

УДК 908:504(571.13)
DOI 10.17513/use.38347

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГЕОСИСТЕМЫ ЧЕРНОЛУЧЕНСКО-КРАСНОЯРСКОЙ ЗОНЫ ОТДЫХА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Мезенцева О.В., Павленко А.И.

*ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»,
Омск, e-mail: mezolga@yandex.ru*

Цель исследования заключается в проведении количественного и качественного анализа геосистемы Чернолученско-Красноярской зоны отдыха Омской области для сохранения фитоценоза и обеспечения рационального использования рекреационного потенциала этой территории. Исходные данные (в частности, показатели деятельности специализированных средств размещения Чернолученско-Красноярской зоны отдыха Омской области) были предоставлены Территориальным органом Федеральной службы государственной статистики; карта четвертичных образований Чернолученско-Красноярской зоны отдыха; сводный отчет «О результатах полевых обследований особо охраняемых природных территорий регионального значения на соответствие статусу» – Омским филиалом ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по Сибирскому федеральному округу». Использование материалов Федерального агентства лесного хозяйства ФГБУ «Рослесинфорг» (Омский филиал), а также применение картографического и статистического методов позволили получить качественные характеристики, такие как состав флоры и биоразнообразие. Подсчеты и сравнительные анализы площадей лесных насаждений, сети тропинок и живого напочвенного покрова, а также оценка рекреационной нагрузки дали возможность определить стадии дигрессии, установить границы устойчивости и рассчитать критические нагрузки для фитоценозов. Эти данные послужили основой для разработки практических рекомендаций по восстановлению и управлению данной оздоровительной зоной. По итогам работы была создана карта «Рекреационная нагрузка Чернолученско-Красноярской зоны отдыха», на которой обозначены участки с различной плотностью посещаемости (количество посетителей на единицу площади). Также составлена диаграмма «Динамика рекреационной нагрузки Чернолученско-Красноярской зоны отдыха» за период с 1986 по 2023 г. Кроме того, подготовлена таблица «Критерии оценки рекреационных нагрузок и стадии дигрессии в сосняках» на примере базы отдыха «Иртышский».

Ключевые слова: геосистема, динамика, устойчивость, рекреационная нагрузка, стадии дигрессии

GEOECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE GEOSYSTEMS OF THE CHERNOLUCHENSK-KRASNOYARSK RECREATION AREA OF THE OMSK REGION

Mezentseva O.V., Pavlenko A.I.

Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: mezolga@yandex.ru

The aim of the study is to conduct a quantitative and qualitative analysis of the geosystem of the Chernoluchensko-Krasnoyarsk recreation area of the Omsk region in order to preserve the phytocenosis and ensure rational use of the recreational potential of this territory. The initial data (in particular, the performance indicators of specialized accommodation facilities of the Chernoluchensko-Krasnoyarsk recreation area of the Omsk region) were provided by the Territorial Body of the Federal State Statistics Service. Map of Quaternary formations of the Chernoluchensko-Krasnoyarsk recreation area; summary report “on the results of field surveys of specially protected natural areas of regional significance for compliance with the status” – by the Omsk branch of the Federal Budgetary Institution “Territorial Fund of Geological Information for the Siberian Federal District”. The use of materials from the Federal Forestry Agency of the Federal State Budgetary Institution “Roslesinforg” (Omsk branch), as well as the application of cartographic and statistical methods made it possible to obtain qualitative characteristics such as flora composition and biodiversity. Calculations and comparative analyses of forest areas, path networks and living ground cover, as well as an assessment of the recreational load made it possible to determine the stages of digression, establish stability boundaries and calculate critical loads for phytocenoses. These data served as the basis for developing practical recommendations for the restoration and management of this health resort. Based on the results of the work, a map of the “Recreational Load of the Chernoluchensko-Krasnoyarsk Recreation Area” was created, which shows areas with different visitor density (number of visitors per unit area). A diagram of the “Dynamics of the Recreational Load of the Chernoluchensko-Krasnoyarsk Recreation Area” for the period from 1986 to 2023 was also compiled. In addition, a table of “Criteria for Assessing Recreational Loads and Digression Stages in Pine Forests” was prepared using the Irtyshsky recreation center as an example.

Keywords: geosystems, dynamics, stability, recreational load, stages of digression

Введение

Чернолученско-Красноярская оздоровительная зона (зона отдыха) (ЧКЗО) располагается на территории Западно-Сибирской равнины, в центральной подзоне лесостеп-

ной зоны Омской области в 50–60 км от Омска [1]. Эта зона является одним из немногих мест в пригороде, где организован отдых населения, включая известный курорт «Чернолучье» (рис. 1).

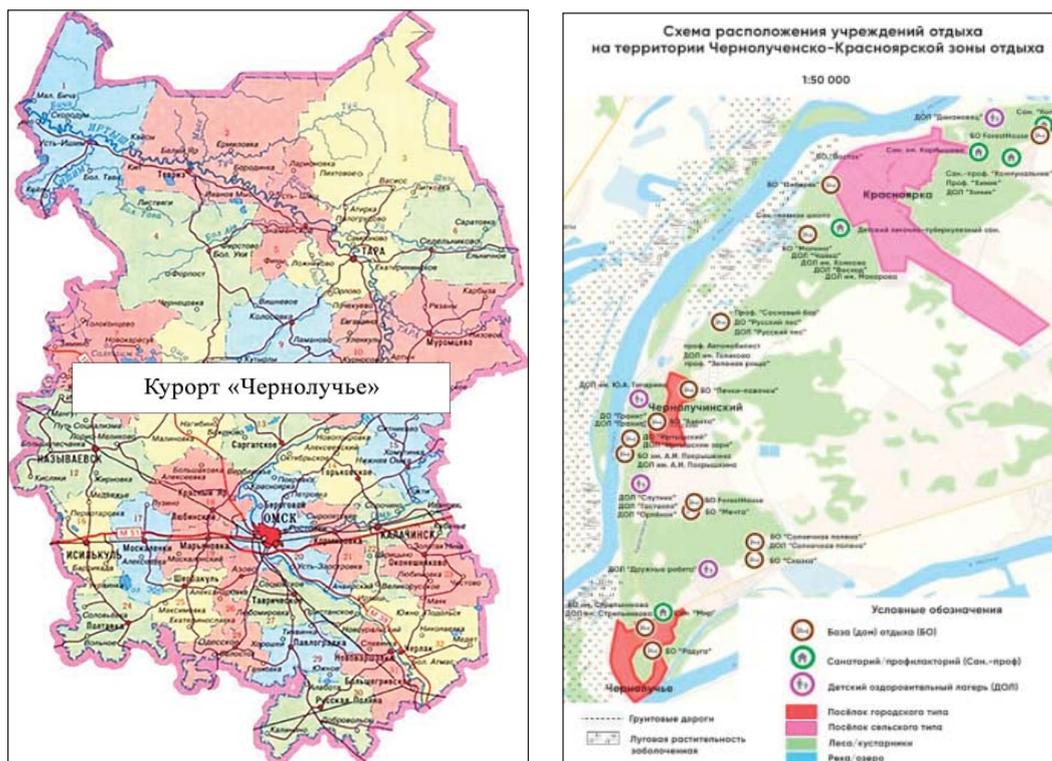


Рис. 1. Чернолуценско-Красноярская зона отдыха, курорт «Чернолучье»
 Источник: составлено авторами по [1]

Чернолуценско-Красноярская зона отдыха обладает уникальными природными лечебными факторами, сочетая в себе водное пространство р. Иртыш, лесные массивы, источники минеральных вод. Является местом для организации бальнеологического и климатического курорта. Здесь созданы условия для лечения пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, нервной системы и нарушения обмена веществ.

Освоение геосистемы ЧКЗО началось в 1734 г., согласно данным профессора А.Д. Колесникова. Из 466 пашенных крестьян Тарского ведомства 151 чел. проживал в Чернолуценской слободе. Формирование рекреационной системы происходило без учета научно обоснованных рекомендаций, что привело к стихийному размещению объектов и неравномерной нагрузке на различные участки территории.

Целью исследования является проведение количественного и качественного анализа геосистемы ЧКЗО, выявление существующих проблем и разработка практических рекомендаций по эффективному управлению и восстановлению территории оздоровительной зоны.

Материалы и методы исследования

Для определения количественных показателей числа посетителей на единицу площади были использованы материалы и исходные данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики (Омскстат). Для получения качественных характеристик таких, как состав флоры и растительное биоразнообразие, привлекались материалы Федерального агентства лесного хозяйства ФГУП «Рослесинфорг» (Омский филиал).

В исследовании применены картографический и статистический методы. Далее представлен анализ следующих данных: площадь лесных насаждений, площадь сети тропинок, число посетителей на единицу площади, оценка состояния живого напочвенного покрова.

Результаты исследования и их обсуждение

Основная часть территории ЧКЗО занята остатками естественных реликтовых ленточных сосновых лесов, представляющих собой интразональную растительность. Связь реликтового характера данных боров обусловлена расселением сосны

обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в более северные районы после окончания ледниковой эпохи из укрытий, расположенных южнее. На остальных участках преобладают леса, образованные березой бородавчатой или повислой (*Betula pendula*), осинной (*Populus tremula*), рябиной сибирской (*Sorbus sibirica*), черемухой обыкновенной (*Prunus padus*), боярышником кроваво-красным (*Crataegus sanguinea*), кизильником черноплодным (*Cotoneaster melanocarpus*) и малиной обыкновенной (*Rubus idaeus*) [2] (рис. 2).

Из представленных на рис. 2 данных видно, что площадь курортной зоны с 1926 г. по 2023 г. увеличилась в 4 раза. Основной причиной такого роста стало увеличение числа туристов и возросший интерес к отдыху на природе. Снижение за период с 1986 по 2023 г. площади лесных массивов на 17 % обусловлено сочетанием естественных (таких как лесные пожары и естественное старение) и антропогенных (рекреационная нагрузка) факторов.

В ЧКЗО, по результатам исследований, проведенных в 2023 г. специалистами в области лесного хозяйства и экологии [3], преобладают средневозрастные лесные насаждения, составляющие 89,2 % всех лесных угодий. Среди них доминируют хвойные породы, занимающие 87,9 % от общего объема средневозрастных насаждений, а также мягколиственные породы, составляющие 93,2 % от всех мягколиственных лесонасаждений. Структура леса по возрастам способствует созданию условий для развития лечебно-оздоровительной инфраструктуры, но это станет возможным лишь при соблюдении установленных норм рекреационных нагрузок.

Как видно из диаграммы, оздоровительная зона испытывает значительную рекреационную нагрузку. Если детские лагеря работают только несколько месяцев в году (три-четыре смены), то базы отдыха, санатории и профилактории принимают гостей весь год и привлекают значительное число посетителей [4] (рис. 3).

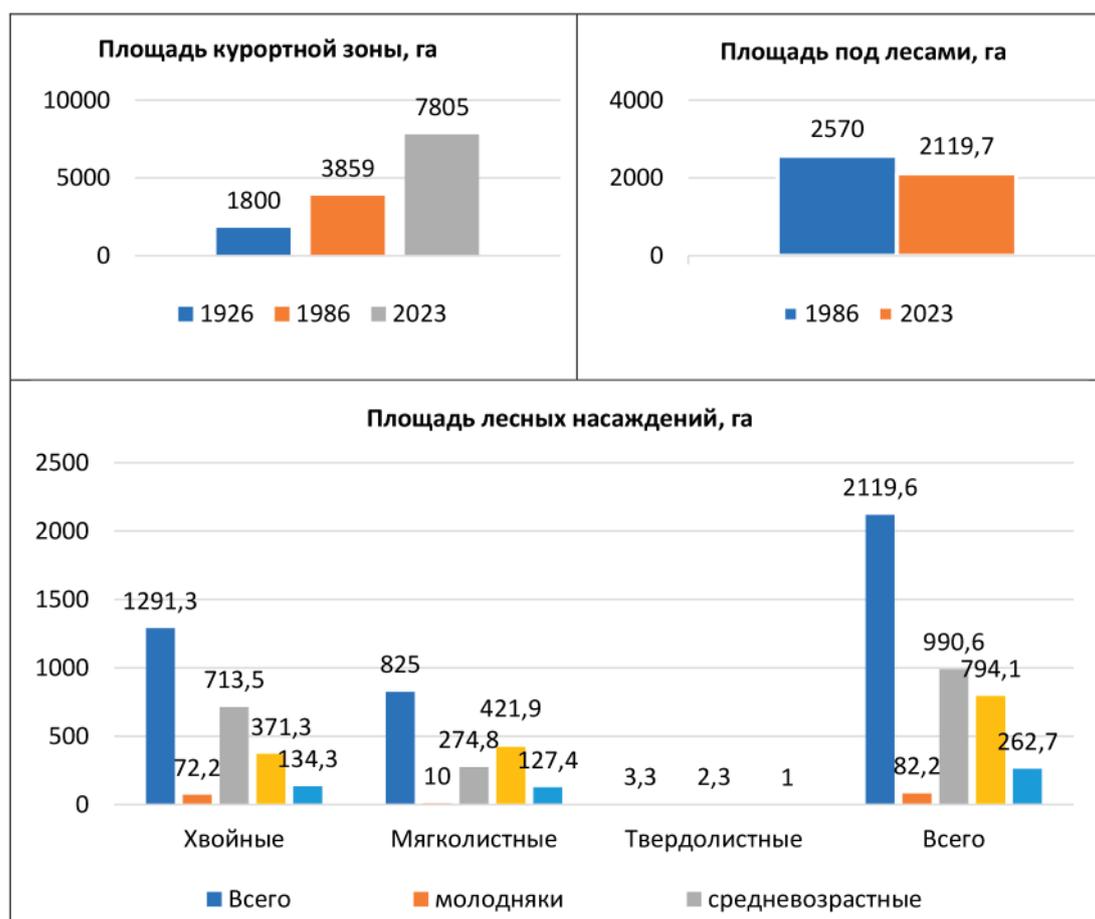


Рис. 2. Распределение площади лесных насаждений ЧКЗО
Источник: оставлено авторами по [3]

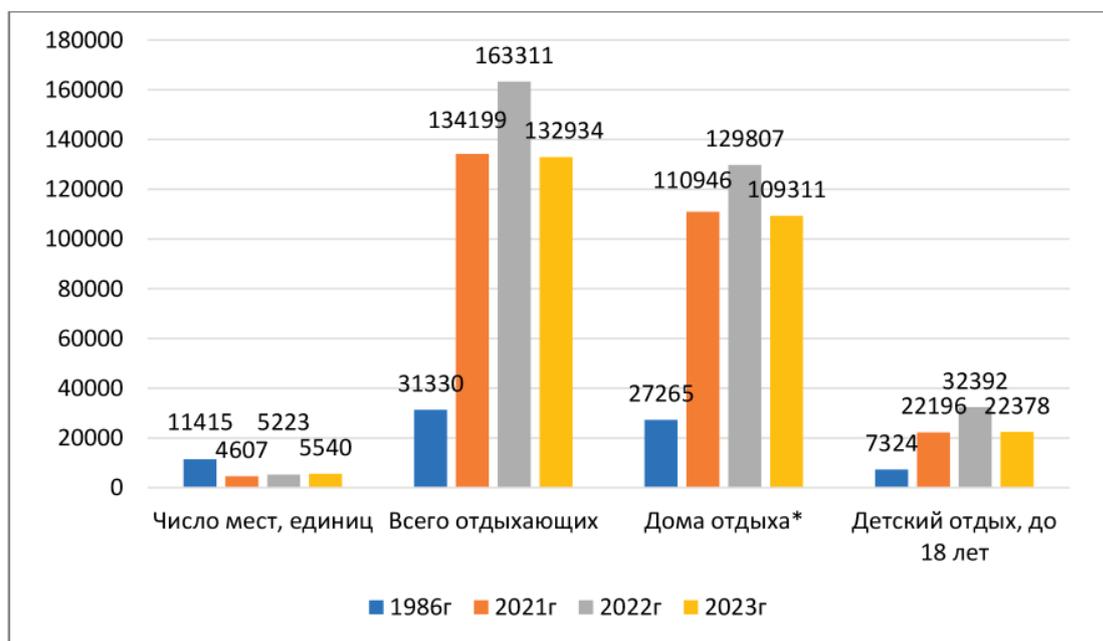


Рис. 3. Динамика рекреационной нагрузки ЧКЗО
Составлено авторами по источнику [4]
* Профилактории, санатории, базы отдыха, турбазы, ДОЛ

Таблица 1

Средний показатель отдыхающих на гектар ЧКЗО в год

Тип учреждения отдыха ¹	Размер земельного участка на 1 место, м ² /га	Среднее значение размера земельного участка на 1 место, м ² /га	Количество человек на 1 га	Вместимость, мест			Количество отдыхающих чел./га, в год ²		
				Количество отдыхающих круглогодично			2021 г.	2022 г.	2023 г.
				2021 г.	2022 г.	2023 г.			
Санатории и профилактории вместимость до 500 мест для взрослых:	150	175	57	1122	1524	2060	330	402	328
для детей:	200			109629	125725	105447			
Базы отдыха: вместимость до 500 мест	110	3462	3677	3456					
Детские оздоровительные лагеря: вместимость до 160 мест	200	162	61	21022	28566	18514			
вместимость до 400 мест	175								

¹Размеры учреждений отдыха, принятые по таблице ВСН 23-75/ Госгражданстрой Инструкция по планировке и застройке курортов и зон отдыха. Инструкция по планировке и застройке курортов и зон отдыха. М.: Госгражданстрой, 1976. С. 12.

² $P = N/\Pi$, где P – рекреационная нагрузка, N – количество отдыхающих в год, Π – площадь участка в га.

Источник: составлено авторами по источнику [4].

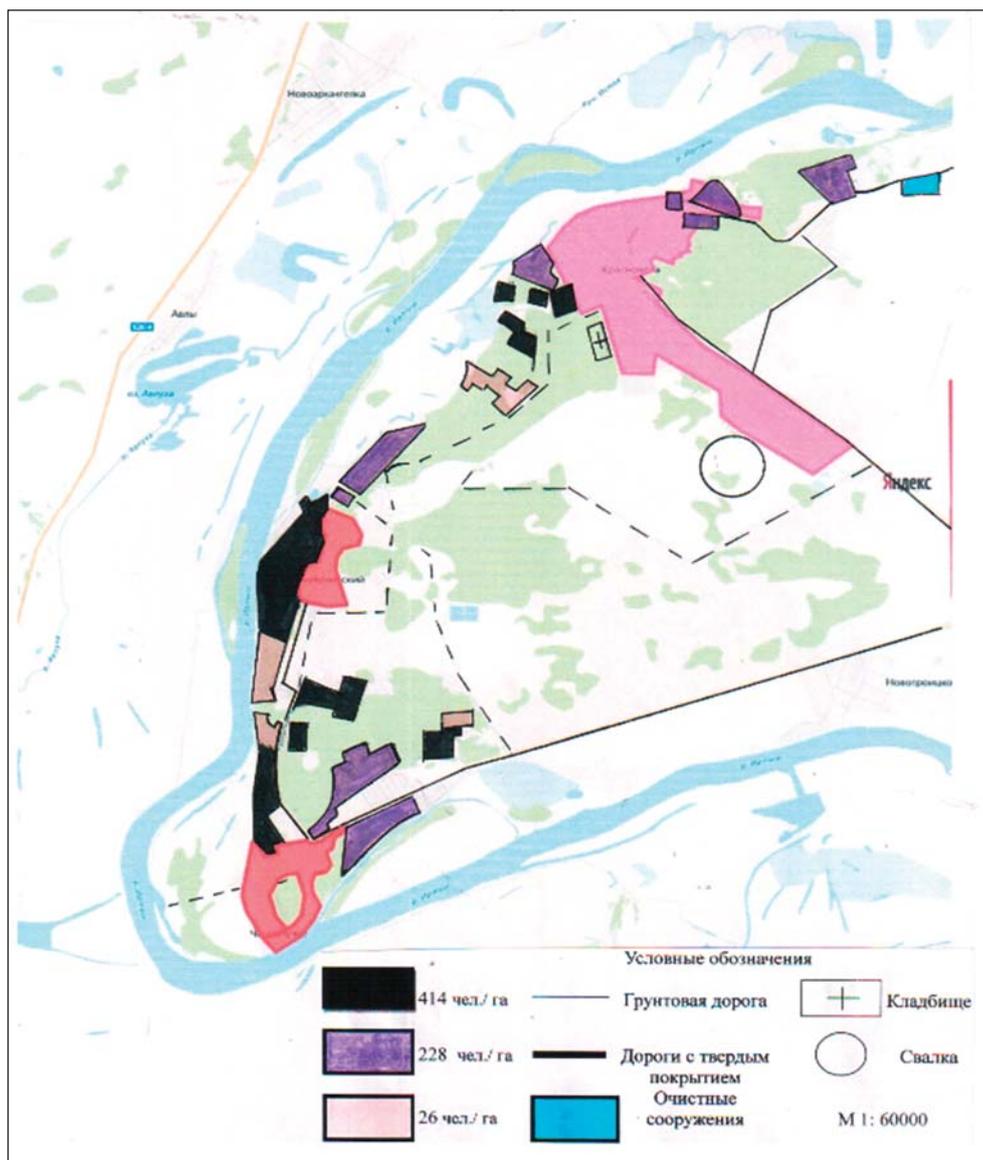


Рис. 4. Рекреационная нагрузка Чернолученско-Красноярской зоны отдыха
Источник: составлено авторами по [4]

В условиях возрастающего рекреационного давления возрастает важность геоэкологической оценки, которая позволяет получить более полную картину состояния геосистемы (табл. 1).

Максимальная рекреационная нагрузка приходится на береговую полосу и прилегающие к ней участки бора, где плотность посещения достигает более 400 чел./га (рис. 4).

Особенно высокая нагрузка наблюдается в районе узкой зеленой полосы между детским оздоровительным лагерем «Орленок» и профилакторием «Автомобилист». К другим критически загруженным участкам относятся: бор на территории бывшей

базы отдыха «Иртышский», который сейчас заброшен, не охраняется и имеет стихийные дороги и хозяйственные постройки; территории бывших спортивных лагерей институтов в с. Чернолучье. Сравнительно удовлетворительное состояние бора отмечается в районе села Красноярка, где рекреационные нагрузки ниже – около 200–230 чел./га, а уровень благоустройства учреждений отдыха выше (например, санатории «Колос» и «Коммунальник»)

Преимущества метода комплексной оценки рекреационных нагрузок на фитоценозы заключаются в том, что все определяемые критерии отражают степень деградации растительных сообществ (табл. 2).

Таблица 2

Критерии оценки рекреационных нагрузок и стадии дигрессии в сосняках (на примере базы отдыха «Иртышский»)

Площадь сети тропинок S, %	Рекреационная нагрузка, чел./га ¹	Дополнительные критерии		Стадии дигрессии
		Характер троп	Живой напочвенный покров	
15	14–15	Пешеходная тропа шириной 0,7–1,0 м представлена сухой лесной подстилкой из хвои, мелких веток, сосновых шишек сосен, мощностью 5–7 см	Подрост: 2С ² (h ³ – 140–150 см). Малина обыкновенная, кизильник черноплодный, боярышник кроваво-красный; гвоздика игольчатая [6, с. 409], пустырник обыкновенный, пырей ползучий, мятлик луговой, одуванчик, подорожник средний	II
		На данной площадке сеть тропинок отсутствует, 100 % покрытие травой	Подрост: 3С (h – 100–110–112 см). Кизильник черноплодный, малина обыкновенная, шиповник коричный, вейник наземный, купена лекарственная, клевер люпиновый, чина луговая	II–III
40	38–39	Пешеходные тропы шириной 0,4–1,5 м, сухая лесная подстилка из хвои, мелких веток, сосновых шишек, корней сосен, диаметр 4–6 см, мощность 2–3 см	Подрост отсутствует. Кустарники: кизильник черноплодный, шиповник коричный. Возле троп угнетенная растительность из подорожника среднего, клевера ползучего, пастушьей сумки, одуванчика, икотника серого	III–IV
19,2	18–19	Пешеходные тропы шириной 0,7–1,0 м представлены сухой лесной подстилкой из хвои, мелких веток мощностью 3,5–4,5 см. На тропе видны корни диаметром 1–2 см	Подрост отсутствует. Кустарники: кизильник черноплодный, малина обыкновенная. На тропе восстанавливается травянистая флора: одуванчик, пастушья сумка, подорожник средний, василистник малый	IV–III
22,4	21–22	Тропа шириной 0,6–1,0 м лишена растительности, покрыта сухой лесной подстилкой из хвои, сосновых шишек, мелких веток, мощностью 3,1–4 см. На поверхности тропы корни диаметром 3–4 см	Подрост отсутствует. Травяно-кустарниковый покров: кизильник черноплодный, тимофеевка луговая, овсяница овечья, полынь холодная, лебеда, икотник серый, липучка обыкновенная, подорожник средний, пырей ползучий, пустырник обыкновенный, подмаренник северный, клевер ползучий, чина луговая, василистник малый, мятлик луговой	IV
54	52–53	Пешеходная дорога вдоль бортики коренного берега шириной 1,8–2,0 м покрыта сухой лесной подстилкой из хвои, мелких веток, сосновых шишек, мощностью 1,1–2,0 см	Подрост отсутствует. Травяно-кустарниковый покров: кизильник черноплодный, василистник малый, подмаренник северный, люцерна серповидная. Вдоль троп преобладают сорняки: клевер ползучий, подорожник средний, икотник серый, одуванчик, лебеда, костер, полынь холодная	VI–V

¹P = K/Π, где P – рекреационная нагрузка на тропах, K – количество отдыхающих на гектар, Π – процент площади троп от гектара.

²В лесной таксации и лесоустройстве используются различные обозначения для характеристики лесов. «2С» при учете подроста означает: 2 – количество подроста, С – обозначение породы дерева, в данном случае сосны.

³В лесной таксации и лесоустройстве буква h используется для обозначения высоты деревьев. Составлено авторами по источнику [5].

Площадь стихийно образовавшихся троп является ключевым показателем для оценки рекреационной нагрузки и стадий дигрессии леса. Установлена прямая связь между площадью сети тропинок и уровнем рекреационного антропогенного воздействия. Степень рекреационных нагрузок рассчитывалась по стандартной методике, учитывающей такие параметры, как количество отдыхающих (число людей, которые посещают данную территорию в течение года), площадь участка (размер территории, выраженный в гектарах).

Живой напочвенный покров очень чувствителен к вытаптыванию. В травянистой растительности соснового бора доминируют сорные виды, такие как подорожник средний, одуванчик лекарственный, клевер ползучий и пастушья сумка, которые становятся все более многочисленными по мере увеличения площади уплотненной почвы [6]. На участках с рекреационными нагрузками 18–22 чел./га наиболее устойчивыми к уплотнению почвы и механическим повреждениям оказались луговые виды, лесные злаки и осоки; покрытие ими остается довольно высоким. Лесные и лесолуговые растения, такие как купена лекарственная, подмаренник северный, люцерна серповидная, василистник малый, чина луговая, менее устойчивы к рекреационным нагрузкам и встречаются редко. Под влиянием рекреационных нагрузок снижается мощность лесной подстилки. Установлена обратная зависимость между рекреационным давлением и толщиной лесной подстилки. Подрост и подлесок повреждаются и уничтожаются, особенно при высоких нагрузках (18–19 чел./га), когда подрост полностью исчезает. Он сохраняется лишь в густых биологических группах.

В результате исследований были выделены 4 из 5 стадий дигрессии, каждой из которых соответствуют определенные уровни рекреационной нагрузки [7]. Однако на исследуемой территории первая стадия дигрессии не была зафиксирована, что свидетельствует о том, что процесс деградации фитоценоза уже достиг более поздних стадий. Граница экологического равновесия фитоценоза проходит между III и IV стадиями рекреационной дигрессии. Следовательно, нагрузки, соответствующие верхней границе III стадии дигрессии (18–19 чел./га), можно рассматривать как критические. На II и III стадиях дигрессии изменения живого напочвенного покрова незначительны, про-

цесс деградации фитоценоза еще обратим. Для поддержания и повышения устойчивости таких насаждений важно проводить лесовосстановительные работы. На IV и V стадиях дигрессии, характеризующихся отсутствием подроста и увеличением обилия сорных видов, необходимо принять восстановительные меры: ограничить свободный доступ к зеленым насаждениям, проложить дорожную сеть с улучшенным покрытием, защитить редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды и их местообитания, провести реконструкцию древостоев с созданием искусственных лесных формаций, огородить и замульчировать отдельные участки.

Заключение

В рамках исследования геосистемы ЧКЗО были составлены карты, таблицы и диаграммы, позволяющие дать комплексную геоэкологическую оценку воздействия на растительность курортной зоны, определить стадии дигрессии и критические рекреационные нагрузки. Для сосняков, например, на базе отдыха «Иртышский» критическая нагрузка составляет 18–19 чел./га. Планирование геоэкологических и лесохозяйственных мероприятий зависит от степени рекреационного воздействия и стадии дигрессии леса.

Комплексный мониторинг состояния геосистемы Чернолученско-Красноярской зоны отдыха следует осуществлять каждые 3–5 лет. Мониторинг должен включать оценку биоразнообразия, влияние рекреационной нагрузки, определение уровня деградации, оценку эффективности восстановительных мер и естественных процессов восстановления. Эти программы мониторинга помогут своевременно выявлять проблемы и разрабатывать эффективные меры для их решения, обеспечивая комфортные условия для отдыха.

Список литературы

1. Постановление Главы администрации Омской области от 08 декабря 1992 г. № 408-п «О Чернолученско-Красноярской оздоровительной зоне» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/15504823/> (дата обращения: 09.10.2024).
2. Сводный отчет «О результатах полевых обследований ООПТ регионального значения на соответствие статусу, указанному в нормативно-правовых актах» / Министерство промышленной политики, транспорта и связи Омской области ФГУ «ТФИ по природным ресурсам и охране окружающей среды МПР России по Омской области». ФГОУ ВПО ОмГАУ. Омск, 2007. С. 108–129. [Электронный ресурс]. URL: https://omsktfti.ru/?option=com_content&view=article &id=39:oopt1&catid=101:oopt&Itemid=353 (дата обращения: 09.10.2024).
3. Отчет о результатах деятельности Главного управления лесного хозяйства Омской области за 2023 год [Элек-

тронный ресурс]. URL: <https://gulh.omskportal.ru/oiv/gulh/otrasl/otchet> (дата обращения: 09.10.2024).

4. Реестр организации отдыха детей и их оздоровления на территории Омской области на 2024 год [Электронный ресурс]. URL: https://mszhk.omskportal.ru/oiv/mdms/otrasl/inf-sistem?ysclid=lzi20ikv_51464580159 (дата обращения: 09.10.2024).

5. Павленко А.И. Естественное восстановление рекреационных участков леса Чернолученско-Красноярской зоны отдыха // Ratio et Natura. 2024. № 3 (11). URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2024-09/metodika-i-rezultaty-issledovaniy-raznotravno-zlakovogo-bereznyaka-na-territorii-chnernoluchensko-krasnoyarskoy-zony-otdykha.pdf> (дата обращения: 09.10.2024).

6. Павленко А.И. Влияние рекреационной нагрузки на видовой состав растений Чернолученско-Красноярской зоны // Омский научный вестник. 2023. № 2 (8). URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2023-08/vliyaniye-rekreacionnoy-nagruzki-na-vidovoy-sostav-rasteniy-chnernoluchensko-krasnoyarskoy-zony.pdf> (дата обращения: 09.10.2024).

7. Матвеев С.М., Мироненко А.В., Тимашук Д.А. Лесоводственный и дендро-климатический анализ искусственных сосновых фитоценозов, подверженных рекреационной дигрессии в пригородной зоне г. Воронежа // Журнал Сибирского федерального университета. 2015. Серия Биология. № 4. С. 410–425. URL: <http://journal.sfu-kras.ru/article/19994> (дата обращения: 09.10.2024).