

УДК 630.182(571.53/.55)

К ОЦЕНКЕ ИНДИКАТОРОВ ЭКОСИСТЕМНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГОРНОТАЁЖНЫХ СОСНЯКОВ ЮЖНОСИБИРСКОГО ТИПА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Малых О.Ф.

*ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии» Сибирского отделения
Российской академии наук, Чита, e-mail: mas160@yandex.ru*

В качестве основных индикаторов экосистемного биоразнообразия рассмотрены: представленность, фрагментарность и нарушенность. Южносибирские сосновые ландшафты составляют 5,2% от общей площади Забайкальского края и представлены двумя классами – горно-таёжным и подгорным. Класс горно-таёжных сосняков на территории края включает 4 группы ландшафтов. Нижний пояс хребта Черского (700–800 м) рассматривается как природная основа экосистемного биоразнообразия горно-таёжных сосняков южносибирского типа. Объектом исследования являются склоновые травяные горнотаёжные сосняки с кустарниковым подлеском. Оценка их разнообразия рассматривается на уровне внутривидового порядка, связанного с экспозиционными и другими различиями лесорастительных условий хребта Черского. В нижнем поясе доминируют пологие участки и склоновые урочища (3° – 10°) на северо-западных, и западных склонах. Склоны с крутизной от 20° до 35° расположены на южных, юго-западных и юго-восточных экспозициях. Расчлененность рельефа, разная крутизна склонов и их экспозиций обуславливают мозаичность местности – небольшие размеры лесных выделов – 40% до 10 га и 33% от 10 до 30 га. Экологические ареалы насаждений представлены шестью типами леса. При этом рододендроновый тип леса в Забайкальском крае является наиболее характерным и коренным для горно-таёжных сосняков южно-сибирского типа. До начала XXI века сосняки рододендронно-травяные в районе исследования располагались сплошными массивами. Серия лесных пожаров, возникших с 2000 г. с периодичностью 3–5 лет, явилась основным фактором нарушенности экосистем и оказывает значительное влияние на уровень биоразнообразия лесного массива. Показателем нарушенности природных экосистем является фрагментация местообитаний коренных насаждений. В настоящее время коренные леса составляют от 4% до 9% лесной растительности ландшафтных комплексов. Степень нарушенности оценивается периодичностью пожаров и площадями, ими пройденными. Полученные материалы позволяют оценить значимость природных и антропогенных факторов в обосновании региональных индикаторов экосистемного разнообразия и возможных изменений состояния геосистем во времени.

Ключевые слова: Забайкальский край, экосистемное разнообразие, южносибирские, горно-таёжные сосновые леса

ON THE ASSESSMENT OF INDICATORS OF ECOSYSTEM DIVERSITY OF MOUNTAIN TAIGA PINE TREES THE SOUTH SIBERIAN TYPE ZABAYKALSKY

Malykh O.F.

*Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy
of Sciences, Chita, e-mail: mas160@yandex.ru*

As the main indicators of ecosystem biodiversity are considered: representation, fragmentation and disturbance. South Siberian pine landscapes make up 5.2% of the total area of the TRANS – Baikal territory and are represented by two classes – mountain-taiga and mountain. The class of mountain-taiga pine forests in the territory of the region includes 4 groups of landscapes. The object of the study is the slope of herbal mountain pine trees with shrub undergrowth. The assessment of their diversity is considered at the level of intra-belt order associated with the exposure and other differences of forest growth conditions of the Chersky range. The ruggedness of the terrain, different steepness of slopes and exposures, determine the mosaicity of the area – the small size of forest areas and 40% to 10 hectares and 33% from 10 to 30 hectares. Ecological habitats of plantations is represented by six forest types. At the same time rhododendron type of forest in the TRANS-Baikal region is the most characteristic and indigenous for the mountain-taiga pine forests of the South Siberian type. Until the beginning of the XXI century, rhododendron-grass pine forests in the study area were located in solid arrays. A series of forest fires that have occurred since 2000 at intervals of 3-5 years, it was the main factor of ecosystem disturbance and has a significant impact on the level of forest biodiversity. The indicator of natural ecosystem disturbance is the fragmentation of indigenous habitats. Currently, indigenous forests make up from 4% to 9% of forest vegetation of landscape complexes. The degree of disturbance is estimated by the frequency of fires and the areas they have passed.

Keywords: Transbaikal territory, ecosystem diversity, South Siberian, mountain taiga pine forests

Важным инструментом осуществления мониторинга биологического разнообразия признается использование индикаторов – качественных и количественных характеристик биоты, позволяющих оценивать ее состояние, степень нагрузок на нее со стороны хозяйственной деятельности, проводить сравни-

тельный анализ в пространстве и во времени, выявлять тенденции изменений и принимать адекватные управленческие решения [1].

Основными показателями в системе индикаторов экосистемного биоразнообразия являются представленность, фрагментарность и нарушенность [2].

К настоящему времени основные закономерности структурной организации лесного покрова как целостной системы в масштабах Северной Азии раскрыты в работах [3, 4]. В качестве системообразующих факторов, формирующих структуру региональных биогеоценозов, в них рассматривается зонально-секторно-поясный состав биоты, отражающий в интегральной форме и палеогеографию, и более близкую трансформацию растительного покрова и почвенно-климатические факторы.

На территории края проходит восточный предел Алтае-Саянской флористической провинции по границе сплошного распространения многолетней мерзлоты, где урало-сибирская полидоминантная тайга сменяется ангаридским типом, отличающимся значительной редуцированностью собственно таёжных черт. Фоновым типом геосистем в крае являются североазиатские лиственничные байкало-джугджурского типа [5]. Южносибирская горная область в сложном полигенетическом комплексе южносибирских, байкало-джугджурских и даурско-монгольских формаций представлена в Забайкальском крае своей периферийной частью [6]. Южносибирские фации заходят далеко на север вглубь Байкало-Джугджурской горнотаёжной области по склонам среднегорных хребтов, обуславливающих оптимальные лесорастительные условия для основных лесообразующих пород Забайкальского края. В районе исследования на склонах среднегорного хребта Черского сосновые леса приурочены преимущественно к участкам редкоостровного, островного и прерывистого распространения многолетнемерзлых пород. Для фациальной структуры физико-географических областей, занимающих отдельные части территории края, характерны островные (фрагментарные) проявления природных особенностей одной области в пределах смежной.

Таёжный тип растительности, сохраняя свою территориальную целостность, как бы трансформируется в пределах каждого сектора, каждой области и приобретает специфические черты.

Цель исследования – выявление региональных индикаторов экосистемного разнообразия сосняков Забайкальского края на примере горно-таёжных экосистем нижнего пояса среднегорного хребта Черского.

Методика исследования: в качестве базовой основы для оценки данного индикатора использовалась ландшафтная карта.

Показатели ландшафтного разнообразия определялись картографическим методом с помощью программы ArcGIS. В анализе разнообразия экосистем внутривидового порядка связанных с экспозиционными и другими различиями лесорастительных условий – материалы лесоустройства 1994 г. использовались как базовые для сравнения с современным состоянием. Современное состояние оценивалось по космическим снимкам и результатам экспедиционных работ.

Результаты исследования и их обсуждение

Южносибирские сосновые ландшафты составляют 5,2% от общей площади Забайкальского края и представлены двумя классами горно-таёжными и подгорными [7]. Из них сосновые горно-таёжные составляют 3,6%, подгорные 1,6% территории края. Горно-таёжные сосняки включают 4 группы ландшафтов. Это 103 контура общей площадью 1578,2 тыс. га, средняя площадь контуров 13,5 тыс. га. Объект исследования относится к группе склоновые травяные сосняки с кустарниковым подлеском (рис. 1).

Видовое ландшафтное разнообразие горно-таёжных сосняков выражено числом классификационных образований ландшафтов на данную площадь и составляет 0,0043 ед/тыс. км. Средний показатель для Забайкальского края 0,28 ед/тыс. км, по РФ 0,2 ед/тыс. км. Мозаичность ландшафтов определяется плотностью контуров на определенной территории и в данном случае составляет 0,065 контура/тыс. км.

Сосняки края в основных своих ареалах приурочены к нижним склонам среднегорных хребтов и распространением рельефообразующих массивов песков, приуроченных к основаниям бортов впадин забайкальского типа [8] – в данном случае Читино-Ингодинской впадины. На склонах хребтов аккумуляция основной массы песков мощностью до 100–150 м связана с абсолютными отметками 800–900 м. Почвы, сформированные на песках, горные лесные с хорошо выраженным профилем, имеют хороший дренаж и достаточно прогреваемые. Горные лесные экосистемы формируются в условиях таёжного среднегорья хр. Черского на базе гидрографических бассейнов ручьев и рек, длина которых не превышает 10–15 км. Основной закономерностью пространственной дифференциации горнотаёжных ландшафтов является вертикальная поясность (рис. 2).

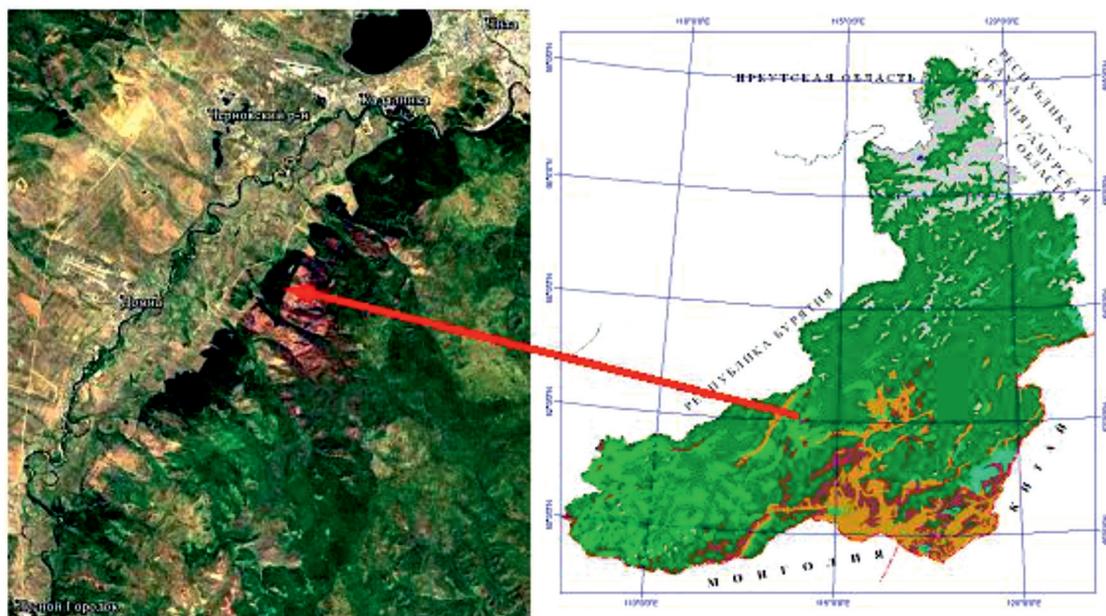


Рис. 1. Объект исследования в пространственной дифференциации горнотаёжных экосистем южносибирского типа

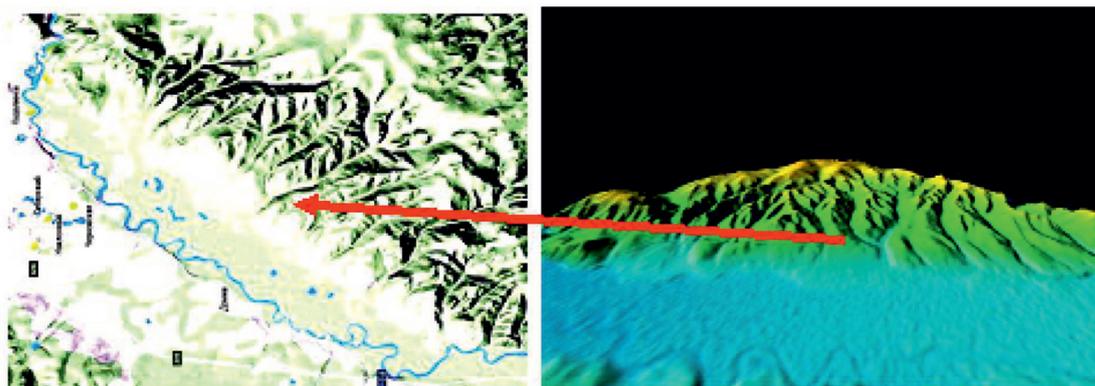


Рис. 2. Долина р. Ингоды и участок хр. Черского в районе исследования

Нижний пояс хребта Черского (700–800 м) рассматривается как природная основа экосистемного биоразнообразия горно-таёжных сосняков южносибирского типа.

В результате сопряженного таксационного, картографического анализа и полевых исследований выделено 4 группы ландшафтных комплексов: пологие участки, склоны разной крутизны и разных экспозиций, долины горных рек и ручьев.

Установлено, что в нижнем поясе доминируют пологие участки и склоновые урочища (3° – 10°) на северо-западных и западных склонах. Склоны с крутизной от 20° до

35° расположены на южных, юго-западных и юго-восточных экспозициях. Расчлененность рельефа, разная крутизна склонов и их экспозиций обуславливают мозаичность местности – небольшие размеры лесных выделов – 40% до 10 га и 33% от 10 до 30 га.

Ненарушенные сосновые леса по своей структуре просты – древесный ярус один и преимущественно образован только сосной. Из других древесных пород в составе сосняков часто встречается лиственница, береза, осина. Обобщенная структура древостоев нижнего пояса хр. Черского представлена на рис. 3.

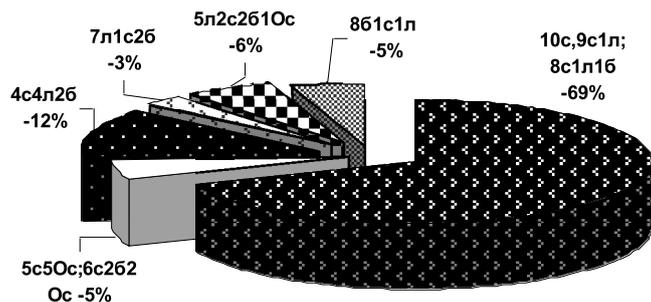


Рис. 3. Обобщенная структура древостоев нижнего пояса хр. Черского

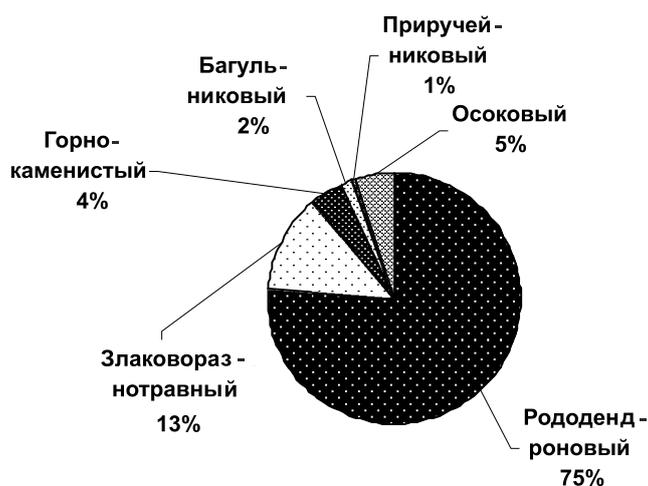


Рис. 4. Структура насаждений по типам леса нижнего пояса хр. Черского

Экологические ареалы насаждений или лесорастительное разнообразие экотопов представлено шестью типами. При этом рододендроновый тип леса в Забайкальском крае является наиболее характерным и коренным для горно-таёжных сосняков южно-сибирского типа (рис. 4).

На начало 1960-х гг. сосняки рододендроново-травяные располагались сплошными массивами на делювиальных песчаных отложениях [9]. По данным лесоустроительных материалов 1994 г., которые мы сравниваем с современным состоянием – массивы сосняков рододендронового типа еще сохранялись, но в структуре появились насаждения с формулой древостоя 5с5б, 4с3б3Ос, 8б1л1Ос.

На момент исследования сплошных массивов рододендроново-травяных сосняков уже нет. С увеличением степени аридных условий и нарушениях экосистем нижнего пояса хр. Черского формируется злаково-разнотравный тип леса. Характерным для структуры этого типа леса являет-

ся увеличение мелколиственных пород, разнообразия травяно-кустарничкового покрова и развитие злаковых.

Наращение каменистости, сухости, бедности почв определяет среду обитания основных насаждений горнокаменистого типа леса. Для нижнего пояса они не характерны и составляют 4% площадей. Увлажнение, связанное с мерзлотой, уменьшение температур почвы и воздуха определяет развитие багульникового типа леса. Незначительная доля площадей (2%) показывает, что этот тип леса также не характерен для нижнего пояса. Сосна в них присутствует, но в структуре насаждений преобладает лиственница и береза. В осоковом типе леса в днищах падей и по долинам рек дополнительная влага и развитие мерзлоты создают условия, в которых преобладают ерники с участием лиственницы и березы, участки лугов с кустарниками.

Индикатором экосистемного разнообразия, отражающим динамическое состояние геосистем, является степень их нарушенно-

сти. Одним из показателей нарушенности природных экосистем является фрагментация местообитаний коренных насаждений. Наиболее наглядным пространственным выражением фрагментации становится включение в природные экосистемы сельскохозяйственных земель, линейных сооружений, объектов строительства, промышленности и транспорта. В районе исследования эти факторы присутствуют, но в очень незначительной степени. Антропогенное воздействие на лесной массив выразилось в создании дорог, вырубке просек, использовании части земель под пашню, посадке культур сосны. Разрушение растительного покрова от пожаров и ливневых осадков привело к локальным проявлениям водной эрозии (склоновым оврагам). Способствовали водной эрозии грунтовые дороги, проходящие вдоль склонов. Общая доля площади антропогенного воздействия составляет в настоящее время около 4,5%.

Природные пожары с периодичностью 20–50 лет позволяют горно-таёжным соснякам сохранять достаточную степень устойчивости. Серия лесных пожаров, возникших с 2000 г. с периодичностью 3–5 лет, явилась основным фактором нарушенности экосистем и оказывает значительное влияние на уровень биоразнообразия лесного массива.

Одним из критериев биоразнообразия лесов является их возрастной состав. До возникновения обширных лесных пожаров приспевающие древостои составляли 37,9%, спелые и перестойные – соответственно 10,0 и 0,3%. После пожаров эти

категории насаждений, которые считаются наиболее ценными массивами для сохранения редких растений и других организмов, погибли. Общие запасы древесины на модельной площади, в которой основную долю составляли запасы сосна (78%), снизились на две трети части. В настоящее время коренные леса составляют от 4% до 9% лесной растительности ландшафтных комплексов. Лесистость территории снизилась с 82,2% до 52,6%, доля гарей и редколесий составляет около 50% (рис. 5).

На площадях, неоднократно пройденных пожарами, лесорастительные условия, характерные для коренных светлохвойных лесов, трансформируются, нарушая и замедляя процесс их восстановления [10]. В структуре лесных кварталов за 2000–2017 гг. стали преобладать участки крупных гарей, сухостой и площади производных послепожарных сообществ.

Сохранение высокого уровня пожарного воздействия за последние двадцать лет привело к снижению экологического и ресурсного потенциала горнотаёжных сосновых геосистем южносибирского типа, время восстановления которых значительно увеличивается [11, 12].

Заключение

На основе картографического метода с помощью программы ArcGIS, таксационных материалов и использования данных дистанционного зондирования осуществлен метод оценки экосистемного разнообразия лесных территорий, отражающий современное состояние горно-таёжных сосняков на региональном уровне.

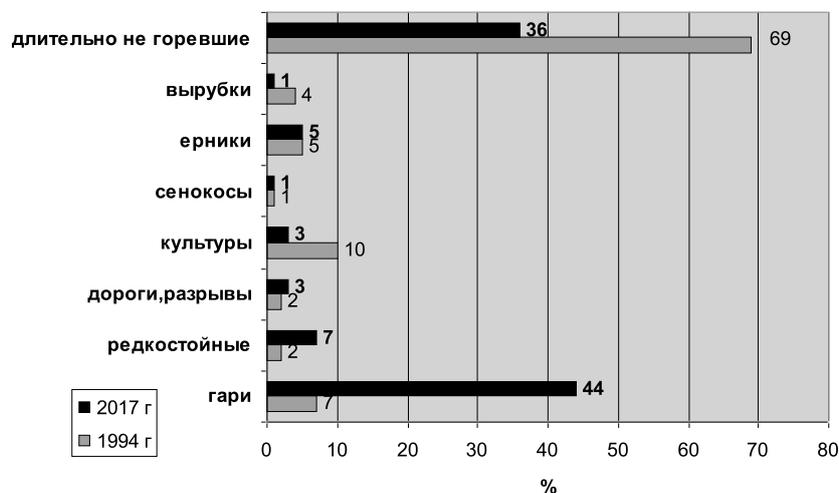


Рис. 5. Динамика структуры земель лесного фонда по данным 1994 и 2017 гг.

Экосистемное разнообразие сосновых горно-таёжных экосистем южносибирского типа характеризуется представленностью данных экосистем в ландшафтной структуре Забайкальского края. Оценка их разнообразия рассматривается на уровне внутривидового порядка, связанного с экспозиционными и другими различиями лесорастительных условий хребта Черского. Индикатор нарушенности рассматриваемых экосистем характеризуется динамикой структуры земель лесного фонда, породного и возрастного состава насаждений, типов леса, под воздействием неоднократно пройденных пожаров.

Полученные материалы позволяют оценить значимость природных и антропогенных факторов в обескровлении региональных индикаторов экосистемного разнообразия и возможных изменений состояния геосистем во времени.

Список литературы

1. Яшина Т.В. Индикаторы оценки биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона // Руководство по использованию / Т.В. Яшина. – Красноярск: Типография «Город», 2011. – 56 с.
2. Заугольнова Л.Б. Параметры мониторинга биоразнообразия лесов России на федеральном и региональном уровнях / Л.Б. Заугольнова, Л.Г. Ханина // Лесоведение. – 2004. – № 3. – С. 3–14.
3. Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы / [Отв. ред. А.С. Исаев]; Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. – М.: Наука, 2008. – 453 с.
4. Огуреева Г.Н. Оробиомы как базовые единицы региональной оценки биоразнообразия горных территорий / Г.Н. Огуреева, М.В. Бочарников // Экосистемы: экология и динамика. – 2017. – Т. 1, № 2. – С. 52–81.
5. Сочава В.Б. Географические аспекты сибирской тайги / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1980. – 256 с.
6. Назимова Д.И. Лесорастительные зоны юга Сибири и современное изменение климата / Д.И. Назимова, В.Г. Царегородцев, Н.М. Андреева // География и природные ресурсы. – 2010. – № 2. – С. 55–63.
7. Помазкова Н.В. Ландшафтное разнообразие территории Забайкальского края / Н.В. Помазкова, Л.М. Фалейчик // Вестник ЗабГУ. – 2013. – № 9 (100). – С. 23–36.
8. Еникеев Ф.И. Гляциальный морфогенез и россыпеобразование Восточного Забайкалья / Ф.И. Еникеев – Чита: ЧитГУ, 2009. – 370 с.
9. Панарин И.И. Леса Центрального Забайкалья / И.И. Панарин. – Чита: Забайкальский филиал ГО СССР, 1966. – 320 с.
10. Состояние и естественное возобновление сосновых лесов после пожаров в пригородной зоне г. Читы / В.П. Макаров [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 10. – С. 79–83.
11. Последствия лесных пожаров в Центральных районах Забайкальского края / Л.В. Буряк [и др.] // Сибирский лесной журнал. – 2016. – № 6. – С. 94–102.
12. Makarov V.P., Malykh O.F., Zima Ju.V. Natural pine communities of the Onon-Argun steppe // Int. J. Ecol. Econ. Stat. 2017. № 38. P. 95–107.

References

1. Yashina T.V. Indikatory` ocenki bioraznoobraziya na osobo ohranyaemy`x prirodny`x territoriyax Altae-Sayanskogo e`koregiona // Rukovodstvo po ispol`zovaniyu / T.V. Yashina. – Krasnoyarsk: Tipografiya «Gorod», 2011. – 56 p.
2. Zaugol`nova L.B. Parametry` monitoringa bioraznoobraziya lesov Rossii na federal`nom i regional`nom urovnyax / L.B. Zaugol`nova, L.G. Xanina // Lesovedenie. – 2004. – № 3. – P. 3–14.
3. Monitoring biologicheskogo raznoobraziya lesov Rossii: metodologiya i metody` / [Otv. red. A.S. Isaev]; Centr po problemam e`kologii i produktivnosti lesov RAN. – M.: Nauka, 2008. – 453 p.
4. Ogureeva G.N. Orobiomy` kak bazovy`e edinicy regional`noj ocenki bioraznoobraziya gorny`x territorij / G.N. Ogureeva, M.V. Bocharnikov // E`kosistemy`: e`kologiya i dinamika. – 2017. – T. 1, № 2. – P. 52–81.
5. Sochava V.B. Geograficheskie aspekty` sibirskoj tajgi / V.B. Sochava. – Novosibirsk: Nauka, 1980. – 256 p.
6. Nazimova D.I. Lesorastitel`ny`e zony` yuga Sibiri i sovremennoe izmenenie klimata / D.I. Nazimova, V.G. Czarogorodcev, N.M. Andreeva // Geografiya i prirodny`e resursy`. – 2010. – № 2. – P. 55–63.
7. Pomazkova N.V. Landshaftnoe raznoobrazie territorii Zabajkal`skogo kraja / N.V. Pomazkova, L.M. Falejchik // Vestnik ZabGU. – 2013. – № 9 (100). – P. 23–36.
8. Enikeev F.I. Glyacial`ny`j morfogenez i rossy`peobrazovanie Vostochnogo Zabajkal`ya / F.I. Enikeev – Chita: ChitGU, 2009. – 370 p.
9. Panarin I.I. Lesa Central`nogo Zabajkal`ya / I.I. Panarin – Chita: Zabajkal`skij filial GO SSSR, 1966. – 320 p.
10. Sostoyanie i estestvennoe vozobnovlenie sosnovy`x lesov posle pozharov v prigorodnoj zone g. Chity` / V.P. Makarov [i dr.] // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. – 2016. – № 10. – P. 79–83.
11. Posledstviya lesny`x pozharov v Central`ny`x rajonax Zabajkal`skogo kraja / L.V. Buryak [i dr.] // Sibirskij lesnoj zhurnal. – 2016. – № 6. – P. 94–102.
12. Makarov V.P., Malykh O.F., Zima Ju.V. Natural pine communities of the Onon-Argun steppe // Int. J. Ecol. Econ. Stat. 2017. № 38. P. 95–107.