

Научная статья

УДК 631.412:630.181

**ДИНАМИКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ
И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ
В УСЛОВИЯХ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК**

**Александра Владимировна Ананьина¹, Валерьян Николаевич
Луганский²**

^{1, 2} Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

¹ ananinaav@m.usfeu.ru

² luganskiyvn@m.usfeu.ru

Аннотация. Изучено состояние насаждений Ужовского бора Челябинской области в условиях рекреационных нагрузок. Рассмотрена динамика лесной подстилки и общих физических свойств почв в условиях рекреации. Произведена комплексная оценка степени дигрессии лесных экосистем в связи с их удаленностью от объекта рекреации.

Ключевые слова: рекреация, лесные экосистемы, древостой, санитарное состояние, лесная подстилка, почва, общие физические свойства почвы, дигрессия

Original article

**DYNAMICS OF SANITARY CONDITION OF STANDS
AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF GRAY FOREST SOILS
IN CONDITIONS OF RECREATIONAL LOADS**

Aleksandra V. Ananina¹, Valeryan N. Lugansky²

^{1, 2} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ ananinaav@m.usfeu.ru

² luganskiyvn@m.usfeu.ru

Abstract. The condition of stands of Uzhovsky boron of the Chelyabinsk region in the environment of recreational loads is studied. The dynamics of forest litter and general physical properties of soils in conditions of recreation are considered. A comprehensive assessment of the degree of degradation of forest ecosystems in connection with their remoteness from the object of recreation.

Keywords: recreation, forest ecosystems, stand, sanitary condition, forest litter, soil, general physical properties of the soil, digression

В представленной работе рассматриваются вопросы влияния рекреационных нагрузок на сосновые насаждения ООПТ «Ужовский бор» Челябинской области. Объект исследований – островной реликтовый бор, который выполняет уникальные социальные и экологические функции.

Среди факторов почвообразования района исследований выделяют резко континентальный климат с сочетанием количества тепла и осадков, близким к оптимальному. Территория бора относится к Зауральскому пене-плону, к зоне лесостепь с индексом региона 4. Тип водного режима характеризуется как периодически промывной. Рельеф территории исследований слабо выражен и оценивается как слаборасчлененный равнинный, что обуславливает автоморфность основных типов почв.

Основной лесобразующей породой выступает сосна обыкновенная. Наряду с березой и осиной данная древесная порода определяет возможность развития подзолистого процесса, хотя под березовыми древостоями он сильно сглажен. Живой напочвенный покров в большинстве типов леса имеет хорошее развитие и разнообразный видовой состав, что способствует развитию дернового почвообразовательного процесса. Дерновый процесс сочетается с подзолистым, что обуславливает формирование зональных для лесостепи серых лесных почв.

В качестве приоритетных объектов рекреации часто выступают лесные насаждения (экосистемы). Однако воздействие интенсивных рекреационных нагрузок на них имеет негативные, а иногда и катастрофические последствия. Рекреация – важная составляющая жизни современного общества [1]. Рекреационное природопользование обеспечивает выполнение трех основных функций [2]: социальной, экономической и природоохранной. Рекреация остается одним из наиболее значимых факторов экологического риска и дигрессии [1, 2].

В соответствии с ОСТ 56-100-95, стадии рекреационной дигрессии оцениваются в зависимости от отношения доли площади (%), вытоптанной до минерального горизонта почвы, к общей площади обследуемой территории. Наиболее значимыми последствиями рекреационного нарушения почв считаются: повреждение или полное уничтожение лесной подстилки; уплотнение почв; деградация общих физических свойств; снижение воздухо- и водопроницаемости; перераспределение внутрипочвенного стока в поверхностный; развитие почвенной эрозии; вынос из верхней части почвенного профиля высокодисперсных частиц и элементов питания; нарушение естественного строения почвы.

Снижение проективного покрытия и общей фитомассы живого напочвенного покрова сопровождается уменьшением мощности и массы подстилки, падением ее запасов, а также изменением фракционного состава. Параллельно снижается емкость и интенсивность малого биологического круговорота веществ, снижается толщина гумусового слоя. Соответственно плодородие почв деградирует.

Исследования выполнены в четырех соседних выделах, приуроченных к одному типу леса – сосняк разнотравный. Оценено санитарное состояние на разной удаленности от СОЦ «Утес» в соответствии с нормативно-правовыми документами [3], изучена динамика лесной подстилки и общих физических свойств почвы в условиях рекреации.

Подобранные участки имели близкие лесоводственно-таксационные показатели (табл. 1). В каждом из четырех выделов было заложено по одной временной пробной площади (ПП) размером 0,25 га. ПП 1 непосредственно примыкала к внешней границе социально-оздоровительного центра «Утес» (до 50 м). ПП 2 соответственно располагалась в зоне 100–200 м от забора в центре. ПП 3 закладывалась на расстоянии 300–400 м от лагеря. Контрольная (условно) ПП 4к располагалась на расстоянии более 500 м от территории СОЦ «Утес» и не подвержена значительным рекреационным нагрузкам.

Таблица 1

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев на ПП
(тип леса сосняк разнотравный (433), бонитет II)

Пробная площадь	Возраст, лет	Состав	Относительная полнота	Средние		Запас, м ³ / га
				диаметр, см	высота, м	
1	130	10С+Б	0,6	40	27	400
2	130	7СЗБ	0,6	36	26	330
3	120	9С+1Б	0,7	36	26	390
4к	120	8С2Б+Ос	0,7	36	26	390

На каждой ПП закладывалось по одному почвенному разрезу. Почва диагностирована как серая лесная среднесуглинистая – является зональной для района исследований.

Ниже (табл. 2) рассмотрена общая характеристика лесной подстилки на ПП. Установлено, что процессы ее накопления находятся в прямой зависимости от антропогенных (рекреационных) нагрузок. В частности, снижается ее мощность, проективное покрытие, а также степень разложения от средней к сильной.

Таблица 2

Общая характеристика лесной подстилки на ПП

Номер временной ПП	Толщина (мощность), см	Проективное покрытие, %	Степень разложения	Распределение по поверхности
1	0,8	26,5	Сильная	Фрагментарное
2	1,2	33,0	Сильная	Фрагментарное
3	2,9	71,0	Средняя	Неравномерное
4к	3,7	91,0	Средняя	Равномерное

Также при высоких рекреационных нагрузках изменяются и общие физические свойства почвенных субстратов. К общим физическим свойствам почвы относят удельную массу, объемную массу и порозность. Полученные экспериментальные данные рассмотрены в табл. 3.

Таблица 3

Общие физические свойства верхнего минерального горизонта почв на ПП

Номер временной пробной площади	Удельная масса, г/см ³	Объемная масса, г/см ³	Порозность (пористость, скважность), %	Присутствие антропогенных включений
1	2,71	1,45	42,5	Значительное
2	2,61	1,4	42,4	Среднее
3	2,62	1,33	49,2	Среднее
4к	2,44	1,15	52,87	Единичное

Наиболее значимым и информативным параметром выступает объемная масса или плотность сложения почвы (D г/см³). Этот показатель определяет оценку почв по нуждаемости в рыхлении. В связи с этим при объемной массе (D) 0,9–0,95 г/см³ – почва рыхлая; 0,95–1,15 г/см³ – нормальная; 1,15–1,25 г/см³ – уплотненная; более 1,25 г/см³ – сильно уплотненная. Почва должна рыхлиться при показателе объемного веса более 1,4 г/см³.

В ходе проведения исследований выявлено, что плотность сложения (объемная масса) верхнего слоя почвы при увеличении рекреационных нагрузок возрастает в 1,25 раза от 1,15 до 1,45 г/см³. На тропях этот показатель может увеличиваться более чем в 1,4–1,5 раза и достигать критических значений более 1,6 г/см³. Уплотнение почвы обуславливает снижение ее скважности до 42 % и менее, что определяет значительную деградацию ее водных, воздушных и тепловых свойств. Порозность (скважность или пористость) любой почвы оценивается как оптимальная при $P = 45–50$ %; благоприятная при 51–80 %; удовлетворительная при 35–45 %; неудовлетворительная при P менее 35 %.

Таким образом, системные рекреационные нагрузки высокой интенсивности обуславливают ухудшение санитарного состояния древостоев и дигрессии насаждения в целом.

Слабоустойчивые к рекреационным нагрузкам породы, прежде всего сосна, постепенно отпадают. Мягколиственные породы, наоборот, демонстрируют большую экологическую устойчивость и адаптивность в условиях высоких рекреационных нагрузок.

Доля деревьев сосны на ПП 1 в неудовлетворительном санитарном состоянии и имеющих механические повреждения превышает 30 %. Снижение антропогенных нагрузок сопровождается снижением индекса по сосне с 2,7 до 1,5 на контрольной ПП 4к при удалении от лагеря более чем 500 м.

Значительное влияние рекреационной нагрузки проявляется в разрушении лесной подстилки, уплотнении почвенных горизонтов, к снижению гумусового горизонта. На ПП 1 и 2, приуроченных к основному объекту рекреации наблюдается уменьшение мощности лесной подстилки до 0,8–1,2 см и вплоть до фрагментарного ее уничтожения. При этом снижение ее проективного покрытия составляет с 91 до 26,5 %.

С приближением к границам основного объекта рекреации в местах наибольшей посещаемости ухудшаются общие физические, а также и физико-механические, водные и воздушные свойства почв. Так, объемный вес (масса) на ПП 1 и 2 составляет 1,4–1,45 г/см³, что позволяет характеризовать ее как сильно уплотненную.

Рекреационные воздействия ведут к снижению порозности почвы, которая приближается на ПП 1 к неудовлетворительной (42 %). На контролях эти показатели оцениваются как оптимальные и оцениваются как благоприятные на ПП 3 и 4к (49,2–52,87 %).

Для улучшения состояния насаждений целесообразно:

1. Своевременное удаление из насаждений сухостойных, отмирающих и пораженных деревьев путем проведения выборочно-санитарных рубок низкой интенсивности в 10–12 % на ПП 1 и 2.

2. На площадях с наибольшей посещаемостью реализовывать мероприятия по очистке насаждений от бытового мусора и валежника. При необходимости проводить посев многолетних трав в местах развития очагов почвенной эрозии.

3. Временно вывести из рекреационного пользования лесные участки за счет создания живых изгородей из колючих декоративных кустарников и деревьев по периметрам наиболее деградируемых площадей.

4. Реконструировать дорожно-тропиночную сеть с учетом существующей для целей временного перенаправления отдыхающих с участков леса с высокой степенью дигрессии в менее пострадавшие.

Список источников:

1. Реймерс Н. Ф. Природопользование : словарь-справочник. М. : Мысль, 1990, 638 с.

2. Луганский Н. А., Залесов С. В., Луганский В. Н. Лесоведение. Екатеринбург : УГЛТУ. 411 с.

3. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах : постановление Правительства РФ № 2047 от 9 декабря 2020 г. // Консультант : [сайт]. URL: <https://clck.ru/39RXGb> (дата обращения: 23.12.2023).