

УДК 581.9

DOI: 10.15372/GIPR20240414

И.Г. БОРИСОВА, Т.Н. ВЕКЛИЧ

Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН,
675000, Благовещенск, Игнатьевское шоссе, 2-й км, Россия, borisovagis@mail.ru, tbliznjuk@mail.ru**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
ВДОЛЬ ТРАНСЕКТЫ ХОЛБОН – МОГОЧА (ЮГО-ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

С использованием картографического метода исследования и градиентного анализа экологических факторов среды обитания проведено зонирование трансекты на ландшафтно-геоморфологические участки: горная светлохвойная тайга (р. Берёзовая – г. Могоча), горная подтайга (р. Улей – пгт Жирекен – пгт Аксёново-Зиловское – р. Берёзовая) и горная лесостепь (пгт Холбон – г. Нерчинск – пгт Чернышевск – р. Улей). Выделенные участки существенно различаются по составу, строению и пространственному сочетанию растительных сообществ. В горной лесостепи преобладающим типом растительности являются степи, которые занимают около 60 % закартированной территории. Леса представлены берёзниками и занимают около 12 % территории. В долинах преобладают прирусловые заросли и луга. Значительная доля площадей приходится на антропогенно трансформированную растительность (около 18 %). На участке горной подтайги больше половины территории (64 %) занято светлохвойными лесами и их производными, среди которых распространены сосновые и лиственнично-сосновые леса. Степи занимают крутые южные и юго-западные склоны (около 3 % территории исследования). Характерными сообществами участка являются кустарниково-оберезово-ивово-рододендроновые мохово-травяные заросли в сочетании с ерниковыми зарослями, занимающие высокие надпойменные террасы и длинные подгорные шлейфы (6 %). Приречные ряды растительных сообществ становятся более сложными. В горной светлохвойной тайге леса занимают чуть больше половины участка (53 %). Широкое распространение получают мари (30,9 %). На очень крутых и хорошо прогреваемых склонах редко встречаются ксерофитно-разнотравные закустаренные луга (убуры). В долинах пойменные леса приобретают таежный характер. Даны характеристики местообитания растительных сообществ по комплексу экологических факторов: теплообеспеченности, богатству, увлажнению и карбонатности почв, криоусловиям почвогрунтов.

Ключевые слова: растительные сообщества, картографический метод, градиентный анализ по экологическим факторам, зонирование.

I.G. BORISOVA, T.N. VEKLICH

Amur Branch, Botanical Garden-Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences,
675000, Blagoveshchensk, Ignatievskoe shosse, Vtoroi km, Russia, borisovagis@mail.ru, tbliznjuk@mail.ru**DISTRIBUTION PATTERNS OF PLANT COMMUNITIES ALONG
THE KHOLBON – MOGOCHA TRANSECT (SOUTHEASTERN TRANSBAIKALIA)**

This study used the cartographic method of research and gradient analysis on environmental factors. A zoning of the transect into landscape-geomorphological areas has been completed. The following areas were identified: mountain light coniferous taiga (Berezovaya River – Mogocha), mountain subtaiga (Ulei River – Zhirekent – Aksenovo – Zilovskoe – Berezovaya River), and mountain forest-steppe (Kholbon – Nerchinsk – Chernyshevsk – Ulei River). They differ significantly in composition, structure and spatial combination of plant communities. Steppes are the predominant type of vegetation in the mountain forest-steppe. They occupy 60 % of the territory. Forests are represented by birch forests and occupy 12 %. Riverside thickets and meadows predominate in the valleys. Anthropogenically transformed vegetation occupies large areas. Light coniferous forests and their derivatives occupy more than half of the territory (64 %) in the area of mountain subtaiga. Pine and larch-pine forests are also common here in small areas. Steppes occupy steep southern and southwestern slopes (about 3 % of the study area). Shrub-birch-willow-shrub moss-grass thickets are characteristic communities of the site and occupy high floodplain terraces and long piedmont plumes (6 %). The riverine rows of plant communities become more complex. Forests occupy more than half of the site (53 %) in the mountain light coniferous larch taiga. Mari is widespread (30,9 %). Dry xerophytic-herbal communities with shrub grow on very steep and well-heated slopes. Their area is less than 0,5 %. Floodplain forests acquire a taiga character in the valleys. Characteristics of the habitat of plant communities according to the complex of ecotopic factors are given. These are heat supply, soil richness, soil moisture, soil carbonate content, and cryo-conditions of soils.

Keywords: plant communities, cartographic method, gradient analysis by ecological factors, zoning.

ВВЕДЕНИЕ

Растительный покров Юго-Восточного Забайкалья изучен недостаточно полно. Наиболее значимые результаты ботанических и геоботанических исследований представлены в работах Г.А. Пешковой [1–3], М.А. Решикова [4, 5], И.И. Панарина [6, 7] и Б.И. Дулеповой [8, 9]. Также геоботанические исследования нашли свое отражение в нескольких региональных картах растительности [10, 11]. Продолжительное время для территории Забайкалья не было опубликованных картографических работ, и только в начале XXI в. Институтом географии им. В.Б. Сочавы СО РАН была разработана и опубликована обзорная карта нарушенности растительности в м-бе 1:5 000 000 в атласе «Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона» [12].

Юго-Восточное Забайкалье имеет важное хозяйственное значение и, несомненно, исследование его растительности и особенно лесных ресурсов — первоочередная задача. Современный уровень изученности природных особенностей растительного покрова крайне недостаточен для долгосрочного планирования развития региона.

Цель представленной работы — выявление природных закономерностей распространения растительных сообществ Юго-Восточного Забайкалья с использованием методов крупномасштабного геоботанического картографирования и градиентного анализа по экологическим факторам среды.

РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводились вдоль трансекты между населенными пунктами: пгт Холбон, г. Нерчинск, пгт Чернышевск, пгт Жирекен, Аксёново-Зиловское и г. Могоча (рис. 1). Трансекта проходила параллельно федеральной автомобильной дороге Чита–Хабаровск, простираясь с юго-запада на северо-восток, и имела протяженность 400 км. Район исследования ограничивался географическими координатами: 116°13'–119°47' в. д., 51°54'–53°43' с. ш.

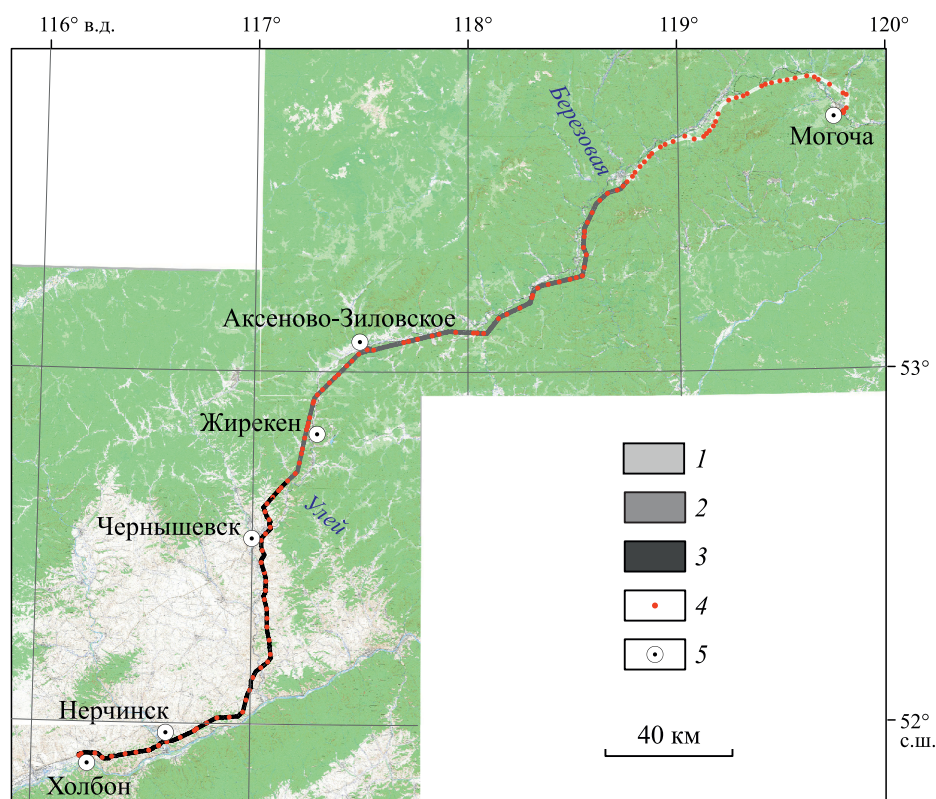


Рис. 1. Картограмма района исследований.

Ландшафтно-геоморфологические участки: 1 — горная светлохвойная тайга, 2 — горная подтайга, 3 — горная лесостепь. 4 — точки геоботанических описаний; 5 — населенные пункты.

Трансекта пересекает несколько природных рубежей — Нерчинскую и Оловскую котловины, Алеурский хребет Олёкминского становика и отроги хр. Собачкина, а также несколько крупных притоков рек Шилка и Амур (Нерча, Куэнга, Алеур, Белый Урюм, Черная, Амазар и Могоча) и большое количество малых водотоков (Маргарунда, Россыпка, Левый Амундикан, Талый, Анюсина, Кислый Ключ, Развальный, Моховой и др.). Горные хребты имеют низкогорный характер и вытянуты в северо-восточном направлении. Они расчленены широкими речными долинами, многочисленными распадками и падами. Широкие водоразделы с куполообразными вершинами сочетаются с полого-увалистыми, широкими равнинами речных долин. Склоны восточной экспозиции пологие, западной и юго-западной экспозиции — крутые. Они плавно переходят в длинные пологие подгорные шлейфы, которые достаточно резко сочленяются с днищами речных долин или падей. Хорошо разработанные долины крупных рек имеют широкие днища, с низкой и высокой поймами и несколькими эрозионно-аккумулятивными террасами. В целом исследованная территория характеризуется сочетанием низкогорных участков (700–900 м над ур. моря) с внутригорными широкими речными долинами (500–600 м над ур. моря). Общая высота земной поверхности повышается с юго-запада на северо-восток.

К другим важным факторам, определяющим развитие растительности на исследованной территории, относятся климат, наличие карбонатных горных пород и многолетняя мерзлота. Большая протяженность района исследования обусловила различия климата. В целом климат территории резко континентальный, с отрицательной среднегодовой температурой воздуха (от $-2,7$ до $-4,8$ °C) и почв (-2 °C), с большими годовыми и среднесуточными колебаниями температур, значительной продолжительностью солнечного сияния за год. Исследованная территория характеризуется холодной продолжительной зимой и коротким теплым, иногда жарким летом. Суровость климата увеличивается от Холбона к Могоче.

В юго-западной части трансекты среднегодовая температура воздуха составляет $-2,7$ °C; средне-многолетняя температура января $-29,4$ °C, июля $20,3$ °C. Абсолютный максимум температур — 39 °C. Абсолютный минимум достигает -51 °C. Продолжительность безморозного периода в среднем — 112 дней. Первые заморозки наблюдаются в начале сентября (в среднем с 14 сентября), весенние заморозки продолжаются в среднем до 24 мая, но могут наблюдаться и в первых числах июня. Среднегодовая температура на поверхности почвы отрицательная и составляет -2 °C. Сумма температур за период с температурами выше 10 °C — в среднем 1950 °C в год. Количество осадков за год достигает 350 мм, влажный период приурочен к летнему сезону, наиболее влажные месяцы — июль и август. В период с апреля по октябрь выпадает 90 % от годовой суммы осадков. Высота снежного покрова в среднем равна 11–13 см, но в отдельные годы может достигать 22–26 см. Устойчивый снежный покров устанавливается с 1-й декады ноября и залегает до начала апреля. В среднем в году 140 дней со снежным покровом [13]. В целом территорию можно охарактеризовать как район теплых и сухих местообитаний [14].

В северо-восточной части трансекты климат умеренно влажный. Среднегодовая температура воздуха составляет $-4,8$ °C; температура января достигает $-28,5$ °C, июля — $17,0$ °C. Годовые колебания среднемесячных и абсолютных температур составляют 40 и 86 °C соответственно. Сумма температур за период с температурами выше 10 °C составляет в среднем 1413 °C в год. Безморозный период — 74 дня. Количество осадков за год достигает 429 мм, число дней со снежным покровом — 160, а высота снежного покрова — 20–22 см [15]. Территорию северо-восточного участка трансекты можно охарактеризовать как район умеренно теплых, умеренно влажных (теплообеспеченность — 1400 – 1600 °C) местообитаний [14].

Важную роль в перераспределении солнечной радиации и осадков играет экспозиция и крутизна склонов. Обеспеченность теплом южных и юго-восточных склонов на 20–25 % выше, чем горизонтальной поверхности. Подветренные северо-восточные склоны получают большее количество осадков в первую половину летнего сезона.

Среди коренных пород, слагающих территорию исследования, преобладают граниты, но есть и кристаллические сланцы, базальты, карбонатные и другие породы. Почвообразующими породами являются хрящевато-щебнистые суглинки и супеси, в котловинах — песчано-галечниковые отложения. Для исследуемого района характерно островное залегание многолетнемерзлых пород, максимальная мощность которых приурочена к долинам (до 40 м) [16]. На северных склонах нижняя граница мерзлоты расположена на глубине 10–15 м. Остальные склоны чаще всего лишены мерзлоты. На водоразделах мерзлота практически отсутствует. Там же, где мерзлота есть, нижняя граница ее отмечается на глубине 10–12 м. На крутых северных склонах мощность мерзлоты может достигать 20 м [16]. Таликовые участки локальны и располагаются вблизи русел водотоков в местах пересечения долин зонами

тектонических нарушений. Многолетняя мерзлота играет существенную роль при распределении биоценозов, так как регулирует водный режим почвы за счет консервации влаги, поступающей с осадками позднелетнего и осеннего периодов, и сохранения ее до особенно засушливого весеннего и раннелетнего времени. Наиболее сильно мерзлота влияет на процессы промерзания и оттаивания почв.

По ботанико-географическому районированию Г.А. Пешковой [17] исследованный участок вдоль трансекты Холбон – Могоча проходит через Нижнеаргунско-Шилкинский округ, входящий в состав Верхнеамурско-Хинганской провинции Восточно-Сибирской подобласти светлохвойных лесов Евроазиатской хвойно-лесной области. Округ по составу флоры является промежуточным между восточносибирской тайгой и лесостепью даурского склада [17]. По общему характеру растительного покрова на рассматриваемой территории происходит смена степей на тайгу в направлении с юго-запада на северо-восток. Главная ландшафтообразующая роль принадлежит настоящим и луговым степям, лиственничным лесам и их производным.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели вдоль трансекты Холбон – Могоча было выполнено полевое дешифрирование разновременных космических снимков (2020–2021 гг.), доступных на интернет-ресурсе Google Earth. Дешифрирование было подтверждено 130 геоботаническими описаниями, выполненными по общепринятой методике [18]. Латинские названия видов приведены по сводке сосудистых растений флоры Сибири [19]. Ширина картирования вдоль трансекты составила 2 км, общая площадь геоботанического картирования — 800 км². Контурная часть карты растительности выполнялась в м-бе 1:25 000 в программе ArcGIS 10.2.2. Карта и легенда к ней составлялись по методическим указаниям [20]. При разработке легенды была проведена сортировка геоботанических описаний и их типизация. Классификационная схема естественного растительного покрова строилась по эколого-фитоценолотическому (доминантному) принципу. Картируемые единицы представлены группами и классами ассоциаций. Высший заголовок легенды отражает зональную приуроченность растительных сообществ в региональном аспекте. Далее в подзаголовках представлены: лесная, степная, интразональная растительность и растительность нарушенных местообитаний. Леса разделены на классы формаций (светлохвойные, мелколиственные), на формации и производные сообщества на месте коренных лесов. В представленной работе даны фрагменты выделенных ландшафтно-геоморфологических участков с общей легендой (рис. 2). В целом карта растительности позволила использовать картографический метод исследования пространственных закономерностей размещения растительных сообществ.

Легенда к карте растительности на трансекте Холбон – Могоча м-ба 1:25 000

НИЗКОГОРНАЯ ЛЕСНАЯ И ЛЕСОСТЕПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

I. ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Светлохвойные леса

Лиственничные (*Larix dahurica*)

1. Лиственничник ольховниковый (*Duschekia fruticosa*) багульниково (*Ledum palustre*)-брусничный (*Vaccinium vitis-idaea*).
2. Лиственничник ерnikово (*Betula fruticosa*, *Salix brachypoda*)-багульниково-брусничный, рододендроновый (*Rhododendron dahuricum*)-ерниковый (*Betula nana*, *Salix brachypoda*).
3. Лиственничник рододендроново-разнотравный (*Lathyrus humilis*, *Sanguisorba officinalis*, *Aquilegia parviflora*).
4. Лиственничник багульниково-брусничный.
5. Лиственничник багульниковый с участием в подлеске кедрового стланика (*Pinus pumila*).
6. Лиственничник рододендроново-брусничный, рододендроново-моховой (*Pleurozium schreberi*, *Rhytidium rugosum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*).
7. Лиственничник кустарниково (*Betula fruticosa*, *Rosa acicularis*, *Spiraea media*)-мелкотравный (*Pyrola asarifolia*, *Moehringia lateriflora*, *Trientalis europaea*, *Rubus arcticus*), кустарниково (*Betula fruticosa*, *Rosa acicularis*)-грушанковый (*Pyrola asarifolia*).
8. Лиственничник рододендроновый с участием сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*).
9. Лиственничные несомкнутые группировки (редколесья) травяно (*Polygonatum humile*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Iris uniflora*)-кустарничковые (*Vaccinium vitis-idaea*), местами с кустарниковыми (*Rhododendron dahuricum*, *Spiraea dahurica*) куртинами среди каменистых развалов на крутых склонах.

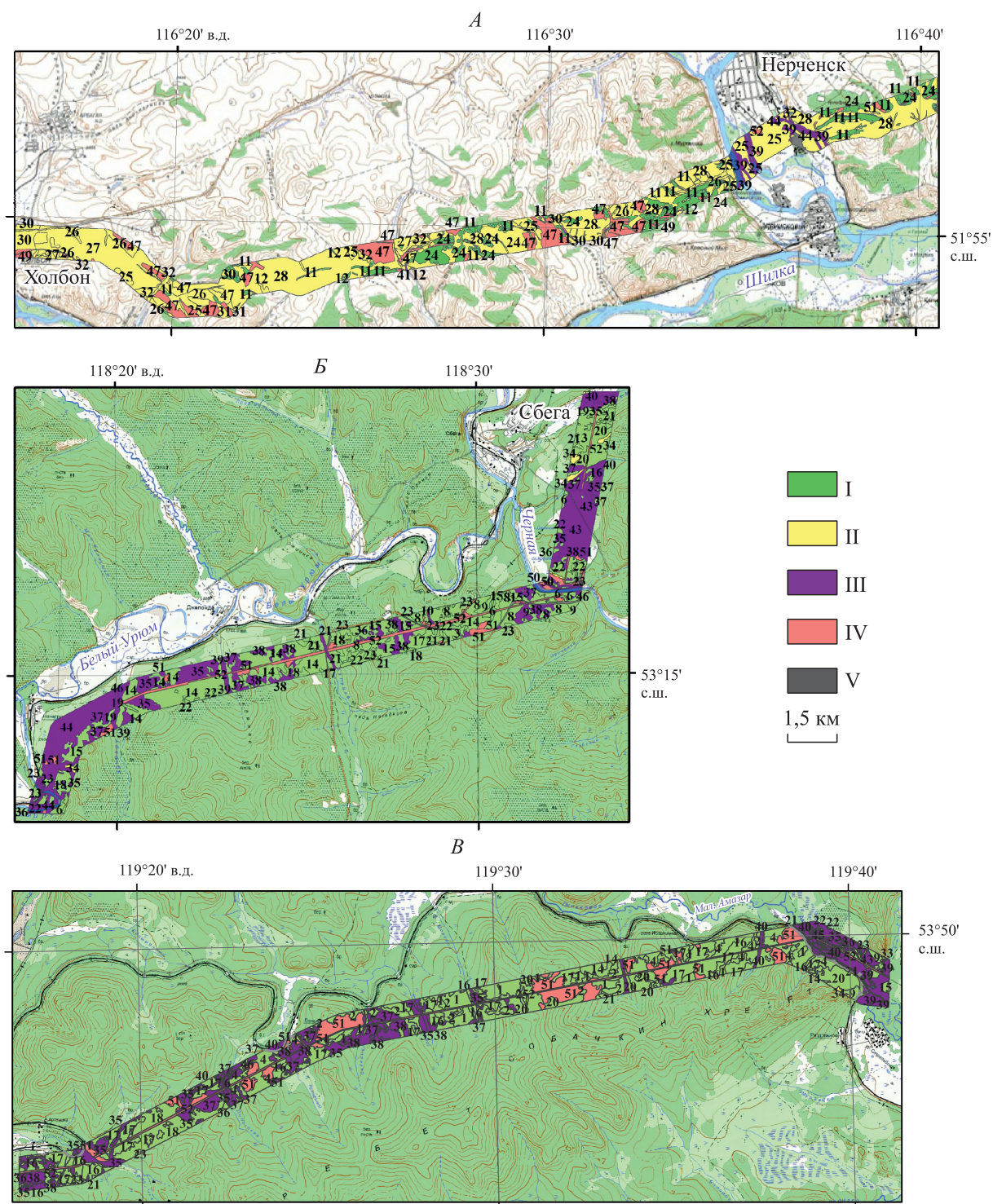


Рис. 2. Фрагменты карты растительности на трансекте Холбон – Могоча.

А — горная лесостепь. Растительность: I — лесная (11–13, 24); II — степная (25–32); III — интразональная (39, 41, 44); IV — нарушенных местообитаний (47, 49, 51, 52). *Б* — горная подтайга. Растительность: I — лесная (2, 3, 6–10, 14–23); II — степная (33, 34); III — интразональная (35–40, 42–44, 46); IV — нарушенных местообитаний (50–53). *В* — горная светлосвойная тайга. Растительность: I — лесная (1, 2, 4, 6, 9, 14–23); II — степная (33, 34); III — интразональная (33–40, 42, 43, 45, 46); IV — нарушенных местообитаний (50–53). V — прочие обозначения; 1–53 — см. легенду.

Сосновые

10. Сосняк рододендрово-мелкотравный (*Pyrola asarifolia*, *Moehringia lateriflora*, *Trientalis europaea*, *Rubus arcticus*).

Мелколиственные леса

Березовые (*Betula pendula*) и осиновые (*Populus tremula*)

11. Березняк разнотравный (*Lathyrus humilis*, *Geranium eriostemon*, *Pulsatilla nuttalliana*), спирейно (*Spiraea media*)-разнотравный (*Potentilla fragarioides*, *Lathyrus humilis*, *Iris uniflora*), спирейно-разнотравно (*Lathyrus humilis*, *Sanguisorba officinalis*, *Polygonatum humile*)-вейниковый (*Calamagrostis tenuis*).
12. Осинник кустарниково (*Spiraea media*, *Rosa davurica*)-разнотравный (*Polygonatum humile*, *Lathyrus humilis*, *Veronicastrum sibiricum*, *Potentilla fragarioides*).
13. Осинник с участием березы и лиственницы спирейно-разнотравный (*Galium boreale*, *Iris uniflora*, *Sanguisorba officinalis*).

Производные леса и редины на месте лиственничных, сосновых и березовых лесов

14. Лиственничник с подростом березы рододендрово-разнотравный (*Lathyrus humilis*, *Sanguisorba officinalis*, *Polygonatum humile*).
15. Лиственничник бруснично-мелкотравный (*Maianthemum bifolium*, *Moehringia lateriflora*, *Trientalis europaea*, *Rubus arcticus*) с участием березы.
16. Лиственничник с примесью березы ивово (*Salix bebbiana*)-бруснично-моховой (*Pleurozium schreberi*, *Rhytidium rugosum*).
17. Лиственнично-березовый ольховниково-багульниково-бруснично-разнотравный (*Lathyrus humilis*, *Sanguisorba officinalis*, *Aquilegia parviflora*).
18. Лиственнично-березовый мелкотравно (*Maianthemum bifolium*, *Moehringia lateriflora*, *Trientalis europaea*, *Rubus arcticus*)-брусничный лес.
19. Березово-лиственничный спирейно-разнотравный (*Sanguisorba officinalis*, *Pulsatilla nuttalliana*, *Lupinaster pentaphyllus*) лес.
20. Березово-лиственничный багульниково-брусничный лес.
21. Березняк разнотравный (*Vicia venosa*, *Lathyrus humilis*, *Sanguisorba officinalis*), бруснично-разнотравный (*Aegopodium alpestre*, *Aquilegia parviflora*, *Sanguisorba officinalis*), часто с участием лиственницы.
22. Лиственничные редины кустарниково (*Rhododendron dahuricum*)-разнотравные (*Lathyrus humilis*, *Sanguisorba officinalis*, *Aquilegia parviflora*).
23. Березовые редины с участием лиственницы кустарниково (*Spiraea media*)-осоково (*Carex lanceolata*)-разнотравные (*Vicia venosa*, *Lathyrus humilis*, *Sanguisorba officinalis*).
24. Разнотравные закустаренные (*Spiraea media*) березовые редины на месте гарей.

II. СТЕПНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

25. Разнотравная (*Cleistogenes squarrosa*, *Poa botryoides*, *Artemisia frigida*, *Galium verum*, *Stellera chamaejasme*) степь в разной степени стравленная.
26. Разнотравная (*Filifolium sibiricum*, *Pulsatilla turczaninovii*, *Clematis hexapetala*, *Lupinaster pentaphyllus*) закустаренная (*Spiraea aquilegifolia*) степь в разной степени стравленная.
27. Разнотравно (*Papaver nudicaule*, *Galium verum*, *Pulsatilla turczaninovii*, *Carex pediformis*)-типчаково (*Festuca litvinovii*)-ковыльная (*Stipa krylovii*, *S. baicalensis*) степь в разной степени стравленная.
28. Разнотравно (*Papaver nudicaule*, *Pulsatilla turczaninovii*)-ковыльная (*Stipa krylovii*, *S. baicalensis*) и ковыльно (*Stipa krylovii*, *S. baicalensis*)-разнотравная (*Galium verum*, *Papaver nudicaule*, *Pulsatilla turczaninovii*, *Carex obtusata*) степь в разной степени стравленная.
29. Разнотравно (*Pulsatilla turczaninovii*, *Filifolium sibiricum*, *Galium verum*)-гмелиннопольная (*Artemisia gmelinii*) степь.
30. Разнотравно (*Galium verum*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Pulsatilla nuttalliana*)-вострещово (*Leymus chinensis*)-луговая степь в разной степени стравленная.
31. Разнотравно (*Aconogonon angustifolium*, *Pulsatilla turczaninovii*, *Artemisia frigida*, *Allium senescens*)-типчаковая (*Festuca lenensis*, *F. litvinovii*) степь.
32. Петрофитное разнотравье (*Potentilla leucophylla*, *Thymus dahuricus*, *Orostachys spinosa*) на крутых инсолированных склонах.
33. Ксерофитно-разнотравные (*Allium senescens*, *Schizonepeta multifida*, *Vicia cracca*) закустаренные луговые степи на крутых инсолированных склонах (убуры).
34. Разнотравные (*Potentilla longifolia*, *Allium senescens*, *Schizonepeta multifida*) закустаренные (*Spiraea media*) луговые степи с отдельно стоящими деревьями на крутых инсолированных склонах.

III. ИНТРАЗОНАЛЬНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Мари

35. Ивово (*Salix brachypoda*)-ерниковые (*Betula fruticosa*, *B. nana*) кустарничково (*Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*)-осоково (*Carex schmidtii*)-моховые (*Mnium* sp., *Sphagnum squarrosum*).

36. Ерниково (*Betula nana*)-багульниковые с подростом березы и осины.
37. Редкостойный лиственничник рододендронов (*Rhododendron lapponicum* subsp. *parvifolium*)-ерниковый (*Betula nana*) багульниково-голубично (*Vaccinium uliginosum*)-моховой (*Pleurozium schreberi*, *Mnium* sp., *Sphagnum squarrosum*), ерниково (*Betula nana*, *Salix brachypoda*)-голубично-багульниковый.
38. Редкостойный лиственничник багульниково-голубично-брусничный с подростом березы.

Лесная, кустарниковая, луговая и болотная растительность речных долин и распадов

39. Ряд сообществ: березовые → черемуховые (*Padus avium*) → тальниковые (*Salix schwerinii*, *S. miyabeana*) → ольховые (*Alnus hirsuta*) разнотравно (*Anemone sylvestris*, *Filipendula angustiloba*, *Trollius ledebourii*)-вейниковые (*Calamagrostis langsdorffii*) в сочетании с луговыми сообществами.
40. Ряд сообществ: тополевы (*Populus suaveolens*) → березовые → чозениевые (*Chosenia arbutifolia*) → лиственничные, местами с фрагментами лугов.
41. Прирусловые заросли (*Salix schwerinii*, *S. miyabeana*, *Swida alba*, *Padus avium*, *Crataegus dahurica*, *Malus baccata*) в сочетании с луговыми сообществами.
42. Тальниковые (*Salix schwerinii*, *S. miyabeana*) заросли спирейно (*Spiraea salicifolia*)-осоковые (*Carex rhynchopysa*).
43. Кочкарно-осоковый (*Carex schmidtii*), разнотравно (*Sanguisorba officinalis*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Galium verum*, *Potentilla fragarioides*)-осоковый (*Carex* sp.) луг (сенокос).
44. Разнотравно (*Anemone sylvestris*, *Filipendula angustiloba*, *Trollius ledebourii*)-осоково (*Carex* sp.)-вейниковый (*Calamagrostis langsdorffii*) переувлажненный луг.
45. Пушицево (*Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium* subsp. *komarovii*)-осоковое (*Carex schmidtii*), осоково (*C. schmidtii*)-пушицевое (*Eriophorum vaginatum*) с разнотравьем (*Caltha palustris*, *Anemone dichotoma*, *Veratrum* sp.) болото.
46. Закустаренный разнотравный (*Betula fruticosa*, *Spiraea media*, *S. salicifolia*), осоково (*Carex schmidtii*)-разнотравный (*Anemonastrum crinitum*, *Filipendula angustiloba*, *Geranium* sp.), разнотравно (*Sanguisorba officinalis*, *Pedicularis labradorica*, *Filipendula angustiloba*)-осоково (*Carex* sp.)-вейниковый (*Calamagrostis langsdorffii*) луг с разной степенью увлажнения.

IV. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ (ПИОНЕРНАЯ, РУДЕРАЛЬНАЯ, ЛЕСО- И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ)

47. Агроценозы из монокультурных видов (рапс, пшеница) и пашни под паром.
48. Полынно (*Artemisia sieversiana*, *A. scoparia*)-разнотравно (*Papaver nudicaule*, *Taraxacum officinale*, *Galium verum*, *Androsace septentrionalis*)-осоковые залежи.
49. Лесокультурные насаждения и садово-огородные участки.
50. Ивово (*Salix schwerinii*, *S. rorida*, *S. miyabeana*)-кустарниковые (*Spiraea salicifolia*, *Sorbaria sorbifolia*) куртины с разнотравно (*Anemone crinita*, *Filipendula angustiloba*, *Trollius ledebourii*, *Polemonium racemosum*)-осоково (*Carex rhynchopysa*, *C. sp.*)-вейниковыми луговинами (*Calamagrostis langsdorffii*).
51. Молодняки из лиственницы и березы, иногда с участием сосны, закустаренные (*Spiraea media*, *Rosa acicularis*).
52. Лесные просеки под ЛЭП.
53. Синантропные растительные сообщества (серийные сообщества с неофитными видами).

V. Прочие обозначения

Селитебные территории, производственные площадки, дороги, карьеры, геолого-разведочные каналы, песчаные отмели.

На основе общности структурных признаков растительного покрова было выполнено зонирование и выявлены характерные особенности растительного покрова для выделенных участков. Также оценивались экологические режимы местообитаний растительных сообществ по комплексу экотопических факторов: теплообеспеченности (наиболее комплексный градиент, отражающий высоту над уровнем моря и экспозицию склона), богатству и увлажнению почв, карбонатности почв, криоусловиям почвогрунтов. Для оценки были разработаны экологические шкалы факторов среды обитания растительных сообществ. Шкала теплообеспеченности местообитаний, баллы: 1 — очень холодные; 2 — холодные и умеренно холодные; 3 — прохладные и умеренно прохладные; 4 — умеренно теплые и теплые. Шкала увлажнения почв, баллы: 1 — умеренная сухость и средние условия увлажнения; 2 — увлажненные почвы; 3 — периодически переувлажненные почвы; 4 — заболоченные почвы. Шкала общего богатства почв, баллы: 1 — очень бедные; 2 — бедные; 3 — среднебогатые; 4 — богатые. Шкала карбонатности почв, баллы: 1 — торфяные и глееземы (сильнокислые); 2 — буроземы и подбуры (среднекислые); 3 — серые и серогумусовые (слабокислые); 4 — черноземы и каштановые (слабощелочные и нейтральные). Шкала криоусловий почвогрунтов, баллы: 1 — многолетнемерзлые породы с сезонно-талым слоем до 0,5 м; 2 — многолетнемерзлые породы с сезонно-талым слоем до 2,5 м; 3 — сезонное промерзание; 4 — без сезонного промерзания.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На исследованном участке трансекты Холбон — Могоча растительность отличается очень большим разнообразием. Здесь доминируют сообщества таежного и степного типов растительности в сочетании с ерниками, марями, болотами и лугами, образующие сложные пространственные сочетания и комплексы в зависимости от регионально-географических условий произрастания. По геоморфологическим и геоботаническим признакам нами выделено три ландшафтно-геоморфологических участка (см. рис. 1): горная лесостепь с абс. выс. 450–700 м (Холбон — Нерчинск — Чернышевск — р. Улей), горная подтайга с абс. выс. 500–800 м (р. Улей — Жирекен — Аксёново-Зиловское — р. Березовая) и горная светлехвойная тайга с абс. выс. 550–900 м (р. Берёзовая — Могоча). Выделенные участки существенно различаются по составу, строению и пространственному сочетанию растительных сообществ.

В горной лесостепи преобладающим типом растительности являются степи: разнотравно (*Schizonepeta multifida*, *Clematis hexapetala*, *Phlomis tuberosa*, *Papaver nudicaule*, *Galium verum*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Carex pediformis*)-типчакowo (*Festuca litvinovii*)-ковыльные (*Stipa krylovii*, *S. baicalensis*), разнотравно-ковыльные, разнотравно-полынные (*Artemisia gmelinii*) и разнотравно-типчакowe в разной степени стравленные. Они занимают около 60 % территории участка и покрывают склоны всех экспозиций. Эти сообщества обладают высокой теплообеспеченностью, характеризуются сезонным промерзанием почвогрунтов и умеренной сухостью почв. Они произрастают на богатых карбонатных почвах (черноземах и каштановых почвах).

По сухим падам, нижним частям склонов и горным шлейфам распространены разнотравно (*Galium verum*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Pulsatilla nuttalliana*)-вострецовые (*Leymus chinensis*) луговые степи и остепненные разнотравно (*Draba nemorosa*, *Potentilla semiglabra*, *Galium verum*, *Taraxacum officinale*)-злаковые (*Elytrigia repens*) стравленные луга, иногда встречаются редкие сообщества — пионовые (*Paeonia lactiflora*) степи. Эти сообщества также обладают высокой теплообеспеченностью при достаточной увлажненности почв. Они произрастают на среднебогатых серых и серогумусовых почвах.

Леса представлены разнотравными березняками (*Betula pendula*), реже осинниками (*Populus tremula*). При этом в сложении травяного яруса участвуют виды, имеющие восточноазиатский ареал, например: горошек однопарный (*Vicia unijuga*), василистник скрученный (*Thalictrum contortum*), ирис одноцветковый (*Iris uniflora*), лапчатка земляниковидная (*Potentilla fragarioides*), земляника восточная (*Fragaria orientalis*). Они занимают обычно балки, овраги и небольшие площади северных склонов, что составляет около 12 % от общей площади участка картирования. Березняки являются коренными образованиями, так как их развитие обусловлено свойствами подстилающих горных пород: здесь широко распространены карбонатные породы кембрия. Сообщества обладают достаточной теплообеспеченностью при хорошо увлажненных черноземных почвах.

В прирусловой части речных пойм неширокую полосу (3–5 м) образуют черемухово (*Padus avium*)-боярышниково (*Crataegus dahurica*)-яблонево (*Malus baccata*)-тальниковые (*Salix schwerinii*, *S. miyabeana*) заросли. Приречные ряды лесных сообществ распространены только вдоль крупных рек. Большая часть поймы занята лугами, в разной степени увлажненными и стравленными. Здесь существенно увеличивается степень увлажнения бедных и очень бедных почв без признаков сезонного промерзания.

В северной части горной лесостепи появляются березово-лиственничные (*Larix dahurica*) леса и кустарниковые березово (*Betula fruticosa*)-ивово (*Salix brachypoda*)-рододендроновые (*Rhododendron lapponicum* subsp. *parvifolium*) мохово-травяные заросли, характерные для подтаежного участка трансекты. Их условия местообитания изменяются в сторону повышения увлажненности почв, уменьшения богатства почв и теплообеспеченности, как следствие, они произрастают в местах с многолетнемерзлыми породами, оттаивающими до глубины 2,5 м.

Значительные площади (около 18 %) заняты антропогенно трансформированной растительностью, преимущественно сельскохозяйственной. Деструктивное воздействие на растительность оказывает распашка и выпас скота.

В горной подтайге леса относятся к формации светлехвойной тайги и занимают больше половины территории (около 64 %). Из них на лиственничные леса приходится 23,6 %, на березово-лиственничные — 19,9 % и на березовые и осиновые — 12,7 %. Травяной ярус преимущественно разнотравный (*Lathyrus humilis*, *Galium boreale*, *Iris uniflora*, *Potentilla fragarioides*, *Calamagrostis tenuis*, *Anemone crinita*), но также встречается кустарничково-травяной ярус, представленный разнотравно-брусничной (*Vaccinium vitis-idaea*) и разнотравно-голубичной (*Vaccinium uliginosum*) ассоциациями. Эти сообщества занимают холодные и умеренно холодные местообитания на бедных и увлажненных почвах, чаще всего с многолетнемерзлыми породами.

Сосновые (*Pinus sylvestris*) и лиственничные с участием сосны рододендроновые (*Rhododendron dahuricum*) леса нами были встречены только на этом участке. Они занимают 1,2 % площадей, обладают большей теплообеспеченностью, чем лиственничные леса, произрастают на бедных почвах с сезонным промерзанием. Их отсутствие на участке горной светлехвойной тайги можно объяснить сильной нарушенностью (рубки и пожары) лесного покрова.

Степи занимают небольшие участки на крутых склонах южных и юго-западных экспозиций и представлены разнотравно (*Aconogonon angustifolium*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Artemisia frigida*, *Allium senescens*)-типчачковыми (*Festuca lenensis*, *F. litvinovii*) ивейниково (*Calamagrostis epigeios*)-разнотравными (*Galium verum*, *Schizonepeta multifida*, *Clematis hexapetala*, *Phlomis tuberosa*) сообществами, часто закустаренными (*Spiraea media*) и в разной степени стравленными. Общая площадь степей — около 3 %. По теплообеспеченности они занимают умеренно теплые местообитания на среднебогатых почвах в условиях умеренной сухости. Многолетнемерзлые породы здесь отсутствуют.

Характерными сообществами подтаежного участка трансекты являются кустарниковые березово-ивово-рододендроновые мохово-травяные заросли в сочетании с ерниковыми зарослями, занимающие высокие надпойменные террасы и длинные подгорные шлейфы (около 6 %). На этом участке появляются мари, занимающие подсклоновые позиции и широкие днища падей. Их долевое участие в растительном покрове — около 8 %. Для этих сообществ характерны многолетнемерзлые грунты с сезонно-талым слоем до 2,5 м. Их местообитания холодные и умеренно холодные с бедными почвами.

Приречные ряды растительных сообществ становятся более сложными: березово-черемухово-тальниково-ольховые (*Alnus hirsuta*) разнотравно (*Anemone sylvestris*, *Filipendula angustiloba*, *Trollius ledebourii*)-вейниковые (*Calamagrostis langsdorffii*) в сочетании с лугами. Долинные леса увеличивают свои площади до 1,4 % по сравнению с вышеописанным участком трансекты. Ведущим фактором смены растительных сообществ является степень увлажнения. По теплообеспеченности — это прохладные и умеренно прохладные местообитания с бедными периодически переувлажненными почвами, находящиеся в условиях сезонного промерзания.

Антропогенно трансформированная растительность занимает 5,5 % территории участка и представлена как сельскохозяйственными угодьями, так и вырубками, гарями и техногенно преобразованными территориями.

В горной лиственничной тайге леса занимают чуть больше половины участка (53 %). В долевом участии лесов примерно равные площади приходятся на лиственничные леса и их производные. Лиственничники занимают около 22 % участка. В них кустарниково-кустарничковый ярус представлен ерниками (*Betula fruticosa*, *Salix brachypoda*), рододендроном, багульником (*Ledum palustre*) и брусничкой. Они занимают холодные и умеренно холодные местообитания с бедными и увлажненными почвами.

На северных склонах, горных шлейфах и в днищах падей с устойчивой многолетней мерзлотой широко распространены мари: ивово-ерниково (*Betula fruticosa*, *B. nana*)-кустарничково (*Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*)-осоково-моховые. Они занимают значительные площади исследуемого участка (30,9 %).

На очень крутых каменистых и хорошо прогреваемых склонах встречаются ксерофитно-разнотравные (*Allium senescens*, *Schizonepeta multifida*, *Vicia cracca*) закустаренные луга (убуры). Их общая площадь составляет 0,5 %. Они распространены на бедных почвах в условиях среднего увлажнения.

В долинах пойменные леса приобретают таежный характер: тополево (*Populus suaveolens*)-березово-чозениево (*Chosenia arbutifolia*)-лиственничные, местами с фрагментами лугов. Их площади составляют 4,5 %.

Антропогенно трансформированная растительность занимает около 9 % и представлена в основном вырубками и гарями, где происходит смена пород и внедрение мелколиственных древостоев.

Для представления, как распределяются закартированные растительные сообщества по градиентам факторов среды, была составлена круговая векторная диаграмма (рис. 3). Шкалы по векторам растительных сообществ разделены на четыре градации — от единицы в центре до четырех на конце вектора в соответствии с разработанными экологическими шкалами факторов среды обитания растительных сообществ.

Условия местообитаний растительных сообществ хорошо видны на диаграмме (см. рис. 3). Степные сообщества занимают теплые и сухие местообитания, преимущественно на богатых карбонатных почвах (черноземы и каштановые почвы). Мари, ерниковые заросли и болота находятся в самых суровых природных условиях. Коренные березовые леса выделяются высокой теплообеспеченностью, карбонатностью и богатством почв. Сосновые и лиственнично-сосновые леса также занимают до-

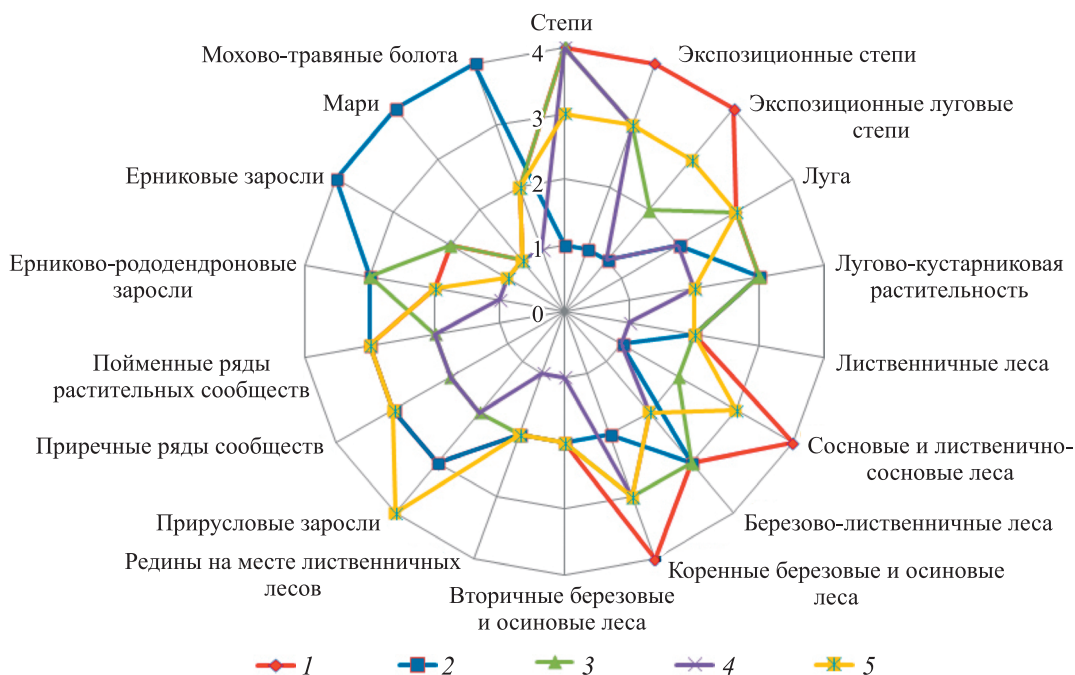


Рис. 3. Диаграмма распределения растительных сообществ по градиентам факторов среды обитания.

Факторы: 1 — теплообеспеченность, 2 — увлажнение почв, 3 — богатство почв, 4 — карбонатность почв, 5 — криоусловия почвогрунтов.

статочны теплые местообитания, но на бедных почвах в условиях среднего увлажнения. Лиственные леса и их производные занимают холодные и умеренно холодные местообитания на бедных бескарбонатных почвах с достаточным увлажнением.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом природная дифференциация растительного покрова исследованной территории имеет широтно-зональный характер. В соответствии с ландшафтно-геоморфологическими особенностями можно наблюдать с юго-запада на северо-восток смену лесостепной растительности на подтаежную и далее на таежную. В условиях низкогогорного рельефа, островной многолетней мерзлоты, неоднородности климатических параметров, литогеохимического фона и антропогенных нагрузок отмечается зонально-подзональная пространственная структура растительного покрова, отличительные признаки которой послужили основанием для выделения ландшафтно-геоморфологических участков. Полученные сведения о растительном покрове позволяют оценить пространственную роль различных растительных сообществ и получить, таким образом, представление о ценоотическом разнообразии и структуре растительности низкогогорных территорий Юго-Восточного Забайкалья. Выявленные закономерности экологической и пространственной приуроченности растительных сообществ могут быть экстраполированы на сопредельные территории.

Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического сада-института ДВО РАН по темам НИР «Растительный покров востока Азии и современные климатические тренды: интегративное моделирование на основе данных дистанционного зондирования и наземных исследований» (№ 122040800089–2) и «Аборигенная и инвазионная флора Восточной Азии: трансформация в условиях возрастающей антропогенной нагрузки на экосистемы» (№ 122040800085–4).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пешкова Г.А. Особенности флоры и растительности крайнего юго-востока Даурии (Нерчинско-Заводской район) // Бот. журн. — 1968. — Т. 53, № 7. — С. 990–992.

2. Пешкова Г.А. Степи Юго-Западного и Юго-Восточного Забайкалья, их сходство и различия // Изв. СО АН СССР. — 1974. — № 5. — С. 15–19.
3. Пешкова Г.А. К вопросу о ботанико-географических границах Даурии // Изв. СО АН СССР. — 1976. — № 5. — С. 39–45.
4. Решиков М.А. Степи Юго-Восточного Забайкалья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Л., 1954. — 20 с.
5. Решиков М.А. К вопросу об истории степной растительности Забайкалья и геоботаническом районировании // Естественные пастбища Забайкалья и приемы повышения устойчивости возделываемых растений к засухе и холоду. — Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1971. — С. 71–82.
6. Панарин И.И. Типы лиственных лесов Читинской области. — М.: Наука, 1965. — 104 с.
7. Панарин И.И. Леса Читинского Забайкалья. — Новосибирск: Наука, 1977. — 232 с.
8. Дулепова Б.И. Растительный покров Восточного Забайкалья. — Чита, 1996. — 160 с.
9. Дулепова Б.И. Особенности флоры и растительности даурской лесостепи. — Чита: Изд-во Забайкал. гум.-пед. ун-та, 2004. — 82 с.
10. Атлас Забайкальского края / Гл. ред. В.С. Кулаков. — Чита: Изд-во Забайкал. гум.-пед. ун-та, 2010. — 48 с.
11. Белов А.В. Карта растительности юга Восточной Сибири. Принципы и методы составления // Геоботан. картографирование. — Л.: Наука, 1973. — С. 16–30.
12. Природные ресурсы, хозяйство и население Байкальского региона: Атлас / Под ред. Л.М. Коротного, А.Р. Батуева. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2009. — 1 CD-ROM.
13. Климат и средняя погода круглый год в Нерюнгри [Электронный ресурс]. — <https://ru.weatherspark.com/y/141244/Обычная-погода-в-Нерюнгри-Россия> (дата обращения 27.03.2023).
14. Букс И.И., Байдородин В.Н., Тирмирбаева Л.С. Корреляционная эколого-фитоценотическая карта масштаба 1:7 500 000. — Иркутск: Изд-во Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР, 1977. — 1 л.
15. Климат и средняя погода круглый год в Могоче [Электронный ресурс]. — <https://ru.weatherspark.com/y/134137/Обычная-погода-в-Могоча-Россия> (дата обращения: 27.03.2023).
16. Шполянская Н.А. Многолетнемерзлые породы Южного Забайкалья и ведущие физико-географические факторы их формирования // Геокриологические условия Забайкалья и Прибайкалья. — М.: Наука, 1967. — С. 90–103.
17. Пешкова Г.А. Растительность Сибири (Предбайкалье и Забайкалье). — Новосибирск: Наука, 1985. — 145 с.
18. Ипатов В.С., Мишин Д.М. Описание фитоценозов: Методические рекомендации. — СПб.: Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2008. — 71 с.
19. Малышев Л.И., Пешкова Г.А., Байков К.С., Никифорова О.Д., Власова Н.В., Доронькин В.М., Зуев В.В., Ковтошук Н.К., Овчинникова С.В. Конспект флоры Сибири: сосудистые растения. — Новосибирск: Наука, 2005. — 362 с.
20. Емельянова Л.Г., Огуреева Г.Н. Биогеографическое картографирование: Учеб. пособие. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2006. — 132 с.

Поступила в редакцию 23.03.2023

После доработки 27.03.2024

Принята к публикации 11.07.2024