

УДК 630*435

СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ И ИХ ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Уразова А.Ф., Герц Э.Ф.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: urazovaaf@m.usfeu.ru

Проанализированы показатели пожарной ситуации в полосе отвода Свердловской железной дороги за 2021 г. Объектами исследования послужили защитные лесные полосы Свердловской железной дороги искусственного происхождения, их состояние. Выполнен анализ санитарного состояния участка защитной лесной полосы железнодорожной линии Свердловск – Карбышево-1. Приведена конструкция полосы, породный состав рядов, возраст деревьев и их санитарное состояние, характеризующееся средним баллом санитарного состояния для каждого из рассмотренных рядов деревьев, причем санитарное состояние рядов лиственных пород формирующих ЗЛП на обследованных участках лучше хвойных. Выполнен анализ частоты возникновения пожаров в полосе отвода и их распределение по площадям. Анализ защитных на землях железных дорог показал, что защитные лесные насаждения железных дорог подвержены повышенному риску пожарной опасности. Причинами возникновения пожара являются наличие горючих материалов, погодные условия, способствующие возгоранию горючих материалов, и наличие источника открытого огня. На основании анализа данных даны предложения по улучшению санитарного состояния защитных лесных полос и снижению рисков возникновения пожаров и их тяжести. При разработке систем противопожарных мероприятий в полосе отвода железной дороги следует уделять внимание накоплению сухостоя, специфике состояния защитных лесных полос. В целях недопущения пожаров в защитных лесных полосах, с учетом их назначения, необходимо проведение рубок ухода для улучшения санитарного состояния и омоложения древостоев, создание эффективной системы противопожарного обустройства, особенно вокруг населенных пунктов и объектов инфраструктуры железной дороги.

Ключевые слова: защитные лесные полосы, санитарное состояние, пожароопасность, захламленность, лесные пожары

THE CONDITION OF PROTECTIVE FOREST STRIPS OF RAILWAYS AND THEIR FIRE SAFETY

Urazova A.F., Gerts E.F.

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, e-mail: urazovaaf@m.usfeu.ru

We analyzed the indicators of the fire situation in the right-of-way of the Sverdlovsk Railway in 2021. The objects of the study were the protective forest belts of the Sverdlovsk Railway artificial origin, their condition. The analysis of the sanitary condition of the section of the protective forest belt of the railway line Sverdlovsk – Karbyshevo-1. The construction of the strip, the species composition of rows, the age of trees and their sanitary condition, characterized by the average score of the sanitary condition for each of the considered tree rows are given, with the sanitary condition of the deciduous species rows forming the FTL at the surveyed sites better than the coniferous ones. Analysis of the frequency of fires in the right-of-way and their distribution over areas was performed. Analysis of fires on lands of railroads showed that protective forest plantations of railroads are at high risk of fire danger. Causes of fires are the presence of combustible materials, weather conditions conducive to the ignition of combustible materials and the presence of a source of open flame. Based on the analysis of the data, proposals for improving the sanitary condition of the protective forest belts and reducing the risks of fires and their severity are given. When developing systems of fire prevention measures in the railroad right-of-way, attention should be paid to the accumulation of dead wood and the specific state of the protective forest belts. In order to prevent fires in the protective forest belts, taking into account their purpose, it is necessary to carry out thinning operations to improve the sanitary condition and rejuvenation of stands, to create an effective system of fire prevention, especially around settlements and infrastructure facilities of the railroad.

Keywords: protective forest strips, sanitary condition, fire hazard, clutter, forest fires

Защитные лесные насаждения железной дороги должны сегодня выполнять многочисленные функции, в первую очередь снегозадерживающие, ветроослабляющие, пескозащитные, почвоукрепительные, противоэрозийные, озеленительные, оградительные, исключая или сводя к минимуму негативное воздействие природных и иных факторов на транспортный процесс [1]. Кроме того, они снижают химическое и акустическое загрязнение сопредельных с железнодорожными путями

территорий и, кроме специфических функций, эти насаждения должны наряду с другими лесами выполнять сырьевую, эстетическую, углероддепонирующую и другие функции, сохраняя при этом устойчивость. Наборы функций для отдельных лесонасаждений в составе защитных лесных полос (ЗЛП) и их значимость наряду с почвенно-грунтовыми и климатическими условиями весьма различаются, что создает сложности при их проектировании и обслуживании [2].

Ряд рисков повреждения ЗЛП вытекает из их функций. Это, прежде всего, ветровал и бурелом деревьев, возникающие в результате действия ураганных ветров. Снеголом, происходящий в результате накопления критических объемов снега, его уплотнения и оседания в многоснежные годы. Кроме того, химическое загрязнение лесонасаждений в полосе отвода железной дороги оказывает существенное влияние на происходящие внутри растительного организма процессы обмена веществ, которые, в свою очередь, отражаются на их санитарном состоянии. Вместе с тем за последнее десятилетие все больший ущерб ЗЛП наносят пожары. Известно, что возникновение пожара возможно только при выполнении трех условий: наличие горючих материалов, погодные условия, способствующие возгоранию горючих материалов, и наличие источника открытого огня.

Источником открытого огня в полосе отвода, в той или иной форме, всегда является человек [3]. Погодные условия, благоприятные для возгораний вблизи железнодорожного полотна, создаются в весенний и летний периоды при отсутствии осадков на протяжении длительного времени.

Особая опасность возникновения пожаров и их распространения в ЗЛП появляется весной, после схода снега и высыхания травянистой растительности. Ухудшение общего санитарного состояния деревьев и кустарников ведет к накоплению горючих материалов и обострению пожарной обстановки.

Основополагающим принципом ведения хозяйства в лесных насаждениях железных дорог, таким образом, является повышение устойчивости древостоев и снижение пожарной опасности [4–6].

Материалы и методы исследования

Объектами исследования послужили ЗЛП искусственного происхождения, их со-

стояние и анализ пожарной ситуации в полосе отвода.

Для сбора необходимых данных о состоянии ЗЛП в качестве примера был выбран участок на железнодорожной линии Свердловск – Карбышево-1. В ходе работы определялось санитарное состояние деревьев в составе защитных лесных полос по Шкале категорий санитарного состояния деревьев [7]. Пробная площадь имеет длину в 100 м и охватывает полосу по всей ширине.

Для оценки санитарного состояния деревьев, формирующих ЗЛП, использовался визуальный метод. В качестве критериев для отнесения дерева к определенной категории санитарного состояния используются внешние признаки основных частей дерева (ствол, крона) [7].

Исследуемый участок расположен вдоль железнодорожной линии Свердловск – Карбышево-1 и входит в границы Екатеринбургского линейного участка дистанции инженерных сооружений. Протяженность выбранного участка составляет 46 км (1824 км – 1870 км). Участок расположен от остановочного пункта Чапаевская до станции Баженово. Пробная площадь для оценки санитарного состояния располагается на 1834 км, вблизи ОПХ «Исток». Год посадки 1958 г. Участок имеет плотную конструкцию насаждений. Главными породами являются ель и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), а сопутствующими – береза повислая (*Betula pendula* Roth) и тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.). В качестве подлеска в полосе встречаются акация желтая (*Caragana arborëscens*), жимолость татарская (*Lonicera tatarica*), кизильник (*Cotoneáster*) (рис. 1).

Распределение насаждений по баллам санитарного состояния представлено в табл. 1 и 2.

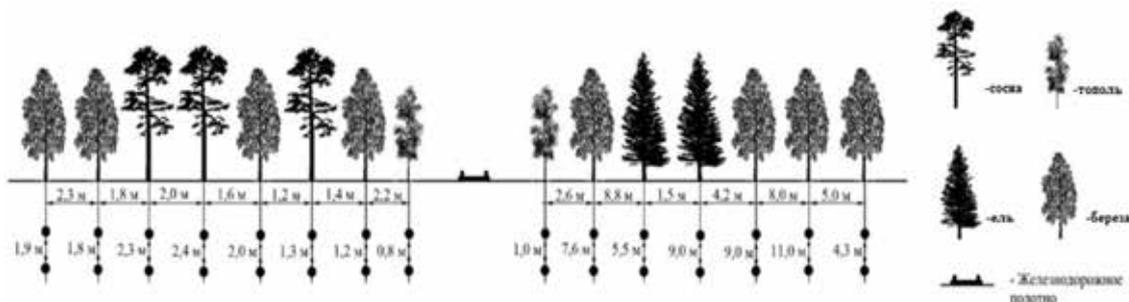


Рис. 1. Поперечный профиль полосы отвода исследуемого участка

Таблица 1

Распределение деревьев по баллам санитарного состояния слева от дороги
 (направление Свердловск – Карбышево-1)

Ряд	Порода	Степень толщины, см	Количество деревьев	Баллы санитарного состояния деревьев					Средний балл
				2	3	4	5а	5д	
8	Б	24	3	1	2			2,9	
		28	6	1	5				
		32	10		10				
		36	6		6				
Итого			25	2	23				
7	Б	28	6	2	4			2,9	
		32	9		9				
		36	10		10				
Итого			25	2	23				
6	С	24	6		4	2		3,2	
		28	6		5	1			
		32	6		6				
Итого			18		15	3			
5	С	24	2		1	1		3,3	
		28	8		4	4			
		32	10		10				
Итого			20		15	5			
4	Б	20	7		7			3,4	
		24	3		3				
		28	9		3	6			
		32	2			2			
Итого			21		13	8			
3	С	24	7			3	4	3,8	
		28	7		4	3			
		32	3		3				
Итого			17		7	6	4		
2	Б	24	4	4				2,8	
		28	12		12				
		32	2		2				
		36	4		4				
Итого			22	4	18				
1	Т	8	55	25	29		1	2,7	
		12	25		25				
Итого			80	25	54		1		

Таблица 2

Распределение деревьев по баллам санитарного состояния справа от дороги
(направление Свердловск – Карбышево-1)

Ряд	Порода	Степень толщины, см	Количество деревьев	Баллы санитарного состояния деревьев				Средний балл
				3	4	5а	5д	
1	Т	8	7	5	2			3,6
		12	4		4			
		16	2		2			
Итого			13	5	8			
2	Б	16	1	1				3,0
		20	5	5				
		24	8	8				
Итого			14	14				
3	Е	20	6			6		3,9
		24	6		6			
		28	10	9			1	
		32	3		3			
Итого			25	9	9	6	1	
4	Е	24	7		7			4,0
		28	10		10			
		32	10		10			
Итого			27		27			
5	Б	24	4	4				3,0
		28	16	16				
		32	20	20				
		36	2	2				
Итого			42	42				
6	Б	20	3	2	1			3,4
		24						
		28	4		4			
		32	7	2	5			
		36	13	10	3			
		40	12	10	2			
		44						
48	1	1						
Итого			40	25	15			
7	Б	28	8	8				3,2
		32	10	9	1			
		36	16	11	5			
		40	1	1				
Итого			35	29	6			

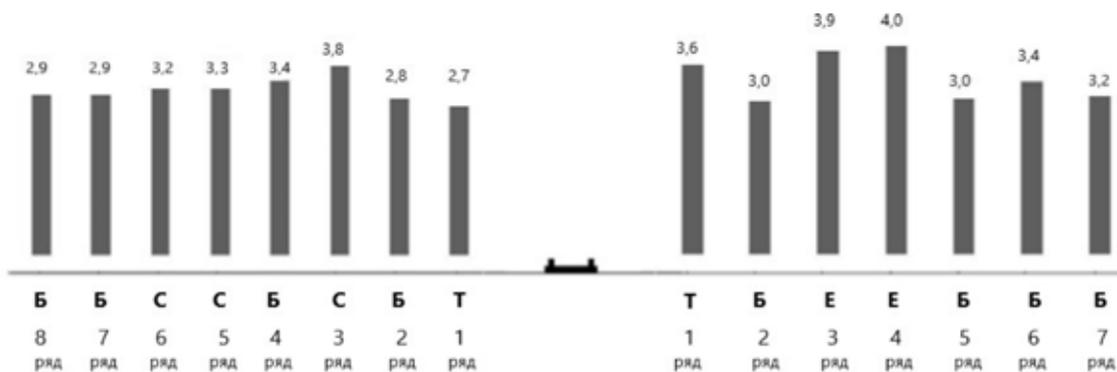


Рис. 2. График средних баллов санитарного состояния ЗЛП на участке

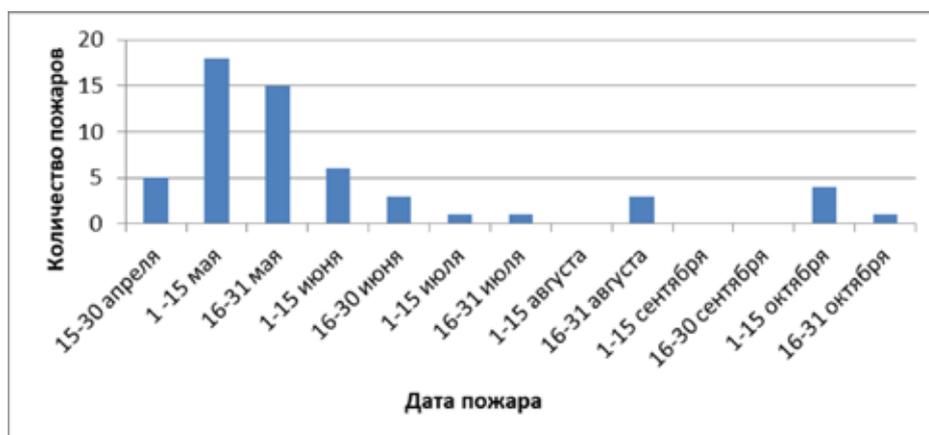


Рис. 3. Частота возникновения пожаров в полосе отвода Свердловской железной дороги

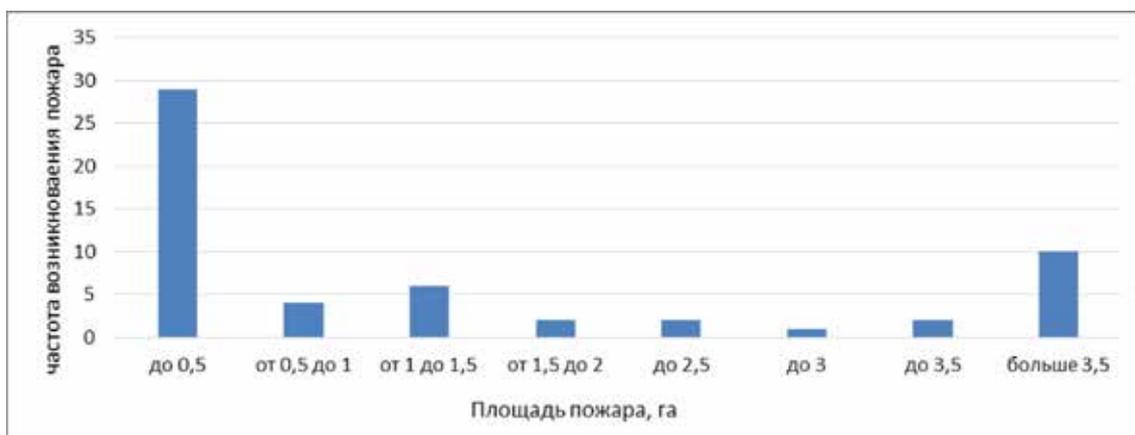


Рис. 4. Распределение пожаров в полосе отвода Свердловской железной дороги

Оценка санитарного состояния рядов деревьев, формирующих ЗЛП, приведена на рис. 2.

Санитарное состояние древостоя во многом определяет пожарную опасность и последствия палов травы, возникающих

в непосредственной близости от железнодорожных путей.

Анализ горимости ЗЛП на Свердловской железной дороге выполнен по статистическим данным за 2021 г. Было зафиксировано 72 пожара, из них 57 в полосе отвода

и 15 на стационарных и передвижных объектах. Общая площадь пожаров в полосе отвода составила 215,4 га. Частота возникновения пожаров за 2021 г. представлена на рис. 3.

Первое возгорание зафиксировано 15 апреля, общее их число за апрель составило 5 (8,8%). Большая часть возгораний произошла в мае: 33 из 57, или 57,9%. Это связано со сходом снежного покрова в ЗЛП и высокими показателями горимости прошлогодней травы, а также жаркой и сухой погодой до роста свежей травянистой растительности.

Площади зафиксированных пожаров также варьируют в очень широком диапазоне, от 10 м² до 106 га. Распределение пожаров по площади приведено на рис. 4.

Результаты исследования и их обсуждение

В целом для рассматриваемого участка ЗЛП, созданного более 60 лет назад (рис. 2), средний балл санитарного состояния порядка 3 – сильно ослабленные. Заметно, что лиственные породы при неблагоприятных воздействиях железнодорожного транспорта и других факторов находятся в лучшем состоянии, чем хвойные. Листопадные породы, накапливая в кроне вредные соединения, ежегодно сбрасывают листву, что позволяет аккумулировать значительную часть тяжелых металлов в полосе отвода, снижая загрязненность сопредельных с ЗЛП территорий [8]. Ряды ели в целом отнесены к усыхающим (средний балл санитарного состояния – 4). В рядах ели, в целях

улучшения продуваемости конструкции, следует провести разреживание. Вырубке подлежат в первую очередь поврежденные, ослабленные и усыхающие деревья для поддержания и улучшения защитных функций. Отсутствие ухода приведет к распаду насаждения и как результат к рискам перерастания низовых пожаров (палы травы) в верховые [9].

Причины возгораний в полосе отвода связаны в абсолютном большинстве случаев с человеческим фактором [10, 11]. Причем 12 из 15 пожаров площадью более 2 га произошли в период с 5 до 30 мая, т.е. до формирования травяной растительности. Такие пожары в классификации по площади относятся к классу Б – незначительные очаги возгорания для тушения которых достаточно 2–4 чел. [12].

При этом только 2 пожара на землях ЖД транспорта (в августе) возникли за пределами полосы отвода. Все остальные, 55, возникли непосредственно в полосе отвода, т.е. так или иначе связаны с человеческим фактором: пассажирами и работниками железной дороги. Палы сухой травы в зоне отвода между путями и лесными насаждениями служат в весенний период причиной возникновения пожаров. После формирования травяного покрова в июне интенсивность пожаров резко снижается, за июнь – октябрь произошло только 19 пожаров из 57 (33%), из них 3 больше 2 га.

При наличии противопожарной опушки опушек лесных массивов со стороны путей, распространение огня в направлении ЗЛП, как правило, исключается (рис. 5).



Рис. 5. Противопожарная опушка вдоль опушки ЗЛП участка дороги Егоршино – Реж

Вместе с тем ошибки в создании противопожарной опашки или ее ненадлежащее состояние снижают ее эффективность, например:

– непосредственное примыкание минерализованной полосы к железнодорожным путям, что создает условия для попадания источников открытого огня (окурки, искры и др.) за ее пределы;

– несвоевременное подновление опашки, способствующее зарастанию травянистой растительностью полотна минерализованной полосы, что создает условия для перекачивания или перелета через минерализованную полосу горящей травянистой растительности даже при незначительных порывах ветра.

Особое внимание следует уделять противопожарному обустройству тех лесных участков в зоне отвода железной дороги, которые пересекаются с хозяйственными дорогами и дорогами общего пользования, подверженными наибольшим рискам пожарной опасности.

Заключение

Анализ пожаров на землях ЖД показал, что защитные лесные насаждения железных дорог подвержены повышенному риску пожарной опасности. Основная причина – неосторожное обращение с огнем, т.е. человеческий фактор. Факторами, увеличивающими риски возникновения пожаров в защитных лесных насаждениях, являются:

– отсутствие противопожарной опашки защитных лесонасаждений или ее неудовлетворительное состояние;

– наличие нежелательной кустарниковой растительности в технической полосе отвода.

По результатам оценки санитарного состояния придорожных защитных полос в районе исследования установлено, что насаждения большинства полос относятся к категории «сильно ослабленные». При этом необходимо отметить, что санитарное состояние рядов лиственных пород, формирующих ЗЛП на обследованных участках, лучше хвойных. Это, в свою очередь, сви-

детельствует о необходимости учитывать этот фактор при отборе пород для формирования ЗЛП.

Список литературы

1. Указание МПС РФ от 24.11.1997 № С-1360у «Об утверждении норм и правил проектирования отвода земель для железных дорог» [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=89126> (дата обращения: 11.03.2022).

2. Уразова А.Ф., Нагимов З.Я. Современное состояние защитных лесных насаждений вдоль Свердловской железной дороги // Успехи современного естествознания. 2021. № 1. С. 26–31.

3. Григорьев И.В., Григорьева О.И. Правила техники безопасности при тушении лесных пожаров // Безопасность и охрана труда в лесозаготовительном и деревообрабатывающем производствах. 2021. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://panor.ru/articles/pravila-tekhniki-bezopasnosti-pri-tushenii-lesnykh-pozharov/75103.html> (дата обращения: 11.03.2022).

4. Мехренцев А.В., Герц Э.Ф., Азаренок В.А., Уразова А.Ф., Уразов П.Н. Принципы формирования мультифункциональной машины для работ в полосе отвода железных дорог // Передовые технологии и материалы будущего: сборник статей IV Международной научно-технической конференции. В 3-х т. Минск, 2021. С. 196–202.

5. Скерин И.М., Ерицов А.М., Залесов С.В. Анализ фактической горимости лесов Уральского федерального округа и пути ее снижения // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 1–1 (115). С. 129–133. DOI: 10.23670/IRJ.2022.115.1.026.

6. Уразова А.Ф., Уразов П.Н. Визуальная оценка состояния защитных лесных насаждений Свердловской железной дороги (на примере участка дороги Екатеринбург – Каменск-Уральский) // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы XIX Международной научно-технической конференции. Вологда, 2021. С. 130–133.

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573053313> (дата обращения: 28.03.2022).

8. Матвеева А.А. Состояние и экологическая роль защитных лесных насаждений вдоль железных дорог (в пределах г. Волгограда): дис. ... канд. сельхоз. наук. Волгоград, 2009. 22 с.

9. Данчева А.В., Залесов С.В. Влияние рубок ухода на биологическую и пожарную устойчивость сосновых древостоев // Аграрный вестник Урала. 2016. № 3 (145). С. 56–61.

10. Причины возникновения лесных пожаров. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ronl.org/stati/bezopasnost_zhiznideyatelnosti/712122/ (дата обращения: 11.03.2022).

11. Ряполова Л.М. Пожарная опасность припоселковых лесов, лесов особо охраняемых природных территорий и методы предупреждения в них пожаров: дис. ... канд. сельхоз. наук. Красноярск, 2004. 28 с.

12. Виды лесных пожаров и их классификация. [Электронный ресурс]. URL: https://www.ronl.org/stati/bezopasnost_zhiznideyatelnosti/712122/ (дата обращения: 11.03.2022).