

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ ПОЖАРООПАСНОЙ СИТУАЦИИ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

К.Н. Беликова, В.А. Славский

Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова
г. Воронеж, Россия, e-mail xsubelikova003@gmail.com

Аннотация. В работе рассматривается динамика накопления древесного опада в зависимости от лесорастительных условий, как один из ключевых факторов влияния на возникновение пожароопасной обстановки в сосновых насаждениях. Проведённые исследования на участках Пригородного лесничества Воронежской области показали, что наибольшая толщина лесной подстилки (среди наиболее горимых участков) отмечена в ТЛУ В2. Полученные данные могут быть использованы для разработки мер по снижению природной пожарной опасности в лесах.

Ключевые слова: охрана лесов, лесная подстилка, лесорастительные условия, пожарная опасность.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF FOREST LITTER THICKNESS ON THE OCCURRENCE OF FIRE HAZARD SITUATIONS IN PINE STANDS OF THE VORONEZH REGION

K.N. Belikova, V.A. Slavskiy

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov
Voronezh, Russia, e-mail: xsubelikova003@gmail.com

Abstract. The paper examines the dynamics of accumulation of wood litter depending on forest growth conditions as one of the key factors influencing the occurrence of fire hazard in pine stands. The studies conducted in the areas of the Prigorodnoye forestry of the Voronezh region showed that the greatest thickness of the forest litter (among the most flammable areas) is noted in TLU B2. The data obtained can be used to develop measures to reduce natural fire hazard in forests.

Keywords: forest protection, forest litter, forest growth conditions, fire hazard.

Ежегодно выделяются колоссальные средства на охрану лесов от пожаров, но на данный момент нет эффективных способов предотвратить возникновение возгораний [1]. Необходима разработка комплекса превентивных мер, позволяющих снизить риски возникновения пожароопасной ситуации в лесах [2], а также совершенствование системы проводимых мероприятий в области охраны лесов [3]. Одним из способов повышения эффективности лесопожарного мониторинга является совершенствование существующей системы учёта лесных горючих материалов [4].

При этом относительно малоизученным фактором риска возникновения пожароопасной ситуации в лесах является наличие древесного опада (лесной подстилки). Динамика накопления лесных горючих материалов (ЛГМ), в частности древесного опада, не учитывается в действующих нормативно-правовых документах при оценке лесопожарных рисков на производстве.

В связи с вышесказанным, целью работы является определение степени влияния толщины лесной подстилки на возникновение пожароопасной ситуации в сосновых насаждениях на территории Воронежской области.

Исследование проводилось на территории Левобережного участкового лесничества Пригородного лесничества Воронежской области. Были отобраны участки с естественными сосновыми древостоями, имеющие возраст от 42 до 55 лет и произрастающие в различных типах лесорастительных условий (ТЛУ) – А1, А2, В2 и В3. Схема расположения объектов исследования приведена на рисунке 1.

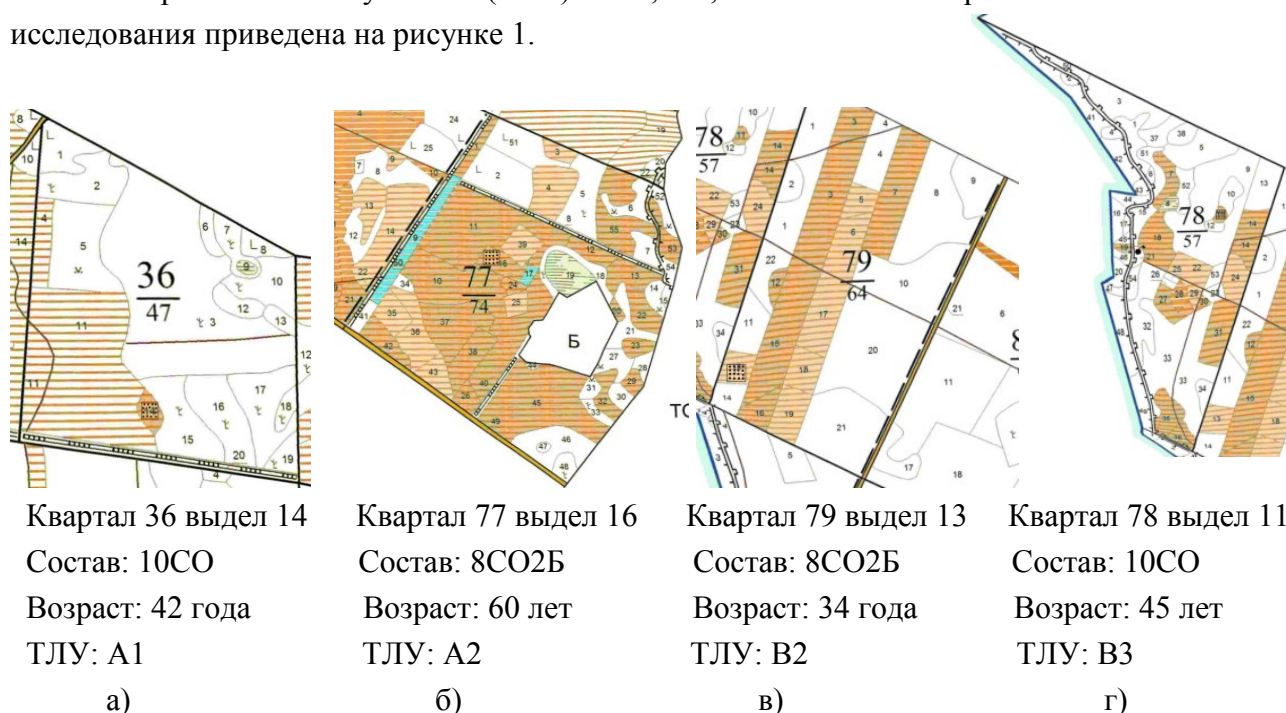


Рисунок 1 (а-г) – Схема расположения объектов исследования, расположенных в различных ТЛУ на территории Пригородного лесничества Воронежской области

В пределах выбранных участков закладывали временные пробные площади (рисунок 2), на которых проводили не менее 50 измерений (через 5 м) толщины лесной подстилки (рисунок 3 а,б). Размер ПП: 0,25 га (50×50 м). После сбора данных с пробных площадей

проводили их статистическую обработку для выявления закономерностей формирования древесного опада и оценки достоверности полученных результатов [5].

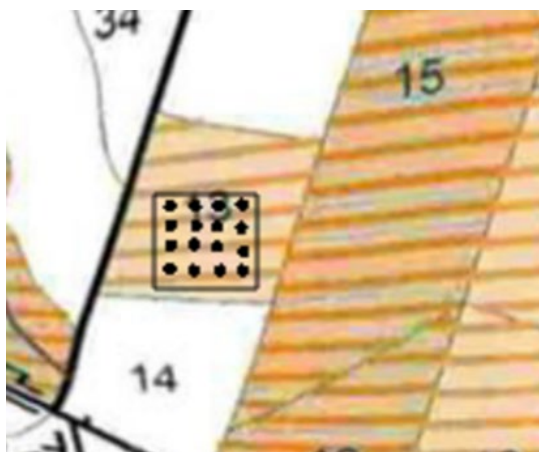


Рисунок 2 – Схема проведения измерений при определении толщины лесной подстилки



а) б)
Рисунок 3 (а,б) – Процесс измерения толщины лесной подстилки

Толщина лесной подстилки играет важную роль при оценке накопления ЛГМ. Чем толще подстилка, тем больше органического материала, который может загораться, увеличивая, таким образом, риск возникновения лесного пожара.

Установлено, что максимального значения в сосновых насаждениях толщина лесной подстилки достигает в ТЛУ В2 (в среднем около 3 см). Наименьшее значение из всех изучаемых лесорастительных условий толщина древесного опада достигает в типе А1 (около 2 см). Выявлена тенденция увеличения толщины лесной подстилки от легких по составу почв к более тяжёлым (рисунок 3).

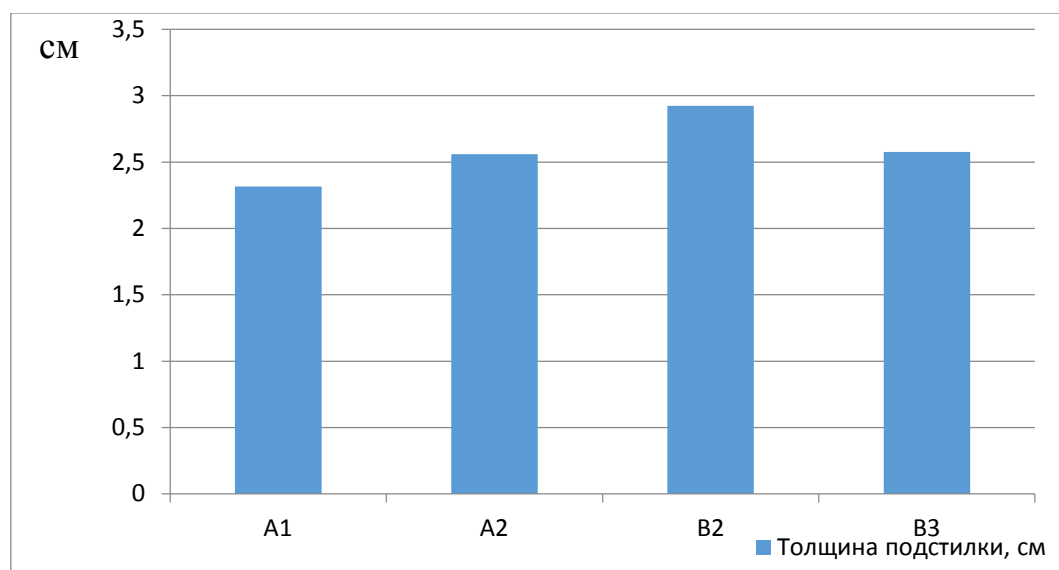


Рисунок 3 – Усредненные значения толщины лесной подстилки в зависимости от ТЛУ

Для подтверждения достоверности результатов исследования были рассчитаны средние статистические показатели толщины лесной подстилки в зависимости от ТЛУ (таблица 1).

Таблица 1 – Средние статистические показатели толщины лесной подстилки в различных лесорастительных условиях

Статистический показатель	Ед. изм.	A1	A2	B2	B3
Среднее значение признака, М	см	2,31	2,56	2,92	2,58
Основное отклонение, δ	см	1,26	0,59	1,13	0,87
Коэффициент изменчивости (варьирования), С	%	43,2	23,3	38,6	33,9
Основная ошибка среднего значения, m_m	см	0,112	0,067	0,126	0,095
Показатель точности исследования, Р	%	4,95	2,08	3,4	3,04

Установлено, что среднее значение признака варьирует в диапазоне от 2,3 до 3 см, при высоком и очень высоком уровнях изменчивости (23...43 %). Относительная допустимая погрешность при проведении статистического анализа не превышает 5 %, что свидетельствует о достижении требуемой достоверности полученных результатов.

При расчете достоверностей различий между средними значениями толщины лесной подстилки (таблица 2) выявлены значимые показатели в ТЛУ В2 – различия достоверно доказаны при уровне значимости 0,95 относительно всех остальных изучаемых условий. Различия между толщиной лесной подстилки, накапливаемыми в остальных ТЛУ являются случайными. Следовательно, в ТЛУ В2 увеличивается риск возникновения пожара в связи с интенсивным накоплением древесного опада, что обуславливает необходимость принятия дополнительных мер по охране лесов.

Таблица 2 – Достоверности различий между средними значениями изучаемого признака (при $t_{st}=1,96$)

	Тип лесорастительных условий			
	A1	A2	B2	B3
A1	–	1,9	3,62*	1,68
A2	1,9	–	2,53*	0,22
B2	3,62*	2,53*	–	2,17*
B3	1,7	0,22	2,17*	–

*достоверные различия на уровне вероятности 0,95

В сосновых насаждениях Воронежской области с увеличением толщины подстилки возрастает риск возникновения и распространения пожаров. Полученные данные могут быть использованы для разработки мер по снижению природной пожарной опасности в лесах.

Оценка влияния толщины лесной подстилки на возникновение пожароопасной ситуации важна для разработки эффективных стратегий предотвращения лесных пожаров и защиты экосистемы.

Рекомендуем при оценке пожароопасной ситуации в лесах учитывать накопление лесных горючих материалов, в частности древесного опада и увеличить периодичность патрулирования на участках с наибольшей толщиной лесной подстилки.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ ФЗУР-2024-0002) «Разработка технологических решений, направленных на повышение эффективности лесопожарного мониторинга и детализацию оценки последствий лесных пожаров в условиях Центральной лесостепи» (регистрационный номер 1023083100013-2-4.1.2).

Список литературы

1. Каширский, В. Н. Актуальные проблемы права в области охраны лесов от пожаров / В. Н. Каширский // Молодой ученый. – 2022. – № 50 (445). – С. 250–252. <https://moluch.ru/archive/445/97836/>
2. Slavskiy, V.; Litovchenko, D.; Matveev, S.; Sheshnitsan, S.; Larionov, M.V. Assessment of Biological and Environmental Factors Influence on Fire Hazard in Pine Forests: A Case Study in Central Forest-Steppe of the East European Plain. *Land*. – 2023. - 12, 103. <https://doi.org/10.3390/land12010103>
3. Кузнецов, А. В. Лесные пожары: причины, последствия, профилактика. / А. В. Кузнецов // - М.: Колос, 2020. – 186 с.
4. Сметанкина, Г. И. Анализ системы мониторинга лесопожарной обстановки / Г. И. Сметанкина, Н. Г. Никищенко // Вестник Московского Международного Университета. - № 1. - 2024. – стр. 275-282.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.

References

1. Kashirsky, V.N. Actual problems of law in the field of forest protection from fires/V.N. Kashirsky // Young scientist. – 2022. – № 50 (445). - S. 250-252. <https://moluch.ru/archive/445/97836/>
2. Slavskiy, V.; Litovchenko, D.; Matveev, S.; Sheshnitsan, S.; Larionov, M.V. Assessment of Biological and Environmental Factors Influence on Fire Hazard in Pine Forests: A Case Study in Central Forest-Steppe of the East European Plain. *Land*. – 2023. - 12, 103. <https://doi.org/10.3390/land12010103>
3. Kuznetsov, A. V. Forest fires: causes, consequences, prevention. / A. V. Kuznetsov // - M.: Kolos, 2020. - 186 p.
4. Smetankina, G. I. Analysis of the forest fire situation monitoring system / G. I. Smetankina, N. G. Nikishchenko // Bulletin of the Moscow International University. - No. 1. - 2024. – pp. 275-282.
5. Dospekhov, B. A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). - 5th ed., supplemented and revised / B. A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985.