



УДК 911.2:550.4

Устойчивость и направления трансформации геосистем Южного Прибайкалья

М. А. Котовщикова (25051204@mail.ru)

Аннотация. Представлены результаты ландшафтных исследований по устойчивости геосистем Южного Прибайкалья. Изложены основные особенности формирования и трансформации ландшафтной структуры территории.

Ключевые слова: геосистема, рифтовая зона, Южное Прибайкалье, трансформация, устойчивость.

Введение

В географических исследованиях выявление механизмов преобразования геосистем занимает особое место, соответствующее современному этапу развития научного знания. Это не просто раскрытие частных свойств геосистемы, а понимание того, каким образом компоненты развиваются как целое через проявление связей и изменений.

Анализ полевых материалов и данных стационарных исследований свидетельствует о том, что взаимообусловленность между компонентами геосистем любых таксономических уровней наблюдается лишь как более или менее выраженная тенденция. Это объясняется тем, что в каждой геосистеме происходит изменение взаимосвязей и ее элементов. Поэтому и площадь, занимаемая однотипными выделами, является неоднородной по признакам ведущих компонентов.

Наряду с этим в географии по-прежнему широко используется представление о динамическом равновесии. Исследование геосистем зачастую сводится к изучению отдельных компонентов и различных аспектов обратимости изменений, где за точку отсчета принимается их предыдущее состояние. Сложившееся традиционное направление исследований не позволяет оценивать специфику преобразования геосистем.

Основная задача исследований заключалась в формировании представления об основных механизмах, определяющих трансформацию геосистем, направлении и степени их преобразования. В системе общенаучных знаний решение этой задачи связано с реализацией методологии самоорганизации систем, в области физической географии – с дальнейшим развитием теории геосистем В. Б. Сочавы.

Объект исследования – территория Южного Прибайкалья. Регион находится в пределах юго-западной части Байкальской рифтовой зоны, кото-

рую составляют Тункинская котловина и ее горное обрамление – хр. Хамар-Дабан, а также восточная часть Восточного Саяна – Тункинские, Китайские гольцы, массив Мунку-Сардык, Окинское плоскогорье (рис. 1).

Южное Прибайкалье относится к регионам интенсивного хозяйственного использования, что наряду с учетом процессов, присущих Байкальской рифтовой зоне, предопределяет трансформацию геосистем. И хотя данный район достаточно подробно изучен геологами, геоморфологами, климатологами, гидрологами, географами (В. А. Белова [1], Н. А. Епова [3], А. Б. Иметхенов [4], В. С. Михеев [13], В. Б. Сочава [14], Н. А. Флоренсов [16] и др.), исследования формирования и трансформации геосистем Южного Прибайкалья практически не проводились с учетом процессов, свойственных Байкальской рифтовой зоне – одной из крупнейших континентальных рифтовых зон Земли.

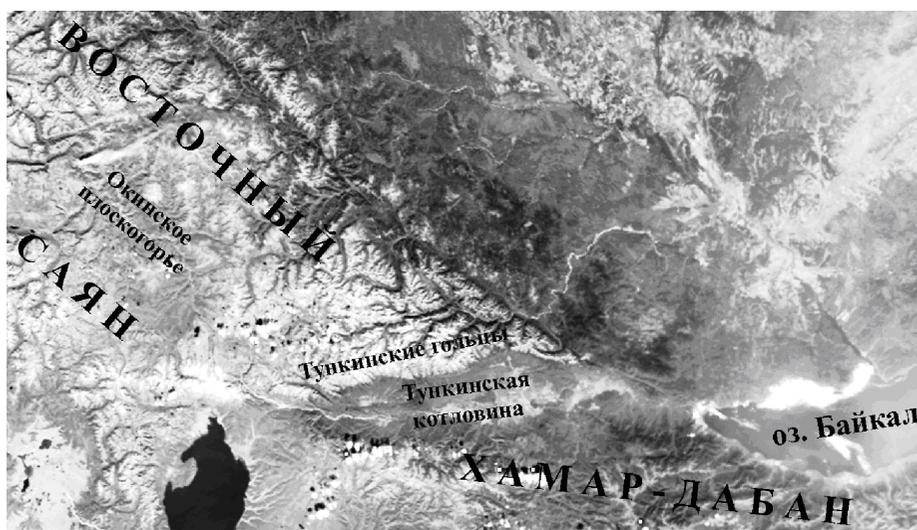


Рис. 1. Южное Прибайкалье и основные структурные элементы района исследований на космическом снимке с искусственного спутника Земли TERRA (MODIS). 13.09.2002

Работа основана на фактическом материале, собранном в 2010–2013 гг. в Прибайкалье лично автором. Используются картографический, сравнительно-географический, дистанционный (дешифрирование космических снимков), ландшафтно-индикационный, исторический методы, а также полевые маршрутные наблюдения в сочетании с обобщением значительного массива литературных материалов.

Механизмы трансформации геосистем

Трансформация – это изменение, преобразование под влиянием какого-либо фактора: развития геосистем, изменения вещественно-энергетического обмена, резонанса процессов, что обуславливает модификацию внешних и внутренних взаимосвязей геосистем.

Процесс развития является одним из ведущих механизмов трансформации геосистем, обуславливая направленность и необратимость их изменений. Изменения, накапливаясь в геосистеме, со временем инициируют ее эволюционные преобразования и во многом определены тектоническим развитием территории, изменением климата.

Формирование ландшафтной структуры Южного Прибайкалья в значительной мере определяется расположением его на стыке двух крупных геоструктур и основных тектонических элементов – Байкальской рифтовой и Саяно-Байкальской орогенической зон. Здесь сходятся две крупные линии разломов – Предсаянская и Байкальская.

Считается [5], что нижняя возрастная граница начальных стадий формирования Байкальской впадины восходит к олигоцену. Реликтом этой эпохи на территории района исследований является плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum*), развитый среди пихтарников широколиственных в предгорьях Хамар-Дабана на побережье Байкала.

В миоцене произошла активизация тектонических процессов, массовые излияния базальтов на фоне медленного поднятия Байкальского свода. Образовались мощные базальтовые покровы на территории Хамар-Дабана и Восточного Саяна. Интенсивные тектонические движения определили глубокое погружение кристаллического фундамента Тункинской котловины, которая представляла собой пресноводное озеро.

Интенсивные тектонические движения в позднем плиоцене обусловили поднятия горных систем вокруг Байкала и на востоке материка. Это привело к возникновению орографических преград, которые оказали влияние на циркуляцию атмосферы. Значительную роль стал играть Сибирский антициклон, который повлиял на трансформацию геосистем. В системе атмосферной циркуляции усилился западный перенос воздушных масс. Преобразования, связанные с нарастающей аридизацией, способствовали широкому распространению степных геосистем в регионе. На крутых склонах хребтов распространяются сухостепные геосистемы с остролодочником шишковидным (*Oxytropis strobilacea* Bunge), плаунками (*Selaginella*) и др., которые сохранились в регионе до настоящего времени. В эту эпоху образовывается Байкало-Алтайский лесостепной комплекс [2].

В конце плиоцена произошла активизация тектонических процессов в регионе, обусловленная столкновением Азиатской и Индийской плит. Около 5–6 млн лет назад наступила собственно рифтовая стадия развития Прибайкалья и впадины будущего Байкала. Она совпала с началом последнего этапа горообразования в Восточном Саяне и Хамар-Дабане, который сопровождался поднятием гор, излиянием лав, интенсивным эрозионным расчленением и неоднократным оледенением наиболее высоко поднятых участков вдоль границы Сибирской платформы, а также образованием Тункинской котловины [5]. Обширные по площади древние пенеплены были подняты на значительную высоту. К таким структурам относится и Окинское плоскогорье.

Порядка 150–200 тыс. лет назад в зоне сближения Предсаянского и Байкальского разломов горы достигли высот, максимальных для Восточного

Саяна, стала интенсивно погружаться Тункинская котловина. Эти процессы продолжают и поныне. На современном этапе в пределах региона механизм горо- и рифтообразования един, о чем свидетельствует временное соответствие активизации горообразования в районе Восточного Саяна, Хамар-Дабана и усиления раскрытия Байкальского рифта [12].

Подъем хребтов вызвал очередное похолодание и аридизацию климата, которые сопровождались горно-долинным оледенением. В высокогорьях Восточного Саяна сформировались горные тундры и подгольцовые редколесья из кедра и лиственницы, а также ерники; в Хамар-Дабане – пихтовые редколесья и альпийские луга [15]. На большей части территории по-прежнему были распространены горные светлохвойные и подгорные сосново-лиственничные с березой подтаежные травяные геосистемы. С этими событиями сопряжено формирование на побережье Байкала своеобразных темнохвойно-таежных комплексов с кедром сибирским и кедровым стлаником, который рассматривается как типичный представитель Байкало-Джугдзурской физико-географической области [7].

Тепловое состояние внутренних частей Земли оказывает заметное влияние на вещественный состав, внешний облик и различные процессы ландшафтной оболочки Земли. Считается [6], что малоподвижные участки земной поверхности обладают меньшим запасом энергии, чем подвижные, в связи с тем, что тепловой поток через земную поверхность (направленный наружу) меньше, чем в тектонически активных областях. В этой связи геотермическая ступень (глубина, необходимая для повышения температуры на 1°C) на малоподвижных участках – 100 и более метров, в областях молодого горообразования – 20–30 м. В научной литературе развитие рифтовой зоны часто связывают с выступом мантии в форме гигантской дайки, которая определяет формирование и развитие новейшей тектонической структуры – Байкальской рифтовой зоны, а также преобразование вещественно-энергетических потоков.

В Южном Прибайкалье фиксируется ярко выраженный эндогенный тепловой поток и тепловая аномалия, в пределах которой его значения в 2–3 раза выше, чем на сопредельных территориях. На континентальных площадях, вне областей активного вулканизма, это крупнейшая тепловая аномалия среди известных тепловых максимумов. Величина теплового потока в пределах района исследований составляет порядка 2,5–2,7, в то время как для Сибирской платформы она равняется 1,05 мккал/см² [10,11]. Наибольшие значения теплового потока в пределах исследуемой территории отмечаются в Тункинской котловине в районе поселков Аршан, Тунка, вдоль Предсаянского разлома, по прямолинейным участкам крупных речных долин (реки Снежная, Хара-Мурэн, Утулик, Зун-Мурэн, Иркут), в предгорьях хр. Хамар-Дабан.

Проведенные исследования показали, что с этими районами сопряжено развитие центральноазиатских сухостепных и подгорных подтаежных лиственничных геосистем в пределах Тункинской котловины. Напротив, в пределах северного макросклона Хамар-Дабана в отмеченных выше районах широко развиты теплолюбивые реликтовые геосистемы – широколиственные пихтарники с плаунами, тополевики и др.

Обсуждение результатов

Своеобразные условия, созданные взаимодействием акватории Байкала, горно-котловинной системы, горного обрамления, петрологического состава горных пород, образование которых во многом было связано с тектоническими и магматическими процессами, вызванными развитием Байкальской рифтовой зоны, способствовали формированию и сохранению уникальных геосистем и в целом – высокого ландшафтного разнообразия региона.

На территории района исследований распространены как древние типы геосистем либо их элементы (широкотравные кедрово-пихтовые с плаунами, ложноподгольцовые кедрово-стланиковые, центральноазиатские сухостепные), так и более молодые, прогрессивные типы – гольцовые, лиственнично-таежные ерниковые, лугово-степные. Основной ландшафтно-типологический спектр региона представлен четырьмя физико-географическими областями: Байкало-Джугджурской горно-таежной, Южно-Сибирской горной темнохвойно-таежной, Центрально-Азиатской сухостепной, Северо-Азиатской лесостепной [9].

Горные геосистемы в пределах Тункинских, Китойских гольцов, массива Мунку-Сардык имеют альпинотипный рельеф, формирование которого началось около 150–200 тыс. лет назад в зоне сближения Предсаянского и Байкальского разломов. Здесь горы достигли высот, максимальных для Восточного Саяна, стала интенсивно погружаться Тункинская котловина. Эти процессы продолжаются и поныне. На современном этапе в пределах региона механизм горо- и рифтообразования един, о чем свидетельствует временное соответствие активизации горообразования в районе Восточного Саяна, Хамар-Дабана и усиления раскрытия Байкальского рифта [12].

Здесь распространены гольцовые альпинотипные с явлениями гляциального рельефа геосистемы. Гольцовый пояс представлен, как правило, каменистыми осоко-моховыми, лишайниковыми и щебенчато-лишайниковыми тундровыми группами фаций (рис. 2).

В настоящее время специфичность горных геосистем определяются как развитием высокогорных альпинотипных гольцовых геосистем, развитых в условиях очень холодного и влажного климата, так и распространением реликтов миоцен-плиоценовых широколиственных лесов в предгорьях Хамар-Дабана, где сохранились реликты неоген-палеогеновых широколиственных травяных лесов. К примеру, реликтом этой эпохи на территории района исследований является плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum*), развитый среди пихтарников широкотравных в предгорьях Хамар-Дабана на побережье Байкала.

Геосистемы гольцового пояса занимают высокогорные участки территории (1600–2200 м). Наиболее распространены щебенчато-разнотравно-лишайниковые тундровые геосистемы на слабоденированных поверхностях водоразделов. Субальпийский пояс представлен фрагментарно, преимущественно на влажных северо-западных склонах хребта на высоте 1200–1700 м. Прежде всего это ивняки, высокотравные ольховники, баданово-рододендровые пустоши, перемежающиеся с высокотравными лугами (разнотравными и чемерицево-купальницево-гераниевыми), преимущественно на горно-

луговых почвах. Подгольцовый пояс представлен ерниками, зарослями ивовых кустарничков, кашкарниками и кедровым стлаником. Кедровый стланик располагается как на водоразделах, так и на склонах различной крутизны.



Рис. 2. Высокогорная каменистая дриадовая тундровая группа фаций (Восточный Саян)

Пихтовые и пихтово-кедровые геосистемы, преимущественно чернично-зеленомошные, приурочены к более увлажненным участкам северного макросклона. В подлеске встречается ольховник, рябина и жимолость. На крутых каменистых склонах развиты чернично-баданово-зеленомошные, часто с ольхой кустарниковой кедровые группы фаций. На плоских и мелкобугристых поверхностях байкальских и речных террас распространены пихтовые и кедровые зеленомошно-разнотравные геосистемы. Единично в верхних частях склонов встречаются пихтовые мертвопокровные кедрово-стланиковые и кедровые мшисто-лишайниковые геосистемы. По падям прибрежной горной цепи пихта образует границу леса на высоте 1100–1600 м. Это связано с мощным снежным покровом и слабым промерзанием почвы, плодородными хорошо увлажненными почвами, что создает высокую конкуренцию пихте и исключает возможность поселения кедра.

Пихтарники Хамар-Дабана являются древней растительной формацией. Прослеживается связь между пихтарниками и широколиственно-хвойными лесами плиоцена. В настоящее время реликтовые и эндемичные ассоциации пихтарников приурочены, прежде всего, к долинам рек и надпойменным террасам, чередуясь с тополевыми лесами. Тополовые леса, так же как и пихтарники, имеют в своем составе третичные реликты [3]. К примеру, к долине р. Снежной приурочен эндемичный для Ангаро-Саянского и

Даурского районов пихтарник с анемоной байкальской; пихтарник с покровом из вальдштейнии – участие вальдштейнии характерно и для травяного покрова пихтово-кедровых лесов Сихотэ-Алиня. Светлохвойные таежные геосистемы занимают предгорья и среднегорья; еловые сообщества единичны. В прибрежной байкальской полосе встречаются субальпийские виды: кашкара, кедровый стланик. Их распространение связано с высокой относительной влажностью и более прохладным климатом (инверсия температуры).

Тункинская котловина относится к впадинам байкальского типа. Для нее, как и для всех котловин байкальского типа, характерна асимметрия склонов: крутой склон Тункинских гольцов и относительно пологий – Хамар-Дабана. Интенсивные неотектонические движения, связанные с развитием Байкальской рифтовой зоны, определили погружение кристаллического фундамента Тункинской котловины, что привело к формированию стариц, болот, множества озер, озеровидных расширений русла Иркута. Плоский рельеф котловины в сочетании с высоким уровнем грунтовых вод определяет в настоящее время развитие процессов заболачивания. Создается своеобразное сочетание резко различных по увлажнению ландшафтных условий – сухость воздуха с высокими летними температурами воздуха и заболоченность почв, результатом которого является сочетание болотных и сухостепных геосистем. Это пойменно-долинные комплексы рек Тунки и Иркута, представленные травяно-осоковыми лугами и лугово-тальниковыми группами фаций на лугово-болотных почвах. Они сочетаются с кобрезиево-злаковыми на лугово-степных почвах группами фаций выположенных склонов речных долин. Северные склоны котловины заняты группами травяных листовенных, местами заболоченных фаций, в то время как основолиственничные бруснично-травяные комплексы на серых лесных почвах представлены на южном обрамлении Тункинской котловины.

Устойчивость и направления трансформации геосистем Южного Прибайкалья

Устойчивость – фундаментальное свойство геосистемы, выступающее в единстве с ее трансформацией. При этом устойчивость относительна, тогда как изменение – абсолютно. Всякая геосистема эволюционирует, неизбежно изменяя себя, и очевидно, при этом у нее существует естественная инерционность, определяющая устойчивость. Геосистема является неравновесной системой особого типа, устойчивость которой обеспечивается взаимодействием изменчивых внешних и внутренних отношений. Факторы, обеспечивавшие относительно устойчивое состояние геосистемы на прежнем этапе, дестабилизируют ее на новом. В этой связи в свойстве устойчивости заложена информация о возникновении условий качественного преобразования геосистем, которая определяет их способность восстанавливать прежнее состояние после внешнего возмущения либо адаптироваться к изменившимся условиям среды, переходить в новое состояние [8; 17; 18].

Разнообразие исследуемых геосистем, использование каких-либо односторонних количественных показателей отдельных компонентов, а не гео-

системы в целом, агрегирование частей которой приводит к появлению новых качеств, не сводящихся к свойствам частей в отдельности, определяют существенные методологические трудности при решении задач оценки их устойчивости. Наряду с этим суть понятия «устойчивость» для геосистем регионального уровня организации остается поисковой. Устойчивость нельзя непосредственно измерить, поэтому при ее оценке используются косвенные признаки.

Использованы следующие критерии для оценки устойчивости геосистем [8]: своеобразие – принадлежность геосистем к тем или иным геомам и их классам, которая отражает типичность/нетипичность их распространения в пределах изучаемой территории; разнообразие и характер внутренних взаимосвязей; видоизменения – отклонения от характеристик, заданных узловой геосистемой, отражающие направленность процессов преобразования подчиненных структур. Это определенные структурные и функциональные изменения, выраженные через различные динамические состояния: коренные – наиболее устойчивые; серийные – устойчивые; а также экстраобластные, серийные факторальные и устойчиво-длительнопроизводные, отражающие проявления преобразующей динамики и исторические взаимодействия различных геосистем, закрепляемых в природе влиянием резко контрастирующих с фоновыми природными условиями факторов трансформации природной среды; возраст геосистем – реликтовость или молодость, обуславливающие низкую устойчивость к внешним воздействиям в силу слабой адаптации к изменениям среды.

Исследования показали, что к категории геосистем с очень низкой устойчивостью относятся сухостепные геосистемы центральноазиатского типа, светлохвойные лишайниковые геосистемы, развитые на песчаных отложениях с эоловыми формами рельефа, горно-таежные светлохвойные и гольцовые геосистемы байкало-джугджурского типа. Низкая категория устойчивости характерна для темнохвойно-таежных (кедрово-пихтовые леса) и высокогорных подгольцовых ерниковых и кашкарниковых геосистем южносибирского типа.

Геосистемы с категориями средней, высокой и очень высокой устойчивости не занимают значительных площадей. Светлохвойные травяные подтаежные равнинные геосистемы имеют среднюю устойчивость и распространены локально у западного побережья оз. Байкал. Высокая степень устойчивости характерна для подгорных гидроаккумулятивных болотных и луговых геосистем, они занимают локальные местоположения в восточной и северо-западной частях территории исследования. Лугово-степные геосистемы североазиатского типа распространены в бассейне р. Иркутка и имеют очень высокую категорию устойчивости.

Южное Прибайкалье является районом интенсивного хозяйственного использования и объектом туризма. Территория района исследования давно заселена людьми. Антропогенное влияние на геосистемы Южного Прибайкалья усилилось в конце XIX в. в связи с изысканиями, связанными со строительством трассы Кругобайкальской железной дороги. Значительные

площади лесных земель в 60-х гг. прошлого века были выделены под строительство г. Байкальска, целлюлозно-бумажного комбината, электроэнергетических и автотранспортных линий. Все это привело к сокращению площадей, занятых кедрово-стланиковыми зарослями, и увеличению площади мелколиственных лесов; участилось количество пожаров. Населенные пункты в пределах Хамар-Дабана в связи с повышенными выбросами вредных веществ и аккумуляцией пыли создают условия для смены зеленомошной темнохвойной тайги вторичными мелколиственными сообществами.

Геосистемы Тункинской котловины подвергаются значительной антропогенной нагрузке. Реликтовые группы сухостепных фаций центральноазиатского типа подвергаются распашке, существенные площади занимают сенокосы. Помимо значительных площадей, занятых пастбищами и сенокосами, ежегодно Тункинскую котловину посещают более 140 тыс. чел. – здесь расположены разнообразные минеральные источники (углекислые, метановые, железистые, радоновые). Наибольшую антропогенную нагрузку получают геосистемы в районах курортов Аршан, Нилова Пустынь, Жемчуг.

Геосистемы Восточного Саяна в пределах территории исследования подвергаются меньшей нагрузке по сравнению с остальной территорией. Гольцовые геосистемы испытывают трансформацию, связанную, прежде всего, с ходом естественных преобразований геосистем. Туристический поток на порядок меньше по сравнению с Тункинской долиной и направлен главным образом на Окинское плоскогорье.

Таким образом, в Южном Прибайкалье сосредоточены геосистемы, не являющиеся высокоустойчивыми. К примеру, темнохвойно-таежные геосистемы функционируют благодаря сезонному промерзанию грунтов и распространению многолетней мерзлоты; эта взаимосвязь может быть легко нарушена, итогом чего может служить полное уничтожение темнохвойно-таежных геосистем. Пожары и вырубki приводят к деградации мерзлоты и иссушению, происходит расширение площади мелколиственных лесов за счет темнохвойных.

Хозяйственное использование и разрушение биологического потенциала земель, занятых реликтовыми центральноазиатскими степными геосистемами, может привести к формированию ландшафтных условий, свойственных пустынным.

В целом территория исследования характеризуется средней степенью трансформации геосистем. Наиболее трансформированы природные комплексы подгорных равнин, нижних частей склонов низкогорий, долин рек Утулика, Зун-Мурэна, Иркутта, а также центральной части Тункинской котловины.

Заключение

Проведенные исследования показали, что геосистемы Южного Прибайкалья характеризуются низкой степенью устойчивости. В совокупности с продолжающейся аридизацией климата и антропогенной нагрузкой на территорию это определяет высокую вероятность быстрой трансформации геосистем.

Для сохранения разнообразных геосистем, функционирующих здесь в настоящее время, требуется планомерная хозяйственная деятельность, осуществляющаяся с учетом данных об устойчивости геосистем и направлении их естественных преобразований.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-05-00819).

Список литературы

1. Белова В. А. Растительность и климат позднего кайнозоя юга Восточной Сибири / В. А. Белова. – Новосибирск : Наука, 1985. – С. 128–148.
2. Васильев В. Н. Происхождение флоры и растительности Дальнего Востока и Восточной Сибири // Материалы по истории флоры и растительности. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1958. – Вып. 3. – С. 361–457.
3. Епова Н. А. Материалы по характеристике высокогорных лугов Хамар-Дабана // Изв. биол.-геогр. науч.-исслед. ин-та при Иркут. гос. ун-те им. А. А. Жданова. – Иркутск, 1958. – Т. XVII, вып. 1–4. – С. 12–58.
4. Иметхенов А. Б. Природа переходной зоны на примере Байкальского региона / А. Б. Иметхенов. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 1997. – С. 42–66, 116–206.
5. Кайнозойские отложения. Карта. – М-б 1:2 500 000 // Байкал. Атлас. – М. : ГУГК, 1993. – С. 28–29.
6. Калесник С. В. Краткий курс общего землеведения / С. В. Калесник. – М. : Географгиз, 1957. – С. 30–31.
7. Коновалова Т. И. Геосистемное картографирование / Т. И. Коновалова. – Новосибирск : Акад. изд-во «Гео», 2010. – С. 88–96.
8. Коновалова Т. И. Устойчивость и направления антропогенных преобразований геосистем южной части Средней Сибири / Т. И. Коновалова, Е. П. Бессолицына // Изв. Иркут. гос. ун-та. Сер. Науки о Земле. – 2011. – Т. 4, № 2. – С. 120–137.
9. Коновалова Т. И. Самоорганизация геосистем юга Средней Сибири / Т. И. Коновалова. – Новосибирск : Акад. изд-во «Гео», 2012. – С. 68–96.
10. Лысак С. В. Геотермическое поле Байкальской рифтовой зоны / С. В. Лысак, Ю. А. Зорин. – М. : Наука, 1976. – С. 5–19, 22–57.
11. Любимова Е. А. Тепловая аномалия в области Байкальского рифта // Байкальский рифт / отв. ред. Н. А. Флоренсов. – М. : Наука, 1968. – С. 159–160.
12. Мац В. Д. Кайнозой Байкальской рифтовой впадины: Строение и геологическая история / В. Д. Мац, Г. Ф. Уфимцев, М. М. Мандельбаум. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, филиал ГЕО, 2001. – С. 226–232.
13. Михеев В. С. Физико-географическое районирование. Карта. – М-б 1:8 000 000 // Врезка на карте Ландшафты юга Восточной Сибири. – М-б 1:1 500 000 / В. С. Михеев, В. А. Ряшин ; общ. ред. В. Б. Сочавы. – М. : ГУГК, 1977.
14. Сочава В. Б. Физико-географические области Северной Азии / В. Б. Сочава, Д. А. Тимофеев // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1968. – Вып. 19. – С. 3–19.
15. Тюлина Л. Н. Из истории растительного покрова северо-восточного побережья Байкала // Проблемы физической географии. – М. : Наука, 1950. – Сб. 15. – С. 62–67.
16. Флоренсов И. А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья / И. А. Флоренсов. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – С. 321–345.

17. *Holling C. S.* Resilience and stability of ecological systems // *Ann. Rev. of Ecology and Systematics*. – 1973. – Vol. 4. – P. 246–250.

18. *Orians G. S.* Diversity, stability and maturity in natural ecosystems // *Unifying Concepts in Ecology*. The Hague. – Wageningen, 1975. – P. 1372–1376.

The stability and Branches of Transformation of the Geosystems of South Pribaikal'e

М. А. Kotovchikova

Abstract. Results from landscape investigations into the stability of the geosystems of South Pribaikal'e are presented. The article described the peculiarities of the forming and transformations landscape structure of the territory.

Keywords: geosystems, rift zone, transformation, South Pribaikal'e, stability.

Котовщикова Мария Александровна
аспирант

Институт географии им. В. Б. Сочавы
СО РАН
664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
тел.: (3952) 42–69–95

Kotovchikova Maria Alexandrovna
Postgraduate

Institute of Geography SB RAS
1, Ulan-Batorskaya st., Irkutsk, 664033
tel.: (3952) 42–69–95