

СЕКЦИЯ 3
ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ, СИСТЕМ
И СОСТОЯНИЙ

DOI: 10.58168/MFCC2025_145-149

УДК 614.8.067

МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕМ

Анисимов Н.С.

*Поволжский государственный технологический университет,
Йошкар-Ола, Россия*

MONITORING FOREST FIRES WITH VIDEO SURVEILLANCE

Anisimov N.S.

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia

Аннотация. В статье представлены данные ИСДМ-Рослесхоз о количествах лесных пожаров по федеральным округам Российской Федерации за последние 3 года. Рассмотрены способы предупреждения лесных пожаров. Внимание уделено способу предупреждения лесных пожаров путем видеонаблюдения. Представлены решения для установки видеоаппаратуры на стволе растущих деревьев.

Abstract. The article presents ISDM-Rosleskhoz data on the number of forest fires in federal districts of the Russian Federation over the past 3 years. Methods for preventing forest fires are considered. Attention is paid to the method of preventing forest fires by video surveillance. Solutions for installing video equipment on the trunk of growing trees are presented.

Ключевые слова: мониторинг, лесной пожар, видеонаблюдение, меры защиты от лесных пожаров, профилактика лесных пожаров.

Keywords: monitoring, forest fire, video surveillance, forest fire protection measures, forest fire prevention.

Пожар – это неуправляемый процесс горения. Пожарная обстановка на территории России (по данным ИСДМ-Рослесхоз) за 2022-2024 годы выражена в табл. 1 [1].

Экономическая безопасность РФ заключается в гарантии стабильного, непрерывного роста экономики страны в целом, её регионов и секторов экономики.

Лесной сектор не является исключением в силу масштабных изменений климата. Повышенная температура воздуха, рост продолжительности теплого периода все это усиливает риск роста лесных пожаров. За последние годы ключевой источником утратой площадей лесных массивов являются лесные пожары [2].

Таблица 1 – Сведения о лесопожарной обстановке на территории субъектов по федеральным округам РФ 2022 – 2024 годы

Субъект РФ	Количество лесных пожаров, шт		
	2022	2023	2024
СЗФО	1034	1021	863
ЦФО	949	2098	433
ЮФО	130	139	1034
СКФО	90	116	9
ПФО	318	646	637
УФО	1121	1449	772
СФО	5246	3213	1910
ДВФО	5184	3674	4556

Отслеживание, предупреждение, борьба с лесными пожарами была, есть и остается *актуальной задачей* настоящего и будущего времени.

Целью работы является разработка конструктивных решений по креплению аппаратуры видеонаблюдения на стволах растущих деревьев.

Решение задачи. Причиной многих лесных пожаров являются природные катаклизмы [3]. Защита угодий сельхозназначения, населенных пунктов граничащих с зоной стихийного бедствия охватывает мероприятия [4]:

- по профилактике;
- по уведомлению и эвакуации жителей населенных пунктов.

Можно ли предупредить и особенно предотвратить лесные пожары? Мониторинг леса – потенциальный путь к этому [5]. Это мониторинг со спутника, лесные вышки наблюдения, наземное и авиационное патрулирование (вертолетами, квадрокоптерами) [5]. Основа их – наблюдение (визуальное живое, видеонаблюдение и т.п.).

Видеонаблюдение – это структурная система, в которую входят видеокамеры, записывающие устройства (ЗУ) и программное обеспечение (ПО), фиксирующая любую активность в заданных зонах. Главное преимущество - просмотр в реальном времени. Но есть и проблема. Как закрепить камеры не повреждая стволы деревьев, причем на разной их высоте и при разных их диаметрах?

Для установки камер слежения на деревьях представлены технические подходы решений в виде инновационных устройств [6, 7].

Козырек 2 и площадка 3 образуют корпус 1 (рисунок 1). Видеооборудование закреплено на площадке 3. В задней части корпуса 1 шарнирно установлены консоли 6 и 7. Шарнир образован болтом 4 и гайкой 5 и позволяет корпусу 1 вращаться в горизонтальной плоскости.

Специфика работы. Первоначально в отверстие 8 консоли 6 пропускают канат 10, в верхней части, огибают ствол дерева 16, продевают в отверстие 9 консоли 7. Затем одним свободным канат 10 продевают в отверстие 9 консоли 7 в нижней части, огибают ствол дерева 16 и продевают через отверстие 11 зажима 12.

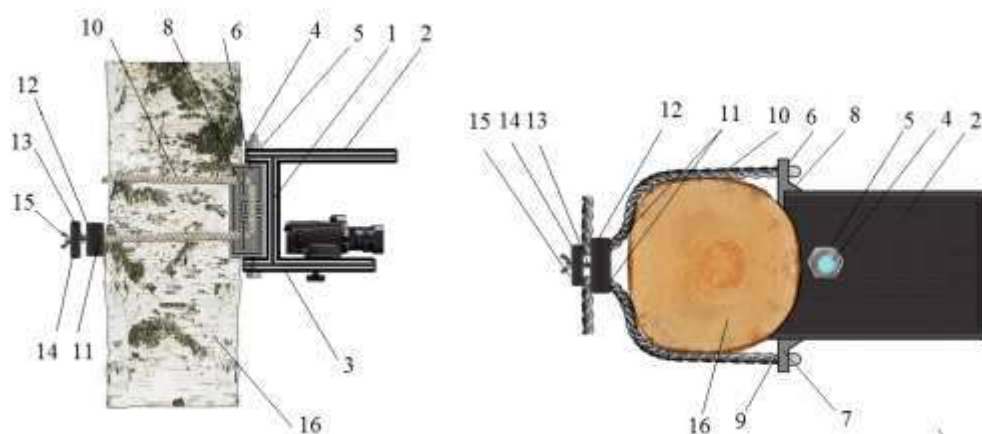


Рисунок 1 – Инновационное решение крепления видеоаппаратуры на стволе дерева (патент РФ № 2697171)

Аналогично поступают и с другим свободным концом каната 10, но в нижней части. В горизонтальной плоскости его концы разводят в противоположные стороны и прижимают к зажиму 12 планкой 14 путем вращения барашка 15 по резьбе шпильки 13. Корпус 1 закреплен на стволе дерева 16.

Инновационный девайс (рисунок 2) включает корпус 1, подвижно-сочлененный кронштейн 2, площадку 3 с возможностью поворота в горизонтальной плоскости, видеокамеру 5, шарнир 4 Гука, боковые кронштейны 6 с отверстиями 7, пружины 8 [7].

Специфика работы. Концы пружин 8 закрепляют в отверстиях 7 на кронштейнах 6. Затем ими огибают ствол дерева и закрепляют другим концом в отверстия кронштейнов с противоположной стороны. Корпус 1 закреплен на стволе дерева 9.

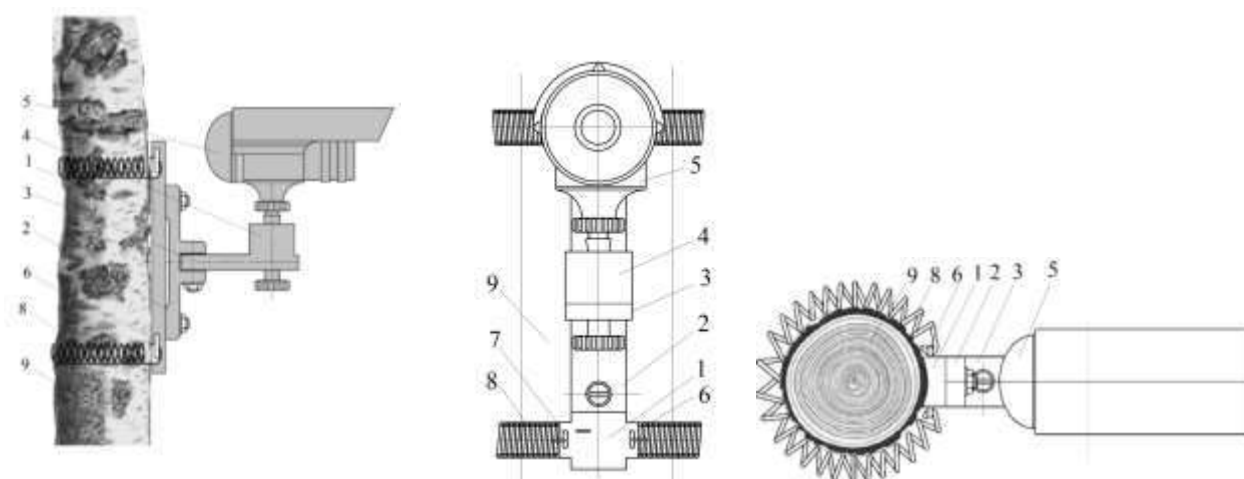


Рисунок 2 – Инновационное решение крепления видеоаппаратуры на стволе дерева (патент РФ №2725225)

Выводы. Превосходство разработанных технических инновационных разработок прослеживается в:

1. Разных монтажных диаметров деревьев и высот установки камер;
2. Простоте и компактности девайсов;

3. Легкости транспортировки и установки из-за незначительного веса габаритных параметров.

Кроме того использование видеоаппаратуры дает возможность оценки ущерба животному миру от лесных пожаров путем исследования трансформации среды их обитания.

В перспективе использование видеонаблюдения необходимо определиться и с местами их установки в зависимости от поставленных целей. Например:

1. В заповедниках;
2. Вблизи населенных пунктов;
3. В местах вывозки древесины с лесосеки;
4. В местах «дикого» отдыха людей;
5. В санаториях;
6. Лечебницах и т.д.

Список литературы

1. Анисимов Н.С. Способы и мероприятия при предупреждении и тушении лесных пожаров / Н.С. Анисимов, И.С. Анисимов, В.Е. Макаров [и др.] // Материалы XX международной молодежной научной конференции по естественно-научным и техническим дисциплинам «Научному прогрессу – творчество молодых». Йошкар-Ола. 2025. С. 346 - 348.

2. Константинов А.В. Лесные пожары как наиболее значимая угроза экономической безопасности лесного сектора / А.В. Константинов, В.В. Морковина // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2016. Том 4. №2 (22). С. 319-325.

3. Носоновских К.В. Способы обнаружения лесных пожаров / К.В. Носоновских, А.А. Побединский // Наука о земле. 2018. №3 (42). С. 6-12.

4. Шегельман И.Р. К постановке научных исследований в сфере предотвращения и тушения лесных пожаров / И.Р. Шегельман, М.В. Ивашнев, Г.В. Ключев // Научные исследования: от теории к практике. 2015. №5 (6). С. 283-284.

5. Денисов С.А. Опыт применения квадрокоптера для мониторинга возобновления леса / С.А. Денисов, А.А. Домрачев, А.С. Елсуков // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер. Лес. Экология. Природопользование. 2016. №4 (32). С.32-46.

6. Патент № 2697171 Российская Федерация, МПК F16M 13/02. Устройство для крепления видеоаппаратуры на стволе дерева. Российская Федерация. Авторы: Царев Е.М., Анисимов С.Е., Шарапов Е.С., Заболотский В.М., Анисимов Н.С., Анисимов И.С., Ожиганов В.Н., заявитель и патентообладатель Поволжский государственный технологический университет, заявл. 10.12.2018 опублик. 12.07.2019. Бюл. № 23.

7. Патент №2725225 Российская Федерация, МПК F16M 13/02. Устройство для крепления видеоаппаратуры на стволе дерева. Российская Федерация. Авторы: Царев Е.М., Анисимов С.Е., Рукомойников К.П., Ожиганов В.Н., Попова М.А., заявитель и патентообладатель Поволжский государственный технологический университет, заявл. 23.10.2019 опублик. 30.06.2020. Бюл. № 19.

References

1. Anisimov N.S. Methods and measures for preventing and extinguishing forest fires / N.S. Anisimov, I.S. Anisimov, V.E. Makarov [et al] // Proceedings of the XX International Youth Scientific Conference on Natural Sciences and Engineering Disciplines «Scientific Progress – Creativity of the Young». Yoshkar-Ola. 2025. pp. 346-348.
2. Konstantinov A.V. Forest fires as the most significant threat to the economic security of the forestry sector / A.V. Konstantinov, V.V. Morkovina // Current areas of scientific research in the 21st century: theory and practice. 2016. Vol. 4. № 2 (22). pp. 319-325.
3. Nosonovskikh K.V. Methods for detecting forest fires / K.V. Nosonovskikh, A.A. Pobedinsky // Science of the Earth. 2018. № 3 (42). pp. 6-12.
4. Shegelman I.R. On the formulation of scientific research in the field of preventing and extinguishing forest fires / I.R. Shegelman, M.V. Ivashnev, G.V. Klyuev // Scientific research: from theory to practice. 2015. № 5 (6). pp. 283-284.
5. Denisov S.A. The experience of using a quadrocopter for monitoring forest regeneration / S.A. Denisov, A.A. Domrachev, A.S. Yelsukov // Bulletin of the Volga State Technological University. Ser. Forest. Ecology. Nature management. 2016. № 4 (32). pp. 32-46.
6. Patent № 2697171 Russian Federation, IPC F16M 13/02. Device for mounting video equipment on a tree trunk. Russian Federation. Authors: Tsarev E.M., Anisimov S.E., Sharapov E.S., Zabolotsky V.M., Anisimov N.S., Anisimov I.S., Ozhiganov V.N., applicant and patent holder Volga State University of Technology, decl. 12.10.2018 publ. 07.12.2019. Bull. № 23.
7. Patent № 2725225 Russian Federation, IPC F16M 13/02. Device for mounting video equipment on a tree trunk. Russian Federation. Authors: Tsarev E.M., Anisimov S.E., Rukomoynikov K.P., Ozhiganov V.N., Popova M.A., applicant and patent holder Volga State University of Technology, decl. 10.23.2019 publ. 06.30.2020. Bull. № 19.