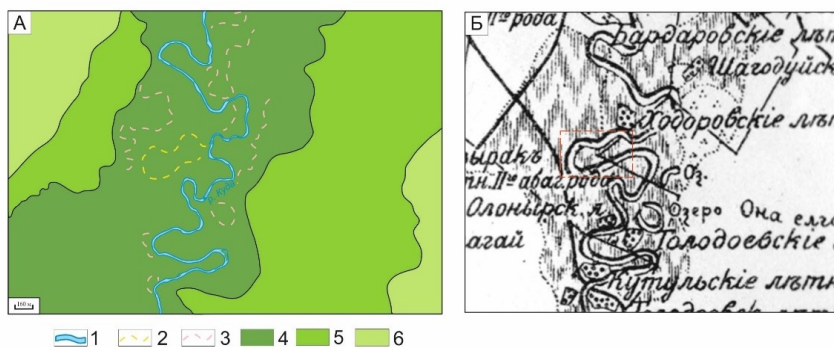


Рис. 3. Пойменно-террасовый комплекс р. Куды у п. Усть-Орда.

А — геоморфологическая схема долины р. Куды (современное состояние), Б — фрагмент карты Иркутской губернии (Иркутский землеустроительный комитет, масштаб 1: 84000, 1908 г.).

1 — русло р. Куды, направление течения; 2 — отмершие участки русла, действующего в 1908 году; 3 — фрагменты староречья более ранней генерации; 4 — пойма высотой 1,5 м от уреза реки; 5 — первая терраса; 7 — вторая терраса.

В южной части бассейна р. Куды формируется пойма сегментно-гривистого типа (рис. 4). Например, 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° в сторону русла, ширина поверхности невелика — около 80 — 100 м, далее следует уступ 34 — 36 метров водораздельной поверхности.

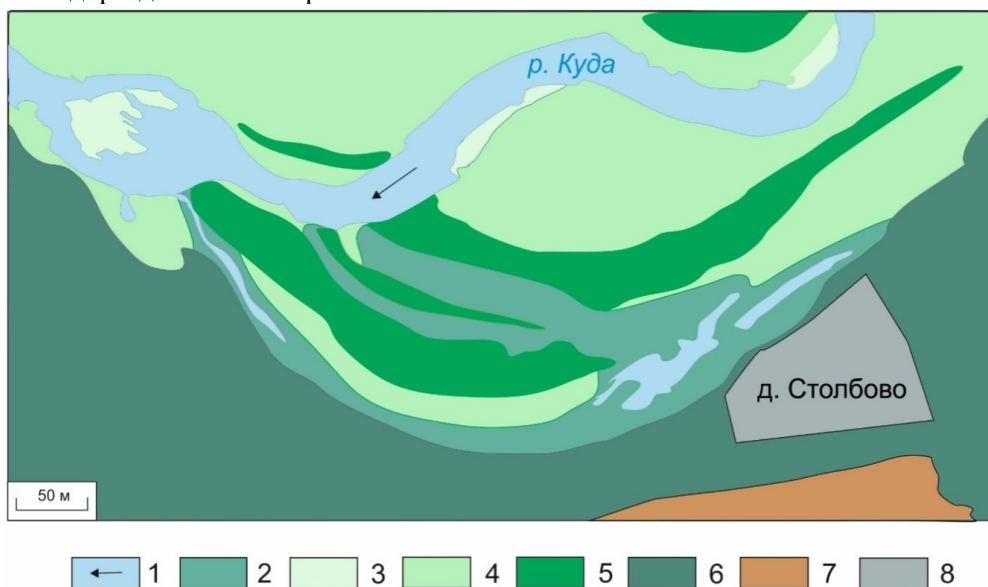


Рис. 4. Пойменно-террасовый комплекс р. Куды у дер. Столбово. 1 — русло р. Куды, направление течения; 2 — межгривные понижения; 3 — прирусловая отмель, намывные острова; 4 — пойма высотой 1,5 м от уреза реки; 5 — пойменные гривы; 6 — первая терраса; 7 — водораздел; 8 — населенный пункт Столбово.

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 перегораживанием русла, проведение работ по спрямлению русла, разработка карьеров для добычи строительных материалов), 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.

**Заключение** Пойменно-русловые комплексы р. Куды характеризуется значительным разнообразием, которое обусловлено положением бассейна в пределах нескольких морфоструктур и развитием широкого спектра экзогенных процессов. В пределах Лено-Ангарского плато строение пойменно-русловых комплексов определяется наличием здесь карстующихся пород и развитием нефлювиаль-

ных процессов — карстообразования, заболачивания. В пределах Предбайкальского прогиба получили распространение (помимо излучин свободного меандрирования) структурно обусловленные типы русла — прямолинейные участки, коленообразные и пальцеобразные излучины.

В пределах Иркутско-Черемховской равнины (Присаянский прогиб) развиты в основном излучины сегментного и петлеобразного типов. Основные типы русловых деформаций связаны с развитием свободных излучин — это прорыв шеек меандров, смещение русла, вследствие естественного развития излучины, отмирание второстепенных протоков. Помимо естественных деформаций русло и пойма реки подверглась прямому воздействию — разработка карьеров, прудов, водохранилищ, возведение дамб, спрямлению русла.

### Литература

1. Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне [текст] / Н. И. Маккавеев. — Москва: Географический факультет МГУ, 2003 — 355 с.
2. Чалов Р. С. Общее и географическое русловедение [текст] / Р. С. Чалов. — Москва: Изд-во МГУ, 1997. — 112 с.
3. 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.
4. Чалов Р. С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 2: Морфодинамика речных русел [текст] / Р. С. Чалов. — Москва: Издательство КРАСАНД, 2011. — 960 с.
5. Чернов А. В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии [текст] / А. В. Чернов. — Москва: ООО «Крона», 2009. — 684 с.
6. 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, Мино транспорта РФ, Федеральное агентство геодезии и картографии. — М. ; Иркутск : [б. и.], 2004. — 90 с.
7. Перевозников Д. Д. Геоморфология зоны перехода от Байкальского рифта к Сибирской платформе. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геогр. наук. Иркутск, 1999. 121с.
8. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-48 — Иркутск. Объяснительная записка.— СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ. 2009. 574 с.
9. 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.
10. Опекунова М. Ю., Тухта С. А. Морфология долин и пойменно-русловых комплексов рек Верхнего Приангарья (на примере бассейна реки Куды). /Успехи современного естествознания. №2. 2017

### FLOODPLAIN-CHANNEL COMPLEXES OF KUDA-RIVER (UPPER ANGARA REGION)

*Marina Yu. Opekunova*

Ph.D., senior resecher,

V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS

664033, Irkutsk, Ulan-Batorskaya str., 1,  
E-mail: opek@mail.ru

Tukhta Sergey Alexandrovich  
lead engineer, V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS  
664033, Irkutsk, Ulan-Batorskaya str., 1  
E-mail: varitan@yandex.ru

The territory of the Kuda-river (the right tributary of the Angara River), located at the junction of the Siberian platform and transitional to the Baikal rift zone by the morphological structure of the Onot Upland, underwent intensive anthropogenic influences, which caused the development of various types of river valleys. Analysis of the formation of different types of river valleys and the morphology of floodplain-channel complexes in heterogeneous geodynamic and morphoclimatic environments makes it possible to identify both the specific nature of natural conditions and processes and the degree of manifestation of anthropogenic factors. Morphological features of the floodplain-channel complexes of the basin of the river are determined in the work. Kudy, the morphodynamic channel types are distinguished and, using the analysis of different geoimages (topographic maps, cosmic and aerial photographs), the main types of channel deformations of the riverbed are established. Kuda. It is established that specific features of morphology and features of the development of river valleys, in particular floodplain-channel complexes, form within the boundaries of various geodynamic regions. Thus, within the Lena-Angara plateau, the morphological features of the bed and the floodplain are determined by the lithological composition of the rocks, when crossing structural elements within the Pre-Baikalian trough, fingerlike bends are formed. In the area of the Pre-Sayan trough, the bends of the loop-like and segment type are developed. The most anthropogenic transformation was floodplain-channel complexes of the Irkutsk-Cheremkhovo Plain.

*Keywords:* basin of the Kuda-river, fluvial relief formation, river valleys, floodplain-channel complexes, river basin zoning, morphodynamic types of channels, karst, channel deformations, anthropogenic impact

#### References

1. Makkaveev, N. I. (2003), *Ruslo reki i jerozija v ee bassejne* [River bed and erosion in its basin region], Faculty of Geography Publ., Moscow, Russia.
2. Chalov, R. S. (1997), *Obshhee i geograficheskoe ruslovedenie: Uchebnoe posobie* [Riverbed science: theory, geography, practice. Vol. 1. Textbook], Moscow State University Publ., Moscow, Russia.
3. Chalov, R. S. (2008), *Ruslovedenie: teorija, geografija, praktika. T. 1: Ruslovyje processy: faktory, mehanizmy, formy projavlenija i uslovija formirovanija rechnyh rusel* [Riverbed science: Theory, Geography, Practice." Vol. 1: channel processes: factors, mechanisms, forms of manifestation and conditions for the formation of river beds], LKI Publ., Moscow, Russia.
4. Chalov, R. S. (2011), *Ruslovedenie: teorija, geografija, praktika. T. 2: Morfodinamika rechnyh rusel* [Riverbed science: Theory, Geography, Practice." Vol. 2: Morphodynamics of river beds], KRASAND Publ., Moscow, Russia.
5. Chernov, A. V. (2009), *Geografija i geojekologicheskoe sostojanie rusel i pojm rek Severnoj Evrazii* [Geography and geocological state of the rivers and floodplains of the rivers of Northern Eurasia], Krona Publ., Moscow, Russia.
6. Atlas Irkutskaja oblast': jekologicheskie uslovija razvitija [The Atlas. Irkutsk region: ecological conditions of development] (2004), Moscow — Irkutsk, USSR.



7. Perevoznikov D. D. Geomorfologija zony perekhoda ot Bajkal'skogo rifta k Sibirskoj platforme. [Geomorphology of the transition zone from the Baikal rift to the Siberian platform.]Dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata geogr. nauk. Irkutsk, 1999. 121s.

8. Gosudarstvennaja geologičeskaja karta Rossijskoj Federacii. [State Geological Map of the Russian Federation.] Masshtab 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Serija Angaro-Enisejskaja. List N-48 — Irkutsk. Objasnitel'naja zapiska.– SPb.: Kartfabrika VSEGEI. 2009. 574 s.

9. Prirodno-meliorativnye uslovija lesostepnyh rajonov Vostočnoj Sibiri [tekst] [Natural meliorative conditions of forest-steppe regions of Eastern Siberia ] / I. N. Uglanov, V. M. Bojarkin, I. N. Ivanov, S. A. Filippova. — Irkutsk.: Izd-vo Irkutskogo Universiteta, 1990. — 152 s.

10. Opekunova M. Ju., Tuhta S. A. Morfologija dolin i pojmenno-ruslovyh kompleksov rek Verhnego Priangar'ja (na primere bassejna reki Kudy). [Morphology of valleys and floodplain-river complexes of the Upper Angara rivers (on the example of the Kudy river basin)] /Uspehi sovremennogo estestvoznanija. №2. 2017, s.