

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ
ДИСТАНЦИОННОГО ВИДЕОМОНИТОРИНГА И РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ
ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ «ЛЕСООХРАНИТЕЛЬ»
Economic effectiveness of distant video monitoring and early detection
of forest fires system «Forest protector» introduction**

Д. В. Кольцов, инженер, **С. В. Торопов**, аспирант, **Е. Ю. Платонов**, аспирант,
Д. А. Шубин, докторант, **А. С. Оплетаев**, доцент, **Е. С. Залесова**, доцент
Уральского государственного лесотехнического университета
(г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 37)

Рецензент: З. Я. Нагимов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Аннотация

Проанализирована экономическая эффективность применения системы видеомониторинга для обнаружения лесных пожаров «Лесоохранитель» на территории Свердловской области. Установлено, что за счет более раннего обнаружения лесных пожаров средняя площадь ликвидации лесного пожара в районе действия системы видеонаблюдений составляет 2,5 га, а в районах наземного и авиапатрулирования – 6,43 га. В результате использование системы позволяет на 9957,63 руб. снизить затраты на тушение 1 га лесного фонда.

Ключевые слова: горимость, лесной пожар, видеонаблюдение, площадь пожара, обнаружение, затраты, экономия.

Summary

Economic effectiveness of video monitoring system «Forest protector» for forest fires detection on the territory of Sverdlovsk region has been analyzed. It has been established that the average area of forest fires liquidation on the territory of the system application constitutes 2.5 ha and in the region of overland and avia patrolling – 6.43 ha. As a result the system application makes possible to reduce the fire suppression expenses for 9957.63 rubles.

Keywords: burning, forest fire, video monitoring, covered by fire area, detection, expenses, economy.

Лесные пожары являются страшным стихийным бедствием. Вред, наносимый лесными пожарами, многогранен, что вызывает необходимость проведения мероприятий по их ликвидации. Успешность борьбы с огнем во многом определяется скоростью обнаружения лесных пожаров и их ликвидации на начальных этапах развития [1–5]. При несвоевременном обнаружении и задержке начала тушения лесного пожара последний быстро увеличивается по площади и развивается из низового в верховой или торфяной, что резко усложняет его ликвидацию [6–7]. Накопленный опыт свидетельствует, что лесные пожары нередко уничтожают ценные, а порой и уникальные лесные массивы, повреждая все компоненты насаждений [8–12], а также создают реальную угрозу населенным пунктам и местному населению [13–16].

Государство вынуждено выделять значительные средства не только на совершенствование способов тушения лесных пожаров [17–18], проведение мероприятий по повышению пожароустойчивости насаждений [19–21], но и на совершенствование системы обнаружения природных пожаров [2, 6]. Однако экономическая ситуация в стране вызывает необходимость

более внимательного подхода к расходованию средств. Последнее определило направление наших исследований.

В процессе исследований нами установлены расходы на приобретение и содержание системы видеомониторинга «Лесоохранитель» в Свердловской области, и рассчитана экономическая эффективность раннего обнаружения лесных пожаров.

Выполненные исследования показали, что расходы на приобретение и содержание системы видеомониторинга «Лесоохранитель» на территории Свердловской области разделены на единовременные (табл. 1) и текущие (табл. 2).

Таблица 1

Единовременные расходы на приобретение системы видеомониторинга

№	Наименование товара, услуг	Количество, шт.	Цена, руб.	Стоимость, руб.
1	Камера видеонаблюдения AXIS	56	139300	7800800
2	Прозрачный купол для всепогодных камер AXIS	56	1250	70000
3	Адаптер столбового крепления AXIS	56	2530	141680
4	Маршрутизатор MikroTik 4 портов Gigabit Ethernet	2	5537	11074
5	Маршрутизатор MikroTik 12 портов Gigabit Ethernet.	2	42120	84240
6	Инверсный мультиплексор Raisecom	26	79120	2057120
7	Инверсный мультиплексор до 16 × E1(G.703) Raisecom	3	71250	213750
8	Кабель FTP 4 пары Neo Max	25	2690	67250
9	Полка 19" NT	54	1780	96120
10	Лицензия на специализированное программное обеспечение «Лесоохранитель»	1	1092654	1092654
11	Монитор ASUS	28	9300	260400
12	Системный блок Formoza	14	13000	182000
13	Комплект: компьютерная мышь + клавиатура Logitech	14	1500	21000
14	Источник бесперебойного питания Ippon	14	11000	154000
Итого		351	1473031	12252088

Ежегодные текущие расходы – это затраты на техническое обслуживание камер, предоставление каналов связи, аренду вышек сотовой связи.

Таблица 2

Текущие расходы на ежегодное обслуживание системы видеомониторинга

№ п/п	Наименование услуг	Количество, шт.	Цена, руб.	Стоимость, руб.
1	Техническое обслуживание	52	32461,54	1688000
2	Предоставление каналов связи и передаче данных	52	53954,79	2805649
3	Размещения оборудования на высотных сооружениях	52	57071,54	2 967 720
Итого		–	–	7461369

Общие затраты на приобретение, установку и функционирование системы видеонаблюдения приведены в табл. 3.

Таблица 3

Распределение затрат по функционированию системы видеомониторинга

№ п/п	Расходы	Наименование	Стоимость, руб.
1	Единовременные	Приобретение и установка системы видеомониторинга леса и раннего обнаружения лесных пожаров «Лесохранитель»	12252088,55
2	Текущие	Ежегодное обслуживание	7461369,00
	Итого		19719657,55

Материалы табл. 3 наглядно свидетельствуют, что обнаружение лесных пожаров с помощью системы видеомониторинга «Лесохранитель» потребует значительных затрат. При этом единовременные затраты на покупку и установку системы почти в два раза превышают текущие затраты по обслуживанию системы.

В табл. 4 указаны затраты на тушение лесных пожаров в 2014 г. по каждому лесничеству. Установлено, что затраты на тушение очень сильно варьируют, достигая максимального значения в Алапаевском лесничестве (1812,45 млн руб.). Особо следует отметить, что в трех лесничествах пожары в 2014 г. не зафиксированы.

Таблица 4

Расходы по тушению лесных пожаров на территории Свердловской области за 2014 г.

Название лесничества	Количество пожаров, шт.	Общая площадь пожаров, га	Средняя площадь пожара, га	Затраты на тушение, руб.	Затраты на 1 га, руб.	Количество камер, шт.
Алапаевский	31	542,40	17,50	1 812 452	3341,54	2
Артинский	0	0	0,00	0	0	0
Байкаловский	4	4,60	1,15	19 472	4233,04	4
Березовский	35	268,37	7,67	804 949	2999,40	3
Билимбаевский	49	168,47	3,44	447 885	2658,55	3
Верх-Исетский	0	0	0,00	0	0	2
Верхотурский	12	24,20	2,02	27 926	1153,97	0
Гаринский	5	37,0	7,40	72 012	1946,27	0
Егоршинский	14	34,93	2,50	154 007	4409,02	2
Ивдельский	7	53,65	7,66	71 197	1327,06	0
Ирбитский	3	85,10	28,37	34 660	407,29	2
Камышловский	12	72,70	6,06	99 956	1374,91	3
Карпинский	12	35,70	2,98	198 418	5557,93	0
Красноуфимский	7	8,30	1,19	44 156	5320,00	2
Кушвинский	16	111,41	6,96	325 618	2922,70	3
Невьянский	18	79,27	4,40	340 676	4297,67	4
Нижнесергинский	7	41,40	5,91	30 805	744,08	2
Нижнетагильский	23	108,50	4,72	481 941	4441,85	2
Новолялинский	6	2,84	0,47	33 159	11675,70	0
Полевской	0	0	0,00	0	0	0
Режевской	12	284,50	23,71	186 975	657,21	1
Свердловский	31	281,60	9,08	241 672	858,21	4
Серовский	12	65,80	5,48	121 661	1848,95	0
Синячихинский	1	6,50	6,50	4 130	635,38	0

Название лесничества	Количество пожаров, шт.	Общая площадь пожаров, га	Средняя площадь пожара, га	Затраты на тушение, руб.	Затраты на 1 га, руб.	Количество камер, шт.
Сотринский	18	89,11	4,95	923 831	10367,31	0
Сухоложский	14	80,55	5,75	414 521	5146,13	4
Сысертский	78	495,30	6,35	562 749	1136,18	1
Таборинский	6	28	4,67	75 347	2690,96	0
Тавдинский	24	22,75	0,95	154 458	6789,36	0
Талицкий	4	18,65	4,66	65 920	3534,58	4
Тугулымский	16	10,0	0,63	54 392	5439,20	2
Туринский	1	1,50	1,50	4 233	2822,00	2
Шалинский	2	22,60	11,30	9 243	408,98	0
ИТОГО	480	3085,7	6,43	7 818 421	2533,75	52

Расчеты свидетельствуют, что в 2014 г. на тушение 1 га лесного пожара в среднем было израсходовано 2533,75 руб. Средняя площадь лесного пожара по Свердловской области составила 6,43 га, средняя стоимость работ по тушению одного пожара составила 16266,68 руб.

Наглядную картину об экономической эффективности тушения лесных пожаров в районе действия системы видеомониторинга «Лесоохранитель» и в зоне авиационного и наземного патрулирования позволяют получить данные, приведенные на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Затраты на тушение 1 га лесного пожара в зоне видеомониторинга



Рис. 2. Затраты на тушение 1 га лесного пожара в зоне авиационного и наземного патрулирования

Выводы.

1. В среднем по области за 2014 г. затраты на тушение составили 2533,75 руб. на 1 га пройденной огнем площади.

2. Средняя площадь ликвидации лесного пожара в зоне работы системы видеомониторинга составили 2,5 га, в то время как в зоне авиационного и наземного обнаружения этот показатель составляет 6,43 га.

3. Максимальная стоимость ликвидации 1 га лесного пожара достигает 11675,7 руб. в труднодоступных районах Свердловской области (Новолялинский, Сотринский, Тавдинский и Карпинский).

4. Экономический эффект от раннего обнаружения составит:

Затраты на тушение (видеомониторинг) = Средняя площадь ликвидации *

* Стоимость тушения 1 га = 2,5 * 2533,75 = 6334,38 руб.

Затраты на тушение (авиационное и наземное обнаружение) =

Средняя площадь ликвидации * Стоимость тушения 1 га = 6,43 * 2533,75 = 16292,01 руб.

Экономический эффект = 16292,01 – 6334,38 = 9957,63 руб./га.

Таким образом, применение системы видеомониторинга позволяет снизить затраты на тушение 1 га лесного фонда на 9957,63 руб.

Библиографический список

1. Залесов С. В. Лесная пирология : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад. 1998. 296 с.

2. Залесов С. В., Миронов М. П. Обнаружение и тушение лесных пожаров : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. 138 с.

3. *Марченко В. П., Залесов С. В.* Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс орманы» // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 10. С. 55–59.
4. *Залесов С. В., Торопов С. В.* Причины лесных пожаров и способы их обнаружения в Свердловской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 12. С. 37–42.
5. *Залесов С. В., Залесова Е. С., Оплетаев А. С.* Рекомендации по совершенствованию охраны лесов от пожаров в ленточных борах Прииртышья. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 67 с.
6. *Залесов С. В.* Лесная пирология : учебник для студентов лесохозяйственных и других вузов. Екатеринбург : Баско, 2006. 312 с.
7. *Залесов С. В., Залесова Е. С.* Лесная пирология. Термины, понятия, определения : учеб. справ. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 54 с.
8. *Луганский Н. А., Залесов С. В., Щавровский В. А.* Повышение продуктивности лесов : учеб. пособие. Екатеринбург : Урал. лесотехн. ин-т, 1995. 297 с.
9. *Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А.* Лесоводство : учебник. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. акад. 2001. 320 с.
10. *Шубин Д. А., Малиновских А. А., Залесов С. В.* Влияние пожаров на компоненты лесного биогеоценоза в Верхне-Обском боровом массиве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 6. С. 205–208.
11. *Залесов С. В., Луганский Н. А.* Повышение продуктивности сосновых лесов Урала : монография. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. 331 с.
12. *Шубин Д. А., Залесов С. В.* Послепожарный отпад деревьев в сосновых насаждениях Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края // Аграрный вестник Урала. 2013. № 5. С. 39–41.
13. *Залесов С. В., Годовалов Г. А., Кректунов А. А., Платонов Е. Ю.* Защита населенных пунктов от природных пожаров // Аграрный вестник Урала. 2013. № 2. С. 34–36.
14. *Залесов С. В., Торопов С. В.* Анализ горимости лесов Свердловской области по лесопожарным районам // Аграрный вестник Урала. 2009. № 2. С. 77–79.
15. *Залесов С. В., Годовалов Г. А., Кректунов А. А.* Населенным пунктам – надежную защиту // Леса Урала и хозяйство в них. 2014. № 2. С. 11–13.
16. *Залесов С. В., Годовалов Г. А., Кректунов А. А., Платонов Е. Ю.* Защита населенных пунктов от природных пожаров на примере д. Шапша // Леса Урала и хозяйство в них. 2013. № 1. С. 21–23.
17. *Залесов С. В., Годовалов Г. А., Кректунов А. А., Оплетаев А. С.* Новый способ создания заградительных и опорных противопожарных полос // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 3. С. 90–94.
18. *Залесов С. В., Годовалов Г. А., Кректунов А. А.* Система пожаротушения NATISK для остановки и локализации лесных пожаров // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. URL : www.Science-education.ru/117-2757.
19. *Залесов С. В., Данчева А. В., Муканов Б. М., Эбель А. В., Эбель Е. И.* Роль рубок ухода в повышении пожароустойчивости сосняков Казахского мелкосопочника // Аграрный вестник Урала. 2013. № 6. С. 64–68.
20. *Залесов С. В., Магасумова А. Г., Новоселова А. Н.* Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 4. С. 60–63.

21. Залесов С. В., Годовалов Г. А., Платонов Е. Ю. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности // Аграрный вестник Урала. 2013. № 10. С. 45–49.