












DOI: <https://doi.org/10.23859/estr-250401>

EDN: <https://elibrary.ru/ycbhee>

УДК 581.5; 528.94

Научная статья

Экосистемы национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» (Монголия): структура и нарушенность

Е.В. Данжалова^{1*}, И.А. Петухов¹, С. Хадбаатар²,
А.В. Андреев¹, Е.А. Богданов¹, П.Л. Богомолов¹,
Ю.И. Дробышев¹, А.М. Серебряков¹, Ю.А. Рупышев³,
Б. Мунхбат⁴, С.Н. Бажа¹

¹ *Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 119071, Россия, г. Москва, Ленинский пр-кт, д. 33*

² *Монгольский государственный университет образования, 2106489, Монголия, г. Улан-Батор, ул. Бага Тойруу, д. 14*

³ *Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 670047, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6*

⁴ *Институт растениеводства и земледелия, 45047, Монголия, г. Дархан, ул. Университетская, а/я 908*

*monexр@mail.ru

Аннотация. В ходе работы в 2024 г. проведен комплексный анализ структуры и состояния наземных экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» (Монголия) с использованием методов геоинформационного картографирования. Были использованы полевое маршрутное картографирование, интерпретация современных спутниковых снимков (Landsat), экспертные оценки и анализ данных, что позволило сгруппировать экосистемы в 38 единиц и оценить степень их нарушенности. Около 2/3 изучаемой территории занимают экосистемы горных территорий. Тундровые и ерниковые высокогорные экосистемы составляют около 11%, лесами покрыто свыше 1/5 территории. Кустарниковые криогенные экосистемы распространены на 10% площади, криофитные (альпийские) луга – на 11%, криофитные степи – на 5%. Площадь лесостепных экосистем составляет 11% территории. Более 29% занимают степные экосистемы. Основными факторами нарушений состояния природных экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» являются неконтролируемый выпас скота, лесные пожары, насекомые-вредители леса и вырубки. Около 60% площади экосистем находятся в удовлетворительном или слабо нарушенном состоянии, 25% – испытывают умеренную деградацию, более 12% – сильно нарушены и 3% – очень сильно нарушены. Проведенное исследование демонстрирует эффективность комплексного подхода к оценке динамики природных экосистем в условиях антропогенного воздействия и дает научную основу для разработки мер по сохранению биоразнообразия и обеспечению устойчивого использования природных ресурсов.

Ключевые слова: природная экосистема, геоинформационное картографирование, антропогенная нарушенность, топо-экологические условия, пастбища, природоохранная территория, мониторинг

Финансирование. Исследование выполнено в рамках программы исследований совместной Российско-Монгольской комплексной биологической экспедиции РАН и АНМ, а также государственного задания ИПЭЭ РАН «Биогеоценология и эволюция экосистем» (FFER-2024-0025)».

Благодарности. Коллектив авторов выражает благодарность дирекции национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру», научному сотруднику Управления водных ресурсов бассейна рек Шишид и Дэлгэр-Мурэн М. Нямтулге и студентам Монгольского государственного университета образования за помощь в проведении полевых исследований.

ORCID:

Е.В. Данжалова, <https://orcid.org/0000-0001-6805-8506>

И.А. Петухов, <https://orcid.org/0009-0000-6829-0890>

С. Хадбаатар, <https://orcid.org/0000-0003-3797-1540>

Е.А. Богданов, <https://orcid.org/0000-0002-3721-4681>

П.Л. Богомолов, <https://orcid.org/0000-0001-8574-8795>

Ю.И. Дробышев, <https://orcid.org/0000-0002-9318-4560>

Ю.А. Рупышев, <https://orcid.org/0000-0003-2305-7889>

Б. Мунхбат, <https://orcid.org/0000-0002-7387-5495>

С.Н. Бажа, <https://orcid.org/0000-0003-1149-6243>

Для цитирования: Данжалова, Е.В. и др., 2026. Экосистемы национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» (Монголия): структура и нарушенность. *Трансформация экосистем* 9 (2), 87–107. <https://doi.org/10.23859/estr-250401>

Поступила в редакцию: 01.04.2025

Принята к печати: 17.05.2025

Опубликована онлайн: 17.04.2026

DOI: <https://doi.org/10.23859/estr-250401>

EDN: <https://elibrary.ru/ycbhee>

UDC 581.5; 528.94

Article

Ecosystems of the Tesiin-Gol Bulnain-Nuru National Park (Mongolia): structure and disturbance

E.V. Danzhalova^{1*} , I.A. Petukhov¹ , S. Khadbaatar² ,

A.V. Andreev¹, E.A. Bogdanov¹ , P.L. Bogomolov¹ ,

Yu.I. Drobyshev¹ , A.M. Serebryakov¹, Yu.A. Rupyshev³ ,

B. Munkhbat⁴ , S.N. Bazha¹ 

¹ A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Leninsky Prospekt 33, Moscow, 119071 Russia

² Mongolian National University of Education, Baga Toiruu St. 14, Ulaanbaatar, 2106489 Mongolia

³ Institute of General and Experimental Biology, the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Sakhyanova St. 6, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, 670047 Russia

⁴ Institute of Plant and Agricultural Sciences, Universitetskaya St. PO Box 908, Darkhan, 45047 Mongolia

*monexp@mail.ru

Abstract. In 2024, a comprehensive analysis of the structure and state of the terrestrial ecosystems in the Tesiin-Gol Bulnain-Nuru National Park (Mongolia) was performed using the geoinformation mapping methods. Based on field route mapping, interpretation of modern satellite images (Landsat), expert assessments and data analysis, the ecosystems were grouped into 38 units and the degree of their disturbance was estimated. Mountain ecosystems account for about two-thirds of the study area. Tundra and yernik high-mountain ecosystems make up approximately 11% and forests over one-fifth of the territory. Shrub cryogenic ecosystems cover 10%, cryophyte (alpine) meadows 11%, and cryophyte steppes 5% of the area. Forest-steppe ecosystems occupy 11%, while steppe ecosystems more than 29% of the park's territory. Among the driving factors that destroy the natural ecosystems of the Tesiin-Gol Bulnain-Nuru National Park are uncontrolled grazing, forest fires, pests, and logging. Around 60% of the ecosystem area is in a satisfactory or slightly disturbed condition, 25% is moderately degraded, over 12% severely disturbed, and 3% is extremely severely disturbed. This study demonstrates the effectiveness of the integrated approach to assessing the dynamics of natural ecosystems susceptible to anthropogenic impacts and provides a scientific basis for developing measures on biodiversity conservation and sustainable use of natural resources.

Keywords: natural ecosystem, geoinformation mapping, anthropogenic disturbance, topo-ecological conditions, pastures, protected area, monitoring

Funding. This study was conducted within the framework of the Joint Russian-Mongolian Integrated Biological Expedition of RAS and MAS, as well as the state assignment of the Institute of Ecology and Evolution of RAS "Biogeocenology and Ecosystem Evolution" (FFER-2024-0025).

Acknowledgements. The authors express their gratitude to Administration of the Tesiin-Gol Bulnain-Nuru National Park, to M. Nyamtulga - a researcher of the Shishkhid and Delger-Muren River Basin Water Resources Department and to students from the Mongolian National University of Education for their assistance in conducting fieldworks.

ORCID:

E.V. Danzhalova, <https://orcid.org/0000-0001-6805-8506>

I.A. Petukhov, <https://orcid.org/0009-0000-6829-0890>

S. Khadbaatar, <https://orcid.org/0000-0003-3797-1540>

E.A. Bogdanov, <https://orcid.org/0000-0002-3721-4681>

P.L. Bogomolov, <https://orcid.org/0000-0001-8574-8795>

Yu.I. Drobyshev, <https://orcid.org/0000-0002-9318-4560>

Yu.A. Rupyshev, <https://orcid.org/0000-0003-2305-7889>

B. Munkhbat, <https://orcid.org/0000-0002-7387-5495>

S.N. Bazha, <https://orcid.org/0000-0003-1149-6243>

To cite this article: Danzhalova, E.V. et al., 2026. Ecosystems of the Tesiin-Gol Bulnain-Nuru National Park (Mongolia): structure and disturbance. *Ecosystem Transformation* 9 (2), 87–107. <https://doi.org/10.23859/estr-250401>

Received: 01.04.2025

Accepted: 17.05.2025

Published online: 17.04.2026

Введение

Национальный парк «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» был создан в мае 2019 г. для защиты одного из естественных ландшафтов в Монголии. Национальный парк призван сохранить экосистемное разнообразие высоких гор, хребтов, пресноводных рек, ручьев, высокогорных лугов, горной тайги и горных степей. Его значимость определяется функцией рефугиума основных природных экосистем и формирующих их компонентов хребта Северный Хангай и истоков трансграничной р. Тэсийн-Гол. Условия национального парка способствуют сохранению и приумножению высокогорного биоразнообразия представителей флоры и фауны, в первую очередь, включенных в Красную книгу Монголии (Mongolian Red Book, 2013). Поэтому место парка уже прочно закреплено в системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) страны.

Как известно, в число основных задач ООПТ входит организация мониторинга за состоянием природоохранных объектов и комплексов (Монгол..., 1994¹). Наиболее наглядным и объективным методом изучения наземных экосистем и их состояния является картографический. Экологическое картографирование дает возможность проводить инвентаризацию пространственного распределения экосистем, обеспечивая комплексную демонстрацию их основных компонентов (рельефа, почвенного покрова, растительных сообществ в их взаимосвязи) в единый момент времени. На основе анализа состояния этих компонентов можно оценить нарушенность экосистем (Бажа и др., 2013). Карты экосистем и их нарушенности являются ключевым инструментом для планирования и управления ООПТ, обеспечивая регулярный мониторинг изменений.

Комплексное изучение и картографирование природных экосистем Монголии с конца прошлого столетия одной из первых начала проводить Совместная российско-монгольская комплексная биологическая экспедиция РАН и АНМ (СРМКБЭ). Силами СРМКБЭ были созданы карта экосистем Монголии М : 1000000 (Gunin and Vostokova, 1995) и атлас экосистем Монголии (Gunin and Saandar, 2019), крупно- и среднемасштабные карты экосистем и их современного состояния для целого ряда модельных территорий страны. Все эти карты либо не затрагивали территорию национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру», либо отображали ее экосистемы слишком схематично. Поэтому природные условия нового национального парка требовали более подробного изучения и детального картографирования для комплексного анализа структуры и состояния наземных экосистем, что и было целью данной работы.

Летом 2024 г. согласно утвержденной Программе научных исследований СРМКБЭ было проведено комплексное обследование территории, включающее среднемасштабное (1 : 200000) картографирование природных наземных экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру», и дана эколого-биологическая оценка их современного состояния для дальнейшей разработки подходов к определению роли ООПТ Хубсугульского аймака в сохранении видового и экосистемного разнообразия.

Материалы и методы

Территория исследования

Территория национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» расположена на юго-западе Хубсугульского аймака Монголии у южных границ сомонов Цэцэрлэг, Цаган-Уул, Бурэнтогтох, Шинэ-Идэр и частично на северо-востоке Завханского аймака в северной части сомонов Тэлмэн и Их-Уул (Рис. 1).

Контур национального парка «вытянуты в широтном направлении, его протяженность с запада на восток составляет 140 км, а максимальная ширина с севера на юг – 50 км. Расчетная площадь достигает 3.7 тыс. км².

¹ Монгол улсын хууль тусгай хамгаалалттай газар нутгийн тухай (15.11.1994). Интернет-ресурс. URL: <https://legalinfo.mn/mn/detail/479> (дата обращения: 15.03.2025).

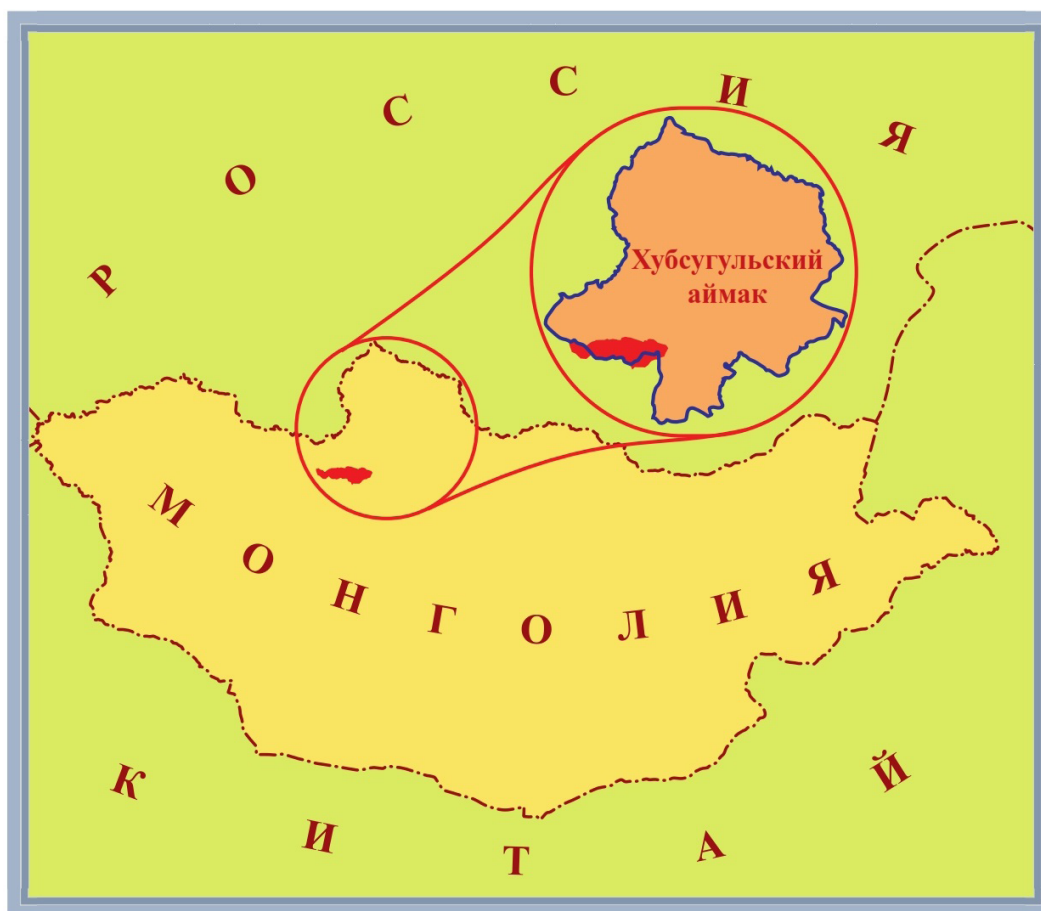


Рис. 1. Местоположение национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру».

Большую часть национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» занимают горный хребет Булнай-Нуру (северный макросклон) с абсолютными высотами от 2000 до 2600 м н.у.м., небольшие средневысотные параллельные хребты к северу от него и разделяющие их межгорные речные долины: обширная долина верхнего отрезка течения р. Тэсийн-Гол и ее истоков в центральной части, а также долина правого притока – р. Элэтийн-Гол – на севере. Наивысшая точка (2645 м н.у.м.) находится на границе аймаков в северо-западной части (хр. Буга-Ундрийн-Нуру), самая низкая (1795 м н.у.м.) – урез воды Тэсийн-Гола при выходе реки за границу парка. В состав национального парка входят также внутригорные котловины бессточных озер Буст-Нур и Сангийн-Далай-Нур с окружающими их горными сооружениями.

По геоморфологическому районированию изучаемая территория входит в состав провинции Булнай-Нуру Хангайской области Центрально-Азиатской страны. Здесь чередуются высокогорные и среднегорные сильнорасчлененные горные хребты, преимущественно широтного простиранья с денудационно-тектоническими формами рельефа, и разделяющие их широкие долины и внутригорные озерные котловины тектонического происхождения (Цэгмид и Воробьев, 1990).

По сейсмическому районированию эта территория находится в районе высокой сейсмичности с интенсивностью землетрясений 9 и более баллов по MSK (Dorjgotov, 2022). В 1905 г. здесь произошло сильнейшее землетрясение со смещением верхних слоев земной коры. Линия разлома прошла от оз. Сангийн-Далай-Нур на запад по северному подножию хр. Булнай-Нуру, южному основанию хр. Буга-Ундрийн-Нуру и ушла за границы парка в сторону хр. Хан-Хухэй (Хилько и др., 1985). Эта линия визуально прослеживается на поверхности по частому чередованию низких холмов и неглубоких впадин, некоторые из которых заполняются натечными и грунтовыми водами, образуя небольшие пресные водоемы.

Вся территория национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» расположена в зоне сплошного и прерывистого распространения многолетней мерзлоты. Мощность многолетнемерзлотных пород на северных склонах под лесами составляет 5–20 м, а по днищам долин и котловин – 20–50 м (Исаев, 1988; Munkhdavaa et al., 2020). Глубина зимнего промерзания грунтов – 1–3.5 м на водоразделах и 1.3–2.5 м в долинах и котловинах (Цэгмид и Воробьев, 1990; Etlzemüller et al., 2006). В горах мерзлотные процессы проявляются в склоновой солифлюкции, а в котловинах и речных долинах – в широком распространении мерзлотных бугров, полигональных образований, криогенном закомковании.

Южная граница национального парка, проходящая по водораздельным вершинам хр. Булнай-Нуру, одновременно является границей двух мировых водных бассейнов: Северного Ледовитого океана (включающего бассейн р. Селенга и оз. Байкал) и Центрально-Азиатского бессточного бассейна. Значительная часть гидрографической сети национального парка принадлежит бессточной области (Батуев и др., 2015).

По климатическому районированию большая часть национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» расположена в зоне с умеренно-влажным умеренно-холодным летом, в районе с очень суровой зимой. Только небольшой сниженный участок на северо-западе (долина Тэсийн-Гола) относится к зоне с умеренно-засушливым прохладным летом и очень суровой зимой (Dorjgotov, 2022). Среднегодовая температура воздуха составляет $-4...-6$ °С (Цэгмид и Воробьев, 1990). Минимальные зимние температуры могут опускаться ниже -50 °С, летние максимальные температуры редко превышают $+30$ °С. Отличительная особенность холодного периода – формирование мощных инверсий. В связи с этим в горах воздух на несколько градусов выше, чем в котловинах и долинах рек (Краснощёков, 2013). Годовая сумма осадков – 300–400 мм, основное количество (70–80%) которых, как и на всей территории Северной Монголии, выпадает в теплый период года (Береснева, 2006).

На исследуемой территории доминируют почвы мерзлотного ряда. Верхний уровень в горах принадлежит горным тундровым почвам, ниже распространены горные луговые, лугово-болотные, лугово-степные и высокогорно-степные грубогумусные почвы, под которыми располагаются почвы таежно-лесного пояса: горные мерзлотно-таежные поверхностно-ожелезненные, мерзлотно-таежные, дерново-таежные глубокомерзлотные. Лесные почвы на южных склонах чередуются с горными черноземами. В горном степном поясе преобладают горные темно-каштановые почвы. Субравнинные аналоги горных почв (луговые, мерзлотные лугово-степные и лугово-болотные, черноземы и темно-каштановые) приурочены к широким межгорным долинам и внутригорным котловинам; отмечаются болотные мерзлотные и аллювиальные почвы (Доржготов, 1992). Структура и состав почвенного покрова равнинных и горных областей принципиально различны. На равнинах преобладают мощные почвы на мелкоземистых отложениях, в горах же обычно преобладают маломощные почвы на плотных породах (Соколов, 2004).

По ботанико-географическому районированию национальный парк «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» входит в состав Западно-Хангайской горно-лесостепной подпровинции Дауро-Монгольской провинции Евразийской степной области (Цэгмид и Воробьев, 1990). Растительный покров образует четыре высотных пояса: высокогорный (гольцовый), лесной, лесостепной и степной; также присутствуют субравнинные варианты высокогорной и степной растительности. Гидроморфная растительность представлена криофитными низинно-луговыми, болотисто-луговыми и пойменными сообществами.

На изучаемой территории выделяется четыре основных зоокомплекса: высокогорный, горно-лесной, степной и околородный. На основании информации об ареалах и находках в опубликованных источниках (Mongolian Red Book, 2013) и базах данных (GBIF.org²; iNaturalist.org³), высокогорные зоокомплексы национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» входят в ареалы краснокнижных видов *Uncia uncia* (Schreber, 1775)⁴, *Tetraogallus altaicus* (Gebler, 1836), *Lagopus muta* (Montin, 1781), *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (Linnaeus, 1758); горно-лесной зоокомплекс – *Martes foina* (Erxleben, 1777), *Moschus moschiferus* (Linnaeus, 1758), *Strix nebulosa* J.R. Forster, 1772; степной зоокомплекс – *Mustela eversmanni* Lesson, 1827 и *Aquila heliaca* Savigny, 1809; околородный комплекс – *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758), *Aquila clanga* Pallas, 1811, *Larus relictus* Linné, 1758 и *Grus grus* (Linnaeus, 1758).

² GBIF. Интернет-ресурс. URL: <https://www.gbif.org> (дата обращения: 12.12.2024).

³ iNaturalist. Интернет-ресурс. URL: <https://www.inaturalist.org> (дата обращения: 12.12.2024).

⁴ Латинские названия животных и растений приведены по GBIF.org.

Геоинформационное картографирование

Карты наземных экосистем и их антропогенной нарушенности созданы по методике геоинформационного экологического картографирования (Бажа и др., 2013; Берлянт, 1997). Полевое картографирование экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» выполнялось маршрутно-ключевым методом с использованием топографических карт масштаба 1 : 200000 и цветных спектрозональных трансформированных актуальных космических снимков (Landsat), увеличенных до масштаба 1 : 200000, с нанесенными границами выделов предварительного эколого-геоморфологического дешифрирования. Маршруты полевого картографирования проложены через максимально возможное количество типичных экосистемных выделов, необычных и редких природных образований с учетом автомобильной и пешей доступности.

По линии маршрута намечались ключевые участки, в которых при полевых исследованиях проводились полные геоботанические и почвенные описания. На космических снимках корректировались линии прохождения границ выделов предварительного дешифрирования. В процессе полевого картографирования выделялись как однородные типы экосистем, так и комбинированные – устойчивые равномерные сочетания и комплексы фрагментов различных экосистем, формирующихся в разных топо-экологических условиях, преимущественно в экотонных зонах, и экологические микроряды (серийные, микропоясные). По ходу движения в полевом дневнике велись краткие описания экосистем и оценивалось их состояние. При необходимости делались остановки для выполнения полных описаний, включающих характеристику топо-экологических условий (геоморфологического положения, микрорельефа, почвы), экологических особенностей (степени и характера эдафического увлажнения, засоленности) и растительности. Особое внимание уделялось изменениям состава и структуры растительных сообществ как наиболее физиономичных и чутких признаков ландшафта (Мяло и Горяинова, 1980). В процессе дешифрирования космических снимков при составлении карты экосистем материалы маршрутных исследований и полевые описания экстраполировались на территории с аналогичными топо-экологическими условиями и характером изображений.

При описании природных экосистем проводилась экспертная оценка их современного состояния и устанавливались основные антропогенные и природные деструктивные факторы, приводящие к нарушенности и деградации (степень населенности, количество выпасаемого скота, доступность пастбищ, площади погибших древостоев и пр.).

Теоретические основы и базовые параметры оценки состояния природных экосистем были обобщены и изложены в методиках, разработанных в СРМКБЭ (Гунин и Востокова, 1989; 1993). Эти методики применялись при создании различных карт антропогенной нарушенности экосистем, в том числе охватывающих всю территорию Монголии (Gunin & Vostokova, 1995; Gunin & Saandar, 2019).

Результаты и обсуждение

Экосистемы

В соответствии с масштабом картографирования выделы наземных экосистем представлены преимущественно мезоэкосистемами с сочетаниями и комплексами растительных ассоциаций или их групп на гетерогенных мезоформах рельефа. Реже это моноэкосистемы с фитоценозами и их микрорядами на элементарных формах рельефа. Многие экосистемы, которые сформировались в условиях региональных и локальных экотонов, динамичны в своем развитии и очень неустойчивы при антропогенном воздействии (Бажа и др., 2013). В основе построения легенды лежат геоморфологический и зонально-поясной принципы.

Высокогорная растительность распространена на гольцовых вершинах хребта Булнай-Нуру (выше 2350–2400 м). Сообщества сухих дриадовых и ерниковых тундр приурочены к крупнокаменистым россыпям плоских вершин. На привершинных склонах с многочисленными курумами располагаются густые ерниковые заросли с редким высокогорно-луговым травостоем и небольшими группами низкорослых лиственниц. Преобладает *Betula glandulosa* Michx., однако среди кустарников много *Spiraea alpina* Pall., *Juniperus communis* var. *saxatilis* Pall., *Salix glauca* L., *Rhododendron parvifolium* Adams. Хорошо задернованные вершины и склоны занимают злаково-кобрезиевые альпийские луга и пустоши (*Carex myosuroides* Vill., *C. macrophylla* (Y.C. Yang) S.R. Zhang, *C. ledebouriana* C.A. Mey. ex Trevir., *C. rupestris* All., *Festuca altaica* Trin., *F. airoides* Lam., *F. kryloviana* Reverd., *Ptilagrostis mongolica* (Turcz. ex Trin.) Griseb.). Часто эти тундровые и альпийские фитоценозы образуют между собой сложные сочетания (Приложение 1, 2).

На хорошо освещенных южных безлесных склонах (2250–2400 м) на экотоне «высокогорные луга – горные степи» развиваются кобрезиево-дерновиннозлаковые высокогорные степи (*Festuca lenensis* Drobow, *Koeleria altaica* (Domin) Krylov, *Carex myosuroides*, *C. borealipolaris* S.R. Zhang).

Пояс горных лесов расположен в пределах абсолютных высот 2000–2400 м по склонам преимущественно северных экспозиций, лишь местами у верхних пределов пояса выходя на пологие южные склоны.

Лесная растительность в горах тоже имеет четко выраженную вертикальную поясность. Лесорастительному поясу соответствует класс высотно-поясного комплекса (ВПК) типов леса, объединяющий их в систему экологических рядов и отражающий специфические зонально-провинциальные и высотные особенности климата и почв. Каждый класс ВПК отличается составом основных лесообразователей, потенциальной производительностью лесов, направленностью почвообразования (Назимова и др., 1987). В пределах Монголии выделены следующие лесорастительные пояса и соответствующие им классы ВПК: лесостепной, подтаежный, горно-таежный, псевдотаежный сухомшистый, подгольцовый, субальпийско-таежный (Жуков и др., 1978). Особенности вертикальной поясности лесной растительности положены в основу лесорастительного районирования при выделении крупных регионов – лесорастительных областей и провинций. Лесорастительная область характеризуется группой типов поясности, а провинция – типом поясности (Смагин, 1973).

Леса по лесорастительному районированию принадлежат Центрально-Хангайской провинции Хангайской области с преобладанием лиственничных лесов (Жуков и др., 1978). При этом на территории национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» наиболее полно представлены леса подгольцового, горно-таежного и подтаежного ВПК, а псевдотаежный и лесостепной ВПК отмечаются лишь фрагментарно. *Larix sibirica* Ledeb. является здесь единственной лесообразующей породой. Восстановление погибших древостоев тоже идет исключительно лиственницей, без мелколиственных или кустарниковых стадий (Undraa et al., 2024). Из других древесных пород среди лесов горно-таежного ВПК можно встретить единичные невысокие экземпляры *Pinus sibirica* DuTour, а у нижней периферии лесных склонов – отдельные деревья или небольшие группы *Salix taraikensis* Kimura.

Верхние уровни лесного пояса на хр. Булнай-Нуру занимают леса подгольцового ВПК – лиственничники ерниковые (*Betula glandulosa*, *B. fruticosa* Pall., *Dasiphora fruticosa* (L.) Rydb., *Spiraea alpina*) зеленомошные (Приложение 1, 2).

На большей части северных склонов располагаются леса горно-таежного ВПК – лиственничники брусничные (грушанково-брусничные) зеленомошные, сочетающиеся с кустарниковыми (*Lonicera caerulea* subsp. *altaica* (Pall.) Gladkova) травяно-зеленомошными. Такие же леса распространены на северных склонах западной половины хребта, разделяющего долины рек Тэсийн-Гол и Элэтийн-Гол (горный массив Их-Элэт-Ула с максимальной высотой 2238 м).

Подтаежные травяные и кустарниково-травяные лиственничники преобладают в восточной половине этого хребта, где на сухих округлых вершинах и крутых склонах встречаются фрагменты ритидиевых (*Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.) и овсяницево (*Festuca ovina* L.)-ритидиевых лесов псевдотаежного ВПК.

Северные отроги западной части хр. Булнай-Нуру приобретают лесостепной облик, где разрозненные островные леса перемещаются строго на северные склоны; иные экспозиции принадлежат горным степям. Устойчивые сочетания мелких по меркам масштаба картографирования (внемасштабных) фрагментов лесной и степной растительности обусловили выделение лесостепных выделов на карте экосистем. Лесостепной характер имеют и части горных хребтов вокруг озер Буст и Сангийн-Далай-Нур, гряды, отделяющей на северо-западе Тэсийнгольский прогиб от древнеозерной котловины, и хребта на севере долины Элэтийн-Гола. Большая часть травостоя островных подтаежных лесов регулярно используется для выпаса скота, что мешает полноценному возобновлению древостоя.

Значительная доля горных лесов уничтожена пожарами, насекомыми-вредителями и рубками. Однако восстановление лесов идет хорошими темпами. На начальном этапе вырубki зарастают лесо-луговыми и лугово-степными пионерными видами трав и кустарников, затем лиственницей (Доржсүрэн, 2009); местами подрост *Larix sibirica* образует труднопроходимые густые заросли.

Широкие делювиальные шлейфы горных долин лесного пояса, пологие распадки и нижние экотонные окраины лесных массивов занимают густые заросли *Betula fruticosa* с криогенным луговым и болотисто-луговым травостоем.

Растительность горно-степного пояса располагается на абсолютных высотах ниже 2250–2200 м и приурочена на уровне лесного пояса к южным склонам и крутым склонам восточной и западной ориентации (Приложение 1, 2). Преобладают стоповидноосоково (*Carex pediformis* C.A. Mey.)-разнотравно (*Galium verum* L., *Bupleurum multinerve* DC., *Pulsatilla turczaninowii* Krylov & Serg., *Potentilla fragarioides* L., *P. sericea* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Leontopodium leontopodium* (DC.) Hand.-Mazz., *Aster altaicus* Willd.)-злаковые (*Sibirotrisetum sibiricum* (Rupr.) Barberá, *Festuca lenensis*, *Koeleria macrantha* subsp. *macrantha*, *Helictochloa hookerii* (Scribn.) Romero Zarco) горные луговые степи и кустарники (*Dasiphora fruticosa*, *Spiraea media* Schmidt) с лугово-степным травостоем. На склонах, обращенных к внутригорным котловинам и широким горным долинам, растительность которых испытывает чрезмерные пастбищные нагрузки, из травостоя луговых степей выпадают многие ценные в кормовом отношении виды, а доминантами становятся *Carex pediformis*, *Festuca lenensis* и сбоевыносливое пастбищное мелкотравье (*Veronica incana* L., *Potentilla acaulis* L., *P. sericea*, *Leontopodium leontopodium*, *Artemisia frigida* Willd., *Carex duriuscula* C.A. Mey.). Здесь, как и у всех травянистых сообществ, испытывающих сильный пастбищный пресс, резко снижается продуктивность наземной фитомассы, возникает угроза обеднения флоры, на месте коренных сообществ формируются производные, ослабевает устойчивость фитоценозов (Бажа и др., 2018; Казанцева и др., 2015; Сафронова и Нарантуя, 2016).

На склонах южных румбов (ниже 2000 м) к Тесингольскому прогибу и котловине Сангийн-Далай-Нур, склонах низких гор, мелкосопочников и холмогорий в древнеозерной котловине формируются сообщества горных умеренно-сухих преимущественно петрофитных типчаковых (*Festuca lenensis*) степей с *Agropyron cristatum* (L.) Gaern., *Poa attenuata* Trin., *Stipa krylovii* Roshev., в видовом составе которых в результате перевыпаса также доминирует пастбищное мелкотравье.

К днищам узких межгорных долин приурочены сложные сочетания лугово-кустарниковых и лесо-кустарниковых сообществ. На верхних уровнях лесного пояса в сочетаниях доминируют заросли *Betula humilis* Schrank., *Dasiphora fruticosa* и криофильные разнотравно-кобрезиево-гигрофильноосоковые луга, а ниже – горно-долинные травяные зеленомошные листовенничники, заросли курильского чая с лугово-степным травостоем на галечниковых наносах и прирусловые ивняки. Растительность днищ долин со степными склонами представлена серийным горно-долинным рядом криофильных лугов: злаково-кустарниково (*Salix rosmarinifolia* L., *Dasiphora fruticosa*)-кобрезиевых (*Carex simpliciuscula* Wahlenb., *C. macrophylla*) мезофильных лугов на пологонаклонной части долинного ложа и разнотравно (*Sanguisorba officinalis*, *Parnassia palustris* L.)-злаково-осоковых влажных лугов по прирусловому тальвегу долин.

Проявление высотной поясности прослеживается и на субравнинных территориях. На самых нижних уровнях (ниже 1850 м) Тэсийнгольского прогиба, долины Элэтийн-Гола и древнеозерной котловины на пролювиальных и озерных отложениях распространены типчаковые и дерновиннозлаковые (*Festuca lenensis*, *Agropyron cristatum*, *Stipa krylovii*) умеренно-сухие степи, в травостое которых вследствие чрезмерных пастбищных нагрузок преобладает сбоевыносливое разнотравье (*Artemisia frigida*, *Veronica incana*, *Potentilla acaulis*, *Aster altaicus*, *Convolvulus ammannii* Desr., *Ephedra monosperma* J.G. Gmel. ex C.A. Mey) и *Carex duriuscula*.

Выше 1850 м до 1950–2000 м обширные пологие и плоские пролювиальные шлейфы и конусы выносов от хр. Булнай-Нуру пересекаются многочисленными сырыми ложбинами с близким залеганием грунтовых вод и каменистыми руслами временных водотоков. Здесь разнотравно-типчаково-стоповидноосоковые (стоповидноосоково-типчаковые) луговые степи чередуются с луговыми и кустарниковыми криофитными сообществами разной степени увлажненности. Как правило, степные и луговые фитоценозы испытывают сильную пастбищную дигрессию, в их травостоях также преобладает пастбищное мелкотравье.

Выположенные и пологонаклонные пролювиальные днища Тэсийнгольского прогиба, котловины оз. Гандан и долины р. Элэтийн-Гол выше 1950 м занимают криофитные луга альпийского типа: осоково (*Carex ledebouriana*, *C. pediformis*)-злаково (*Poa sibirica* Roshev., *Ptilagrostis mongolica*)-кобрезиевые (*Carex myosuroides*, *C. macrophylla*, *C. simpliciuscula*) и разнотравно (*Bistorta vivipara* (L.) Delarbre, *Sanguisorba officinalis*, *Galium verum*)-злаково (*Sibirotrisetum sibiricum*, *Poa sibirica*, *Festuca kryloviana*)-осоковые (*Carex pediformis*, *C. myosuroides*) луга с *Dasiphora fruticosa* и *Salix rosmarinifolia*.

Кустарниковые сообщества разных уровней (высотного и экологического) – широко распространенная и характерная часть растительного покрова национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру». Основу тундровых и альпийских ерников, ерникового подлеска подгольцовых листовенничников составляет *Betula glandulosa*. Густые переувлажненные из-за таяния мерзлоты

ерники пологих долин лесного пояса, северных присклоновых шлейфов хр. Булнай-Нуру и гор Их-Элэт-Ула образует *Betula fruticosa*, часто с большой примесью курильского чая *Dasiphora fruticosa*, с травостоем альпийских и болотистых лугов. Под пологом подтаежных лесов в подлеске преобладает *Lonicera caerulea* subsp. *altaica*. В лесном поясе некоторые крутые лугово-степные склоны межгорных долин густо зарастают кустами *Spiraea media* (Приложение 1, 2).

На пологих влажных пролювиальных шлейфах, где грунтовые и талые мерзлотные воды насыщают почвенный профиль, распространены заросли *Dasiphora fruticosa* с травостоем альпийских лугов. Курильский чай присутствует в составе большей части высокогорных, горно-степных, степных и гидроморфных луговых сообществ; на шлейфах с близким расположением грунтовых вод он вместе с *Salix rosmarinifolia* формирует кустарниковый ярус криофитных луговых и лугово-степных фитоценозов. Среди кустарников днищ горных долин заметную роль играют переувлажненные сообщества из *Betula humilis* и прирусловые гигрофильные ивняки.

Самый крупный массив гидроморфных кустарниковых ивняков с болотисто-луговым травостоем на сильно омоховелых криогенных буграх и галечниках расположен на плоском участке в центре Тэсийнгольского прогиба в месте выхода на поверхность грунтовых вод, у слияния и впадения в р. Тэсийн-Гол русел нескольких горных рек с хр. Булнай-Нуру. Комплекс различных гидроморфных (болотисто-луговых, болотных, луговых) сообществ, лугово-степных фитоценозов и временных группировок формируется на мощных галечниковых конусах выносов, образующих своеобразные дельты с многочисленными каменистыми руслами временных водотоков при впадении в водосборные реки и озера.

Большая часть гидроморфной растительности приурочена к поймам и приозерным понижениям субравнинных территорий. Растительность в тальвегах небольших водотоков, стекающих с гор по предгорным шлейфам, прирусловых понижениях и узких поймах мелких рек – это криофитные луговые и болотисто-луговые осоково (*Carex enervis* C.A. Mey., *C. simpliciuscula*)-разнотравно (*Parnassia palustris*, *Leontopodium leontopodium*, *Potentilla sericea*)-злаковые (*Agrostis vinealis* Schreb., *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link, *Ptilagrostis mongolica*, *Poa sibirica*) и злаково-осоковые сообщества на местообитаниях с криогенным микрорельефом (мерзлотных буграх, кочках и пр.). Эти луга интенсивно используются в качестве пастбищ, поэтому в результате перевыпаса в их травостое, наряду с *Carex enervis*, обычно доминируют мелкие сбоевыносливые виды (*Argentina anserina* (L.) Rydb., *Plantago media* L., *Halerpestes sarmentosus* (Adams) Kom.).

На северо-западе национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» поймы р. Тэсийн-Гол и ее крупных притоков хорошо развиты, отчетливо прослеживаются надпойменные террасы. Растительность образует серийный ряд сообществ, изначальный флористический состав которых сильно изменен пастбищной дигрессией. Типчаково-мелкотравно-вострецовая (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvelev) псаммофитная степь низкой надпойменной террасы (с фрагментами типчаково-мелкотравной умеренно-сухой степи) сменяется пойменными полевицево (*Agrostis vinealis*)-бесжилковоосоково (*Carex enervis*)-мелкотравными лугами с небольшим участием в мелководных заводях тростниково (*Phragmites australis* subsp. *australis*)-осоковых гидрофильных лугов.

Крупные минерализованные озера (Сангийн-Далай-Нур и Буст), обсыхая, оставляют прибрежные «пляжи» с глинистыми, песчаными и каменистыми отложениями, которые постепенно покрываются у верхней периферии разреженными группировками пионерных галофильных растений (*Puccinellia tenuiflora* (Griseb.) Scribn. & Merr., *Suaeda corniculata* (C.A. Mey.) Bunge, *Salicornia europaea* L., *Artemisia anethifolia* Weber ex Stechm.).

Согласно проведенному экологическому картографированию территории национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру», площадь наземных природных экосистем составила 3465.99 км² (или 94.53% территории). Легенда карты экосистем включает 38 выделов наземных экосистем (Приложение 2). Экосистемы разделены на горные, в том числе высокогорные (гольцовый пояс – 6 выделов), среднегорные (лесной пояс – 7 выделов, степной и лесостепной пояс – 4 выдела), горно-долинные комплексы (3 выдела) и на субравнинные: автоморфные и полугидроморфные экосистемы внутригорных котловин и широких речных долин (13 выделов), а также гидроморфные экосистемы низин, пойм, речных дельт и террас (5 выделов).

Наши расчеты показали, что около 2/3 национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» заняты экосистемами горных территорий. Тундровые и ерниковые высокогорные экосистемы составляют около 11%, а лесами (без учета лесостепных экосистем), включая вырубки, покрыто свыше 1/5 территории.

Кустарниковые криогенные экосистемы (из состава всех горных и субравнинных), в которых кустарники являются абсолютными доминантами и эдификаторами растительных сообществ, распространены на площади 381.35 км² (более 10% от территории), при этом не учитываются те экосистемы, в которых кустарниковый ярус хорошо развит, но не является основным (например, подгольцовые ерниковые леса).

Из-за практически повсеместного распространения многолетней мерзлоты на изучаемой территории широко распространены горные и субравнинные криогенные экосистемы: криофитные (альпийские) луга – на 11% площади, а криофитные степи – на 5%.

Согласно природному районированию, национальный парк «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» находится в пределах горно-лесостепного района Хангая (Юнатов, 1954). Однако из-за расположения на абсолютных высотах более 1800 м площадь лесостепных экосистем составляет лишь 11% территории. Лесостепные выделы приурочены к верхнему уровню склонов степного и лесостепного пояса, а также к крутым и покатым хорошо освещенным склонам (не северных экспозиций) горных долин в пределах лесного пояса на нижних уровнях северного макросклона хр. Булнай-Нуру. При визуальной оценке соотношения степных, лесных и кустарниковых сообществ в лесостепных сочетаниях отмечается некоторое преобладание лесов и кустарников (на теневых перегибах склонов) в отдельных лесостепных выделах лесного пояса. В пределах степного и лесостепного пояса площади островных лесов заметно уступают степным сообществам, особенно по мере снижения абсолютных высот местности. В целом на степные экосистемы приходится более 29% территории национального парка.

Нарушенность экосистем

Основными факторами нарушений состояния природных экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» являются неконтролируемый выпас скота, лесные пожары, насекомые-вредители леса и вырубки (Приложение 3).

В теплые сезоны на высокогорных, горно-долинных, криофитных луговых и кустарниковых горных и субравнинных пастбищах пасут преимущественно яков, лошадей и коров. На горные и субравнинные степные пастбища в холодные сезоны откочевывают стада мелкого рогатого скота. Часто животные пасутся в лесостепных островных травяных лесах, что приводит к уничтожению лиственничного подроста. Выпасается скот на более 50% площади всех наземных экосистем, или более 85% площади экосистем, подверженных влиянию негативных факторов (Табл. 1). Нерегулируемый выпас скота является реальной экологической угрозой для Монголии. Если нагрузка на пастбища начинает превышать их кормовую емкость, травостой деградирует, и начинает разрушаться природный баланс экосистемы в целом (Бажа и др., 2018; Бойков и др., 2002; Данжалова и др., 2023).

На территории национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» преобладают верховые лесные пожары. По своим результатам верховые пожары и воздействие насекомых-вредителей очень похожи – на месте древесных насаждений остаются сухостои, на состояние нижних ярусов леса эти негативные факторы большого влияния не оказывают (Шарагин, 2011). Однако при полевом картографировании точно определить по фотоснимкам или в труднодоступной местности в бинокль на большом расстоянии, какого происхождения сухие древостои – природного (насекомые) или природно-антропогенного (пожары) – невозможно, поэтому на карте нарушенности природных экосистем эти равнозначные по воздействию на лесные экосистемы деструктивные факторы были объединены. Уменьшить масштабы их распространения в будущем должны соответствующие профилактические мероприятия.

Вырубке подвергаются главным образом сухие древостои, чаще выборочно – там, где могут быть проложены лесовозные дороги. Практически полностью вырублено лишь 39% площади лиственничников лесного пояса, поврежденных пожарами или насекомыми (Табл. 1).

Горные лесостепные экосистемы, включающие луговые степи и островные экспозиционные леса, а также фрагменты кустарниковых и луговых фитоценозов, испытывают в разных пропорциях влияние целого комплекса негативных факторов. Это выпас скота, в том числе и в травяных лесах, уничтожение древостоев пожарами, насекомыми и выборочными рубками. Здесь вырубается не только сухостой, но и вполне здоровые деревья на дрова и для хозяйственных построек (кошар, загонов, срубов, ограждений). Влияние комплекса факторов в лесостепных выделах отмечено на 57% от всей площади горной лесостепи (включая лесной пояс) (Табл. 1).

Табл. 1. Основные факторы нарушенности наземных экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру».

Экосистемы	Факторы	Площадь (км ²)	% от наземных экосистем
Пастбищные	Выпас	1964.07	56.67
	Пожары и насекомые-вредители	21.49	0.62
Лесного пояса	Вырубки сплошные	22.68	0.65
	Выборочные рубки сухостоя после пожаров или влияния насекомых	57.71	1.67
	Сочетание выпаса и выборочных рубок	113.20	3.27
Лесостепного пояса	Сочетание выпаса и повреждения пожаром или насекомыми	23.31	0.67
	Сочетание выпаса, выборочных рубок и повреждения пожарами или насекомыми	97.64	2.82
Субравнинные	Складирование древесины	0.11	0.003
Итого		2300.21	66.37

Треть наземных экосистем (33.63%) национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» не имеет заметных изменений, и их нарушенность оценивается как очень слабая (практически фоновое состояние). В основном это труднодоступные для хозяйственного использования высокогорные тундры и ерники, подгольцовые, таежные и подтаежные горные леса, непригодные для выпаса кустарники лесного пояса и переувлажненных низин. Соотношение площадей крупных геоморфологических и зонально-поясных природных наземных экосистем национального парка по степени нарушенности под влиянием основных экзогенных факторов приведено в Табл. 2.

К слабо нарушенным отнесена примерно четверть всех наземных экосистем (25.23%). В основном отмечается слабая пастбищная дигрессия травостоя на уровне лесостепных экосистем, горно-долинных и субравнинных криофитных лугов, кустарникового и травяного ярусов окраин массивов подтаежных лесов, а также еще несформированного травостоя обсыхающих побережий озер (Табл. 2). Местами леса слабо нарушены выборочными рубками, насекомыми-вредителями или верховыми пожарами. Слабо нарушенными считаются также леса, очень хорошо восстанавливающиеся после сильных экзогенных влияний, следы которых до сих пор прослеживаются на местности.

Еще четверть наземных экосистем (25.30%) находится в средней стадии нарушенности. В эту категорию попадает большая часть лугово-степных пастбищ присклоновых конусов выноса хребтов Булнай-Нуру, Буга-Ундрийн-Нуру, Тэлийн-Нуру и делювиальных шлейфов широких межгорных долин, включая долину Элэтийн-Гола, верхних уровней озерных котловин, низких лесостепных гор, а также холмогорий и предгорных шлейфов котловины Сангийн-Далай-Нур. Как средняя степень дигрессии оценивается состояние криофитных луговых и степных пастбищ шлейфов восточной части Тэсийнгольского прогиба. Все эти угодья используются преимущественно для летнего и летне-осеннего выпаса скота.

Сильная степень нарушенности характерна для интенсивно используемых пастбищных экосистем северо-западной субравнинной части. Здесь из-за слишком высоких пастбищных нагрузок на лугово-степные и умеренно-сухостепные выложенные нижние уровни шлейфов Тэсийнгольского прогиба, поймы и речные террасы Тэсийн-Гола, Элэтийн-Гола и Джарантайн-Гола резко снизилась продуктивность и кормовая ценность травостоя: вместо дерновинных злаков и кормового разнотравья стали доминировать неподаваемые виды сбоевыносливого мелкотравья и осоки (твердоватая и безжилковая).

Сильно нарушен также травостой умеренно-сухих степей останцовых низких гор и холмогорий в пределах субравнинной части на северо-западе. Такая же степень нарушенности отмечается у горных петрофитных умеренно-сухостепных пастбищ нижних частей южных склонов к р. Тэсийн-Гол и оз. Сангийн-Далай-Нуру.

Сильно нарушены комплексные динамические экосистемы дельтообразных конусов выноса, некоторых лесов, поврежденных действием природных и антропогенных факторов, отдельных площадей пастбищ лесостепных выделов, межгорных долин и др. Общая территория экосистем, степень нарушенности которых оценивается как сильная, составляет 12.75% от площади наземных экосистем (Табл. 2).

Всего 3.09% площади наземных экосистем национального парка нарушены очень сильно (Табл. 2). В первую очередь это лесные массивы, которые еще не восстановились после уничтожения пожаром, насекомыми и выборочными рубками, или же сплошные масштабные вырубки на начальной стадии восстановления леса. Основные площади погибших лесов расположены на северо-восточной периферии хр. Булнай-Нуру.

Очень сильно нарушены пастбищные экосистемы субравнинных территорий в местах скопления стойбищ скотоводов, обычно вблизи основных транспортных путей и водных источников. На северо-западе такие очаги очень сильной пастбищной дигрессии приурочены к умеренно-сухостепным экосистемам с песчаными и супесчаными почвами на пойменных террасах р. Джарантайн-Гол и в понижениях пересохших озер с примыкающими шлейфами на западе Тэсийнгольского прогиба. Травостой этих пастбищ сильно разрежен, полностью доминируют группировки из нескольких видов пастбищного мелкотравья (в том числе псаммофитного). Однако эти изменения нельзя считать необратимыми, поскольку в травостоях степей и лугов, окружающих эти небольшие по площади очаги деградации, еще достаточно кормовых видов растений для успешного переселения на нарушенные участки. Для восстановления кормового потенциала сильно нарушенные пастбища нуждаются в длительном отдыхе. Поголовье выпасаемого здесь скота вполне может быть рассредоточено по другим менее загруженным пастбищам. Очень сильно нарушенные лугово-степные пастбищные экосистемы также находятся в местах прохождения главных автодорог и массового расположения юрт - вдоль верхнего течения р. Тэсийн-Гол и в каменистой долине р. Чулутын-Гол.

Многие сильно и средне нарушенные степные пастбища охотно заселяет полевка *Lasiopodomys brandtii* (Radde, 1861); этот вид начинает бурно размножаться и образует большие норные колонии, усугубляя степень деградации угодий.

На присклоновом шлейфе у выхода р. Уджигийн-Гол с гор в Тэсийнгольский прогиб на площади 11 га был организован склад вырубленных деревьев. К началу полевых исследований большая часть лесоматериалов уже была вывезена, однако территория склада еще полностью завалена гниющими остатками древесины.

Самые радикальные изменения состояния природных экосистем случились в начале прошлого столетия, когда по линии тектонического разлома, проходящего в широтном направлении через всю центральную часть национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру», в результате мощного землетрясения произошло смещение верхнего слоя земной коры с образованием небольших новых форм рельефа. Со временем здесь сформировались экосистемы с почвенно-растительным покровом, аналогичным тому, который распространен на похожих экотопах, примыкающих к линии разлома.

Наиболее значительные техногенные изменения современных экосистем парка связаны с прокладкой грунтовых автомобильных дорог. Главные автодороги, пересекающие территорию с юга на север, связывают Завханский и Хубсугульский аймаки: Улиастай – Мурэн проходит на западе парка; Тосонцэнгэл – Цаган-Уул проложена в условиях сложного рельефа через всю центральную часть; Их-Уул – Мурэн пересекает парк на востоке и проходит через котловину Сангийн-Далай. Самые протяженные дороги идут в широтном направлении, пересекают меридиональные автодороги и соединяют восточные и западные природные территории. К ним относятся дорога по северному побережью оз. Сангийн-Далай-Нуруна запад и далее по северному борту долины р. Элэтийн-Гол; дорога от оз. Гандан на запад вдоль правого берега р. Тэсийн-Гол; дорога по северному подножию хр. Булнай-Нуру от устья р. Уджигийн-Гол до котловины оз. Буст-Нуру. Кроме того, по территории национального парка проложено множество грунтовых стихийных автодорог к стойбищам, отдельным юртам, зимникам, пастбищам и вырубкам.

Табл. 2. Соотношение экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнайн-Нуру» по степени нарушенности зонально-поясных групп экосистем.

Экосистемы	Площадь (км ²)	Доля выделов по степени нарушенности (%)				
		I	II	III	IV	V
Высокогорные	609.13	81.47	13,79	4.41	0.21	0.12
Лесного пояса	894.07	67.71	20.11	4.01	0.66	7.51
в том числе:						
Леса (без лесостепных выделов)	697.67	77.36	18.88	3.71	0.05	-
Вырубки и сухостои	72.83	-	-	0.45	7.36	92.19
Долинные кустарники	80.08	79.14	20.41	0.45	-	-
Лесостепные выделы	43.49	5.17	72.98	21.39	0.46	-
Степного и лесостепного пояса	785.01	2.77	47.13	37.32	12.78	-
в том числе:						
Лесо-луговостепные	363.84	5.97	69.38	22.68	1.97	-
Луговостепные	308.12	0.02	38.14	56.04	5.80	-
Умеренно-сухостепные	113.05	-	-	33.39	66.61	-
Горно-долинные	103.67	18.89	53.69	25.70	1.72	-

Экосистемы	Площадь (км ²)	Доля выделов по степени нарушенности (%)				
		I	II	III	IV	V
Субравнинные автоморфные	936.38	0.77	14.91	49.49	31.16	3.67
в том числе:						
Криолуговые	185.24	3.41	42.64	48.40	5.55	–
Кустарниковые	5.34	16.10	83.90	–	–	–
Криостепные	93.63	–	5.95	90.34	3.71	–
Лугово-степные	343.95	–	11.64	55.72	28.27	4.37
Умеренно-сухостепные	308.22	–	3.43	31.66	58.64	6.27
Субравнинные гидроморфные	137.73	11.38	33.10	22.24	29.65	3.63
в том числе:						
Кустарники	17.43	85.14	14.86	–	–	–
Криолуговые	18.76	–	–	53.75	46.25	–
Пойменные	55.59	–	4.00	29.16	57.85	8.99
Приозерные группировки	45.95	1.81	88.77	9.42	–	–
ВСЕГО от площади наземных экосистем	3465.99	33.63	25.23	25.30	12.75	3.09
в том числе:						
Лесостепные выделы (все пояса)	407.33	5.88	69.76	22.55	1.81	–

В целом природные комплексы национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру» на момент обследования (июль 2024 г.) находились в относительно благополучном состоянии – очень слабо и слабо нарушено около 60% экосистем, а в удовлетворительном состоянии (средняя степень нарушенности) - четверть площадей. Изменений необратимого характера под воздействием разрушительных селитебных и техногенных факторов в экосистемах отмечено не было.

Заключение

Проведенное исследование охарактеризовало структуру и степень нарушенности наземных экосистем национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру». Анализ показал, что, несмотря на устойчивость ряда экосистем, значительная часть территории испытывает негативное влияние антропогенных факторов, таких как интенсивный выпас скота, лесные пожары, воздействие насекомых-вредителей, а также выборочные рубки. Эти факторы приводят к деградации растительного покрова, снижению продуктивности экосистем и, как следствие, к уменьшению биоразнообразия.

Выявленные экологические выделы демонстрируют сложное взаимодействие геоморфологических, климатических, почвенных и биотических факторов, определяющих распределение растительных и животных сообществ. Применение интегрированных геоинформационных методов позволило получить детальное представление о текущем состоянии экосистем, что может послужить надежной основой для разработки конкретных мер по сохранению биоразнообразия и устойчивому управлению природными ресурсами парка уже в ближайшем будущем.

На основе полученных данных можно сформулировать следующие практические рекомендации:

- Усиление контроля выпаса скота и регулирование пастбищной нагрузки. Для предотвращения чрезмерного использования пастбищ необходимо внедрить систему мониторинга и планирования выпаса, которая позволит распределять скот по территории парка более сбалансированно и равномерно. Рекомендуется разработать и утвердить специальные нормативные акты, ограничивающие количество животных в уязвимых зонах, а также создать альтернативные пастбищные зоны, чтобы снизить нагрузку на особо чувствительные экосистемы.
- Восстановление и реабилитация поврежденных экосистем. На участках, где наблюдаются признаки нарушенности, следует организовать программы по восстановлению растительного покрова. В первую очередь рекомендуется проводить высадку местных видов деревьев (например, лиственницы) и кустарников, а также применять агротехнические методы (такие как бороздование) для ускорения естественного восстановления экосистем. Такие меры позволят не только восстановить биоразнообразие, но и укрепить устойчивость экосистем к дальнейшим негативным воздействиям.
- Применение современных геоинформационных технологий. Регулярное обновление данных с использованием ГИС-анализа и дистанционного зондирования позволит отслеживать динамику изменений в экосистемах. Создание централизованной базы данных, объединяющей спутниковые снимки, результаты полевых исследований и модели прогнозирования, станет важным инструментом для оперативного выявления ухудшений и своевременного принятия мер по их устранению.
- Разработка образовательных и просветительских программ. Повышение экологической грамотности среди местного населения и работников парка имеет решающее значение для сохранения биоразнообразия. Проведение семинаров, тренингов и информационных кампаний поможет сформировать у местных жителей понимание необходимости рационального использования природных ресурсов, а также побудит их принимать активное участие в охране и восстановлении экосистем.
- Усиление нормативно-правового регулирования и создание дополнительных охраняемых зон. Для обеспечения долгосрочной защиты экосистем необходимо разработать и внедрить новые нормативные документы, регулирующие хозяйственную деятельность на территории национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру». Проведение зонирования территории и создание зоны особой охраны, где деятельность человека будет строго ограничена, позволит сохранить наиболее уязвимые природные сообщества и обеспечить их дальнейшую устойчивость.

- Развитие партнерства между научными учреждениями, органами управления и местными сообществами. Сотрудничество между учеными, администрацией парка и представителями местного населения позволит обмениваться опытом и вырабатывать совместные стратегии по охране природы. Реализация пилотных проектов по восстановлению деградированных территорий может служить образцом для масштабирования подобных мер на региональном уровне.

Таким образом, результаты исследования предоставляют конкретную научную базу для разработки мер по сохранению биоразнообразия национального парка «Тэсийн-Гол Булнай-Нуру». Интеграция современных геоинформационных технологий, регулирование выпаса, восстановительные мероприятия, образовательные инициативы и усиление нормативно-правового контроля способны существенно повысить устойчивость природных комплексов. Принятие предложенных мер позволит не только сохранить уникальное биоразнообразие парка, но и обеспечить долгосрочную устойчивость экосистем в условиях динамично изменяющейся хозяйственной деятельности и климатических вызовов.

Список литературы

- Бажа, С.Н., Востокова, Е.А., Гунин, П.Д., Дугаржав, Ч., Данжалова, Е.В. и др., 2013. Геоинформационное картографирование наземных экосистем бассейна Селенги на примере модельных участков (методические рекомендации). Россельхозакадемия, Москва, Россия, 109 с.
- Бажа, С.Н., Данжалова, Е.В., Дробышев, Ю.И., Хадбаатар, С., 2018. Трансформация наземных экосистем южной части бассейна Байкала. Товарищество научных изданий КМК, Москва, Россия, 402 с.
- Батуев, А.Р. и др. (отв. ред.), 2015. Экологический атлас бассейна озера Байкал. Издательство ИГ СО РАН, Иркутск, Россия, 145 с.
- Береснева, И.А., 2006. Климаты аридной зоны Азии. Наука, Москва, Россия, 287 с.
- Берлянт, А.М., 1997. Геоинформационное картографирование. Астрей, Москва, Россия, 64 с.
- Бойков, Т.Г., Харитонов, Ю.Д., Рупышев, Ю.А., 2002. Степи Забайкалья. Продуктивность, кормовая ценность, рациональное использование и охрана. Издательство БНЦ СО РАН, Улан-Удэ, Россия, 230 с.
- Гунин, П.Д., Востокова, Е.А. (ред.), 1989. Методические рекомендации по оценке и картографированию современного состояния экосистем. ГУГК МНР, Улан-Батор, Монголия, 107 с.
- Гунин, П.Д., Востокова, Е.А. (ред.), 1993. Методология оценки состояния и картографирования экосистем в экстремальных условиях. Издательство ПНЦ РАН, Пушкино, Россия, 203 с.
- Данжалова, Е.В., Ариунболд, Э., Дорофеев, Н.И., Мягмарсүрэн, Д., Бажа, С.Н., 2023. Поедаемость растительных сообществ как один из критериев качественной оценки пастбищ Монголии. *Аридные экосистемы* 29 (95), 98–108.
- Доржготов, Д., 1992. Почвы Монголии (генезис, систематика, география, ресурсы и использование). *Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук*. Москва, Россия, 53 с.
- Доржсүрэн, Ч., 2009. Антропогенные сукцессии в лиственных лесах Монголии. Россельхозакадемия, Москва, Россия, 260 с.
- Жуков, А.Б. и др. (ред.), 1978. Леса Монгольской Народной Республики. Наука, Москва, СССР, 128 с.
- Исаев, А.С. (ред.), 1988. Леса Монгольской Народной Республики. Лиственные леса Восточного Хэнтэя. Наука, Москва, СССР, 177 с.

- Казанцева, Т.И., Бажа, С.Н., Гунин, П.Д., Данжалова, Е.В., Дедков, В.П. и др., 2015. Многолетняя динамика растительных сообществ сухих и пустынных степей Центральной Монголии (на примере Увэрхангайского аймака). *Ботанический журнал* 100 (3), 249–270. <https://doi.org/10.1134/S0006813615030047>
- Краснощёков, Ю.Н., 2013. Почвенный покров и почвы горных лесов Северной Монголии. Наука, Новосибирск, Россия, 195 с.
- Мяло, Е.Г., Горяинова, И.Н., 1980. Современные проблемы геоботанической индикации, место геоботанической индикации в индикационных географических исследованиях. *Итоги науки и техники (серия биогеография)* 3, 25–56.
- Назимова, Д.И., Коротков, И.А., Чередникова, Ю.С., 1987. Основные высотно-поясные подразделения лесного покрова в горах Южной Сибири и их диагностические признаки. *Сборник научных трудов по материалам конференции «Чтения памяти В.Н. Сукачева»*. Наука, Москва, СССР, 30–64.
- Сафронова, И.Н., Нарантуяа, Н., 2016. О современном состоянии пастбищ в Завханском аймаке (Монголия). *Сборник научных статей по материалам 15-й Международной конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии»*. Издательство АлтГУ, Барнаул, Россия, 34–37.
- Смагин, В.Н., 1973. Принципы и схема лесорастительного районирования Сибири. *Материалы научных трудов Второго Всесоюзного совещания по лесной типологии*. Институт леса и древесины СО АН СССР, Красноярск, Россия, 120–122.
- Соколов, И.А., 2004. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Гуманитарные технологии, Новосибирск, Россия, 297 с.
- Хилько, С.Д., Курушин, Р.А., Кочетков, В.М., Мишарина, Л.А., Мельникова, В.И. и др., 1985. Землетрясения и основы сейсмического районирования Монголии. Наука, Москва, СССР, 224 с.
- Цэгмид, Ш., Воробьев, В.В. (ред.), 1990. Национальный атлас Монгольской Народной Республики. ГУГК СССР - ГУГК МНР, Москва – Улан-Батор, 144 с.
- Шарагин, А.М., 2011. Влияние лесных пожаров на экологическую ситуацию. *Успехи современного естествознания* 7, 236–236.
- Юнатов, А.А., 1954. Кормовые растения пастбищ и сенокосов Монгольской Народной Республики. Издательство АН СССР, Москва – Ленинград, СССР, 131 с.
- Dorjgotov, D. (ed.), 2022. National atlas of Mongolia. Institute of Geography and Geocology of the Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia, 251 p.
- Etzelmüller, B., Heggem, E.S., Sharkhuu, N., Frauenfelder, R., Kääh, A., Goulden, C., 2006. Mountain permafrost distribution modelling using a multi-criteria approach in the Hövsgöl area, northern Mongolia. *Permafrost and Periglacial Processes* 17, 91–104. <https://doi.org/10.1002/ppp.554>
- Gunin, P.D., Saandar, M. (eds.), 2019. Ecosystems of Mongolia. Atlas. Admon, Ulaanbaatar, 264 p.
- Gunin, P.D., Vostokova, E.A. (eds.), 1995. Ecosystems of Mongolia. Map. 1 :1000000. EKOR, Moscow, Russia, 15 p.
- Mongolian Red Book, 2013. Shiirevdamba, Ts. (ed.). Admon, Ulaanbaatar, Mongolia, 535 p.

Munkhdavaa, M., Gansukh, Ya., Yamkhin, J., Menzel, L., 2020. Ground surface temperature variability and permafrost distribution over mountainous terrain in northern Mongolia. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* **52**, 13–26. <https://doi.org/10.1080/15230430.2019.1704347>

Undraa, M., Bazha, S.N., Oyunsanaa, B., Dorjsuren, Ch., 2024. Post-fire succession of pseudo-taiga larch forest in the Tarvagatai Mountain range, Mongolia. *Geography, Environment, Sustainability* **2** (17), 139–149. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2024-3121>

References

Batuev, A.R., et al. (eds.), 2015. *Ekologicheskii atlas basseina ozera Baikal* [The Ecological atlas of the Baikal basin]. Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia, 145 p. (In Russian).

Bazha, S.N., Vostokova, E.A., Gunin, P.D., Dugarzhav, Ch., Danzhalova, E.V. et al., 2013. Geoinformatsionnoe kartografirovaniye nazemnykh ekosistem basseina Selengi na primere model'nykh uchastkov (metodicheskie rekomendatsii) [Geoinformation mapping of terrestrial ecosystems of the Selenga basin using model sites as an example (methodological recommendations)]. Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow, Russia, 109 p. (In Russian).

Bazha, S.N., Danzhalova, E.V., Drobyshev, Yu.I., Khadbaatar, S., 2018. Transformatsiia nazemnykh ekosistem iuzhnoi chasti basseina Baikala [Transformation of terrestrial ecosystems in the southern part of the Baikal basin]. KMK Scientific Press Ltd, Moscow, Russia, 402 p. (In Russian).

Beresneva, I.A., 2006. *Klimaty aridnoi zony Azii* [Climates of the Arid Zone of Asia]. Nauka, Moscow, Russia, 287 p. (In Russian).

Berlyant, A.M., 1997. *Geoinformatsionnoe kartografirovaniye* [Geoinformation Mapping]. Astreia, Moscow, Russia, 64 p. (In Russian).

Boykov, T.G., Kharitonov, Yu.D., Rupyshev, Yu.A., 2002. *Stepi Zabaikal'ia. Produktivnost', kormovaia tsennost', ratsional'noe ispol'zovanie i okhrana* [Steppes of Transbaikalia. Productivity, forage value, rational use and protection]. Publishing House of the Buryat Scientific Center SB RAS, Ulan-Ude, Russia, 230 p. (In Russian).

Danzhalova, E.V., Ariunbold, E., Dorofeyuk, N.I., Myagmarsuren, D., Bazha, S.N., 2023. The Palatability of plant communities as one of the criteria for the qualitative assessment of pastures in Mongolia. *Arid Ecosystems*, **13** (2), 208–216. <https://doi.org/10.1134/S207909612302004X>

Dorjgotov, D., 1992. *Pochvy Mongolii (genezis, sistematika, geografiia, resursy i ispol'zovanie)* [Soils of Mongolia (genesis, systematics, geography, resources and use)]. *Doctor of Sciences in Biology thesis abstract*. Moscow, Russia, 53 p. (In Russian).

Dorjgotov, D. (ed.), 2022. *National atlas of Mongolia*. Institute of Geography and Geoecology of the Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia, 251 p.

Dorjsuren, Ch., 2009. *Antropogennye suksessii v listvennichnykh lesakh Mongolii* [Anthropogenic successions in larch forests of Mongolia]. Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow, Russia, 260 p. (In Russian).

Etzelmüller, B., Heggem, E.S., Sharkhuu, N., Frauenfelder, R., Käab, A., Goulden, C., 2006. Mountain permafrost distribution modelling using a multi-criteria approach in the Hövsgöl area, northern Mongolia. *Permafrost and Periglacial Processes* **17**, 91–104. <https://doi.org/10.1002/ppp.554>

Gunin, P.D., Saandar, M. (eds.), 2019. *Ecosystems of Mongolia. Atlas*. Admon, Ulaanbaatar, 264 p.

- Gunin, P.D., Vostokova, E.A. (eds.), 1989. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke i kartografirovaniiu sovremennogo sostoianiia ekosistem [Methodical recommendations for assessing and mapping the current state of ecosystems]. Main Directorate of Geodesy and Cartography of the Mongolian People's Republic, Ulaanbaatar, Mongolia, 107 p. (In Russian).
- Gunin, P.D., Vostokova, E.A. (eds.), 1993. Metodologiya otsenki sostoianiia i kartografirovaniia ekosistem v ekstremal'nykh usloviakh [Methodology for assessing the state and mapping ecosystems in extreme conditions]. Pushchino Scientific Center RAS, Pushchino, Russia, 203 p. (In Russian).
- Gunin, P.D., Vostokova, E.A. (eds.), 1995. Ecosystems of Mongolia. Map. 1 :1000000. EKOR, Moscow, Russia, 15 p.
- Isaev, A.S. (ed.), 1988. Lesa Mongol'skoi Narodnoi Respubliki. Listvennichnye lesa Vostochnogo Khenteia [Forests of the Mongolian People's Republic. Larch forests of Eastern Khentei]. Nauka, Moscow, Russia, 177 p. (In Russian).
- Kazantseva, T.I., Bazha, S.N., Gunin, P.D., Danzhalova, E.V., Dedkov, V.P. et al., 2015. Mnogoletniaia dinamika rastitel'nykh soobshchestv sukhikh i pustynnykh stepei Tsentral'noi Mongolii (na primere Uverkhangaikского aimaka) [Long-term dynamics of plant communities of dry and desert steppes of Central Mongolia (on the example of Uverkhangaik aimag)]. *Botanicheskii zhurnal* **100** (3), 249–270. <https://doi.org/10.1134/S0006813615030047> (In Russian).
- Khilko, S.D., Kurushin, R.A., Kochetkov, V.M., Misharina, L.A., Melnikova, V.I. et al., 1985. Zemletriaseniia i osnovy seismicheskogo raionirovaniia Mongolii [Earthquakes and the basics of seismic zoning of Mongolia]. Nauka, Moscow, Russia, 224 p. (In Russian).
- Krasnoshchekov, Yu.N., 2013. Pochvennyi pokrov i pochvy gornyykh lesov Severnoi Mongolii [Land cover and soils of mountain forests of Northern Mongolia]. Nauka, Novosibirsk, Russia, 195 p. (In Russian).
- Mongolian Red Book, 2013. Shiirevdamba, Ts. (ed.). Admon, Ulaanbaatar, Mongolia, 535 p.
- Munkhdavaa, M., Gansukh, Ya., Yamkhin, J., Menzel, L., 2020. Ground surface temperature variability and permafrost distribution over mountainous terrain in northern Mongolia. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* **52**, 13–26. <https://doi.org/10.1080/15230430.2019.1704347>
- Myalo, E.G., Goryainova, I.N., 1980. Sovremennyye problemy geobotanicheskoi indikatsii, mesto geobotanicheskoi indikatsii v indikatsionnykh geograficheskikh issledovaniyakh [Current problems of geobotanical indication, the place of geobotanical indication in indication geographical studies]. *Itogi nauki i tekhniki (seriya biogeografiia)* [Results of Science and Technology (Biogeography Series)] **3**, 25–56. (In Russian).
- Nazimova, D.I., Korotkov, I.A., Cherednikova, Yu.S., 1987. Osnovnye vysochno-poiasnye podrazdeleniia lesnogo pokrova v gorakh luzhnoi Sibiri i ikh diagnosticheskie priznaki [The main altitudinal-belt subdivisions of forest cover in the mountains of Southern Siberia and their diagnostic features]. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam konferentsii «Chteniiia pamiati V.N. Sukacheva»* [Collection of scientific papers based on the materials of the Conference “Readings in memory of V.N. Sukachev”]. Nauka, Moscow, Russia, 30–64. (In Russian).
- Safronova, I.N., Narantuya, N., 2016. O sovremennom sostoianii pastbishch v Zavkhanskom aimake (Mongolii) [On the current state of pastures in the Zavkhan aimag (Mongolia)]. *Sbornik nauchnykh statei po materialam 15-i Mezhdunarodnoi konferentsii «Problemy botaniki luzhnoi Sibiri i Mongolii»* [Collection of scientific articles based on the materials of the 15th International Conference “Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia”]. Altai State University Publishing House, Barnaul, Russia, 34–37. (In Russian).

- Sharagin, A.M., 2011. Vliianie lesnykh pozharov na ekologicheskuiu situatsiiu [The influence of forest fires on the ecological situation]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia [Advances In Modern Natural Science]* 7, 236–236. (In Russian).
- Smagin, V.N., 1973. Printsipy i skhema lesorastitel'nogo raionirovaniia Sibiri [Principles and scheme of forest vegetation zoning of Siberia]. *Materialy nauchnykh trudov Vtorogo Vsesoiuznogo soveshchaniia po lesnoi tipologii [Materials of scientific papers of The Second All-Union Conference on Forest Typology]*. Institute of Forestry and Timber of the Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia, 120–122. (In Russian).
- Sokolov, I.A., 2004. Teoreticheskie problemy geneticheskogo pochvovedeniia [Theoretical problems of genetic soil science]. *Gumanitarnye tekhnologii*, Novosibirsk, Russia, 297 p. (In Russian).
- Tsegmid, Sh., Vorobyov, V.V. (eds.), 1990. Natsional'nyi atlas Mongol'skoi Narodnoi Respubliki [National Atlas of the Mongolian People's Republic]. USSR Main Directorate of Geodesy and Cartography – Main Directorate of Geodesy and Cartography of the Mongolian People's Republic, Moscow – Ulaanbatar, 144 p. (In Russian).
- Undraa, M., Bazha, S.N., Oyunsanaa, B., Dorjsuren, Ch., 2024. Post-fire succession of pseudo-taiga larch forest in the Tarvagatai Mountain range, Mongolia. *Geography, Environment, Sustainability* 2 (17), 139–149. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2024-3121>
- Yunatov, A.A., 1954. Kormovye rasteniia pastbishch i senokosov Mongol'skoi Narodnoi Respubliki [Forage plants of pastures and hayfields of the Mongolian People's Republic]. USSR Academy of Sciences Publishing House, Moscow – Leningrad, USSR, 131 p. (In Russian).
- Zhukov, A.B. et al. (eds.), 1978. Lesa Mongol'skoi Narodnoi Respubliki [Forests of the Mongolian People's Republic]. Nauka, Moscow, Russia, 128 p. (In Russian).