



УДК 551.2:528.9

<https://doi.org/10.26516/2073-3402.2021.36.63>

Геосистемы Баргузинского хребта

З. О. Литвинцева

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Исследования геосистем Баргузинского хребта, длительный период формирования и развития которого определил их специфику, позволили выявить пять физико-географических районов, каждый из которых имеет свои уникальные особенности. В пределах крупных тектонических разломов, для которых характерен приток эндогенного тепла и распространены горячие минеральные источники, отмечается наибольшее скопление реликтов миоцен-плиоценового возраста, сохранившиеся здесь со времен плейстоценовых похолоданий. Развитие темнохвойной тайги приурочено к районам распространения гранитов кислого состава. Отмечено большое значение в развитии геосистем Баргузинского хребта пирогенного воздействия, отражением которого является распространение производных лесов, возникших на местах крупных пожаров. Особенности геосистем и их современное состояние отражены на среднемасштабной карте геосистем центральной части западного макросклона Баргузинского хребта, которая представлена в статье. Карта была выполнена впервые в масштабе 1:200 000 до уровня групп фаций.

Ключевые слова: тектонические преобразования, ландшафтные рубежи, геосистемное картографирование, реликты.

Для цитирования: Литвинцева З. О. Геосистемы Баргузинского хребта // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2021. Т. 36. С. 63–74. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2021.36.63>

Введение

Всестороннее изучение геосистем геодинамически активных территорий связано не просто с раскрытием каких-либо частных свойств геосистем, а нацелено на выявление специфики их формирования как единого целого, характера и особенностей установившихся взаимосвязей и тех изменений, которые могут возникнуть при воздействии различных факторов.

Особое значение такие исследования приобретают в районе западного макросклона Баргузинского хребта, территория которого входит в состав центральной экологической зоны оз. Байкал. Само озеро является объектом Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Территория характеризуется развитием древнейших на Земле нижнепротерозойских гранитов и гнейсов, сохранением многочисленных реликтов и эндемиков, сочетанием разнообразных геосистем. Району исследований свойственна повышенная неотектоническая активность, связанная с развитием Байкальской рифтовой зоны (БРЗ). Он отличается труднодоступностью, поэтому слабо изучен.

Цель исследования – выявление особенностей пространственной организации геосистем Баргузинского хребта.

Объект исследования – геосистемы Баргузинского хребта.

Работа выполнена с использованием методов комплексных физико-географических исследований, данных сравнительно-географического и картографического методов, полевых маршрутных наблюдений, проведенных в 2012–2016 гг., ГИС-технологий (QuantumGIS), дешифрирования космических снимков с искусственного спутника Земли Landsat 8 (OLI), теплового спектрального канала i4 радиометра VIIRS спутника NOAA-20, а также результатов анализа литературных источников.

Проведенные исследования послужили основой для создания карты геосистем, которая впервые для района исследований представлена в масштабе 1:200 000. На такой карте отображены целостные, но вместе с тем изменчивые свойства геосистем и их компонентов, показаны их взаимосвязи, выявлены направления динамических изменений и дальнейшая их эволюция [Коновалова, 2017].

Формирование геосистем Баргузинского хребта

Баргузинский хребет находится в зоне влияния Байкальской рифтовой зоны, характеризуется интенсивными высокодифференцированными движениями земной коры, проявлением сейсмической активности, а также крупнейшей тепловой аномалией [Dynamics of intracontinental ... , 2000; Petit, Deverchere, 2006]. Высокая интенсивность эндогенных процессов района исследований наблюдалась задолго до формирования БРЗ и сопровождалась тепловым прогревом, в результате которого здесь в протерозое сформировались крупные интрузивные комплексы – батолиты. Крупнейшим батолитом в пределах территории исследования является Баргузинский [GPS measure mends ... , 2003; Ruzhich, Levina, Kocharyan, 2016]. Геолого-тектоническое строение Баргузинского хребта усложняется наличием системы активных глубинных разломов преимущественно северо-восточного простирания, в их пределах располагаются горячие источники, температура которых достигает +75 °С.

Развитие геосистем в позднем кайнозое зависело от тектонических активизаций, флуктуаций климата и динамических изменений, что позволило сформироваться между геосистемами и их компонентами взаимосвязям, подобным современным.

На основе анализа литературных данных по климатическим, тектоническим, флористическим преобразованиям района исследований, картографических источников, изучения ландшафтов-аналогов были выявлены ключевые этапы преобразования геосистем Баргузинского хребта [Белова, 1975; Lake Baikal record ... , 1997; Глубоководное бурение, 2001; Late glacial ... , 2005; Last glacial-interglacial ... , 2010].

В неогене в условиях постепенного похолодания климата, воздействия Тихоокеанского муссона и активизации тектонических процессов, сопровождающихся проявлением вулканизма и излиянием базальтов, отмечается этап развития геосистем, который внес значительный вклад в формирование

взаимосвязей и своеобразии геосистем района исследований. Многочисленные реликты миоцен-плиоценового возраста, такие как ужовник обыкновенный (*Ophioglossum vulgatum*); рододендрон Редовского (*Rhododendron redowskianum*); бородиния байкальская (*Borodinia macrophylla*); майник двулистный (*Maianthemum bifolium*); брусника (*Vaccinium vitis-idaea*); седмичник (*Trientalis europaea*); черника (*Vaccinium myrtillus*); плаун булавовидный (*Lycopodium clavatum*); рододендрон золотистый (*Rhododendron aureum*); пихта сибирская (*Abies sibirica*) и др., являются частью современных геосистем и размещены в районах рефугиумов. Дальнейшее похолодание и аридизация климата привели к тому, что возросла роль сосны, лиственницы и степных группировок. Основным событием последующего четвертичного периода стало оледенение в плейстоцене, которое внесло существенный вклад в формирование геосистем территории исследования [Lake Baikal record ... , 1997].

Особенности развития и современного состояния геосистем Баргузинского хребта позволили выделить в его пределах пять физико-географических районов.

Чивыркуйский горно-таежный район предгорий и выровненных поверхностей расположен в бассейнах рек Большой и Малый Чивыркуй. Территория района сложена преимущественно гранитами, граносиенитами, кварцевыми диоритами Баргузинского интрузивного комплекса. Важной особенностью являются наличие древней поверхности выравнивания (остатки древнего пенеппена) и развитие в его пределах горной тундры, лиственничных редколесий с каменной березой и фрагментами темнохвойно-лиственничных лесов. Значительная часть площади занята подтаежными сосновыми травяными и горно-таежными светлохвойными лесами. На побережье Байкала встречаются фрагменты метаморфизованных пород верхнего протерозоя с реликтовыми пихтарниками, имеющими в травяном покрове широколиственные виды растений. Эти геосистемы, помимо побережья, распространяются вглубь долины р. Большой Чивыркуй. В пределах песчаных береговых валов сосредоточены реликты и эндемики, например: черепоплодник щетинистый (*Craniospermum subvillosum*) – реликт олигоцена, а также луговик Турчанинова (*Deschampsia turczaninowii*) – узколокальный эндемик побережья Байкала.

Черемшано-Шумилихский район с альпинотипными формами рельефа и следами горно-долинного оледенения расположен в бассейне р. Сосновки. На четвертичных отложениях, в том числе и ледниковых, доминируют лиственнично-сосновые с рододендром даурским леса. На значительной территории развиты граниты преимущественно нижнепротерозойского возраста кислого состава, на которых сохранились фрагменты реликтовых пихтовых и пихтово-кедровых чернично-мелкотравно-зеленомошных лесов с баданом. Своеобразие району придают фрагменты пихтовых редколесий, местами с каменной березой у верхней границы леса, высокотравья с золотистым рододендром, кедровым стлаником, часто в сочетании с разнотравными лугами. Развитие реликтов и эндемиков здесь зависит как от характера геологического строения территории, так и от расположения района

между крупными активными тектоническими разломами, вдоль которых фиксируются приток эндогенного тепла и выходы термальных источников. Здесь сохранились неморальные реликтовые и эндемичные виды травяного покрова, такие как черепоплодник щетинистый (*Craniospermum subvillosum*), луговик Турчанинова (*Deschampsia turczaninowii*), чозения толокнянолистная (*Chosenia arbutifolia*), бородиния байкальская, или бородиния Тилинга (*Borodinia tilingii*), астрагал трехгранноплодный (*Astragalus trigonocarpus*).

Давшинско-Томпудинский котловинно-горно-таежный район с предгорно-равнинным рельефом и отдельными небольшими низкогорными массивами протягивается вдоль побережья Байкала в междуречье Сосновка – Давше – Томпуда. В его пределах развиты преимущественно нижнепротерозойские граниты. Крупные речные долины (рек Большая, Кабанья, Томпуда и др.) сложены четвертичными отложениями ледникового и озерно-речного происхождения. Здесь получили распространение еловые и лиственнично-еловые, местами с тополем травяно-кустарниковые леса. Растительный покров вдоль береговой линии Байкала представлен кедрово-пихтовыми чернично-травяно-зеленомошными лесами, развитыми на гранитах. Из реликтов и эндемиков на байкальских террасах распространены черепоплодник щетинистый (*Craniospermum subvillosum*), луговик Турчанинова (*Deschampsia turczaninowii*), чозения толокнянолистная (*Chosenia arbutifolia*), бородиния байкальская, или бородиния Тилинга (*Borodinia tilingii*), астрагал трехгранноплодный (*Astragalus trigonocarpus*) и др. Главной особенностью района является ложно-подгольцовый пояс, который занимает древние озерные террасы и конусы выносов горных рек не выше 100 м над урезом Байкала. В растительном покрове фоновым видом является кедровый стланик, как правило, с редкостойными низкостелыми лиственничниками багульникового ряда.

Большереченский высокогорно-горно-таежный район (среднее течение р. Большая до бухты Ая) расположен в зоне влияния Большереченского разлома с широким распространением метаморфических и магматических пород кислого состава нижнепротерозойского возраста. Рельеф района средне- и высокогорный с куполообразными вершинами водоразделов. Здесь сосредоточено наибольшее количество реликтов и эндемиков в растительном покрове среди остальных районов территории исследования. По долинам рек развиты еловые, местами с тополем травяно-кустарниковые леса. В верховьях крупных рек распространены луга в сочетании с зарослями кустарников (береза круглолистная (*Betula rotundifolia*), кедровый стланик (*Pinus pumila*) и др.). В пределах гольцов получили широкое развитие молодые прогрессивные типы геосистем – каменистые тундры с господством накипных лишайников, часто с фрагментами лишайниковых и дриадовых тундр и разнотравных луговин. В этом районе вдоль разломов располагаются наиболее крупные минеральные источники, температура воды которых достигает +75 °С. Для этих мест характерно наличие эндемиков и реликтов в растительном покрове, таких как телиптерис болотный (*Thelypteris palustris*); фиалка холмовая (*Viola collina*); фиалка собачья (*Viola canina*); горец малый (*Polygonum minus*); воробейник лекарственный

(*Lithospermum officinalis*); ужовник обыкновенный (*Ophioglossum vulgatum*); гречишка малоцветковая (*Polygonum pauciflorum*); жирянка обыкновенная (*Pinguicula vulgaris*) и т. д. Реликты в основном относятся к олигоцен-миоценовому времени. С плиоцена здесь сохранились широколиственные пихтарники.

Фролихинский высокогорный гольцово-таежный район (оз. Фролиха – р. Нижняя Ангара) расположен в пределах распространения раннепалеозойских гранитов кислого состава. Особенность района заключается в развитии лиственничных кедрово-стланиковых лесов, местами в сочетании с горными тундрами, которые являются реликтами плейстоценового времени. Это самый северный и более холодный участок территории исследования с наличием современных ледников и большим количеством снежников. В этом районе располагается крупный термальный источник (температура воды – около 40 °С). Здесь произрастают такие эндемики, как бородиния байкальская, или бородиния Тилинга (*Borodinia tilingii*), астрагал трехгранноплодный (*Astragalus trigonocarpus*), др. [Кузавкова, 2019].

Наибольшая концентрация реликтов миоцен-плиоценового возраста отмечается в Черемшано-Шумилихинском, Давшинско-Томпудинском котловинно-горно-таежном и Большереченском высокогорно-горно-таежном районах. Эти районы расположены в южной и центральной частях западного макросклона Баргузинского хребта и обладают наиболее специфическими чертами пространственной организации геосистем. Здесь сложились особые физико-географические условия, которые позволили выделить своеобразный тип высотной поясности растительности – «влажный прибайкальский» [Тюлина, 1976]. На этот район была составлена карта геосистем в масштабе 1:200 000.

Картографирование геосистем Баргузинского хребта

Картографирование геосистем – это сложный процесс, который включает в себя изучение литературных источников различной тематики, использование данных дистанционного зондирования и проведение комплексных наземных маршрутных исследований. Это позволяет подготовить максимально достоверные карты.

Изучение геодинамически активных территорий, которые расположены в пределах сочленения неотектонически активных блоков земной коры и отмечаются проявлением специфических характеристик геологического строения, состоит в выявлении закономерностей развития природной среды, влияния неотектонических процессов на развитие и дифференциацию геосистем в пространстве. Подобные исследования представляют собой теоретическую модель реальности, которая содержит информацию о функционировании, динамике и эволюции геосистем, направлении их трансформации под воздействием различных факторов окружающей среды [Konovalova, 2018].

Согласно проведенным исследованиям, пространственная организация геосистем Баргузинского хребта имеет свои особенности:

– в пределах протерозойских гранитов (кислый состав) развита темнохвойная тайга от побережья оз. Байкал практически до вершин водоразделов, тогда как на большей части территории господствуют светлохвойные леса, главным образом лиственничные (*Larix dahurica*);

– в зонах крупных древних разломов, по которым поступает эндогенное тепло и расположены горячие источники, вода которых достигает $+75^{\circ}\text{C}$, произрастает наибольшее количество реликтов и эндемиков района исследований. Эндогенное тепло способствовало их сохранению в периоды максимальных похолоданий климата. Разломы активны и на современном этапе тектонического развития территории;

– изменение пространственной организации геосистем на современном этапе в значительной мере связано с пожарами. Один из самых крупных пожаров, который произошел в 2015 г., уничтожил большую часть реликтовых геосистем района исследования;

– восстановление пихтовых и кедрово-пихтовых лесов, ранее произраставших на территории современных гарей, не отмечается уже в течение 80 лет, что во многом связано с повторяющимися пожарами в этих районах [Кузавкова, 2020].

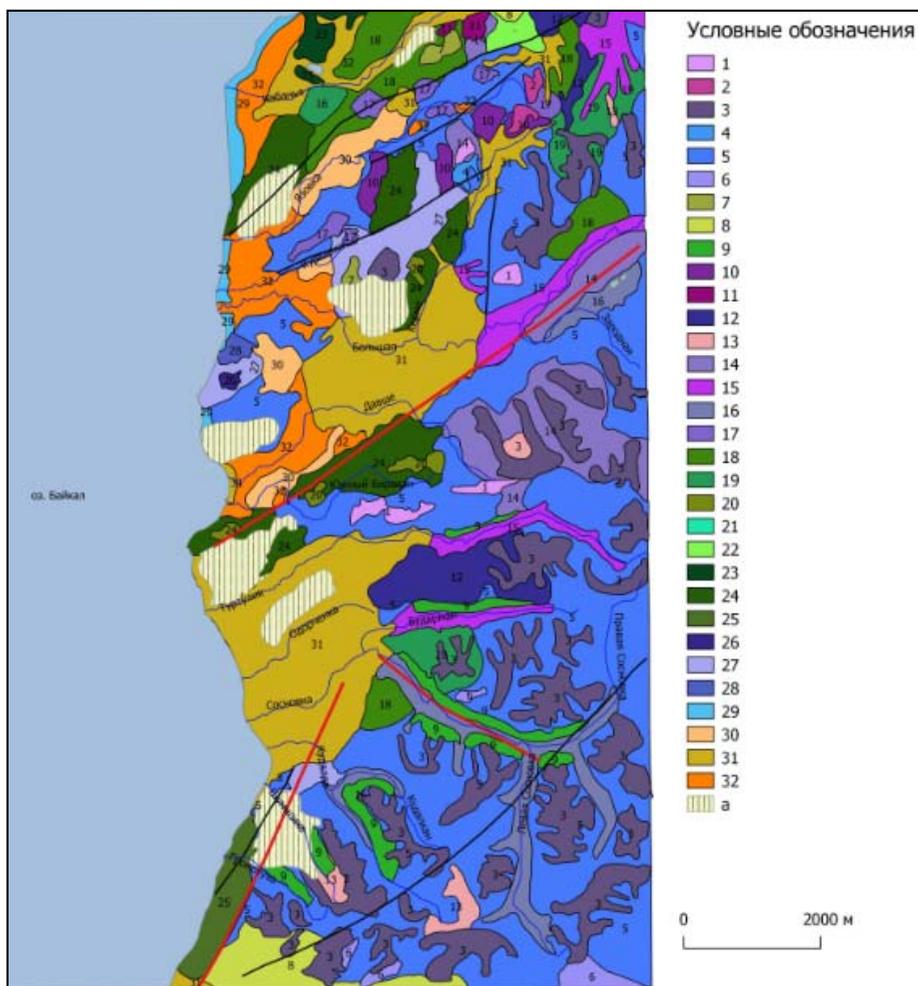


Рис. Геосистемы центральной части западного макросклона Баргузинского хребта [Кузавкова, 2019]

Условные обозначения к карте геосистем*А.1. Высокогорные гольцовые альпинотипные на интрузивных и метаморфических породах*

1. Выровненных поверхностей водоразделов луговые на горно-луговых почвах (К)
2. Высокогорные пологих склонов дерновинно-злаково-черничные лишайниковые пустоши на каменистых маломощных почвах (МК)
3. Альпинотипные с явлениями гляциального рельефа нивально-денудационных и скально-осыпных склонов с разреженным растительным покровом на каменистом субстрате и интенсивным гравитационным сносом (СФ)

А.2. Высокогорные гольцовые тундровые на интрузивных и метаморфических породах

4. Выровненных поверхностей водоразделов кедрово-стланиковые чернично-кашкарниковые баданово-лишайниковые на каменистом и скелетном субстрате (К)
5. Склонов средней крутизны кедрово-стланиковые бадановые на каменистом субстрате (СФ)
6. Крутых склонов кашкарниковые с редкими куртинами кедрового стланика на скелетном субстрате (СФ)

А.3. Высокогорные подгольцовые тундровые на интрузивных и метаморфических породах

7. Плоских вершин водоразделов лиственнично-редколесные с кедром на горно-лесной слабоподзолистой почве (К)
8. Крутых склонов гравитационно-солифлюкционные лишайниковые с разреженным кедровым и пихтовым стлаником, на скелетных почвах (СФ)
9. Крутых склонов троговых долин пихтовые редколесные с каменной березой и ерниковым подлеском на слабо развитых почвах (СФ)
10. Пологих склонов кедрово-лиственничные кедрово-стланиковые на горно-лесной слабоподзолистой почве (МК)
11. Каменистых участков подножий склонов с кедровым стлаником, золотистым рододендроном, черникой и баданом на щебнистом субстрате (СФ)
12. Крутых склонов гравитационно-солифлюкционные лишайниковые с разреженным кедровым и пихтовым стлаником, на скелетных почвах (СФ)

А.4. Среднегорные подгольцовые тундровые на четвертичных ледниковых отложениях

13. Поверхностей каров и троговых долин с моренными и ригельными озерами вейниково-разнотравно-осоковые торфянисто-луговые и осоково-гипновые приозерные болотные на торфянистых мерзлотных переувлажненных почвах (СФ)
14. Крутых склонов с зарослями кедрового стланика, каменной березы и редкостойными лиственничниками в сочетании с горными тундрами на горно-тундровых почвах (СФ)

15. Днищ троговых долин с зарослями высокогорных кустарников (березка круглолистная, душекия кустарниковая, ива сизая, кедровый стланик) в сочетании с лугами на горно-луговых и горно-тундровых почвах (МЭ)

16. Висячих речных долин еловые и лиственнично-еловые местами с тополем травяно-кустарничковые на горно-таежных почвах (МЭ)

А.5. Среднегорные на интрузивных и метаморфических породах темнохвойно-таежные

17. Куполообразных вершин водоразделов сосновые с кедром чернично-зеленомощные на слабоподзолистых легкосуглинистых почвах (МК)

18. Склонов средней крутизны кедровые кедрово-стланиковые на горно-лесных подзолистых почвах (СФ)

19. Склонов средней крутизны редколесные из кедра, пихты бадановые на дерново-подзолистых почвах с выходами кристаллических горных пород (СФ)

А.6. Низкогорные на эффузивах и метаморфических породах темнохвойно-таежные

20. Плоских поверхностей водоразделов ерниковые разнотравные на горно-луговых почвах (К)

21. Склонов средней крутизны кедрово-пихтовые с подлеском из кедрового стланика, золотистого рододендрона и багульника на подзолистых почвах (СФ)

22. Склонов средней крутизны кедрово-пихтовые со смешанным подлеском (можжевельник сибирский, березка кустарниковая, шиповник, ива, жимолость) баданово-зеленомошные (СФ)

23. Склонов средней крутизны кедрово-пихтовые чернично-мелкотравно-зеленомошные с группами бадана на выступах камней на горной слабоподзолистой гумусово-иллювиально-железистой легкосуглинистой почве (СФ)

24. Склонов средней крутизны пихтовые с участием кедра с подлеском из золотистого рододендрона на дерново-подзолистых почвах (СФ)

25. Склонов средней крутизны пихтовые с кедром чернично-травяно-зеленомошные с баданом на горной подзолистой почве (СФ)

А.7. Низкогорные на интрузивных и метаморфических породах горно-таежные

26. Плоских вершин водоразделов редколесные лиственничные с кедром с подлеском из кедрового стланика и золотистого рододендрона чернично-бадановые (УД)

27. Склонов средней крутизны сосново-лиственничные с подлеском из рододендрона даурского, багульника, бруснично-чернично-зеленомошные на подзолистой почве (СФ)

28. Пологих склонов сосново-лиственничные с кедровым стлаником, багульником и рододендронам даурским в подлеске на подзолистых почвах (МК).

А.8. Озерных и речных террас светлохвойно-таежные на четвертичных аллювиальных и ледниковых отложениях

29. Днищ котловин сосновые с багульником на аллювиальных почвах (МК)

30. Долинные сосново-лиственничные (с участием ели) хвощово-мелкотравно-зеленомошные на болотных почвах (СФ)

31. Пологих склонов лиственнично-сосновые брусничные с рододендронам даурским на мерзлотно-таежных почвах (СФ)

32. Пологих склонов сосново-лиственничные травяно-зеленомошные с баданом на каменистых участках на мерзлотно-таежных почвах (СФ).

Динамические категории: К – коренные, устойчивые; МК – мнимокоренные; СФ – серийно-факторальные; МЭ – мнимокоренные экстраобластные; УД – условно-длительно-производные; а – производная растительность (нарушенная пожарами); черной линией обозначены тектонические разломы; красной линией обозначены активные тектонические разломы, обновленные в кайнозое

Проведенные исследования позволили составить среднемасштабную карту геосистем до уровня групп фаций центральной части западного макросклона Баргузинского хребта, которая отражает особенности пространственной организации геосистем (см. рис.).

Формирование геосистем в процессе временных изменений отображается на картах через динамические категории. Коренные, мнимокоренные, серийно-факторальные, мнимокоренные экстраобластные и условно-длительно-производные категории воспроизводят проявления преобразующей динамики и исторические взаимодействия геосистем [Коновалова, 2017].

В связи с общей аридизацией климата Байкальского региона, которая началась еще в плиоцене [Lake Baikal record ... , 1997], все большую роль в динамике геосистем играют стихийные пожары. Обострению воздействия пирогенного фактора способствует не только деятельность человека. Так, например, значительная часть пожаров на территории Баргузинского хребта возникает по естественным причинам. Чаще всего они появляются под воздействием такого явления, как сухая гроза, а ввиду общей труднодоступности района исследований появляются проблемы с их ликвидацией. Более остро эта проблема стоит для западного макросклона Баргузинского хребта, так как там располагаются реликтовые геосистемы, для охраны которых были созданы и по настоящий день функционируют особо охраняемые природные территории (ООПТ), в том числе старейший заповедник России – Баргузинский. За последние 6 лет только на территории западного макросклона Баргузинского хребта в его центральной части, которая является заповедной, насчитывается около семи крупных площадей, где прошли интенсивные пожары и в настоящее время идет восстановление геосистем [Кузавкова, 2019].

Заключение

На ранних этапах развития территории Баргузинского хребта произошло формирование крупных интрузивных комплексов в виде батолитов, а также заложение глубинных разломов, которые обуславливают специфику района исследований. Баргузинский хребет является геодинамически активной территорией и находится под влиянием БРЗ. Установлено, что развитие геосистем района исследований в позднем кайнозое определялось чередованием периодов тектонических активизаций. Воздействие эндогенного тепла, развитие древних протерозойских пород, сходные в климатическом отношении океанические черты климата в центральной и южной частях района исследований способствовали формированию специфических взаимосвязей компонентов геосистем и сохранению реликтов.

Реликты и эндемики сконцентрированы преимущественно в зонах влияния активных тектонических разломов, где фиксируются выходы эндогенного тепла.

На современном этапе развития геосистем важную роль в их преобразовании играет пирогенный фактор. Значительная часть района исследования была подвержена воздействию пожаров, что стало причиной распространения производной растительности.

Научные задачи, поставленные в настоящее время, повышают требования к информации и ее интерпретации и вызывают необходимость создания среднemasштабных карт геосистем регионов. Такие карты будут отображать всесторонность научного процесса, а также механизмы и этапы процессов формирования и развития геосистем исследуемых территорий. Анализ подобных карт позволит выполнять прогнозы динамики геосистемы, а также определять пути их преобразований.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 20-05-00253

Список литературы

Белова В. А. История развития растительности котловин Байкальской рифтовой зоны (на примере Байкальской и Верхнечарской котловин). М. : Наука, 1975. 142 с.

Глубоководное бурение на Байкале – основные результаты / М. И. Кузьмин [и др.] // Геология и геофизика. 2001. Т. 42, № 1–2. С. 8–34.

Коновалова Т. И. Методология геосистемного картографирования явлений трансформации природы // Геоинформационные и картографические методы и технологии: InterCarto InterGIS. 2017. № 2(23). С. 113–122. <https://doi.org/10.24057/2414-9179-2017-2-23-113-122>.

Кузавкова З. О. Пространственная организация геосистем западного макросклона Баргузинского хребта : дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.23. Иркутск, 2019. 122 с.

Кузавкова З. О. Картографирование пространственной организации геосистем // Геоинформационное картографирование в регионах России : материалы XI Всерос. науч.-практ. конф. Воронеж : Цифровая полиграфия, 2020. С. 222–226.

Тюлина Л. Н. Влажный Прибайкальский тип поясности растительности. Новосибирск : Наука, 1976. 319 с.

Dynamics of intracontinental extension in the north Baikal rift from two-dimensional numerical deformation modeling / O. Lesne, E. Calais, J. Deverchère, J. Chery, R. Hassani // Journal of geophysical research. Solid Earth. 2000. Vol. 105, Iss. B9. P. 21727–21744. <https://doi.org/10.1029/2000JB900139>.

GPS measure mends of crustal deformation in the Baikal Mongolia area (1994–2002): implications for current kinematics of Asia / E. Calais, M. Vergnolle, V. San'kov, A. Likhnev, Miroshnitchenko A., Amarjargal Sh., Déverchère J. // J. Geophys. Res. 2003. Vol. 108. <https://doi.org/10.1029/2002JB002373>.

Konvalova T. I. The organization of geosystems in southern East Siberia (research and mapping) // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 190, 2018, 012032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/190/1/012032>.

Lake Baikal record of continental climate response to orbital insolation during the past 5 million years / D.F. Williams [et al.] // Science. 1997. Vol. 278. P. 1114–1117.

Last glacial-interglacial vegetation and environmental dynamics in southern Siberia: chronology, forcing and feedbacks / E. Bezrukova, P. Tarasov, N. Solovieva, S. Krivonogov, F. Riedel // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. 2010. Vol. 296. P. 185–198.

Late glacial and Holocene vegetation and regional climate variability evidenced in high-resolution pollen records from Lake Baikal / D. Demske, G. Heumann, W. Granoszewski, M. Nita, K. Mamakowa, P. Tarasov, H. Oberhänsli // Global Planetary Change. 2005. Vol. 46. P. 255–279.

Petit C., Deverchere J. Structure and evolution of the Baikal rift: A synthesis // Geochim. Geophys. Geosyst. 2006. Vol. 7, N 11. <https://doi.org/10.1029/2006GC001265>

Ruzhich V. V., Levina E. A., Kocharyan G. G. Estimated geodynamic impact from zones of collision and subduction on the seismotectonic regime in the Baikal rift // Geodynamics and Tectonophysics. 2016. Vol 7, Iss. 3. P. 383–406.

Geosystems of the Barguzin Ridge

Z. O. Litvintseva

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The study of geosystems of geodynamically active territories and their mapping is one of the urgent tasks of modern geographical research. The long period of formation and development of the Barguzin ridge determined the specifics of geosystems and their components. The conducted research allowed us to identify five physical and geographical areas, each of which has its own unique features. Within the large tectonic faults, which are characterized by an influx of endogenous heat and hot mineral springs are common, there is the largest accumulation of Miocene-Pliocene relics that have been preserved here since the Pleistocene cold snap. The development of the dark coniferous taiga is confined to the areas of distribution of acidic granites. Currently, pyrogenic impact is of great importance in the development of geosystems of the Barguzin ridge, which is reflected in the spread of derived forests that have arisen in the places of large fires. Frequent fires can cause the disappearance of dark coniferous taiga, as the process of restoring geosystems will be replaced by their transformation. The specifics of geosystems and their current state are reflected in the medium-scale map of geosystems of the central part of the western macroslope of the Barguzin ridge, which is presented in the article. The map was made for the first time at a scale of 1: 200000 to the level of facies groups.

Keywords: geodynamically active territory, geosystem mapping, relicts.

For citation: Litvintseva Z.O. Geosystems of the Barguzin Ridge. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*, 2021, vol. 36, pp. 63-74. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2021.36.63> (in Russian)

References

- Belova V.A. *Istoriya razvitiya rastitelnosti kotlovin Bajkalskoj riftovoj zony (na primere Bajkalskoj i Verhnecharskoj kotlovin)* [History of vegetation development in the basins of the Baikal rift zone (on the example of the Baikal and Verkhnecharsky basins)]. Moscow, Nauka Publ., 1975, 142 p. (in Russian)
- Kuzmin M.I. et al. Glubokovodnoe burenie na Bajkale – osnovnye rezultaty [Deep-sea drilling on Lake Baikal-main results]. *Geologiya i geofizika* [Geology and Geophysics], 2001, vol. 42, no. 1-2, pp. 8-34. (in Russian).
- Konovalova T.I. Metodologiya geosistemnogo kartografirovaniya yavlenij transformacii prirody [Methodology of geosystem mapping of nature transformation phenomena]. *Geoinformacionnye i kartograficheskie metody i tekhnologii: InterCarto InterGIS* [Geoinformation and cartographic methods and technologies: InterCarto InterGIS], 2017, no. 2(23), pp. 113-122. <https://doi.org/10.24057/2414-9179-2017-2-23-113-122>. (in Russian)
- Kuzavkova Z.O. *Prostranstvennaya organizaciya geosistem zapadnogo makrosklona Barguzinskogo hrebta* [Spatial organization of geosystems of the western macroslope of the Barguzin ridge]. Cand. sci. diss. Irkutsk, 2019, 122 p. (in Russian)
- Kuzavkova Z.O. Geoinformacionnoe kartografirovanie v regionah Rossii [Mapping the spatial organization of geosystems]. *Materialy XI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii*. Voronezhskij gosudarstvennyj universitet, Voronezh, Cifrovaya poligrafija Publ., 2020, pp. 222-226. (in Russian)
- Tyulina L.N. *Vlazhnyj Pribajkalskij tip poyasnosti rastitelnosti* [Wet Baikal type of vegetation zonation]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1976, 319 p. (in Russian)
- Lesne O., Calais E., Deverchère J., Chery J., Hassani R. Dynamics of intracontinental extension in the north Baikal rift from two-dimensional numerical deformation modeling. *Journal of geophysical research. Solid Earth*, 2000, vol. 105, iss. B9, p. 21727-21744. <https://doi.org/10.1029/2000JB900139>.

Calais, E. Vergnolle M., Sankov V., Lukhnev A., Miroshnitchenko A., Amarjargal Sh., Déverchère J. GPS measure mends of crustal deformation in the Baikal Mongolia area (1994–2002): implications for current kinematics of Asia. *J. Geophys. Res.*, 2003, vol. 108. <https://doi.org/10.1029/2002JB002373>.

Konovalova T.I. The organization of geosystems in southern East Siberia (research and mapping). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 2018, vol. 190, 012032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/190/1/012032>.

Williams D.F., Peck J., Karabanov E.B., et al. Lake Baikal record of continental climate response to orbital insolation during the past 5 million years. *Science*, 1997, vol. 278, pp. 1114-1117.

Bezrukova E., Tarasov P., Solovieva N., Krivonogov S., Riedel F. Last glacial-interglacial vegetation and environmental dynamics in southern Siberia: chronology, forcing and feedbacks. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 2010, vol. 296, pp. 185-198.

Demske D., Heumann G., Granoszewski W., Nita M., Mamakowa K., Tarasov P., Oberhänsli H. Late glacial and Holocene vegetation and regional climate variability evidenced in high-resolution pollen records from Lake Baikal. *Global Planetary Change*, 2005, vol. 46, pp. 255-279.

Petit C., Deverchere J. Structure and evolution of the Baikal rift: A synthesis. *Geochem. Geophys. Geosyst.* 2006, vol. 7, no. 11. <https://doi.org/10.1029/2006GC001265>

Priestley K., McKenzie D. The thermal structure of the lithosphere from shear wave velocities. *Earth planet. Sci. Lett.*, 2006, vol. 244, pp. 285-301. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2006.01.008>.

Ruzhich V.V. Levina E.A., Kocharyan G.G. Estimated geodynamic impact from zones of collision and subduction on the seismotectonic regime in the Baikal rift. *Geodynamics and Tectonophysics*, 2016, vol. 7, iss. 3, pp. 383-406.

Литвинцева Зоя Олеговна

кандидат географических наук
старший преподаватель
кафедры географии, картографии
и геосистемных технологий
Иркутский государственный университет
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: zoebuhun@mail.ru

Litvintseva Zoya Olegovna

Candidate of Sciences (Geography)
Lecturer, Department of Geography
Cartography and Geosystem Technologies
Irkutsk State University
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003
e-mail: zoebuhun@mail.ru

Код научной специальности: 25.00.23

Дата поступления: 15.03.2021