Щербина В.Г.

Влияющие факторы на численность здоровых деревьев дубовой формации в условиях рекреации

*Институт природно-технических систем
(Россия, Севастополь)*

doi: 10.18411/lj-01-2019-112

idsp: ljjournal-01-2019-112

Аннотация

В работе определяется роль влияющих факторов на численность здоровых деревьев в древостое дубовой формации на тренде объемной массы рекреационно уплотненной почвы. Установлено, что состав древостоя достоверно влияет на число здоровых деревьев при первой и второй стадиях дигрессии, а рекреационный фактор воздействует со второй по пятую стадию.

Ключевые слова: сочинское побережье, формация, состав леса, рекреация, дигрессия, факторы

Abstract

The work determines the role of influencing factors on the number of healthy trees in the stand of oak formation on the trend of the bulk density of recreationally compacted soil. It was determined that the composition of the stand reliably influences the number of healthy trees in the first and second stages digression, and the recreational factor acts from the second to the fifth stage of.

Keywords: Sochi's coastal line, formation, forest composition, recreation, digression, factors

Введение

Развитие цивилизации на современном историческом периоде сопровождается ростом процесса глобальной урбанизации [1], отражающимся в реструктуризации, снижении рекреационного потенциала пригородных природных рекреационных объектов [2]. Формирующиеся своеобразные «территориальные фокусы» [3] создают физическую изоляцию, усиливая пространственную фрагментацию насаждений, способствуя и повышая процесс замещения природных экосистем производными, снижая устойчивость коренных лесных насаждений [4, 5].

Одним из распространенных индикаторных критериев устойчивости лесных насаждений к неблагоприятным факторам (экзо- и эндогенным) в практике охраны лесных ресурсов и рекреационного лесопользования является фитоценотический ранг насаждения, позволяющий оценить качественное и количественное состояние как древесного яруса, так и экосистемы в целом [6, 7].

Проведенные ранее исследования в сочинском регионе, на предмет рекреационной резистентности экосистем дубовой формации, выявили, что на численность здоровых деревьев в насаждениях с различной степенью производности значительно влияет состав древостоя и величина рекреационной нагрузки [8].

Цель данной работы заключалась в установлении роли влияющих факторов на численность здоровых деревьев в древостое дубовой формации на тренде объемной массы рекреационно уплотненной почвы.

Материалы и методы.

Материалом для анализа служили эмпирические результаты по числу здоровых деревьев на учетных площадках (20 × 20 м), с различной величиной рекреационного воздействия, в экосистемах дубовой формации сочинского региона, с составом древостоя: 6Г4Д, 8Г2Д, 9Г1Д, 6Д4Г, 8Д2Г, 4Д4Г2Яс, 5Д2Г3Яс.

Оценка рекреационного воздействия основывалась на показателях объемной массы верхнего 10-сантиметрового горизонта рекреационно уплотненной почвы [9].

Обработка эмпирического материала проводилась по стандартному методическому базису П. Ф. Рокицкого [10], с применением методов двухфакторного дисперсионного анализа по иерархической схеме.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты по средним значениям ($\bar{x}$), стандартной ошибке ($s_{\bar{x}}$) и коэффициенту вариации (v) выборочных совокупностей здорового древостоя на анализируемых участках, представленные в таблице 1, указывают, что совокупности находятся в допустимом диапазоне однородности и устойчивости проявления признака. Это позволило с высокой достоверностью (при значимости 0,01) рассчитать минимальные ($min_{0,01}$) и максимальные ($max_{0,01}$) значения доверительного интервала генеральных совокупностей.

Таблица 1

Статистические показатели совокупностей здоровых деревьев на тренде рекреационно уплотненной почвы

Показатель	Объемная масса почвы, г/см ³				
	0,62-0,98	0,99-1,13	1,14-1,19	1,20-1,44	1,45-1,66
$\bar{x}$	24,7	17,0	10,0	7,6	2,0
$s_{\bar{x}}$	0,36	0,39	0,36	0,38	0,51
v , %	7,2	12,8	15,3	7,5	6,7
$min_{0,01}$	23,8	16,0	9,0	6,6	1,2
$max_{0,01}$	25,6	18,1	10,9	8,5	5,7

Выявленная значительная иерархическая зависимость проявления анализируемых признаков состояния насаждения от экзо- и эндогенных факторов [2, 5] вызвало необходимость применения метода двухфакторного дисперсионного анализа при иерархической схеме, с помощью которого можно выделить влияние отдельных факторов и оценить их относительную роль в общей изменчивости [10].

В таблице 2, в качестве показателей и источника варьирования, представлены: *A* – состав древостоя; *B* – рекреационно уплотненная почва; *n* – объем выборочной совокупности; $F_{\text{факт.}}$, $F_{\text{т.0,05}}$, $F_{\text{т.0,01}}$ – критерий Фишера фактический и табличный при уровне значимости 0,05 и 0,01; η_x^2 , η_z^2 – степень влияния факториальная и остаточная. Степени свободы составляют: по фактору «состав древостоя» – 6; по фактору «объемная масса почвы» (рекреация) – 21; для случайных отклонений – 112; общая – 129 (объемная масса почвы 0,62-0,98 г/см³), 59 (0,99-1,13 г/см³), 69 (1,14-1,19 г/см³), 74 (1,20-1,44 г/см³), 24 (1,45-1,66 г/см³).

Таблица 2.

Дисперсионный анализ данных о величине здоровых деревьев в зависимости от состава древостоя и рекреационного уплотнения почвы

Показатель	Объемная масса почвы, г/см ³									
	0,62-0,98		0,99-1,13		1,14-1,19		1,20-1,44		1,45-1,66	
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
<i>n</i>	7	130	7	60	7	70	7	75	7	25
$F_{\text{факт.}}$	40,2	0,27	3,27	2,22	2,52	2,64	1,37	6,92	0,04	14,21
$F_{\text{т.0,05}}$	2,25	1,75	2,25	1,75	2,25	1,75	2,25	1,75	2,25	1,75
$F_{\text{т.0,01}}$	3,12	2,20	3,12	2,20	3,12	2,20	3,12	2,20	3,12	2,20
η_x^2	0,36	0,03	0,22	0,23	0,19	0,27	0,18	0,46	0,01	0,73
η_z^2	0,61		0,55		0,54		0,36		0,26	

Из результатов таблицы следует, что влияние состава древостоя на численность здоровых деревьев достоверно (при $P = 0,01$) проявляется при рекреационно уплотненной почве в интервале 0,62-1,13 г/см³ (I-II стадии рекреационной дигрессии) – 22-36%. При 1,14-1,19 г/см³ (III стадия) полученное F превышает табличное при $P = 0,05$, но значительно ниже табличного при $P = 0,01$, поэтому влияние нельзя считать

полностью доказанным. С последующим ростом рекреационной нагрузки показатель «состав древостоя» не отражается на количестве здоровых деревьев.

Объемная масса почвы как фактор, влияющий на численность здоровых деревьев в насаждении, достоверно, со значимостью 0,01, начинает проявляться с диапазона 0,99-1,13 г/см³ (II стадия дигрессии), усиливая свое влияние с увеличением рекреационной нагрузки.

Случайные факторы (видовая емкость, видовая полнотенность, видовой фонд, ценотический, синантропизация [11]), ответственные за 26-61% вариации, снижают свое влияние с ростом нагрузки, что согласуется с ранее полученными результатами в рекреационных лесных экосистемах сочинского региона [5, 12, 13].

Полученные в работе результаты могут найти практическое применение при проведении экологического мониторинга, зонировании территорий рекреационной специализации, а также при проектировании и лесохозяйственном уходе за природными рекреационными объектами с экосистемами дуба, с целью формирования устойчивых к рекреации насаждений.

1. Бобылев С. Н., Кудрявцева О. В., Соловьева С. В. Индикаторы устойчивого развития для городов // Экономика региона. 2014. № 3. С. 101-110.
2. Щербина В. Г., Гудкова Н. К., Горбунова Т. Л. и др. Применение системного подхода при биоиндикационном зонировании территории по уровню экологического риска // Экологический вестник Северного Кавказа. 2018. Т. 14. № 1. С. 24-37.
3. Мажар Л. Ю. Территориальные туристско-рекреационные системы. Смоленск: Универсум, 2008. 212 с.
4. Погребняк П. С. Общее лесоводство. М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журналов и плакатов, 1963. 399 с.
5. Щербина В. Г., Белюченко И. С. Динамика доли ослабленных деревьев при антропогенной нагрузке в пригородных лесонасаждениях сочинского побережья // Экологический вестник Северного Кавказа. 2018. Т. 14. № 2. С. 4-13.
6. Ваганов Е. А., Терсков И. А. Анализ роста дерева по структуре годичных колец. Новосибирск: Наука, 1977. 94 с.
7. Крамер П. Д., Козловский Т. Т. Физиология древесных растений. М.: Лесная пром-сть, 1983. 464 с.
8. Щербина В. Г. Рекреационная устойчивость экосистем дубовой формации сочинского региона // Системы контроля окружающей среды. 2018. № 4 (34). С. 128-132.
9. Щербина В. Г. Оценка рекреационного повреждения почвенного покрова // Экологический вестник Северного Кавказа. 2007. Т. 3. № 4. С. 37-41.
10. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1964. 328 с.
11. Щербина В. Г. Факторная оценка величины трансформации лесной экосистемы сочинского побережья // Системы контроля окружающей среды. 2018. № 12 (32). С. 113-121.
12. Щербина В. Г. Факторный анализ антропогенно трансформированных лесных экосистем сочинского региона // Системы контроля окружающей среды – 2018: Междунар. науч.-техн. конф. (Севастополь, 5-9 нояб. 2018). Севастополь: Колорит, 2018. С. 122-122а.
13. Щербина В. Г. Рекреационная динамика факторных нагрузок видовой полнотенности в субтропических экосистемах России // Экологический мониторинг и биоразнообразие: Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. / отв. ред. А. Ю. Левых. (Ишим, 25-26 декабря 2018). – Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова ТюмГУ, 2018. – С. 198-200.