

ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

УДК 911.52

**М.Ю. Опекунова, И.Н. Биличенко, Д.В. Кобылкин, В.А. Голубцов
ДИНАМИКА ДОЛИННЫХ ГЕОСИСТЕМ Р. КИТОЙ***Институт географии им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения РАН, Иркутск*

Речные долины Верхнего Приангарья в течение последнего столетия подверглись активному антропогенному прессингу. В результате анализа пространственно-временных изменений ландшафтной структуры, динамики хозяйственной деятельности в нижнем течении р. Китой (левый приток р. Ангары), а также определения основных типов русловых деформаций за более чем 100 лет выявлено уменьшение доли земель лесного фонда, увеличение земель сельскохозяйственного назначения в природно-хозяйственной структуре земельного фонда. Определено, что типы деформации русла Китоя в пределах территории исследования связаны с естественным развитием русловых форм, обусловленных геолого-геоморфологическими и гидрологическими условиями территории. При этом влияние антропогенного фактора на процессы остается минимальными, а участок русла в пределах территории исследования можно считать относительно стабильным. Отмечаются особенности дифференциации растительного и почвенного покрова, тесно связанные с историей развития рельефа пойменно-террасового комплекса.

Ключевые слова: долинные ландшафты, русловые деформации, природно-хозяйственная структура, картографирование речных долин, морфодинамика, геоморфологические процессы.

**M.Yu. Opekunova, I.N. Bilichenko, D.V. Kobylkin, V.A. Golubtsov
THE DYNAMICS OF VALLEY GEOSYSTEMS OF THE KITOIY RIVER***V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk*

River valleys of the Upper Angara region have undergone an active anthropogenic pressure. The authors of the paper conducted a spatiotemporal change analysis of the natural landscape structure, as well as of the dynamics of economic activity on the territory in the lower reaches of the Kitoy river (the left tributary of the Angara river), and also determined the main types of channel deformations over more than a hundred years. As a result, it has been revealed that the natural-economic structure of the land fund was changed due to a decrease in the share of forest lands and an increase in the share of agricultural land. While the deformations of the Kitoy riverbed within the study area are associated with the natural development of channel forms due to the geological-geomorphological and hydrological conditions of the territory, the influence of the anthropogenic factor on the processes remains minimal. The features of the vegetation cover differentiation, which are closely connected with the history of relief development of the floodplain-terrace complex, have been identified.

Key words: valley landscapes, channel deformations, natural-economic structure, mapping of river valleys, morphodynamics, geomorphological processes.

doi 10.17072/2079-7877-2018-1-5-16

Введение

Исследование развития речных долин, в том числе и изучение геоморфологических процессов в самой долине – это одна из составляющих эволюционного анализа рельефа. Изучение динамики пойменно-русловых комплексов, формирования ярусности ландшафтов, изменения структуры природопользования и ее влияния на естественное состояние геосистем в условиях возрастающей антропогенной нагрузки – одна из актуальных проблем как рационального природопользования, так и эволюционной географии [2; 9; 13; 15; 16; 20].

Цель настоящего исследования – определение тенденции формирования пойменно-террасовых и русловых комплексов р. Китой и их динамики за последние 100 лет. Для достижения цели ставились следующие задачи: определение морфодинамических русловых типов р. Китой в пределах

территории исследования и их основные деформации; определение ландшафтной структуры и динамики пойменно-террасовых комплексов, выявление специфики их формирования.

Материалы и методы исследования

Река Китой – крупнейший левый приток р. Ангары протяженностью 316 км, площадь бассейна составляет 9190 км². Китой берет свое начало в пределах Ильчино-Китойской котловины от слияния двух рек – Самарты и Улзыты Китойской, пресекает на протяжении своего пути ряд неоднородных поверхностей – от межгорной Ильчино-Китойской впадины через антецедентную долину – Китойское ущелье в Восточном Саяне до равнинно-платформенной части – Иркутско-Черемховской равнины.

Территория исследования расположена в пределах равнинной части бассейна р. Китой на левом берегу. Объектами исследования стали пойменно-руслевые и пойменно-террасовые комплексы р. Китой.

Для оценки динамики русловых деформаций использовались работы основателей и ведущих специалистов отечественной школы русловедения и морфодинамики речных систем [12; 17–20], для оценки динамики землепользования и ландшафтов – работы [9; 11; 15; 16; 20].

Использование разновременных космоснимков, топографических карт, а также данных аэрофотосъемки позволяет увидеть и дешифровать изменение положение русла, диагностировать типы русловых деформаций и определить механизмы их проявлений, а также обозначить тенденции к изменениям. Маршрутные исследования пойменно-руслевых комплексов проводились на двух участках – первый располагался в долине р. Картагон (рис. 1, участок 1 – Картагонский), второй охватывал пойменно-террасовый массив левобережья р. Китой в районе дер. Архиееревка. В данной статье рассматриваются результаты, полученные в ходе исследований в пределах второго участка (Архиееревского, рис. 1).

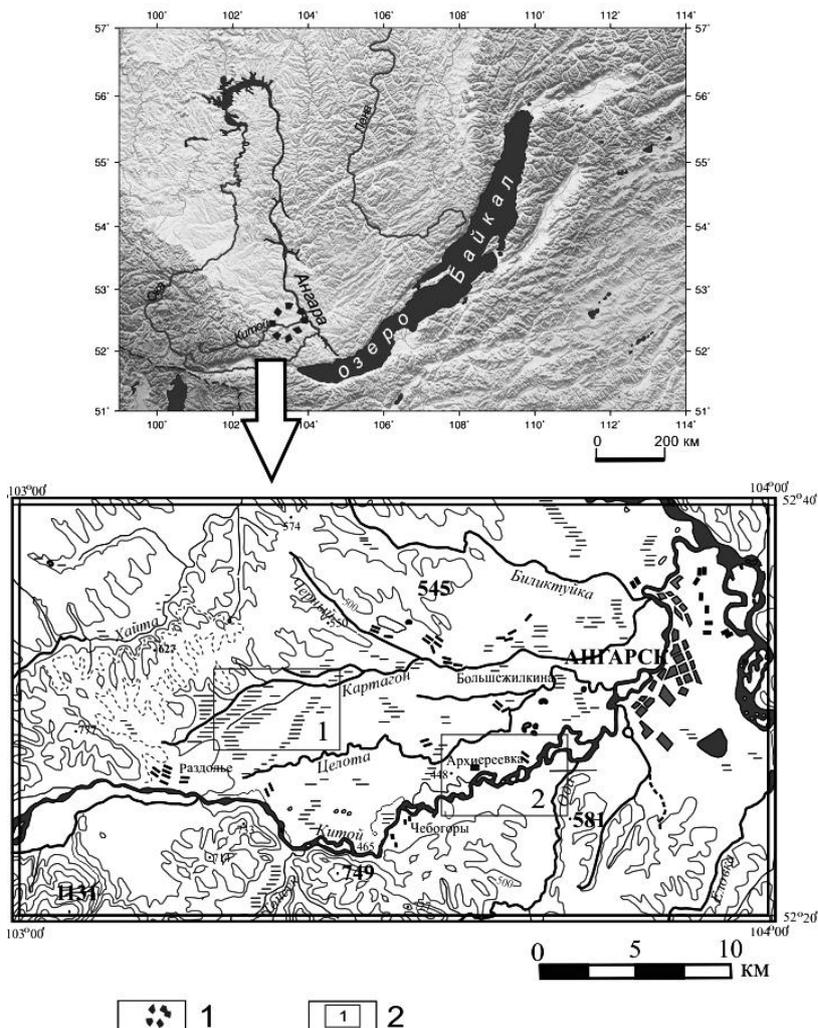


Рис. 1. Местоположение участков исследования: 1 – границы территории следования; 2 – участки исследования: 1 – Картагонский, 2 – Архиееревский

Территория исследования

Согласно [1] район исследования характеризуется климатом с оптимальным увлажнением, умеренно теплым летом и умеренно суровой малоснежной зимой. Среднегодовая температура января – –24–26С°, июля – 16–18С°, годовая сумма осадков 300–400мм с максимумом в июле и минимумом в марте. Высота снежного покрова по территории неравномерна – от 20 до 40 см. Коэффициент увлажнения за летний период составляет в среднем 0,6, что благоприятно влияет на развитие земледелия. Дефицит почвенной влаги отмечается лишь в отдельные годы в мае–июне и может быть восполнен снежными и водными мелиорациями. Бассейн реки в ее нижнем течении относится к Приангарскому равнинному лесостепному и лесному маловодному району. Для рек этого района характерен преимущественно снеговой тип питания, с преобладанием наибольшего стока в период весеннего половодья. Территория характеризуется островным распространением многолетнемерзлых пород, среднегодовая температура воздуха равна 1,5–2 С°.

В пределах Иркутско-Черемховской равнины образование почв происходит на суглинистых, песчано-суглинистых отложениях значительной мощности. Преобладают серые лесные, небольшими участками лугово-черноземные почвы, черноземы выщелоченные, встречаются дерновые и дерново-подзолистые почвы. В долинах рек южной горной части района формируются мерзлотно-болотные почвы, а на равнине в нижнем их течении преобладают мерзлотно-луговые почвы. Район располагает большими площадями дерново-карбонатных почв, обладающих высокими лесорастительными свойствами. Серые лесные почвы и черноземы наиболее освоены сельским хозяйством, они занимают горизонтальные и слабоклонные поверхности [10].

В целом, на исследуемой территории произрастают сосновые и лиственнично-сосновые травяно-брусничные леса в сочетании со злаково-разнотравными лесами на выровненных поверхностях и низких пологих склонах на аллювиальных, слоистых, дерновых, болотных, луговых на суглинисто-галечниковых и песчано-супесчаных отложениях пойм и невысоких террас [1]. Особенностью лесов района является различие в возрастной структуре насаждений. Так, сосняки представлены всеми группами возрастов – от молодых до перестойных, чему способствует вторичный характер многих сосновых лесов, насаждения из темнохвойных пород чаще всего перестойны. Здесь распространены болотно-лесные, лугово-болотные и антропогенные ландшафты. Болотные приурочены к поймам рек, надпойменным террасам и некоторым водораздельным пространствам. По пойме р. Картагон (левый приток Китоя) расположены Картагонские болота низинного типа, разделяющиеся по характеру растительности на травяные, кустарниковые, травяно-кустарниковые, травяно-кустарниково-древесные [8].

Территория исследования лежит в области распространения ниже- и среднеюрских песчаников, конгломератов и аргиллитов, которые занимают водораздельные поверхности верхних частей склонов. Долина р. Китою в пределах Иркутско-Черемховской равнины характеризуется развитым террасово-пойменным комплексом. Выделяются следующие морфологические элементы: сложно-построенная поверхность пойменного массива с низкой, средней и высокой поймами с высотами до 4,5 м, комплекс террас плейстоценового возраста с высотами до 50 м. Первая терраса верхнеплейстоценово-голоценового возраста высотой до 6–7 м распространена в левобережной части долины. Вторая высотой 8–15 м и третья 15–22 м террасы среднеплейстоценового возраста на правом берегу причленяются к поверхности поймы от п. Якимовской до устья р. Оды, а на левом берегу комплекс этих террас сохранился в виде массива между притоками Китою – Целота и Картагон. Четвертая и пятая террасы верхнеплейстоценового возраста высотой до 40 м прослеживаются полосой вдоль комплекса второй и третьей террас по правому берегу, а на левом фрагмент террасы сохранился между реками Картагон, Биликтуйка и Черных. Выше по течению, в юго-западном направлении, проходит зона контакта комплекса нижнекембрийских отложений, выполненных доломитами и известняками, и отложений юрской системы.

Иркутско-Черемховская равнина, в пределах которой расположена территория исследования, выполняет Присаянский прогиб и относится к зоне со слабой неотектонической активностью [1]. Формирование наложенных кайнозойских впадин Присаянского прогиба способствовало формированию здесь аккумулятивного рельефа, созданного озерно-речной деятельностью. В пределах данной территории происходит разгрузка реки от материала, выносимого из горной области Восточного Саяна. Таким образом, особенности неотектонического режима, а именно, расположение долины р. Китою в пределах компенсационной равнины, обусловили такие специфические особенности, как развитие заболоченных массивов в пределах пойменно-террасового комплекса, формирование невыраженных водоразделов между реками Китою, Картагоном и Целотой, вследствие

чего сформировались и особые гидрологические условия для взаимодействия этих рек в период половодий. Все эти факторы оказали влияние и на развитие пойменно-террасового комплекса. Современная речная сеть, сформированная непосредственно притоками р. Китой, расчленяет пойменно-террасовый комплекс, уничтожая полностью или сохраняя лишь фрагменты поверхностей, причем данная тенденция сохраняется и в настоящий момент (как пример можно привести долину р. Черных, которая расчленяет поверхность верхнеплейстоценовых террас высотой до 40 м).

На поверхности террас высокого и среднего комплекса с мощным лессовидным покровом развит бугристо-западинный микрорельеф. Плоский рельеф равнины в сочетании с высоким уровнем грунтовых вод определяет заболачивание долин его притоков [8].

Поверхность пойменно-террасового комплекса данной территории значительно заболочена, что отражается и на гидрологическом режиме притоков Китоя, и на процессах, протекающих на поверхности поймы. Наибольшие площади занимают Картагонские, Китойские болотные массивы, развитые на поверхности первой террасы. Картагонское болото размерами 5×20 км вытянуто с юго-запада на северо-восток, занимает притеррасное понижение высокой поймы, с севера ограничиваясь уступом второй террасы. По своему положению оно относится к притеррасным со смешанным типом питания – помимо атмосферного значительное участие принимает и речной сток притоков р. Картагон.

Строение отложений, слагающих берега Китойских калтусов, в частности Оглобельник, Проходного, Истошинского и Целотского, их морфометрические показатели, а также положение в плане позволяют отнести их к болотам, которые развивались в старых руслах р. Китой. Причем формирование торфяников началось еще во время взаимодействия стариц с руслом, когда старицы заливались во время половодий и паводков. В настоящее время питание этих болот преимущественно атмосферное.

Основными факторами в развитии русла является гидрологический режим реки и сток руслообразующих наносов (влекомых и взвешенных наносов). Многолетние среднегодовые расходы воды р. Китой вниз по течению увеличиваются с 65,4 м³ в п. Дабаты (173,5 км выше устья, площадь водосбора – 3920 км²), 109 4 м³ в п. Раздольное (94 км выше устья, площадь водосбора – 7480 км²), 113 4 м³ в г. Ангарск (устье, площадь водосбора – 8290 км²). Во внутригодовом распределении стока значительная часть – 59% приходится на летний период, на осенний – 18,6%, а на весенний и зимний периоды распределяется почти равномерно – 11 и 10,8% соответственно. Такая особенность распределения внутригодового стока обусловлена расположением значительной части водосбора р. Китой в горной области Восточного Саяна, где в летний период реки получают максимальное питание за счет дождевых осадков, таяния снега и наледей.

Уровень воды в п. Ясачная составляет 434,14 см, в г. Ангарск – 412,96 см, максимальный уровень составил 525 и 452 см соответственно, при открытом русле – 24 и 65 см [5; 14]. Средняя годовая мутность реки в г. Ангарск составляет 115 г/м³, модуль стока взвешенных наносов – 49,4 т/км². Высокие показатели мутности зависят от больших уклонов поверхностей водосбора (на горную часть водосбора реки приходится 85%, средняя абсолютная величина составляет 1323 м). Наибольшая среднедекадная мутность реки у Ангарска достигала 618 г/м³ [6].

Р. Картагон длиной 47 км впадает в Китой в 13 км выше устья, а р. Целота длиной 52 км впадает в Китой в 27 км выше ее устья. Оба этих притока протекают в пределах заболоченного массива Картагонского болота, долины этих рек разделены фрагментами первой (пойменной) террасы. Для притоков характерно блуждающие, часто распадающиеся на старицы и окна русла, формирование новых поверхностных русел. Водные потоки р. Картагон в п. Большежилкина в период высоких уровней (у р. Картагон он равен 300 м на посту Раздолье) сливаются с водами р. Китой.

Таким образом, в пределах территории исследования пойменные массивы, а также частично поверхность первой террасы посредством систем ложбин стока, ложбинных понижений характеризуются довольно активным взаимодействием с руслом в период половодий и высоких паводков.

Результаты и их обсуждение

Антропогенные факторы воздействия на пойменно-русловые комплексы территории исследования за весь период наблюдений (с 1902 г.) следующие: распашка земель, сведение лесов, мелиорация в речных долинах, выпас скота, рекреационное использование, прокладка коммуникаций. Согласно классификации А.В. Чернова [20] все эти факторы обладают прямым воздействием на пойму и косвенным – на русло реки, а по масштабу влияния имеют местное

значение, за исключением распашки земель, сведения лесов, мелиорации в речных долинах. За более чем 100 лет с 1902 г. по настоящее время антропогенное воздействие на компоненты ландшафтов долины р. Китой в пределах исследуемой территории прошло несколько этапов развития: интенсивное освоение с начала XX в., увеличение площади сельскохозяйственных земель и усиление животноводческой деятельности в 1920–1980 гг., спад 1990-х гг. производственной нагрузки на территорию и увеличение рекреационного и лесохозяйственных секторов экономики территории.

Во время первого этапа с начала 1930-х гг. леса 1-й и 2-й групп интенсивно эксплуатировались с вывозкой древесины для сплава по р. Китой и ее притокам. Во второй этап (1950–1960) произошли значительные изменения видов хозяйственной деятельности, как прямое – в пределах пойменно-террасового массива, так и косвенное – строительство водоосушительной системы в урочище Китойские калтусы (левобережье р. Китой), после которой осталось много каналов [4]. Во время третьего этапа (с конца 1980-х гг.) годовой молевой сплав древесины прекращен. Результатом интенсивной эксплуатации стало широкое распространение в структуре лесопокрытой площади насаждений молодых возрастных групп.

В настоящее время вырубка лесов и частые пожары являются важной экологической проблемой данной территории. Так, от пожаров 2000-х гг. пострадали большие площади торфяников на Картагонском болоте, а тушение пожаров в этих местах затруднено [11]. На ключевом участке в конце прошлого столетия также наблюдалось увеличение площадей нарушенных геосистем вследствие пожаров и вырубок (рис. 2). Растительный покров этих участков представлен молодой порослью березы с разнотравными лугами и единичными экземплярами лиственницы и ели.

Преобразованию ландшафтов в большей степени способствовало земледелие. В настоящее время в районе с. Архиреевка значительные площади сельскохозяйственных угодий заняты коллективными садоводствами.

В данной работе для выявления особенностей процесса хозяйственного освоения территории, находящейся в бассейне реки, с начала XIX в. и до наших дней нами определены доминирующие виды хозяйственных мероприятий начала XIX, середины XX, начала XXI вв. на ключевом участке, в районе с. Архиреевка. Для каждого из рассматриваемых периодов составлены картосхемы (рис. 2) землепользования и подсчитаны площади территорий с определенными хозяйственными функциями (табл. 1).

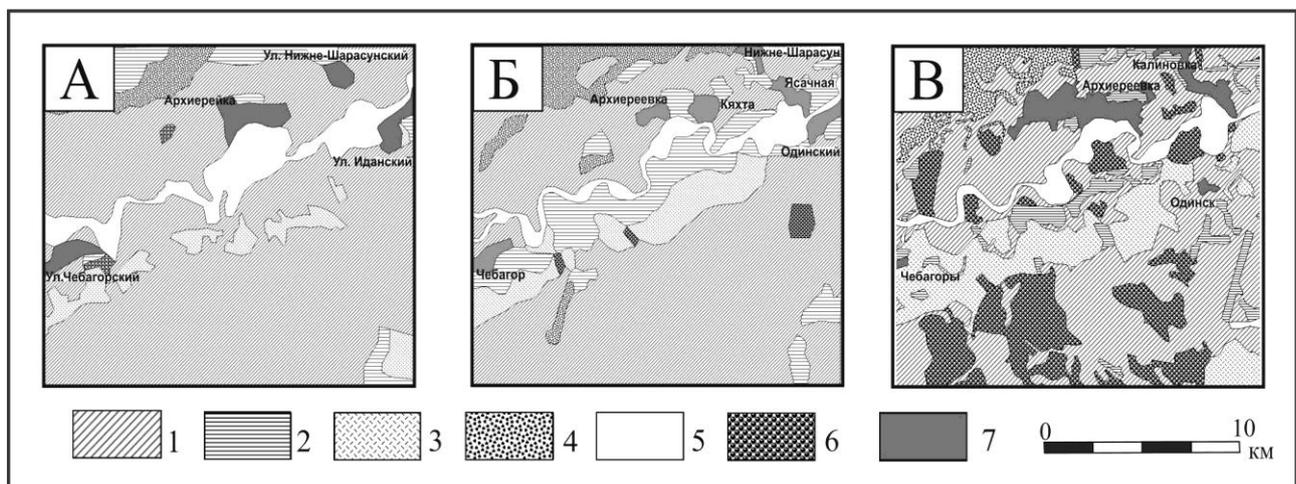


Рис. 2. Динамика использования земель ключевого участка: А – начало XX в.; Б – середина XX в.; В – начало XXI в.; группы территорий с заданными природно-хозяйственными функциями (угодья): 1 – лесные и кустарниковые; 2 – луговые, болотно-луговые, лесо-луговые, степные сенокосов и пастбищ; 3 – пашни (культурные); 4 – болотные; 5 – водные поверхности; 6 – прочие, нарушенные; 7 – населенные пункты

Основой картосхемы для первого периода послужили материалы Переселенческого управления Главного управления землеустройства и земледелия, карта середины XX в. создана по топографическим материалам 1941 г., карта начала XXI в. – по современным топографическим картам и разновременным космическим снимкам Landsat.

Таблица 1

Природно-хозяйственная структура земельного фонда

Группы территорий с заданными природно-хозяйственными функциями (угодья)	1902 г., %	1941 г., %	Настоящее время, %
Лесные и кустарниковые	72,7	66,8	52,3
Луговые, болотно-луговые, лесолуговые, степные, сенокосов и пастбищ	4,4	11,5	6,3
Пашни (культурные)	6,1	5,3	13,4
Болотные	4,6	7,6	5,2
Водные поверхности	8,4	5,1	4,8
Прочие, нарушенные	3,8	3,6	18,5

Таким образом, главными землепользователями, которые ведут в бассейне хозяйственную деятельность и создают основной территориально-хозяйственный каркас, являются сельское и лесное хозяйства.

Морфодинамические типы русла р. Китой, динамика русла и характеристика пойменно-руслых комплексов. В настоящее время на отрезке рукав Бурундуйка–устье р. Ода длиной 28 км развиты широкопойменный разветленный извилистый и многорукавные типы русла. Большую часть русла занимают участки извилистого типа, в частности, излучины сегментного типа. Максимальная ширина русла достигает 200 м, средняя составляет около 80 м.

Низкая и средняя поймы с высотами до 0,5 и 2,5 м прослеживаются практически на всем протяжении долины и характеризуются небольшой шириной 10–20 м. Высокая пойма с высотами до 4,5 м в правобережной части долины сегментно-гвивистого типа, ее ширина достигает 2 км. В левобережной части долины в пределах территории исследования ширина высокой поймы, напротив, невелика и составляет 20 м, хорошо выраженным уступом она переходит в поверхность первой террасы.

Поверхность первой террасы в пределах вогнутого берега протоки р. Китой (точки описания 1–5) сохранила остатки сегментно-гвивистого пойменного рельефа и представляет собой чередование фрагментов ложбинно-гвивистого рельефа с ложбинами глубиной до 1 м и пологоволнистых участков с небольшими ложбинообразными понижениями глубиной до 30 см. Протока, на левом берегу которой расположена Архиреевка, частично обводнена, ширина ее достигает 40 м.

Поверхность террасы, расположенная к северо-западу от протоки (точки комплексных описаний 6–10) разделяется на два участка – первый (точки описания 6–8) – это наклоненная в сторону долины р. Целоты поверхность первой террасы. Поверхность участка заболочена, имеет уклон до 5–6⁰ в сторону русла р. Целоты. Характерная особенность – развитие понижений глубиной 0,5–1 м, шириной до 30 м. Положение их в плане и размеры позволяют определить эти формы рельефа как отмершие излучины р. Китой, хорошо дешифрирующиеся по космоснимкам. Комплекс этих излучин прослеживается по левому берегу р. Китой на участке от о. Большой (окрестности п. Юго-Западный) до западной оконечности садоводства у Архиреевки, где и расположены точки описания фаций 6–8. Вероятно, на этом отрезке произошло смещение русла р. Китой в южном направлении, а отмершие излучины частично заняла р. Целота. Второй участок (точки описания фаций 9–10) представлен поверхностью первой террасы со старичными понижениями разных генераций.

На основе сопоставления карты землеустройства 1915 г., топографической карты съемки 1941 г., современных космоснимков проведена оценка динамики русла р. Китой, выявлены основные типы деформаций. Всего выделено 13 излучин, из них большую часть занимают сегментные излучины (от сегментных пологих до сегментных прорванных) – 36%, слабоизвилистое разветвленное русло – 21,5%, П-образная излучина – 15%, синусоидальная – 11%, петлеобразная излучина – 10%, прямолинейные отрезки русла – 6,5%.

На большей части исследуемого отрезка реки за столетний период типы излучин не изменились за исключением участка впадения р. Халтеевский (рис. 3, участок 1), расположенного ниже по течению участка п. Одинский – устье р. Оды). В пределах участка 1 произошло спрямление петлеобразной излучины, ниже по течению у п. Одинский также произошло спрямление петлеобразной излучины, в результате чего в настоящее время здесь развито слабоизвилистое русло. Также часто отмечается отмирание второстепенных излучин (рис. 3, участок 2).

Основные деформации, проходившие в пойменных условиях, обуславливались естественным развитием излучин. Анализируя представленный выше материал, можем систематизировать типы морфодинамического развития русла реки:

1. Морфодинамический тип излучины не меняется (стабильное положение) – 22 км.
2. Морфодинамический тип излучины меняется в соответствии со стадиями ее развития – излучина переходит на следующую стадию развития (два случая) – 3 км.
3. Морфодинамический тип излучины сложной формы не изменяется, но форма упрощается или усложняется вследствие изменения элементов излучины (на нижних топологических уровнях) – 3 км.

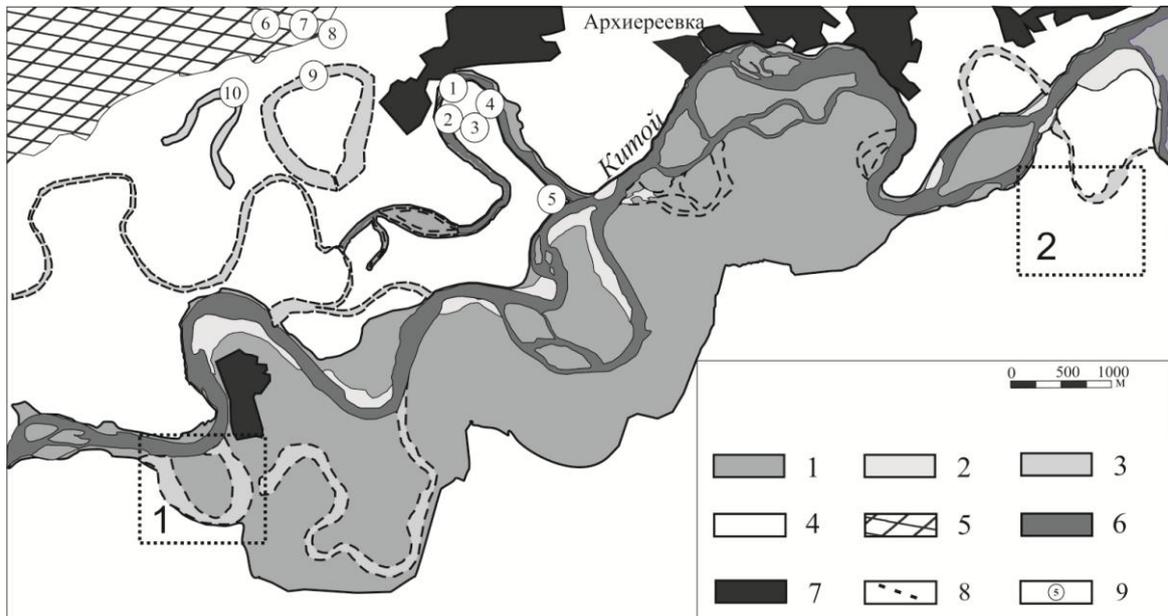


Рис. 3. Расположение точек комплексных описаний в пределах территория исследования: 1 – пойма; 2 – участки прирусловых отелей; 3 – старичные понижения; 4 – первая терраса; 5 – болотные массивы первой террасы; 6 – русло реки; 7 – застроенные территории; 8 – участки отмершего русла; 9 – точки наблюдений. В квадратах – участки русловых деформаций (пояснения в тексте)

Плановые русловые деформации при сопоставлении разновременных картографических источников и данных дистанционного зондирования достигают максимум 100 м за период более 100 лет на участках вогнутых берегов. Средняя скорость размыва берегов (смещения береговой бровки), таким образом, составляет менее 1 м/г. Наибольшие изменения в конфигурации русла, произошедшие в результате развития излучин свободного типа, установлены для временного отрезка с середины прошлого по начало XXI в. Так, на участке 1 (рис. 3), где отмечено наиболее активное переформирование русла, за рассматриваемый промежуток времени произошло его смещение в северо-западном направлении на 600 м. Таким образом, можно охарактеризовать исследуемый участок русла как относительно стабильный.

Для определения особенностей распределения растительности в пределах различных форм мезорельефа пойменно-террасового комплекса были заложены точки описаний фаций, сконцентрированные в пределах поверхности первой террасы. Ниже приведены комплексные описания для поверхностей высокой поймы (т.1), первой террасы (т. 2, 3), а также для межгивных (т. 4) понижений и вершинных поверхностей гив (т. 5) на поверхности первой террасы. Точки 6–10 заложены в пределах старичных понижений разных генераций в пределах поверхности первой террасы. Точки 6–8 расположены в северо-западной части террасы, которая граничит с долиной р. Целоты.

Для старичных понижений поверхности первой террасы характерно развитие перегнойно-торфяных и торфяно-глеевых почв (табл. 2). Они формируются в условиях избыточного увлажнения атмосферными и грунтовыми водами под влаголюбивой растительностью. Неполное разложение отмирающих растительных остатков в летний период в результате периодического опускания уровня почвенно-грунтовых вод и проникновения в толщу почвы воздуха, содержащего кислород, приводит к процессам торфообразования.

Таблица 2

Комплексные ландшафтные описания точек в пределах пойменно-террасового комплекса р. Китой

№ точки	Характеристика групп фацций	Современное положение в рельефе	Положение в рельефе согласно карте землеустройства 1915 г.
Поверхности поймы и прирусловой части первой террасы			
1	Слабонаклонная прирусловая поверхность высокой поймы ивовая с сосной и березой шиповниковая (<i>Rósa aciculáris</i>) разнотравная (ветреница (<i>Anemóne sylvéstris</i>), княженика (<i>Rúbus árticus</i>), купальница (<i>Trollius asiaticus</i>), майник (<i>Maiánthemum bifólium</i>), осока (<i>Carex cespitosa</i>) на аллювиальной гумусовой почве	Высокая пойма (высота 3–4 м от уреза реки, ширина 20 м)	Высокая пойма
2, 3	Припойменная волнистая поверхность первой террасы сосновая с подлеском из ольхи (<i>Alnus fruticosa</i>), шиповника, курильского чая (<i>Pentaphylloides fruticosa</i>) разнотравная (вейник (<i>Calamagrostis</i>), ветреница, княженика, ирис (<i>Iris ruthenia</i>), водосбор (<i>Aquilegia sibirica</i>), купальница) на темногумусовой почве	Припойменная поверхность первой террасы (высота 4,5–5 м от уреза реки)	Поверхность первой террасы
Ложбинно-гривистый рельеф центральной части поверхности первой террасы			
4	Межгривное понижение на поверхности первой террасы сосновая с подлеском из ольхи, шиповника, курильского чая разнотравная (вейник, ветреница, княженика, ирис, водосбор, купальница, багульник (<i>Lédum palústre</i>)) на темногумусовой почве	Поверхность первой террасы, межгривное понижение глубиной до 1 м, шириной до 30 м (высота 3,5–4 м от уреза реки)	Поверхность первой террасы
5	Вершинная поверхность гривы березово-сосновая с подлеском из черемухи (<i>Prínus rádus</i>), шиповника разнотравная (осока, ветреница, княженика, лютик (<i>Ranunculus repens</i>), красоднев (<i>Hemerocallis minor</i>) на серогумусовой почве	Поверхность первой террасы, вершинная поверхность гривы (высота 5–5,5 м от уреза реки)	Поверхность первой террасы
Рельеф старичных понижений и придолинной поверхности первой террасы			
6	Старичное понижение на поверхности первой террасе кочкарный из ивы и спиреи (<i>Spiraea</i>) разнотравное осоковое на перегнойно-торфяной почве	Старичное понижение на поверхности первой террасы, с невыраженным уступом глубиной 0,5–1 м (высота от уреза реки 4–5,5 м)	Старичное понижение на поверхности первой террасы
7	Слабоволнистая поверхность первой террасы заочкаранный луг (лютик, купальница, горец (<i>Persicária lapathifolia</i>)) на темногумусовой глееватой почве	Поверхность первой террасы, сглаженная поверхность ложбины (придолинный участок р. Целоты) (высота от уреза реки 4–5,5 м)	Поверхность первой террасы
8	Слабоволнистая поверхность первой террасы березово-сосновая с шиповником, орляком (<i>Pteridium aquilinum</i>) на темногумусовой (дерновой) глееватой почве	Поверхность первой террасы, сглаженная поверхность гривы (придолинный участок р. Целоты) (высота от уреза реки 5–5,5 м)	Поверхность первой террасы
9	Старичное понижение с ивой разнотравное (мышинный горошек (<i>Vicia crácca</i>), хвощ (<i>Equisetum pratense</i>), осока на влажной перегнойно-торфяной почве	Старичное понижение на поверхности первой террасы, глубиной до 2,5 м (высота от уреза реки 3,5 м)	Старичное понижение на поверхности первой террасы
10	Старичное понижение, выположенное, местами с кочками хвощово-осоковое на торфяно-глеевой почве	Старичное понижение глубиной до 2,5 м (высота от уреза реки 3,5 м)	Обводенная старица на поверхности первой террасы

Под луговой растительностью на поверхности первой террасы сформированы темногумусовые почвы с признаками оглеения (табл. 2), образующимися при периодическом переувлажнении почв.

В условиях ложбинно-гривистого рельефа поверхности первой террасы формируются преимущественно почвы органо-аккумулятивного отдела, при этом для межгривных понижений характерно более интенсивное накопление органического вещества. Соответственно, как правило, здесь обнаруживаются темногумусовые почвы, в то время как на вершинных поверхностях грив формируются серогумусовые (дерновые) почвы (табл. 2).

В пойменных условиях закономерное развитие получают различные типы аллювиальных почв, формирующиеся в условиях периодического поступления наносов на дневную поверхность.

В прирусловой части высокой поймы формируются ивовые сообщества с березой и сосной, которые в пределах поверхности первой аккумулятивной террасы трансформируются в доминирующие сосновые ассоциации с березой.

Растительность центральной части террасы представлена сосновыми ассоциациями с подлесками из ольхи, шиповника в пониженных формах рельефа и березово-сосновыми ассоциациями на привершинных участках грив (табл. 2). В пределах участка первой террасы, примыкающей к долине р. Целоты, в старичных понижениях развиты хвощово-осоковые сообщества (т. 10), которые в дальнейшем, по мере заполнения наносами и уменьшения увлажнения, сменяются на ивовые разнотравные ассоциации (т. 6, 9).

Участки террасы, примыкающие к долине р. Целоты в пределах точек описания 7, 8, представляют собой слабоволнистые поверхности с практически выровненным первоначальным пойменным рельефом. Однако растительностью и почвами пока четко определяются элементы начального пойменного рельефа – луговые ассоциации получили распространение в ложбинных понижениях, а повышенные участки заняли сосново-березовые леса (табл. 2).

Таким образом, пойменно-террасовые массивы в пределах участка исследования отличаются высоким ландшафтным разнообразием, обусловленным историей развития рельефа пойм рек Китой и Целоты, а распределение растительности отвечает общим закономерностям, характерным для долинных комплексов равнинных рек [2; 9; 15; 19].

Растительность старичных понижений разных генераций дает представление о стадийности зарастания и формирования ландшафтов в пределах террасы.

Выводы

Применение комплексного географического анализа речных долин в условиях интенсивного антропогенного прессинга в течение продолжительного периода для данной территории выполняется впервые. Данные исследования позволили обозначить некоторые тенденции формирования ландшафтов в пределах пойменно-террасового комплекса, а также особенности развития русла.

Во-первых, р. Китой в пределах территории исследования обладает широкопойменным типом русла, которое отличается относительно высокой стабильностью. Русловые деформации наблюдаются на 21% исследуемого участка реки, причем все деформации связаны с естественным развитием излучин. Русловые деформации такого масштаба обусловлены геолого-геоморфологическими и гидрологическими условиями территории, тогда как влияние антропогенного фактора на процессы руслоформирования здесь остается минимальным.

Во-вторых, изменение природно-хозяйственной структуры земельного фонда за счет уменьшения доли лесных земель и увеличения доли земель сельскохозяйственного назначения не оказало существенного влияния на динамику русловых процессов.

В-третьих, распределение растительности и почв в пределах поверхности первой террасы хорошо индицирует формы первичного пойменного рельефа, а разделение старичных понижений на разновременные генерации позволило определить растительные ассоциации, занимающие поверхности при выходе из режима взаимодействия с паводочными водами, в данном случае – это ивовые сообщества на перегнойно-торфяных почвах, которые сменяются березово-сосновыми и сосновыми ассоциациями.

Библиографический список

1. *Атлас*. Иркутская область: экологические условия развития. М.; Иркутск, 2004. 90 с.
2. Беркович К.М., Злотина Л.В., Рязанов П.Н. Эволюционный ряд островных и прирусловых природных территориальных комплексов верхней Оби // Вестник Московского ун-та. Сер. 5. География. 1983. №2. С. 82–86.

3. Богдановская-Гиенэф И.Д. Болотные массивы левобережья реки Ангары // Сибирский географический сборник. 1975. Т.11. С. 147–203.
4. География Иркутской области: Физико-географическое районирование Иркутской области. Иркутск: Из-во ИГУ, 1973. Вып. 3. 328 с.
5. Государственный водный кадастр. Раздел 1. Поверхностные воды. Сер. 3. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Ч. 1. Реки и каналы. Бассейн Ангары. Л.: Гидрометеиздат, 1987. Т.1 Вып. 13. 290 с.
6. Зонов Б.В., Шульгин М.Ф. Гидрология рек бассейна Братского водохранилища. М.: Наука, 1966. 168 с.
7. Иркутск. Иркутская губерния (топокарта м-ба 1:84000 верст). Иркутск: Упр. Иркутского переселенческого р-на, 1915.
8. Иркутская область (природные условия административных районов). Иркутск: Изд-во ИГУ, 1993. 384 с.
9. Кораблева О.В., Чернов А.В. Динамика пойменно-русловых комплексов рек Нижегородского Заволжья (на примере реки Керженец) // Тр. Гос. природного биосферного заповедника «Керженский». Т. 5. Нижний Новгород: Государственный природный биосферный заповедник, 2012. 196 с.
10. Кузьмин В.А. Почвы Предбайкалья и Северного Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1988. 144 с.
11. Кузавкова З.О., Наговицина Е.И., Солтина Н.Г. Методика создания карты ландшафтов масштаба 1:100 000 // Вестник Иркутского государственного университета. Сер. Науки о Земле. 2016. Т.18. С. 39–55.
12. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 355 с.
13. Назаров Н.Н., Фролова И.В., Черепанова Е.С. Антропогенные факторы и современное формирование пойменно-русловых комплексов // Географический вестник. 2012. №1(20). С. 31–41.
14. Ресурсы поверхностных вод СССР. Бассейн Ангары. Л.: Гидрометеиздат, 1987. Т.16. Вып. 2. 208 с.
15. Сурков В.В. Ярусность природных территориальных комплексов как функция русловых гидрологических процессов // Вестник Томского государственного университета. 2013. №372. С. 197–202.
16. Хромых О.В., Хромых В.В. Ландшафтный анализ Нижнего Притомья на основе ГИС: естественная динамика долинных геосистем и их изменения в результате антропогенного воздействия. Томск: НТЛ, 2011. 160 с.
17. Чалов Р.С. Общее и географическое русловедение: учеб. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 112 с.
18. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.: ЛКИ, 2008. 608 с.
19. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 2: Морфодинамика речных русел. М.: КРАСАНД, 2011. 960 с.
20. Чернов А.В. География и геоэкологическое состояние русел и пойм рек Северной Евразии. М.: ООО «Крона», 2009. 684 с.

References

1. Atlas. Irkutskaja oblast': jekologicheskie uslovija razvitija [*The Atlas. Irkutsk region: ecological conditions of development*] (2004), Moscow – Irkutsk, USSR.
2. Berkovich, K.M., Zlotina, L.V., Rjazanov, P.N. (1983), Jevoljucionnyj rjad ostrovnyh i priruslovyh prirodnyhterritorial'nyh kompleksov verhnjej Obi [Evolutionary series of island and priruslovyh natural territorial complexes of the upper Ob]. *Vestnik Mosk. un-ta. Ser. geogr. - Bulletin of Moscow University. Geographic series*, no. 2, pp. 82–86.
3. Bogdanovskaja-Gienjef, I.D. (1975), Bolotnye massivy levoberezh'ja reki Angary [Swamp massifs on the left bank of the Angara River]. *Sibirskij geograficheskij sbornik*, vol. 11, Nauka Publ., Novosibirsk, USSR.
4. *Geografija Irkutskoj oblasti: Fizikogeograficheskoe rajonirovanie Irkutskoj oblasti* Vyp. 3.[Geography of the Irkutsk region: Physico-geographical zoning of the Irkutsk region. Issue. 3] (1973), IGU Publ., Irkutsk, USSR.
5. *Gosudarstvennyj vodnyj kadastr. Razdel 1. Poverhnostnyevody, Serija 3. Mnogoletnie dannye o rezhime ir esursah poverhnostnyh vod sushi. Ch. 1. Rekiikanaly. T.1 Vyp. 13. Bassejn Angary* [State water

cadastre. Section 1. Surface waters, Series 3. Long-term data on the regime and resources of surface waters of the land. Part 1. Rivers and canals. vol.1 Issue. 13. The Angara River basin] (1987), Gidrometeoizdat Publ., Leningrad, USSR.

6. Zonov, B.V. and Shul'gin, M.F. (1966), *Gidrologija rek bassejna Bratskogo vodohranilishha* [Hydrology of the rivers of the Bratsk reservoir basin]. Nauka Publ., Moscow, USSR.

7. *Irkutsk. Irkutskaja gubernija*. (topokarta m-ba 1:84000 verst) [Irkutsk. Irkutsk province. (Topographic map M 1: 84000 versts)] (1915), Upr. Irkutskogo pereselencheskogo r-na Publ., Irkutsk, Russia.

8. *Irkutskaja oblast' (prirodnye uslovija administrativnyh rajonov)* [Irkutsk region (natural conditions of administrative regions)] (1993), Irkutsk State University Publ., Irkutsk, Russia.

9. Korableva, O.V. and Chernov, A.V. (2012), *Dinamika pojmenno-ruslovyh kompleksov rek Nizhegorodskogo Zavolzh'ja (naprimererekiKerzhenec)* [Dynamics of floodplain-channel complexes of the rivers of the Nizhny Novgorod Transvolga (on the example of the Kerzhenets River)]. Proceedings of the State Natural Biosphere Reserve "Kerzhensky". Vol. 5. State natural biosphere reserve Publ., Nizhny Novgorod, Russia.

10. Kuzmin, V.A. (1988), *Pochvy Predbaykalya i Severnogo Zabaykalya* [Soils of Predbaykalya and North Zabaykalya], Nauka Publ., Novosibirsk, USSR.

11. Kuzavkova, Z.O., Nagovicina E.I. and Solpina N. G. (2016), *Metodika sozdaniya karty landshaftov masshtaba 1:100 000* [Method for creating a map of landscapes of scale 1: 100 000]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Nauki o Zemle»*, Vol. 18, pp. 39–55.

12. Makkaveev, N.I. (2003), *Ruslorekiijerozija v eebassejne* [River bed and erosion in its basin], Faculty of Geography Publ., Moscow, Russia.

13. Nazarov, N.N., Frolova, I.V. and Cherepanova, E.S. (2012), *Antropogennye faktory i sovremennoe formirovanie pojmenno-ruslovyh kompleksov* [Anthropogenic factors and the current formation of floodplain-channel complexes]. *Geograficheskij vestnik. Fizicheskaja geografija i geomorfologija*, no.1 (20), pp. 31–41.

14. *Resursy poverhnostnyh vod SSSR. T. 16, vyp. 2. Bassejn Angary* [Resources of surface waters of the USSR. Vol. 16, no. 2. The Angara basin] (1987), Gidrometeoizdat Publ., Leningrad, USSR.

15. Surkov, V.V. (2013), *Jarusnost' prirodnyh territorial'nyh kompleksov kak funkcijaruslovy hgidrologicheskikh processov* [Layeredness of natural territorial complexes as a function of channeled hydrological processes]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, no. 372, pp. 197–202.

16. Hromyh, O.V. and Hromyh, V.V. (2011), *Landshaftnyj analiz Nizhnego Pritom'ja na osnove GIS: estestvennaja dinamika dolinnyh geosistem i ih izmenenija v rezul'tate antropogennogo vozdejstvija* [Landscape analysis of the Lower Precipice on the basis of GIS: natural dynamics of valley geosystems and their modification as a result of anthropogenic impact], NTL Publ., Tomsk, Russia.

17. Chalov, R.S. (1997), *Obshhee i geograficheskoe ruslovedenie: Uchebnoe posobie* [Riverbed science: theory, geography, practice. Vol. 1. Textbook], Moscow State University Publ., Moscow, Russia.

18. 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.

19. 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.

20. Chernov, A.V. (2009), *Geografija i geoekologicheskoe sostojanie rusel i pojmn rek Severnoj Evrazii* [Geography and geoecological state of the rivers and floodplains of the rivers of Northern Eurasia], Krona Publ., Moscow, Russia.

Поступила в редакцию: 03.07.2017

Сведения об авторах

Опекунова Марина Юрьевна

кандидат географических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
геоморфологии Института географии им. В. Б.
Сочавы Сибирского отделения РАН;
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

About the authors

Marina Yu. Opekunova

Candidate of Geographical Sciences, Senior
Researcher, Laboratory of Geomorphology,
V.B. Sochava Institute of Geography, Siberian
Branch of the Russian Academy of Sciences;
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

e-mail: opek@mail.ru

Биличенко Ирина Николаевна

кандидат географических наук,
научный сотрудник лаборатории физической
географии и биогеографии Института географии
им. В. Б. Сочавы Сибирского отделения РАН;
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

e-mail: irinabilink@mail.ru

Irina N. Bilichenko

Candidate of Geographical Sciences, Researcher,
Laboratory of Physical Geography
and Biogeography, V.B. Sochava Institute
of Geography, Siberian Branch of the Russian
Academy of Sciences;
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

Кобылкин Дмитрий Владимирович

кандидат географических наук,
заведующий лабораторией геоморфологии
Института географии им. В. Б. Сочавы
Сибирского отделения РАН;
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

e-mail: agrebrandt@inbox.ru

Dmitry V. Kobylkin

Candidate of Geographical Sciences, Head of
the Laboratory of Geomorphology, V.B. Sochava
Institute of Geography, Siberian Branch of
the Russian Academy of Sciences;
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

Голубцов Виктор Александрович

кандидат географических наук,
научный сотрудник лаборатории геоморфологии
Института географии им. В. Б. Сочавы
Сибирского отделения РАН;
Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1

e-mail: tea_88@inbox.ru

Viktor A. Golubtsov

Candidate of Geographical Sciences, Researcher,
Laboratory of Geomorphology, V.B. Sochava
Institute of Geography, Siberian Branch of the
Russian Academy of Sciences;
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033, Russia

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Опекунова М.Ю., Биличенко И.Н., Кобылкин Д.В., Голубцов В.А. Динамика долинных геосистем р. Китой // Географический вестник = Geographical bulletin. 2018. №1(44). С.5–16. doi 10.17072/2079-7877-2018-1-5-16

Please cite this article in English as:

Opekunova M.Yu., Bilichenko I.N., Kobylkin D.V., Golubtsov V.A. The dynamics of valley geosystems of the Kitoy river // Geographical bulletin. 2018. №1(44). P. 5–16. doi 10.17072/2079-7877-2018-1-5-16

УДК 631.445.11:631.445.9(470.53)

И.А. Самофалова
ПОЧВЕННОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ТУНДРОВЫХ И ГОЛЬЦОВЫХ ЛАНДШАФТОВ В
ЗАПОВЕДНИКЕ «БАСЕГИ»

*Пермский государственный аграрно-технологический университет имени
академика Д.Н. Прянишникова, Пермь*

Получены данные о свойствах почв в горных тундровых и гольцовых ландшафтах на Среднем Урале. Определены особенности морфологического строения почв и их разнообразие, классификационная принадлежность к отделу, типу, подтипу. Профили горных почв тундрового пояса хорошо различимы на минеральные и органогенные горизонты. Основными процессами почвообразования являются гумусообразование, торфонакопление, первичное почвообразование. Морфологические признаки процессов оподзоливания, оглеения, морозных деформаций отсутствуют. Установлено, что в суровых условиях горной тундры и гольцового пояса формируются почвы различного генезиса. В тундровых ландшафтах отмечаются в основном литоземы с органогенными горизонтами различной природы (перегнойные, торфяные) и подбуры. В гольцовых ландшафтах на