

**ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК
НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ УСМАНСКОГО БОРА****THE INFLUENCE OF RECREATIONAL IMPACT ON THE FOREST ECOSYSTEMS
OF THE USMAN PINE FOREST**

Ключевые слова: рекреация, рекреационная нагрузка, Усманский бор, рекреационная дигрессия.

Излагаются проблемы воздействия рекреационных нагрузок на природные экосистемы. Рекреационная нагрузка – это степень непосредственного влияния отдыхающих людей (туризм, сбор «даров» леса, рыболовство...), их транспортных средств, строительства временных и вторых (дачных) жилищ и других сооружений на природные комплексы или рекреационные объекты. Рекреационная нагрузка выражается количеством людей или человеко-дней на единицу площади или на рекреационный объект за определенный промежуток времени (обычно день или год). Рекреационные нагрузки подразделяются на безопасные, включающие как низкие, так и предельно допустимые нагрузки, опасные, критические и катастрофические. Целью исследования явилось исследование закономерностей трансформации напочвенного покрова и оценка его состояния на рекреационных территориях Усманского бора. Отмечается, что большое число отдыхающих, проживающих на ограниченной площади, оказывает отрицательное воздействие на растительность. Некоторые виды растений исчезают уже в июне, многие имеют следы физических повреждений. Исходя из величин рекреационных нагрузок на исследуемой территории была составлена шкала оценки лесных напочвенных сообществ, находящихся под воздействием интенсивной рекреационной нагрузки. Составленная шкала балльной оценки напочвенного покрова для лесных сообществ позволила оценить состояние напочвенного покрова в местах с отсутствием рекреационной нагрузки и в местах с интенсивной рекреационной нагрузкой. На основании оценки с применением этой шкалы было выявлено, что исследуемые сообщества в местах массового отдыха сильно изменены. Напочвенный покров сосняка брусничного и травяного разнотравного близок к деградации, напочвенные сообщества сосняка дубово-снытьевого изменены в меньшей степени. Таким образом, в сосняке дубово-снытьевом

сохраняются сообщества более устойчивые к комплексу внешних факторов, по сравнению с другими типами леса, и наиболее приближенные к контрольным условиям.

Keywords: recreation, recreational impact, Usman pine forest, recreational degradation.

The influence of recreational impact on natural ecosystems is discussed. Recreational impact is the degree of direct influence of holiday-makers (tourism, wild harvest, fishing, etc.), their vehicles, the construction of temporary and second (holiday) houses and other structures on the ecosystems or recreational areas. It is expressed through the number of people or man-days per unit area or recreational area for a certain period of time (usually a day or a year). Recreational impacts are divided into safe, including both low and maximum permissible impacts, dangerous, critical and catastrophic impacts. The research goal is to study the patterns of ground cover transformation and to evaluate its status in the recreational areas of the Usman pine forest. A large number of holiday-makers staying in a limited area produce a negative effect on the vegetation. Some plant species die out as soon as in June to August. Many plants reveal the signs of physical damage. Based on the recreational load values the scale to evaluate the forest ground communities exposed to intensive recreational load has been developed. The developed scoring scale for the ground cover of forest communities enabled evaluating the state of the ground cover both in the areas with no recreational impact and in the areas with intensive recreational impact. Based on the scoring with this scale it has been found that the studied communities in the areas of public recreation changed dramatically. The ground cover of cowberry pine forest and that of grass and forb pine forest are close to degradation, while the ground communities of oak-goutweed pine forest changed to a lesser extent. Consequently, the communities more resistant to aggregate external factors and closest to the reference conditions survive in the oak-goutweed pine forest as compared to other forest types.

Реуцкая Вера Владимировна, к.б.н., доцент, Российский государственный социальный университет, г. Москва. E-mail: revera1977@gmail.com.
Гапоненко Альбина Вячеславовна, к.б.н., доцент, Российский государственный социальный университет, г. Москва. E-mail: gaponenko69@mail.ru.

Reutskaya Vera Vladimirovna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Russian State Social University, Moscow. E-mail: revera1977@gmail.com.
Gaponenko Albina Vyacheslavovna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Russian State Social University, Moscow. E-mail: gaponenko69@mail.ru.

Введение

Рекреация рассматривается как один из антропогенных факторов влияния на растительность, приводящих к ее смене [1].

Рекреация – это отдых вне жилища с целью восстановления здоровья и трудоспособности, происходящий на лоне природы, или во время туристической поездки, связанной с посещением интересных для обозрения мест [2].

Рекреационная нагрузка – это степень непосредственного влияния отдыхающих людей (туризм, сбор «даров» леса, рыболовство...), их транспортных средств, строительства временных и вторых (дачных) жилищ и других сооружений на природные комплексы или рекреационные объекты. Выражается количеством людей или человеко-дней на единицу площади или на рекреационный объект за определенный промежуток времени (обычно день или год) [2].

Рекреационные нагрузки подразделяются на безопасные, включающие как низкие, так и предельно допустимые нагрузки, опасные, критические и катастрофические [1].

Безопасной можно считать такую нагрузку, при которой в природном комплексе не происходит необратимых изменений. Воздействие таких нагрузок на природный комплекс приводит ко 2-й или 3-й стадии деградации. Нагрузку, соответствующую 2-й стадии, условно называют «низкой», так как природный комплекс способен выдержать большую нагрузку, не теряя при этом восстановительной силы. Предельно допустимая рекреационная нагрузка приводит природный комплекс к 3-й стадии дигрессии.

В том случае, когда природный комплекс переходит с 3-й на 4-ю стадию дигрессии, т.е. перешагивает границу устойчивости, рекреационные нагрузки, воздействующие на него, считаются опасными. Критические нагрузки соответствуют 4-й стадии дигрессии. И, наконец, катастрофическими будут нагрузки, приводящие природный комплекс к 5-й стадии дигрессии, при которой нарушаются связи как между природными компонентами, так и между их составными частями [3]. За показатель дигрессии природного комплекса принимают стадии изменения растительного сообщества, причем те из них, общая характеристика которых дана в работах Н.С. Казанской [4-5].

В начале процесса дигрессии, пока воздействие отдыхающих еще не велико, заметным изменениям подвергаются лишь биотические компоненты: растительность и животный мир. Эти изменения можно считать обратимыми, так как если прекратить внешнее воздействие, природный комплекс

со временем вновь вернется в исходное состояние путем самовосстановления. Процесс восстановления исходного природного комплекса после снятия рекреационной нагрузки может быть назван реверсией дигрессии, а сам процесс дигрессии природного комплекса можно считать обратимым.

Сущность процесса дигрессии состоит в изменении всего природного комплекса в результате постепенного накопления изменений не только его биоты, но и, что более существенно, геомагнитной среды, в результате чего к 4-й стадии дигрессии она достигает такого состояния, при котором фитоценоз утрачивает способность к восстановлению древостоя.

Исследования по проблеме воздействия рекреационных нагрузок на лесные экосистемы проводились в Усманском бору Воронежской области. Большое количество баз отдыха, разнообразные ландшафты рекреационных территорий Усманского бора привлекают большое количество горожан.

Неравномерное распределение отдыхающих по территории обусловлено различным уровнем удобств, эстетической привлекательностью местности, разнообразием видового состава растительных сообществ. Неравномерное распределение рекреационных нагрузок по отдельным площадям привело к дигрессии исходных ценозов интенсивно посещаемых участков. Различная величина рекреационной нагрузки на те или иные участки обусловила формирование ряда переходных, промежуточных и даже деградированных сообществ. Эти сообщества отличаются по видовому богатству и произрастанию в различных почвенных условиях.

Целью исследования является исследование закономерностей трансформации напочвенного покрова и оценка его состояния на рекреационных территориях Усманского бора.

Задачи исследования:

- исследовать динамику развития напочвенного покрова лесных сообществ Усманского бора в условиях воздействия рекреационной нагрузки;
- разработать комплексную шкалу балльной оценки напочвенного покрова лесных сообществ.

Объекты и методы исследования

Место проведения исследований было выбрано с учетом того, что на данной территории находится крупное скопление баз отдыха, и рекреация значительно изменила исходные природные условия. Базы отдыха функционируют с 60-х годов прошлого века. Поэтому столь длительная нагрузка на природный комплекс и обусловила выбор

данного места для проведения исследований. Помимо всего прочего исследованные типы леса являются самыми распространенными в Воронежской области.

Исходные природные условия представлены тремя типами леса, самыми распространенными в Воронежской области. Это сосняк брусничный (травяно-мшистый) A_2 (бор свежий) – 22,89% лесопокрытой территории, сосняк травяной суходольно-разнотравный с дубом B_2 (суборь свежая) – 43,65% и сосняк дубово-снытьевый C_2 (судубрава свежая) – 13,16%.

Рекреационная нагрузка – это количество отдыхающих, проходящих по единице площади на территории отдыха за единицу времени (при этом нет разницы, одни и те же отдыхающие здесь проходят или нет). Единица измерения рекреационной нагрузки – чел.-га/час.

При изучении влияния рекреационных нагрузок на растительный покров учитывали:

1) посещаемость растительных группировок людьми – постоянный и временный отдых (туризм + разведение костров);

2) количество единиц автотранспорта (в сутки);

4) спортивные мероприятия (спортивные игры).

Базовым методом измерения рекреационных нагрузок считали выборочный моментный метод [6]. В качестве объектов наблюдений брали пробные площади (1 га) в количестве 4, с преобладанием определенного вида отдыха. Суть наблюдений состоит в том, что на пробной площади фиксировали численность отдыхающих в момент учета, данные заносили в специальную ведомость. В связи с тем, что число отдыхающих на одном и том же участке варьирует в течение суток, недели и других обстоятельств, учеты выполнялись следующим образом. Суточные учеты проводили в течение 1 ч утром, дважды днем и вечером (с 9 до 10 ч, с 12 до 13 ч и с 16 до 17 и с 19 до 20 ч), 3 раз в месяц (ежеквартально). Данные наблюдений заносились в специальную ведомость.

Данные в будни и выходные дни фиксировали отдельно. Затем вычисляли среднее значение и умножали на 10 (количество часов светового дня, в течение которого отдыхающие проходят по территории отдыха). Таким образом, рекреационная нагрузка составляет величину в 10 раз большую, чем рассчитанная в чел.-ч/га. Затем вычисляли среднее примерное количество посещений за месяц. Рекреационную нагрузку в день (N) определяли по формуле:

$$N = M \times 10,$$

где M – количество отдыхающих как среднеарифметическое (за 4 учетных часа);

10 – общее количество часов светового дня.

За месяц $M = N \times 23$ (для будних дней); $M = N \times 8$ (для выходных дней).

Затем полученные величины складывали и получали величину рекреационной нагрузки в месяц.

Суммарную площадь сбитых площадей (Sd) выражали в процентах от общей площади территории объекта.

Результаты и их обсуждение

Вытаптывание является важным фактором воздействия на напочвенный покров и ведет к существенному изменению условий местообитания, вызывая полное исчезновение специфической внутренней среды сообщества [7].

Пик рекреационных нагрузок приходится на летние месяцы – июль и август (время работы баз отдыха). В среднем за 1 ч на 1 га на базе отдыха «Радуга» рекреационная нагрузка составляет 37,5 чел., на базе отдыха «Коминтерновец» – 33,5 чел. Умножая это значение на 10 ч светового дня, получаем среднее значение – 375 чел.-га/день. Таким образом, в месяц величина рекреационной нагрузки составляет в среднем 11500 посещений, на некоторых участках число посещений в этот период – до 18000 в месяц.

В среднем на базе отдыха «Радуга» за поток (12 дней) отдыхает 250 чел., т.е. 1000 чел. за сезон (июль-август), на базе отдыха «Коминтерновец» – 2500 чел., на базе отдыха «ЖБИ» – около 500 чел., а базы отдыха «Нива» и «Голубой Факел» заселяются только периодически.

Такое количество отдыхающих, проживающих на ограниченной площади, оказывает отрицательное воздействие на состояние растительности. Многие растения имеют следы физических повреждений.

В основном исследуемая территория представляет собой пространство с переуплотненной почвой и редкими растениями, растущими у корней деревьев и в стороне от основных пешеходных дорожек. Параллельно с вытаптыванием, усугубляя этот процесс, наблюдается замусоривание рекреационных территорий. Это существенно снижает эстетическую ценность территории.

Наибольшее число баз отдыха сосредоточено в сосняке брусничном A_2 . Проведенные исследования показали, что этот тип леса является наиболее привлекательным для отдыхающих, преобладают насаждения I-II классов бонитета с меньшей полнотой, хорошими условиями освещенности, проходимость и санитарным состоянием: воздух чистый, хорошая вентиляция, отсутствие паразитов, густых зарослей, наличие ароматических запахов.

На втором месте по привлекательности – сосняк травяной разнотравный с дубом и на третьем месте – сосняк дубово-снытьевый в связи с тем, что отмечаются меньшая освещенность и вентиляция, достаточно густой подлесок, меньшая проходимость, большая влажность воздуха.

Живой напочвенный покров (Livingsoil-cover; Groundvegetation) – травянистые растения, мхи и полукустарники, произрастающие под пологом леса [8]. Поскольку напочвенный покров является главным индикатором состояния сообщества, именно он был выбран в качестве основного критерия оценки. Напочвенный покров, являющийся одним из основных компонентов биогеоценоза, служит индикатором состояния условий среды.

Исходя из величин рекреационных нагрузок, была составлена шкала оценки напочвенного покрова сообществ, находящихся под воздействием интенсивной рекреационной нагрузки.

Критерии оценки:

1. Видовой состав растительности.

➤ Представлены типичные лесные виды – 1 балл.

➤ Появляются луговые виды (до 10%), выпадают наименее устойчивые виды (кислица обыкновенная *Oxalis acetosella* L., кошачья лапка *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., золотарник обыкновенный *Solidago virgaurea* L. и др.) – 2 балла.

➤ Луговые и рудеральные виды 10-50% – 3 балла.

➤ Луговые и рудеральные виды 50-90% – 4 балла.

➤ Травостой полностью представлен луговыми и рудеральными видами – 5 баллов.

2. Обилие 1 на м²:

➤ 60 экз. и более на 1 м² – 1 балл;

➤ 40-60 экз. и более на 1 м² – 2 балла;

➤ 20-40 экз. на 1 м² – 3 балла;

➤ 10-20 экз. на 1 м² – 4 балла;

➤ 10 экз. и менее на 1 м² – 5 баллов.

3. Проективное покрытие:

➤ 60% и выше у травянистых растений, мхов 30-40% – 1 балл;

➤ 50-60% у травянистых растений и 20% у мхов – 2 балла;

➤ 40-50% у травянистых растений и от 20 до 5% у мхов (пятнами у основания стволов деревьев) – 3 балла;

➤ 30-40% у травянистых растений и менее 5% у мхов – 4 балла;

➤ менее 30% у травянистых растений, отсутствие мхов – 5 баллов.

4. Интенсивность рекреационной нагрузки (число посещений на 1 га в месяц):

➤ до 500 – 1 балл;

➤ от 500 до 3000 – 2 балла;

➤ 3000-4000 – 3 балла;

➤ 4000-6000 – 4 балла;

➤ более 6000 – 5 баллов.

5. Сбитые площади (% от территории):

➤ отсутствие сбитых площадей – 1 балл;

➤ до 10% сбитой площади – 2 балла;

➤ 10-30% сбитой площади – 3 балла;

➤ 30-50% сбитой площади – 4 балла;

➤ более 50% сбитой площади – 5 баллов.

Комплексная оценка устойчивости лесного напочвенного покрова:

5-8 баллов – состояние напочвенного покрова естественное, меры по охране и улучшению не требуются;

9-12 баллов – напочвенный покров слабо нарушен. Меры: регуляция рекреационных нагрузок, комплекс мер по благоустройству территорий;

13-16 баллов – напочвенный покров сильно нарушенный. Меры: ограничение рекреационных нагрузок;

17-20 баллов – напочвенный покров близок к деградации. Меры: ограничение рекреационных нагрузок;

21-25 баллов – деградация напочвенного покрова. Меры: временное изъятие территории из рекреационного пользования.

Применение разработанной шкалы в разных типах леса дало следующие показатели: сосняк брусничный – 19 баллов (напочвенный покров близок к деградации), сосняк травяной разнотравный – 20 баллов, сосняк дубово-снытьевый – 15 баллов (напочвенный покров сильно нарушенный). Таким образом, в сосняке дубово-снытьевом сохраняются сообщества более устойчивые к комплексу внешних факторов, по сравнению с другими типами леса, и наиболее приближенные к контрольным условиям.

По мере удаления от баз отдыха степень нарушенности уменьшается, на удалении 400-500 м от баз отдыха сообщества наименее нарушены. Очагами глубоких повреждений являются тропиновые сети. На тропах в основном встречаются растения семейств злаковых (мятлик однолетний *Poa annua* L., мятлик узколистный *Poa angustifolia* L., полевица белая *Agrostis gigantea* Roth), а также некоторые другие виды (подорожник большой *Plantago major* L., горец птичий *Polygonum aviculare* L.). На расстоянии 1 м от троп количество видов в травостое увеличивается, появляются типичные лесные виды. Повышенная освещенность на тропах и прилегающих к ним участках вызывает бурное развитие здесь видов, несвойственных лесу, семена которых присутствуют в лесных почвах [9]. На рекреационных территориях при постоянном вытаптывании травостоя и отсутствии подстилки создаются благоприятные условия для прорастания имеющихся в почве семян луговых трав.

Заключение

В сосняке дубово-снытьевом сохраняется наибольшее количество лесных видов, луговые и сорные виды представлены менее значительно, чем в других типах леса. Соотношение лесных, луговых и сорных видов составляет 17:11:8, сосняке-брусничнике – 14:9:11, в сосняке разнотравном – 9:16:10.

Напочвенный покров сосняка брусничного и травяного разнотравного близок к деградации, напочвенные сообщества сосняка дубово-снытьевского изменены в меньшей степени. Таким образом, в сосняке дубово-снытьевом сохраняются сообщества более устойчивые к комплексу внешних факторов, по сравнению с другими типами леса и наиболее приближенные к контрольным условиям.

Составленная шкала балльной оценки напочвенного покрова для лесных сообществ позволила оценить состояние напочвенного покрова в местах с отсутствием рекреационной нагрузки и в местах с интенсивной рекреационной нагрузкой. На основании оценки с применением этой шкалы было выявлено, что исследуемые сообщества в местах массового отдыха сильно изменены. Это происходит под воздействием рекреационных нагрузок. Результаты исследований показали, что рекреационная нагрузка приводит к увеличению площади троп и прогалин, снижению сомкнутости древостоя, следовательно к изменению микроклимата, увеличению интенсивности солнечной радиации и амплитуды температур, уменьшается влажность воздуха, ухудшаются водно-физические свойства почв. В результате происходит постепенная замена разнообразных коренных сообществ однотипными производными. Травяной покров под пологом леса приобретает черты олуговения. На определенном этапе наблюдается увеличение количества видов за счет внедрения луговых и сорных видов нехарактерных для исходных условий лесопроизрастания. Затем происходит упрощение сообществ по количеству видов и экземпляров, другими словами, – снижение биоразнообразия. На основании проведенных исследований можно сделать следующий вывод: напочвенный покров, являющийся одним из основных компонентов биогеоценоза, служит индикатором состояния условий среды.

Таким образом, воздействие рекреационных факторов сильно изменяет тенденции естественной динамики лесных сообществ Усманского бора.

Библиографический список

1. Таран А.И., Спиридонов В.Н. Устойчивость рекреационных лесов. – Новосибирск: Наука, 1977. – 179 с.
2. Реймерс Н.Ф. Природопользование: учеб. пособие. – М.: Мысль, 1990.
3. Чижова В.П. Рекреационные нагрузки в зонах отдыха. – М.: Наука, 1977. – 115 с.

4. Казанская Н.С., Исаков Ю.А. Классификация, география и антропогенная трансформация экосистем. – М.: Наука, 1980. – 98 с.

5. Казанская Н.С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности // Известия АН СССР, сер. География. – 1972. – № 1. – С. 56-59.

6. Ханабеков Р.И. Методические рекомендации по определению рекреационных нагрузок на лесные площади при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и нормы этих нагрузок для центральной части южной тайги и зоны хвойно-широколиственных лесов. – М.: ВНИИЛМ, 1985. – 23 с.

7. Nylund L., Nylund M., Kellomaki S., Haapanen A. Radial growth of Scots pine and soil conditions at some camping sites in southern Finland // Silva Fennica. – 1980. – Vol. 14 (1). – P. 1-13.

8. Биология. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. М.С. Гиляров. – 3-е изд. – М.: Большая Российская Энциклопедия, 1999. – 864 с.

9. Рысин Л.П., Маргус М.М. Рекреационное лесопользование в СССР. – М.: Наука, 1983. – 128 с.

References

1. Taran A.I., Spiridonov V.N. Ustoichivost' rekreatsionnykh lesov. – Novosibirsk: Nauka, 1977. – 179 s.

2. Reimers N.F. Prirodopol'zovanie: ucheb. posobie. – M.: Mysl', 1990.

3. Chizhova V.P. Rekreatsionnye nagruzki v zonakh otdykha. – M.: Nauka, 1977. – 115 s.

4. Kazanskaya N.S., Isakov Yu.A. Klassifikatsiya, geografiya i antropogennaya transformatsiya ekosistem. – M.: Nauka, 1980. – 98 s.

5. Kazanskaya N.S. Izuchenie rekreatsionnoi digressii estestvennykh gruppirovok rastitel'nosti // Izvestiya AN SSSR, ser. Geografiya. – 1972. – № 1. – S. 56-59.

6. Khanabekov R.I. Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu rekreatsionnykh nagruzok na lesnye ploshchadi pri organizatsii turizma, ekskursii, massovogo povsednevnogo otdykha i normy etikh nagruzok dlya tsentral'noi chasti yuzhnoi taigi i zony khvoino-shirokolistvennykh lesov. – M.: VNIILM, 1985. – 23 s.

7. Nylund L., Nylund M., Kellomaki S., Haapanen A. Radial growth of Scots pine and soil conditions at some camping sites in southern Finland // Silva Fennica. – 1980. – Vol. 14 (1). – P. 1-13.

8. Biologiya. Bol'shoi entsiklopedicheski slovar' / gl. red. M.S. Gilyarov. – 3-e izd. – M.: Bol'shaya Rossiiskaya Entsiklopediya, 1999. – 864 s.

9. Rysin L.P., Margus M.M. Rekreatsionnoe lesopol'zovanie v SSSR. – M.: Nauka, 1983. – 128 s.