



УДК 911.2:550.4

Трансформация геосистем Лено-Ангарского плато

В. Н. Ноговицын

Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН

Аннотация. Решение проблем оценки и прогноза изменений окружающей среды регионов является основой современных географических исследований. Оно базируется на выявлении направления преобразования геосистем, состоящих из большого числа изменчивых элементов и их взаимосвязей. Задача усложняется необходимостью изучения геосистем, развивающихся в условиях климатических и геодинамических изменений. Выявлены основные факторы трансформации геосистем геодинамически активных регионов на примере предрифтовой структуры Байкальской рифтовой зоны. Установлена специфика пространственно-временных преобразований геосистем Лено-Ангарского плато, связанная с проявлением неотектонических процессов на юго-восточной окраине Сибирской платформы и климатических изменений позднего кайнозоя. Климатические изменения в регионе определили вытеснение темнохвойной тайги на более высокие орографические уровни и широкое распространение лиственнично-таежных групп фаций. Изменения под влиянием неотектонических процессов обусловили формирование ландшафтных рубежей, совпадающих с глубинными разломами.

В настоящее время процесс пространственной трансформации геосистем сконцентрирован в бассейне р. Орлинги, где происходит формирование молодых гольцовых типов геосистем. Материалы представлены в форме информационного синтеза различных данных и знаний о территории, основанного на результатах наземных маршрутных исследований, картографической информации, дешифрирования космических снимков.

Ключевые слова: предрифтовая зона, разломы, кольцевые структуры, временные преобразования, пространственная дифференциация, динамика и эволюция геосистем.

Введение

Исследование геосистем и выявление факторов их трансформации является актуальным научным направлением, результаты которого позволяют рационально вести хозяйственную деятельность, обеспечивающую сохранность природных комплексов.

Явления взаимодействия геосистем и их элементов, изменение геосистемы как целостного образования определяют необходимость изучения процессов ее преобразования с системных позиций. При таком подходе геосистема рассматривается как единое целое, развивающееся во времени в определенном пространстве, где связи между ее компонентами осуществляются через их принадлежность вышестоящей геосистеме.

Важность такого рода исследований обуславливается следующими обстоятельствами: геосистема обладает особым свойством эмерджентности, благодаря чему изучение ее трансформации не может базироваться на рассмотрении отдельных составляющих; выявление «сквозных» для всех иерархических уровней факторов трансформации геосистем находится в стадии разработки; практически не проведены эмпирические обобщения трансформации геосистем регионов. Необходимо применить различные данные и знания, накопленные в ландшафтоведении, для выявления особенностей трансформации геосистем геодинамически активных регионов.

Цель проведенных исследований – выявление основных факторов и особенностей трансформации геосистем в районе воздействия Байкальской рифтовой зоны.

Объект и методы исследования

Объект исследования – Лено-Ангарское плато.

Регион является географическим узлом контрастных природных условий и развития геосистем, для которых характерен процесс организации, сопряженный с изменением внутренних взаимосвязей, их разрушением и формированием новых [15]. Здесь также представлена разнообразная хозяйственная деятельность, в том числе добыча и транспортировка нефти и газа, что определяет нарушение структуры и динамики геосистем, формирование зон экологических рисков.

Исследования базируются на современных естественно-научных представлениях, теории геосистем В. Б. Сочавы и выполнены с использованием методов комплексных физико-географических исследований, полевых маршрутных наблюдений, проведенных в 2013–2015 гг., космических снимков. Изучены литературные и картографические источники о ландшафтной структуре региона, биоте, тектоническом и геологическом строении. В пределах Лено-Ангарского плато ранее были проведены как локальные крупномасштабные исследования геосистем, так и мелкомасштабное картографирование ландшафтов и их компонентов [1; 4; 12; 15].

Определение понятия «трансформация геосистем»

В настоящее время не существует универсального определения термина «трансформация», но все его дефиниции порождены понятием «преобразование, изменение вида или существенных свойств» [6; 24]. В географии трансформацию принято рассматривать как обратимые и необратимые изменения, которые в конечном итоге приводят к необратимым изменениям.

В сибирской школе ландшафтоведения исследуются ряды трансформации геосистем, сменяющие друг друга под воздействием антропогенного фактора в процессе разрушения структуры коренной геосистемы, а также в период восстановления к эквифинальному состоянию, когда влияние соответствующего антропогенного фактора устраняется [23]. Наряду с этим сложилось противоположное суждение об изменениях геосистем. Так, Э. Нееф [17] отмечал, что любое нарушение динамического равновесия приводит к тому, что отдельные процессы перестают компенсировать друг дру-

га. Эти изменения могут приводить к уменьшению или увеличению количества вещества и энергии, поступающего в геосистему, а по отношению ко времени – замедлению или ускорению процесса. А. Г. Исаченко [10] каждый временной цикл сравнивал с витком восходящей спирали: его завершающееся состояние отличается от исходного, и чем больше его продолжительность, тем сильнее это отличие. Для менее долговечных геосистем топологического уровня вековые и внутривековые циклы оказываются необратимыми. Отмечается [2], что возможность необратимых изменений (критический порог) определяется положением ландшафта в пространстве «бассейна устойчивости». Чем ближе к границе, тем меньше усилий потребуется для осуществления необратимых изменений, поэтому одинаковое антропогенное воздействие на различные геосистемы вызывает разные последствия.

С точки зрения трансформации геосистем процессы изменений рассматриваются на поверхностном и на глубоком уровнях. Изменения на поверхностном уровне будут включать модификации в определенных частях геосистемы, оставляя при этом ее саму неизменной. Преобразования глубокого уровня затрагивают трансформацию самой геосистемы, которая вызвана, как правило, преобразованием литогенной основы, климата, изменением активности неотектонических процессов. Внешнее воздействие на любой компонент геосистемы оказывает влияние на все остальные и приводит к трансформации взаимосвязей всех ее составляющих. При этом происходит постепенное вытеснение реликтовых элементов прогрессивными, что в конечном итоге приводит к качественному скачку в ответ на монотонную модификацию параметров. В это время небольшая флуктуация может послужить началом эволюции геосистемы [20].

Трансформация геосистемы происходит под воздействием геосистемы более высокого иерархического уровня, физико-географические условия которой определяют процесс преобразования. Если они не соответствуют характеристикам нижестоящей системы, то геосистема после преобразования уже не восстановит свою структуру [23].

Таким образом, анализ публикаций дает основание считать, что трансформация геосистемы – это качественное преобразование (преобразующая динамика и эволюция), сопровождающееся непрерывными колебаниями всех ее параметров под влиянием условий среды, которое в результате приводит к необратимым изменениям геосистемы. Трансформация происходит как на временном (этап), так и пространственном (ареал) уровнях, которые связаны общностью событий, создающих четырехмерный пространственно-временной континуум. В основе представления о трансформации геосистем находится система современных знаний об организации геосистем [14] (рис. 1).

Трансформация геосистем свойственна для всех иерархических уровней, имеет различный временной и пространственный характер.

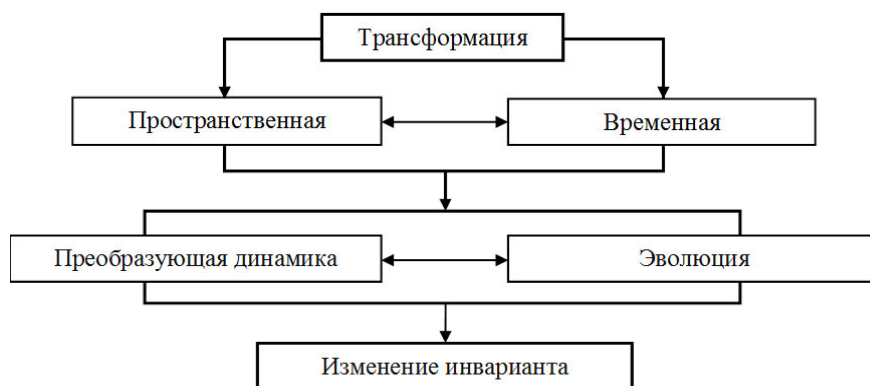


Рис. 1. Схема трансформации геосистем

Пространственно-временная трансформация геосистем

Лено-Ангарское плато располагается на юго-востоке Среднесибирского плоскогорья и ограничено Предбайкальской впадиной и Ангарским кряжем. Плато имеет форму уплощенного купола длиной 500 км, шириной более 200 км. Рельеф плато низко- и среднегорный с высотами, постепенно возрастающими в восточном направлении от 500–650 м над уровнем моря в районе междуречья Ангары – Илима до 1000–1200 м в верховьях Лены. Максимальные высоты приурочены к бассейну р. Орлинги (1509 м). Крутым уступом до 500 м плато отделяется от Предбайкальской впадины. Глубина эрозионного вреза также возрастает в восточном направлении от 100–600 м в междуречье Ангары – Илима, до 600–1000 м в бассейнах Орлинги и Лены, что связано с неравномерностью воздыманий участков Лено-Ангарского плато.

Плато расположено в пределах Сибирской платформы, в основании кристаллического цоколя которой находится древний архейский жесткий массив, ограниченный зонами разломов и дробления [19].

На пространственно-временную трансформацию геосистем Лено-Ангарского плато значительное влияние оказали глубинные рифтогенные и неотектонические процессы, характер геологического строения территории, изменение климата, а также само время, в результате которого происходила неоднократная смена инвариантов, оставляющая «отпечаток» в современных геосистемах или их компонентах.

В раннем палеозое на исследуемой территории формировался краевой прогиб платформы, стабилизировавшийся в среднем палеозое. В юрский период массив начал медленно воздыматься, что привело к обособлению Лено-Ангарского плато в пределах более стабильной части Иркутского амфитеатра Сибирской платформы. Согласно В. А. Обручеву [18], воздымание Лено-Ангарского плато произошло в конце миоцена, затем в течение последующих эпох совершались неоднократные опускания и поднятия территории. Максимальное поднятие региона началось в позднем плиоцене, которое происходило синхронно с образованием хребтов, окаймляющих Байкальскую впадину [3].

Быстрый подъём гор Прибайкалья способствовал образованию компенсационного прогиба между Байкальским и Приморским хребтами и окраиной Сибирской платформы. Из-за того, что плоскогорный участок платформы поднимался медленнее, произошел перекося краевой части Лено-Ангарского плато. Плато было разделено разломом, совпадающим с осью Жигаловской антиклизы, на два поднятия – северное и южное. Так же происходило формирование и развитие более мелких разломов. Изменения в рельефе привели к активизации преобразующей динамики и в конечном счете к эволюционным преобразованиям геосистем плато.

В период с палеоцена до плиоцена в регионе произрастали широколиственные леса (дуб, клён, вяз, липа и др.) тургайского типа, сухие межгорные понижения и высокие террасы долин были заняты травянистыми ксерофитными сообществами [5]. Растительный покров изменился в результате похолодания климата и интенсивных тектонических движений позднего плиоцена; влаголюбивые широколиственные леса уступили место таёжным типам геосистем, так как климат стал более сухим и холодным. Сами таёжные геосистемы также дифференцируются на различные типы. Теперь в пределах плато стали господствовать светло- и темнохвойные леса. В позднем плиоцене, для которого характерен континентальный климат, сформировались физико-географические условия, близкие современным. Значительные воздымания ряда участков территории определило формирование высотной поясности и развитие горно-таежных геосистем на значительной части территории. В плейстоцене общее похолодание климата способствовало развитию по понижениям рельефа влаголюбивых ерниковых и мохово-тундровых групп фаций. Водоразделы были покрыты темнохвойной тайгой, а долины рек холодостойкими лиственничниками и березняками.

Геосистемы темнохвойной тайги региона, получившие развитие в плейстоцене, функционируют в настоящее время на большей части региона в условиях недостаточного увлажнения территории. Поэтому их размещение тесно взаимосвязано с районами развития многолетней мерзлоты и сезонно промерзающих грунтов. Здесь происходят замена темнохвойных лесов на светлохвойно-таежные и смещение кедровой тайги на более высокие местоположения.

В настоящее время для плато характерно очередное поднятие. Своеобразным центром дифференциации и одновременно трансформации геосистем региона является наиболее возвышенная и тектонически активная часть плато в районе верховий р. Орлинги. Здесь господствующее положение занимает горная темнохвойная тайга. Из-за медленного подъёма плоскогорного участка платформы произошёл перекося краевой части плато, которая была поднята над Предбайкальским прогибом на несколько сотен метров [8; 9]. Плато характеризуется переходным режимом неотектонического развития от платформенного к горообразовательному. Амплитуды дифференцированных новейших движений в пределах плато достигают 1000 м, что составляет один порядок с амплитудами Байкало-Патомского ступенчато-сводового поднятия и Забайкалья (до 1400 м) [7; 8]. Почти вся

территория плато характеризуется такой же сейсмоактивностью, как и Байкало-Патомское нагорье, а незначительная глубина залегания первого электропроводящего слоя такая же, как и в рифтовой зоне. Это объясняется проявлением глубинных рифтогенных процессов за пределами Байкальской рифтовой зоны, которые распространяются в более ослабленной форме в стороны от ее латеральных границ к западу на 450, к востоку – на 300 км. Поэтому район Лено-Ангарского плато отнесен к Прибайкальской предрифтовой переходной зоне [9].

Расчлененный «полугорный» рельеф, элементы высотной ландшафтной поясности, тектонические и морфоструктурные особенности дали основание В. Б. Сочаве и его соавторам [22] включить Лено-Ангарское плато, которое развивается на малоподвижном, жестком платформенном фундаменте Сибирской платформы, в Байкало-Джугджурскую горно-таежную физико-географическую область. Это послужило отличием от других схем районирования Н. А. Гвоздецкого и Н. И. Михайлова; Г. Д. Рихтера, выполненных в мелком масштабе. Согласно этим схемам, район Лено-Ангарского плато относится к Среднесибирской плоскогорной физико-географической области. Районирование базировалось на анализе широтной климатической дифференциации и вариациях увлажнения. Более детальное районирование территории было проведено В. А. Ряшиным [21], который также на основе анализа климатической дифференциации подразделил территорию на три округа и два подокруга.

Т. И. Коноваловой провинции в пределах плато отнесены к Байкало-Джугджурской области, но выделены в качестве экотонов [13; 15], что объясняется переходным режимом неотектонического развития.

На основе синтеза данных многолетних полевых исследований, материалов оперативных космических съемок, анализа литературных данных установлено, что неотектонические движения определяют значительную пространственно-временную трансформацию геосистем. Геосистемы Лено-Ангарского плато подразделяются на несколько частей, границы которых в ряде случаев совпадают с крупными разломами и прямолинейными участками крупных речных долин (рис. 2).

С учетом полученных данных разработана авторская схема районирования (рис. 3).

БАЙКАЛО-ДЖУГДЖУРСКАЯ ГОРНО-ТАЕЖНАЯ ОБЛАСТЬ

I. СЕВЕРНАЯ ТЕМНОХВОЙНО-ТАЕЖНАЯ: 1. Куто-Ленский с небольшими поднятиями влажных и холодных условий южнотаежный пихтово-кедровый с лиственницей и сосной голубично-мелкотравно-зеленомошный на красноцветных отложениях ордовика с островным развитием многолетней мерзлоты; 2. Ангаро-Ленский плоскогорный сильно расчлененный контрастных условий горно-таежный пихтово-кедровый кустарничково-мелкотравно-зеленомошный на красноцветных отложениях ордовика с островным развитием многолетней мерзлоты; 3. Орлингский наиболее возвышенный глубоко расчлененный влажных и холодных условий горно-таежный кедровый с елью

кустарничково-мелкотравно-зеленомошный по вершинам водоразделов в сочетании с горно-таежными лиственничными с примесью ели и кедра кустарничково-моховыми группами фаций на красноцветных отложениях ордовика с повсеместным развитием многолетней мерзлоты.

II. ЮЖНАЯ ПОДТАЁЖНАЯ: 4. Тутуро-Ангинский низкогорный прохладных и влажных условий подтаёжный лиственничный с примесью кедра и ели ерниковый на терригенных отложениях кембрия с редкоостровным развитием многолетней мерзлоты; 5. Куда-Ангинский возвышенно-равнинный влажных и прохладных условий сосново-лиственничный злаково-разнотравный остепненный на соленосных, карбонатных и гипсовых отложениях кембрия с сезоннопромерзающими грунтами; 6. Ангаро-Манзурский приподнятых равнин прохладных и влажных условий подтаёжный сосново-лиственничный травяно-кустарниковый на отложениях кембрия с сезоннопромерзающими грунтами.

III. АНГАРСКАЯ ЛЕСОСТЕПНАЯ: 7. Ангарский возвышенно-равнинный влажных и прохладных условий южнотаежный пихтво-кедровый травяно-зеленомошный на отложениях ордовика с островным развитием многолетней мерзлоты.

От предыдущих схем районирования авторская схема отличается тем, что проведено более детальное районирование территории Лено-Ангарского плато с учетом физико-географических условий, развития геосистем территории, неотектонических движений и разломов в ее пределах, в результате чего выделено три провинции и семь округов.

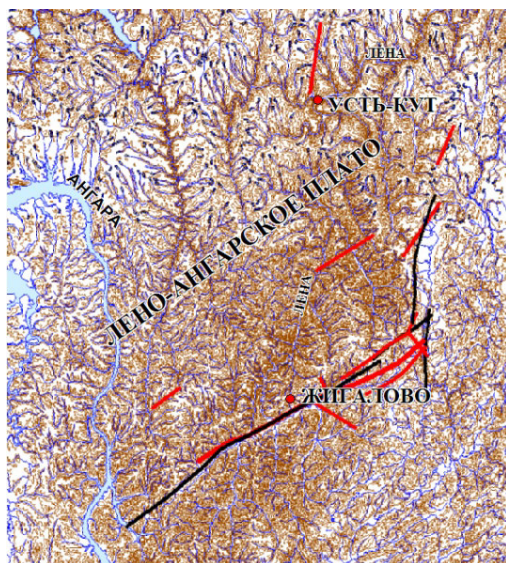


Рис. 2. Схема разломов Лено-Ангарского плато [по данным 11; 16]

Примечание: черный цвет разломов на рисунке – данные [11]; красный – [16]

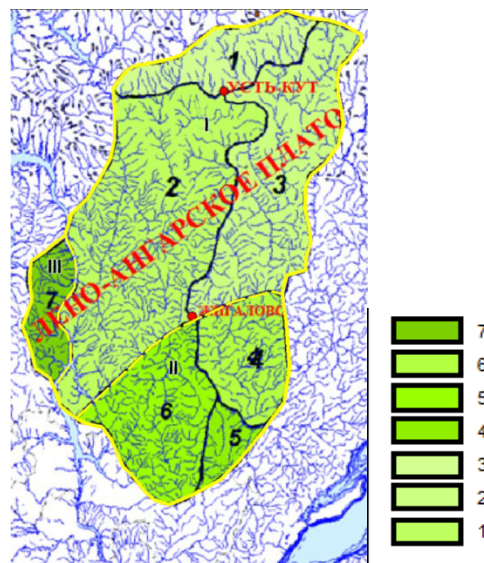


Рис. 3. Схема физико-географического районирования Лено-Ангарского плато: I–III – провинции; 1–7 – округа

Заключение

Трансформация геосистем геодинамически активных регионов является сложным явлением, выраженным в разнообразных пространственно-временных изменениях существенных свойств геосистем. Климатические и неотектонические преобразования, как правило, взаимосвязаны и вызывают необратимые изменения геосистем во времени в зависимости от размещения в определенной части территории.

Пространственно-временная трансформация геосистем района исследований в значительной мере обуславливается расположением на стыке Байкальской рифтовой зоны и Сибирской платформы.

Юго-восточная окраина Сибирской платформы с плиоцена испытывает значительное поднятие, которое происходит одновременно с образованием хребтов, окаймляющих оз. Байкал. Разломы, сформировавшиеся в древнем кристаллическом фундаменте платформы, современные интенсивные поднятия территории определили границы и современные преобразования геосистем. В районе р. Орлинги происходит развитие крупного узла трансформации геосистем плато, вокруг которого концентрируются физико-географические округа.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-05-00902

Список литературы

1. *Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ковыктинское газоконденсатное месторождение* / А. Н. Антипов [и др.]. – Иркутск : Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2004. – 159 с.
2. *Арманд А. Д.* Необратимые изменения ландшафтов / А. Д. Арманд // *Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика : материалы XI Междунар. ландшафт. конф.* – М. : Географ. фак. МГУ, 2006. – 788 с.
3. *Атлас Байкала.* – М. : Федер. служба геодезии и картографии России, 1993. – 159 с.
4. *Атлас Иркутской области: Экологические условия развития* / ред. В. В. Воробьев, А. Н. Антипов, В. Ф. Хабаров. – Иркутск ; М. : Изд-во Ин-та географии СО РАН ; Рос-картография, 2004. – 90 с.
5. *Адаменко О. М.* Плоскогорья и низменности Восточной Сибири / ред. Н. А. Флоренсов. – М. : Наука, 1971. – 320 с.
6. *Большая Советская энциклопедия.* – 2-е изд. – М. : Гос. науч. издат. «БСЭ», 1956. – 671 с.
7. *Золотарёв А. Г.* Геоморфология Среднесибирского плоскогорья и горного обрамления Иркутского амфитеатра / А. Г. Золотарев // *Геология СССР.* – М. : Недра, 1962. – Т. 17. – С. 425–458.
8. *Золотарёв А. Г.* Приленская переходная морфоструктурная зона и некоторые вопросы развития морфоструктур / А. Г. Золотарев // *Проблемы геоморфологии, неотектоники орогенных областей Сибири и Дальнего Востока.* – Новосибирск : Наука, 1968. – С. 161–169.
9. *Золотарёв А. Г.* Предрифтовая структурная зона в Прибайкалье / А. Г. Золотарев, К. А. Савинский // *Геология и геофизика.* – 1978. – №8. – С. 60–68.
10. *Исаченко А. Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А. Г. Исаченко. – М. : Высш. шк., 1991. – 370 с.

11. *Карта* новейшей тектоники юга Восточной Сибири. М-б 1:1 500 000 : объяснит. зап. – Иркутск : Изд-во ВостСибНИИГГиМС, 1981. – 114 с.
12. *Карта* Ландшафтов юга Восточной Сибири. М-б 1:1 500 000 / В. С. Михеев, В. А. Ряшин. – М. : ГУГК, 1977.
13. *Коновалова Т. И.* Геосистемное картографирование / Т. И. Коновалова – Новосибирск : Гео, 2010. – 186 с.
14. *Коновалова Т. И.* Организация геосистем и ее картографирование / Т. И. Коновалова // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле. – 2012. – Т. 5. – № 2. – С. 150–163.
15. *Коновалова Т. И.* Самоорганизация геосистем юга Средней Сибири / Т. И. Коновалова. – Новосибирск : Гео, 2012. – 147 с.
16. *Нееф Э.* Теоретические основы ландшафтоведения / Э. Нееф – М. : Прогресс, 1974. – 220 с.
17. *Обручев В. А.* История геологического исследования Сибири / В. А. Обручев. – Ленинград : Изд-во акад. наук СССР, 1933. – 230 с.
18. Структура, вулканизм и алмазоносность Иркутского амфитеатра / М. М. Одинцов [и др.]. – М. : Изд-во АН СССР 1962 – 179 с.
19. *Полынов Б. Б.* Избранные труды / Б. Б. Полынов. – М. : Наука, 1952. – 751 с.
20. *Ряшин В. А.* Основные природные особенности таёжной части юга Средней Сибири / В. А. Ряшин. – Иркутск : Вост.-Сиб. кн. изд-во, 1966. – 238 с.
21. *Сочава В. Б.* Главнейшие природные рубежи в южной части Восточной Сибири и Дальнего Востока / В. Б. Сочава, В. А. Ряшин, А. В. Белов // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1963. – Вып. 4. – С. 19–24.
22. *Сочава В. Б.* Введение в учение о геосистемах / В. Б. Сочава. – Новосибирск : Наука, 1978. – 320 с.
23. *Философский энциклопедический словарь.* – М. : Сов. энцикл., 1983. – 840 с.

Transformation of Geosystems of the Lena-Angarsk Plateau

V. N. Nogovitsyn

V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS

Abstract. The problems of assessment and prediction of environmental changes of the regions is the Foundation of modern geographic research. It is based on identifying directions of transformation of geosystems, consisting of a large number of disparate elements and their linkages. The task is complicated by the need to study the geosystem, developing in the conditions of climate and geodynamic changes. The main factors of transformation of geosystems geodynamic active regions on the example of predittivo structure of the Baikal rift zone. Specific features of spatial-temporal transformations of geosystems of Lena-Angara plateau, associated with the manifestation of neotectonic processes on the southeastern edge of the Siberian platform and the climatic changes of the late Cenozoic. Climatic changes in the region have identified the displacement of dark coniferous forest on the higher orographic levels and the wide distribution of larch taiga groups of facies. Changes under the influence of neotectonic processes have resulted in landscape boundaries that coincide with faults. Currently, the process of spatial transformation of geosystems is concentrated Rowan in the basin of the river Erlinge, where the formation of young golovich types of geosystems. The materials presented in the form of information

synthesis of various data and knowledge about the territory based on the results of ground route research, map information, interpretation of space images.

Keywords: Before rift zone, tectonic faults, ring structure, temporary conversion, spatial differentiation, dynamics and evolution of geosystems.

Reference

1. Antipov A.N. Makarov S.A., Semjonov Ju.M., *Ecologically oriented land use planning in the Baikal region. The Kovykta gas condensate field* [Jekologicheskij orientirovannoe planirovanie zemlepol'zovanija v Bajkal'skom regione. Kovyktinskoe gazokondensatnoe mestorozhdenie]. Irkutsk, 2004. 159 p.
2. Armand A.D. Irreversible changes in the landscape [Neobratiemye izmenenija landshaftov] Landscape science: theory, methods, regional studies, practice – Landshaftovedenie: teorija, metody, regional'nye issledovanija, praktika. *Materials of the XI International landscape conference* – Materialy XI Mezhdunarodnoj landshaftnoj konferencii. Moscow, 2006. 788 p.
3. *Baikal. Atlas*. [Bajkal. Atlas]. Moscow, 1993. 159 p.
4. *Atlas of Irkutsk region: Ecological conditions of development* [Atlas Irkutskoj oblasti: Jekologicheskie uslovija razvitija]. Irkutsk ; Moscow, 2004. 90 p.
5. Adamenko O.M. *Highlands and lowlands, Eastern Siberia* [Ploskogor'ja i nizmennosti Vostochnoj Sibiri]. Moscow, 1971. 320 p.
6. *The great Soviet encyclopedia. Second edition* [Bol'shaja Sovetskaja jenciklopedija. Vtoroe izdanie]. Moscow, 1956. 671 p.
7. Zolotarev A.G. Geomorphology of the Central Siberian plateau and its mountain frame of the Irkutsk amphitheater [Geomorfologija Srednesibirskogo ploskogor'ja i gornogo obramlenija Irkutskogo amfiteatra]. *Geology of the USSR – Geologija SSSR*. Vol. 27. Moscow, 1962, pp. 425-458.
8. Zolotar'ov A.G. Prilenskaya morphological transitional zone and some problems of the development of morphostructures [Prilenskaja perehodnaja morfostrukturnaja zona i nekotorye voprosy razvitija morfostruktur]. *Problems of geomorphology, neotectonics of orogenic regions of Siberia and the Far East* – Problemy geomorfologii, neotektoniki orogennyh oblastej Sibiri i Dal'nego Vostoka. Novosibirsk, 1968, pp. 161-169.
9. Zolotarev A.G., Savinskij K.A. Prediploma structural zone in the Baikal area [Predriftovaja strukturnaja zona v Pribajkal'e]. *Geology and Geophysics – Geologija i geofizika*, 1978, no 8, pp. 60-68.
10. Isachenko A.G. *Landscape science and physical-geographical zoning* [Landshaftovedenie i fiziko-geograficheskoe rajonirovanie]. Moscow, 1991. 370 p.
11. *Map of the latest tectonics of the South of Eastern Siberia* [Karta novejshej tektoniki juga Vostochnoj Sibiri]. M-b 1:1 500 000. EXPL. Zap – Ob#jasn. Zap. Irkutsk, 1981. 114 p.
12. *Map of the Landscapes of the South of Eastern Siberia* [Karta Landshaftov juga Vostochnoj Sibiri]. M-b 1:1 500 000. Moscow, 1977.
13. Konovalova T.I. *Geosystem mapping* [Geosistemnoe kartografirovanie]. Novosibirsk, 2010. 86 p.
14. Konovalova T.I. Organization of geosystems and mapping [Organizacija geosistem i ee kartografirovanie] *News of Irkutsk state University. Series "Earth Sciences" – Izvestija Irkutskogo gos. un-ta. Ser. Nauki o Zemle*, 2012, vol. 5, no 2, pp. 150–163.
15. Konovalova T.I. *The self-organization of geosystems of the southern Middle Siberia* [Samorganizacija geosistem juga Srednej Sibiri]. Novosibirsk, 2012. 147 p.

16. Neef Je. *Theoretical foundations of landscape* [Teoreticheskie osnovy landshaftovedenija]. Moscow, 1974. 220 p.
17. Obruchev V.A. *History of geological exploration of Siberia* [Istorija geologicheskogo issledovaniya Sibiri]. Leningrad, 1933. 230 p.
18. Odincov M.M., Tverdohlebov V.A., Vladimirov V.M. *Structure, volcanism and diamond potential of the Irkutsk amphitheater* [Struktura, vulkanizm i almazonosnost' Irkutskogo amfiteatra]. Moscow, 1962. 179 p.
19. Polynov B.B. *Selected works* [Izbrannye Trudy]. M., 1952. 751 p.
20. Rjashin V.A. *The Main natural features of the taiga of the South of Middle Siberia* [Osnovnye prirodnye osobennosti tajozhnoj chasti juga Srednej Sibiri]. Irkutsk, 1966. 238 p.
21. Sochava V.B., Rjashin V.A., Belov A.V. The most important natural boundaries in the southern part of Eastern Siberia and the Far East [Glavnejshie prirodnye rubezhi v juzhnoj chasti Vostochnoj Sibiri i Dal'nego Vostoka]. *Reports Institute of geography of Siberia and the Far East Dokl.* – In-ta geografii Sibiri i Dal'nego Vostoka, 1963, vyp. 4, pp. 19-24.
22. Sochava V.B. *Introduction to the doctrine of geosystems* [Vvedenie v uchenie o geosistemah]. Novosibirsk, 1978. 320 p.
23. *Philosophical encyclopedic dictionary* [Filosofskij jenciklopedicheskij slovar']. Moscow, 1983. 840 p.

Ноговицын Василий Николаевич
аспирант
Институт географии им. В. Б. Сочавы
СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
тел.: (3952) 42-74-72
e-mail: nv.plus.mk@yandex.ru

Nogovitsyn Vasilii Nikolaevich
Postgraduate
V. B. Sochava Institute of Geography
SB RAS
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033
tel.: (3952) 42-74-72
e-mail: nv.plus.mk@yandex.ru