

УДК 911.2:550.4(571.53/.55)

РЕФУГИАЛЬНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЯ**Ноговицына М.А.***ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы» СО РАН, Иркутск, e-mail: 25051204@mail.ru*

Южное Прибайкалье располагается на стыке Южно-Сибирской горной и Байкало-Джугджурской горно-таежной физико-географических областей, также сюда проникают представители Центрально-Азиатской сухостепной, Северо-Азиатской лесостепной областей. Кроме того, данная территория имеет длительную историю развития с многократными тектоническими и климатическими изменениями. В связи с этим здесь формируются геосистемы со сложной пространственно-временной самоорганизацией и специфическими механизмами функционирования. На территории Южного Прибайкалья было выявлено два основных типа рефугиальных геосистем: геотермальных источников и степной биоты Тункинской ветви котловин, неморального комплекса речных долин и террас северного макросклона хр. Хамар-Дабан. Рефугиальные геосистемы неморального комплекса речных долин и террас хр. Хамар-Дабан сохранились благодаря воздействию водной массы оз. Байкал, которое сказывается на сравнительно узкой прибрежной полосе побережья по долинам рек: сниженная континентальность климата, избыточное увлажнение, мощный снежный покров. Рефугиальные геосистемы геотермальных источников и степной биоты Тункинской ветви котловин функционируют за счет повышенной теплообеспеченности, контрастности условий, а также за счет микроклиматических изменений территорий, прилегающих к выходам термальных вод. В целом рефугиальные геосистемы Южного Прибайкалья весьма разнообразны и вносят существенный вклад в биоразнообразие региона. В них поддерживается существование ряда реликтовых растений, не характерных для данной физико-географической ситуации. Рефугиальные геосистемы – уникальные объекты и представляют собой особый интерес для изучения современного состояния геосистем, эволюционных и палеогеографических реконструкций, для разработки вариантов развития природной среды в будущем. Комплексное изучение рефугиальных геосистем позволяет выявить их структуру и взаимосвязи компонентов.

Ключевые слова: Южное Прибайкалье, рефугиум, рефугиальные геосистемы, биота, реликт, Хамар-Дабан, Тункинская ветвь котловин

REFUGIA GEOSYSTEMS OF THE SOUTH PRIBAIKAL'E**Nogovitsyna M.A.***V.B. Sochava Institute Geography SB RAS, Irkutsk, e-mail: 25051204@mail.ru*

Southern Baikal region is located at the junction of the South-Siberian and Baikal mountain-the mountain-taiga Dzhugdzhurski physico-geographical regions, is also coming in through the representatives of the Central Asian steppe, the North Asian steppe. In addition, the area has a long history of development with multiple tectonic and climatic changes. In this regard, there are formed geosystems with complex spatial-temporal self-organization and specific mechanisms. On the territory of the southern Baikal region revealed two main types of geosystems repealing: geothermal sources and steppe biota of the Tunka branch basins, nemoral complex of river valleys and terraces of the northern macroslope of Khamar-Daban. Refugial geosystems nemoral complex of river valleys and terraces of the ridge Khamar-Daban is preserved due to the effect of water mass of the lake. Baikal, which affects a relatively narrow coastal strip coast them through the valleys of the rivers: reduced continentality of climate, excessive moisture, thick snow cover. Repealing geosystems geothermal sources and steppe biota of the Tunka branch basins are functioning due to the increased heat provision, contrast conditions, and by microclimatically changes in the areas adjacent to the outlets of thermal waters. Refugiarse geosystems – unique objects, and are of particular interest to one studying the modern condition of geosystems, evolutionary and paleogeographical reconstructions, to develop options for the development of the natural environment in the future. A comprehensive study repealing geosystems allows us to identify their structure and interconnection of components.

Keywords: southern Baikal region, refugium, refugial geosystems, biota, relicts of the Khamar-Daban, Tunka branch basins

Южное Прибайкалье характеризуется большим разнообразием и контрастностью геосистем на близко расположенных участках, что обусловлено доминирующими биогеографическими комплексами на протяжении всего кайнозоя.

При многократных изменениях природной среды отдельные компоненты геосистем (чаще всего представители флоры и фауны) сохранялись в качестве реликтовых в рефугиумах.

Рефугиумы – «убежища», небольшие территории со специфическими природными условиями, в которых различные виды

представителей флоры и фауны переживают (или пережили в прошлом) неблагоприятные для них геологические и климатические периоды времени. Существование рефугиума определяет относительную стабильность природных условий в нем, нивелирование всевозможных экстремальных флуктуаций и колебаний.

Рефугиальные геосистемы – это прежде всего геосистемы топологического уровня, занимающие относительно небольшие площади, с особыми физико-географическими условиями, благоприятные для сохранения отдельных видов флоры и фауны.

В рефугиальных геосистемах одни виды сохраняются в равновесном состоянии, т.е. в течение длительного периода времени не испытывают эволюционные изменения. Однако другие виды могут испытывать незначительные эволюционные изменения, поскольку обитание разных видов в рефугиуме связано с изолированностью их от основного ареала.

Биота рефугиальных геосистем значительно отличается от биоты геосистем, свойственной широтной или высотно-поясной зонам, т.е. рефугиальные геосистемы являются экстразональными и представляют большой интерес для изучения. Часто биота рефугиальных геосистем сочетает в себе реликтовые и эндемичные виды, уникальные не только для Сибири, но и для России в целом.

Южное Прибайкалье располагается на стыке Байкало-Джугджурской горнотажной и Южно-Сибирской горной физико-географических областей, также сюда проникают представители Северо-Азиатской лесостепной и Центрально-Азиатской сухостепной областей. Кроме того, данная территория характеризуется сочетанием четырех структур, резко отличающихся между собой и находящихся под влиянием развития Байкальской рифтовой зоны: озера Байкал, Тункинской ветви котловин, Восточного Саяна, хребта Хамар-Дабан и имеет длительную историю развития с многократными тектоническими и климатическими изменениями. В связи с этим здесь формируются геосистемы со сложной пространственно-временной самоорганизацией и специфическими механизмами функционирования.

Цель исследования – выявить основные типы рефугиальных геосистем Южного Прибайкалья. Для достижения поставленной цели были использованы методы комплексных физико-географических исследований, материалы полевых маршрутных наблюдений, проводился анализ литературных и картографических источников.

Результаты исследования и их обсуждение

На территории Южного Прибайкалья было выявлено два основных типа рефугиальных геосистем: геотермальных источников и степной биоты Тункинской ветви котловин, неморального комплекса речных долин и террас северного макросклона хр. Хамар-Дабан.

Рефугиальные геосистемы северного макросклона хр. Хамар-Дабан. Северный

макросклон хр. Хамар-Дабан характеризуется сравнительно мягкими пологими очертаниями рельефа и достигает абсолютных высот 2994 м. На современный облик рельефа хребта Хамар-Дабан большое влияние оказали древняя пенепленизация, четвертичное горное оледенение, интенсивное выветривание и базальтовые покровы [1].

Для хребта Хамар-Дабан, в распределении почв по вертикали, выражена гумидная структура: типы почв, свойственные лесостепной и степной зонам, отсутствуют [2]. Отличительная черта почвенного покрова хребта – наличие буроземов. На их формирование оказал влияние относительно мягкий климат данной местности [3]. Буроземы не характерны для умеренно-теплого климата, а свойственны для широколиственных и хвойно-широколиственных лесов. На Хамар-Дабане буроземы сосредоточены главным образом в средней части горно-лесного пояса в пихтовых и кедрово-пихтовых лесах (зачастую перемежающихся с тополевыми) с крупно- и широколиственным покровом. Особый терморегим этих почв способствовал сохранению реликтовых растений.

Для северного макросклона хр. Хамар-Дабан свойственно значительное разнообразие в пространственном распределении климата, что связано с особенностями простирающегося хребта. В зависимости от термического влияния оз. Байкал, ориентации склонов и абсолютной высоты местности, в пределах северного макросклона хр. Хамар-Дабан выделяют 4 типа мезоклимата [4]. Наибольшее количество осадков отмечается на наветренных склонах хребта Хамар-Дабан и варьируется от 520 (Култук, Слюдянка) до 1450 мм (Снежная, Хамар-Дабан) в год [5].

Влияние оз. Байкал сказывается лишь на сравнительно узкой прибрежной полосе побережья им по долинам крупных рек – озеро ослабляет континентальность климата; также благодаря оз. Байкал на наветренных западных склонах Хамар-Дабана выпадает значительное количество осадков, что в зимний период обеспечивает мощный снежный покров. Совокупность этих условий обеспечивает сохранение здесь реликтовых видов, прежде всего неморальной биоты.

В настоящее время рефугиальные геосистемы в пределах Хамар-Дабана приурочены прежде всего к долинам рек и надпойменным террасам. Это такие реки, как Слюдянка, Безымянная, Утулик, Солзан, Хара-Мурин, Паньковка, Снежная. Здесь

перемежаются пихтовые и тополевые леса с крупнотравным, крупноразнотравным и широколиственным покровом. Прослеживается связь между пихтарниками и широколиственно-хвойными лесами плиоцена. Тополевые леса, так же как и пихтарники, имеют в своем составе ряд неморальных реликтов неоген-палеогенового периодов [6]. Прежде всего, это реликтовые виды растений, такие как арсеньевия байкальская (*Arsenjevia baicalensis*) (рисунок), вальдштейния тройчатая (*Waldsteinia ternata*), душистый ясенник (*Asperula odorata*), горный пузырник (*Cystopteris montana*), анемоноидес алтайский (*Anemonoides altaica*), кипрей горный (*Botrichium virginianum*), подмаренник трехцветковый (*Galium triflorum*), вероника лекарственная (*Veronica officinalis*), примула Палласа (*Primula pallasii*), волчник обыкновенный (*Daphne mezereum*), сныть широколистная (*Aegopodium latifolium*), селезеночник байкальский (*Chrysosplenium baicalense*), хохлатка прицветковая (*Corydalis bracteata*), борец Сукачева (*Aconitum sukaczewii*), многорядник копьевидный (*Polystichum lonchitis*), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas* Schott), ореоптерис горный (*Oreopteris limbosperma*), мятлик расставленный (*Poa rtmota*), осока Ханкока (*Carex nancockiana*), подмаренник трехцветковый (*Gallium triflorum*), ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris*), гроздовник многораздельный (*Botrychium multifidum*).

Рефугиальные геосистемы геотермальных источников и степной биоты Тункинской ветви котловин. Тункинская ветвь котловин (Тункинская, Торская, Хойтогорльская, Мондинская, Туранская, Быстринская) ограничена с севера системой Тункинского и Мондинского разломов и выражается в рельефе крутым переходом южного склона хр. Тункинские гольцы в северный борт Тункинской впадины; с юга – зоной коротких разломов северо-западного и субширотного простираний, выраженных в рельефе менее четко [7]. Средняя высота котловин составляет 700–1430 м [8]; котловины отличаются мощным слоем флювиогляциальных и ледниковых отложений, из-под которых местами выступают вулканические конусы, холмы и гряды, сложенные базальтами и шлаками, которые встречаются восточнее р. Кынгарги и вдоль склонов Хамар-Дабана.

Среднегодовые значения температуры воздуха изменяются в пределах от $-1,5^{\circ}\text{C}$ (Аршан) до $-3,8^{\circ}\text{C}$ (Кырен). Осадки рас-

пределены крайне неравномерно: от 360 мм в центральной части (Монды) до 550 мм у подножия Тункинских гольцов (Аршан) [5].

Одной из природных особенностей Тункинской ветви котловин являются многочисленные выходы на поверхность минеральных термальных вод. Мощные выходы геотермальных вод оказывают влияние на микроклимат примыкающих территорий, обуславливая развитие здесь рефугиальных геосистем и в целом формирование геосистем, свойственных более южным природным зонам.



Арсеньевия байкальская (*Arsenjevia baicalensis*). Неморальный реликт лесов третичного периода в долине реки Снежной (фото автора)

Крупные выходы термальных вод сосредоточены вблизи таких населенных пунктов, как Жемчуг, Аршан, Нилова Пустынь; также существует множество холодных железистых и сероводородных источников. В Тункинской ветви котловин в состав биоты рефугиальных геосистем геотермальных источников входят следующие реликтовые растения: кривокучник сибирский (*Camptosorus sibiricus*), гроздовник ланцетовидный (*Botrychium lanceolatum*), гроздовник виргинский (*Botrychium virginianum*), гусиный лук зернистый (*Gagea granulosa*), мегадения Бардунова (*Megadenia bardunovii*), ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris*), эвтрема сердцелистная (*Eutrema cordifolium*), ужомник обыкновенный (*Ophioglossum vulgatum*). Выходы геотермальных и минеральных вод оказывают влияние не только на прилегающие территории, но и на более или менее значительно удаленные [9].

Чем выше общая теплообеспеченность территории рефугиальных геосистем, тем ярче реликтовые черты таких геосистем. Территории с максимальной теплообеспеченностью занимают рефугиальные геосистемы степной биоты. Происходит сочетание резко различных по увлажнению ландшафтных условий – сухость воздуха с высокими летними температурами воздуха, заболоченность почв (Тункинская котловина).

В пределах районов с повышенной теплообеспеченностью развиты рефугиальные степные сообщества, такие как криофитные степи с овсяницей Крылова (*Festuca kryloviana*), песчаные с кострцом Короткого (*Bromopsis korotkiji*), а также такие реликтовые компоненты, как горечавка лежачая (*Gentiana decumbens*), пустынная красивая (*Eremogone formosa*), прострел сомнительный (*Pulsatilla ambigua*), карагана гривастая (*Caragana jubata*) и др. [5].

Заключение

Подводя итог можно заключить, что рефугиальные геосистемы неморального комплекса речных долин и террас хр. Хамар-Дабан сохранились благодаря воздействию водной массы оз. Байкал, которое сказывается на сравнительно узкой прибрежной полосе побережья им по долинам рек: сниженная континентальность климата, избыточное увлажнение, мощный снежный покров.

Рефугиальные геосистемы геотермальных источников и степной биоты Тункинской ветви котловин функционируют за счет повышенной теплообеспеченности, контрастности условий, а также за счет микроклиматических изменений территорий, прилегающих к выходам термальных вод.

В целом рефугиальные геосистемы Южного Прибайкалья весьма разнообразны и вносят существенный вклад в биоразнообразие региона. В них поддерживается существование ряда реликтовых растений, не характерных для данной физико-географической ситуации.

Рефугиальные геосистемы – уникальные объекты и представляют собой особый интерес для изучения современного состояния геосистем, эволюционных и палеогеографических реконструкций, для разработки вариантов развития природной среды в будущем. Комплексное изучение рефугиальных геосистем позволяет выявить их структуру и взаимосвязи компонентов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-05-00902.

Список литературы

1. Котовщикова М.А. Развитие геосистем Южного Прибайкалья в условиях рифтогенеза / М.А. Котовщикова // География и природные ресурсы. – 2014. – № 2. – С. 54–61.
2. Мартынов В.П. Почвы горного Прибайкалья / В.П. Мартынов. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1965. – 165 с.
3. Белозерцева И.А. Особенности почвенного покрова северо-восточного склона хребта Хамар-Дабан (Южное Прибайкалье) / И.А. Белозерцева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11–6. – С. 1077–1080.
4. Трофимова Е.И. Климатическая организация горной системы Хамар-Дабан / Е.И. Трофимова, А.С. Бальбина // Исследования территориальных систем: теоретические, методологические и прикладные аспекты / Материалы Всероссийской научной конференции – Киров: Изд-во «Лобань», 2012. – С. 130–131.
5. Ноговицына М.А. Самоорганизация геосистем Южного Прибайкалья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Иркутск, 2016. – 24 с.
6. Моложников В.Н. Растительные сообщества Прибайкалья / В.Н. Моложников – Новосибирск: Наука, 1986. – 270 с.
7. Щетников А.А. Морфотектоника юго-западного Прибайкалья и Прихубсугулья / А.А. Щетников // Известия Сибирского отделения РАН. Геология, разведка и разработка месторождений полезных ископаемых. – 2016. – № 3 (56). – С. 134–143.
8. Выркин В.Б. Экзогенные процессы и тенденции современного преобразования рельефа котловин байкальского типа / В.Б. Выркин // Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований / Труды Всероссийской научной конференции с международным участием. – Казань: Изд-во Бриг, 2009. – С. 37–40.
9. Тахтеев В.В. Основные особенности и формирование водной и наземной биоты термальных и минеральных источников Байкальского региона / В.В. Тахтеев, А.С. Пleshанов, И.Н. Егорова, Е.А. Судакова, Г.И. Окунева, Г.И. Помазкова, Т.Я. Ситникова, Л.С. Кравцова, Н.А. Рожкова, А.В. Галимзянова // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Биология. Экология». – 2010. – Т. 3, № 1. – С. 33–37.

References

1. Kotovshhikova M.A. Razvitie geosistem Juzhnogo Pribajkalja v uslovijah riftogeneza / M.A. Kotovshhikova // Geografija i prirodnye resursy. 2014. no. 2. pp. 54–61.
2. Martynov V.P. Pochvy gornogo Pribajkalja / V.P. Martynov. Ulan-Udje: Burjat. kn. izd-vo, 1965. 165 p.
3. Belozerceva I.A. Osobennosti pochvennogo pokrova severo-vostochnogo sklona hrebta Hamar-Daban (Juzhnoe Pribajkale) / I.A. Belozerceva // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. 2016. no. 11–6. pp. 1077–1080.
4. Trofimova E.I. Klimaticheskaja organizacija gornoj sistemy Hamar-Daban / E.I. Trofimova, A.S. Balybina // Issledovanija territorialnyh sistem: teoreticheskie, metodologicheskie i prikladnye aspekty / Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii Kirov: Izd-vo «Loban», 2012. pp. 130–131.
5. Nogovicyna M.A. Samoorganizacija geosistem Juzhnogo Pribajkalja: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. Irkutsk, 2016. 24 p.
6. Molozhnikov V.N. Rastitelnye soobshhestva Pribajkalja / V.N. Molozhnikov Novosibirsk: Nauka, 1986. 270 p.
7. Shhetnikov A.A. Morfotektonika jugo-zapadnogo Pribajkalja i Prihubsugulja / A.A. Shhetnikov // Izvestija Sibirskogo otdelenija RAEN. Geologija, razvedka i razrabotka mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. 2016. no. 3 (56). pp. 134–143.
8. Vyrkin V.B. Jezzogennye processy i tendencii sovremennogo preobrazovanija relefa kotloviny bajkalskogo tipa / V.B. Vyrkin // Okruzhajushhaja sreda i ustojchivoe razvitie regionov: novye metody i tehnologii issledovanij / Trudy Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Kazan: Izd-vo Brig, 2009. pp. 37–40.
9. Tahteev V.V. Osnovnye osobennosti i formirovanie vodnoj i nazemnoj bioty termal'nyh i mineral'nyh istochnikov Bajkalskogo regiona / V.V. Tahteev, A.S. Pleshchanov, I.N. Egorova, E.A. Sudakova, G.L. Okuneva, G.I. Pomazkova, T.Ja. Sitnikova, L.S. Kravcova, N.A. Rozhkova, A.V. Galimzjanova // Izvestija Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Biologija. Jeologija». 2010. T. 3, no. 1. pp. 33–37.