

## ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Научная статья  
УДК 630.432

### ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПО СОКРАЩЕНИЮ ПЛОЩАДЕЙ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ

**Евгений Владимирович Архипов<sup>1</sup>, Илья Владимирович Новокшенов<sup>2</sup>,  
Салтанат Жанузаковна Балташева<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> ГУ ГНПП «Бурабай» УДП РК, п. Бурабай, Казахстан

<sup>1,2,3</sup> otdel\_nauki@parkburabay.kz

<sup>1</sup> arhipov.forestfiresfires@mail.ru

<sup>2</sup> Monster-22.95@mail.ru

<sup>3</sup> Saltanat\_baltasheva@mail.ru

***Аннотация.*** Внедрение современных и информационных технологий в охрану природных территорий от пожаров является важным этапом в работе по снижению количества и площадей природных пожаров. Для сохранения природной экосистемы Казахстана внедряются и работают системы раннего обнаружения лесных пожаров. Приведены результаты работы одной из таких систем на территории Национального парка «Бурабай». Показан сравнительный анализ по количеству и площадям.

***Ключевые слова:*** природный пожар, видеонаблюдение, пирология, локализация

Scientific article

### PRECAUTIONARY METHODS FOR REDUCING THE AREA OF NATURAL FIRES

**Evgeniy V. Arkhipov<sup>1</sup>, Ilya V. Novokshonov<sup>2</sup>, Saltanat Zh. Baltasheva<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> SI SNNP «Burabay» OFP RK, Borovoe, KZ

<sup>1,2,3</sup> otdel\_nauki@parkburabay.kz

<sup>1</sup> arhipov.forestfiresfires@mail.ru

<sup>2</sup> Monster-22.95@mail.ru

<sup>3</sup> Saltanat\_baltasheva@mail.ru

**Abstract.** The introduction of modern and information technologies in the protection of natural areas from fires is an important stage in the work to reduce the number and area of natural fires. To preserve the natural ecosystem of Kazakhstan, systems for early detection of forest fires are also being introduced. The results of the work of one of these systems on the territory of the Burabai National Park are given. A comparative analysis is shown by quantity and plots.

**Keywords:** natural fire, video surveillance, pyrology, localization

Так как Казахстан является страной с незначительно покрытой лесами территорией (лесистость около 5 %), лесные пожары здесь являются главной проблемой.

На территории республики наиболее пожароопасными лесами являются хвойные. По результатам многолетних пирологических исследований отмечено, что сосняки Казахского мелкосопочника отличаются высокой рекреационной нагрузкой и в большинстве случаев возникшие пожары в них имеют антропогенное происхождение. В среднем этот показатель составляет 85 % от общего их количества. Главным образом от природных пожаров страдают именно сосновые леса Казахского мелкосопочника.

Возникновение, распространение и развитие лесных пожаров тесно связано со структурой и состоянием растительных сообществ и зависит от свойств и особенностей горючих материалов [1].

Успешное тушение возникающих в лесу пожаров в значительной степени зависит от оперативности их обнаружения. Своевременно обнаруженный пожар может быть потушен с минимальными затратами сил и средств и на малой площади [2].

Разработка мероприятий по снижению пожарной опасности является главной задачей лесной пирологии в Казахстане. За прошедшие десятилетия учеными разработано большое количество рекомендаций по улучшению системы охраны лесов и по тушению возникших пожаров. Это и противопожарное устройство различных типов леса, нормативы по организации связи, оперативность передачи информации о действующих пожарах, способах доставки сил и средств к местам возникновения пожаров для оперативной их ликвидации, различные реагенты для стимулирования искусственных осадков и для улучшения тушащих свойств воды. Разработаны программы для проведения расчетов по определению сил и средств для оперативного тушения, нормативы воздушных судов, применяемых в охране лесов в Казахстане, шкалы пожарной опасности по условиям погоды для ленточных боров Прииртышья [3].

Впервые в Казахстане, в 2011 г., в рамках проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости республики» на территории ленточных боров Прииртышья в природном резервате «Семей орманы» с целью наблюдения

и предотвращения пожаров и фактов лесонарушений была внедрена система видеонаблюдения Fire Watch.

Аналогичная система борьбы с лесными пожарами успешно функционирует в 12 странах мира, в том числе и в Германии, чьей разработкой она и является и где ее используют уже в течение десяти лет.

При поддержке Управления делами Президента Республики Казахстан впервые в стране, в 2021 г., на территории Государственного национального природного парка (ГНПП) «Бурабай» был введен в эксплуатацию первый этап Smart National Park Burabay, который обеспечивает охрану лесов от пожаров и лесонарушений в режиме реального времени. На рисунках показано размещение вышек с видеокамерами на охраняемой территории (рис. 1, 2).



Рис. 1. Наблюдательная вышка

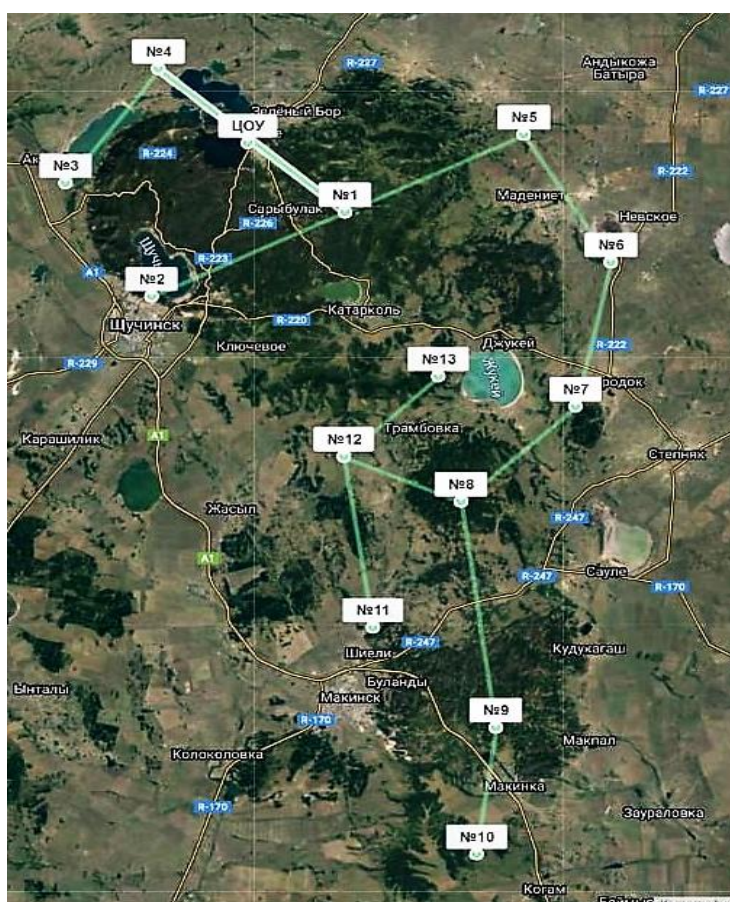


Рис. 2. Схема расположения видеокамер

Автоматизированная система раннего обнаружения лесных пожаров предназначена для круглосуточного ведения наблюдения в режиме реального времени за лесными массивами в автоматическом режиме. С помощью тепловизоров и специальных оптических датчиков, путем анализа изображений, которые генерируются специальными алгоритмами анализа данных, очаги загорания выявляются на ранней стадии.

Свойства и характеристика системы:

- обнаружение дыма или пожара в автоматическом режиме, т. е. система работает непрерывно;
- автоматическое прогнозирование распространения лесного пожара;
- оперативное реагирование на чрезвычайные происшествия в лесном массиве;
- наличие базы данных, которую можно использовать для проведения статистики и анализа с возможностью просмотра событий в любой момент времени;
- быстрый и полный (360°) мониторинг больших площадей;
- работа системы в экстремальных условиях от минус 50 до +60 °С.

Для работы системы используется инфраструктура мобильных операторов (сотовые вышки, аппаратура связи и обслуживающие команды). Так как система легко масштабируется и расширяется, она пригодна для обнаружения лесных пожаров как на небольших территориях, так и на больших площадях.

В центральном офисе парка расположен центр управления, где приводятся все наблюдения по вышкам (рис. 3). Сотрудники центра оперативного управления работают посменно и круглосуточно.

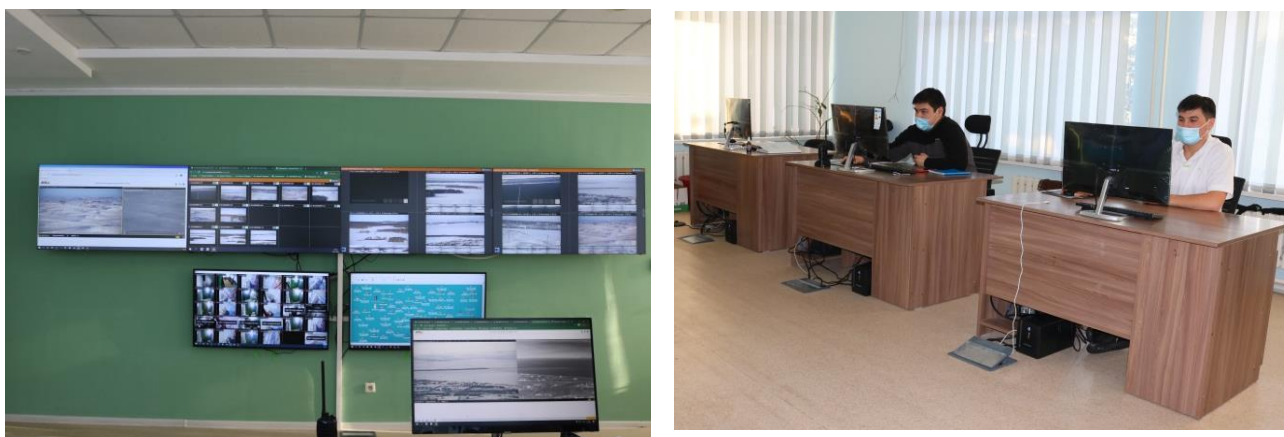


Рис. 3. Центр оперативного управления

Система Smart характеризуется следующими параметрами:

- возможная ошибка определения координат очага возгорания – до 250 м;
- радиус обзора одной точки мониторинга – до 30 км;
- точность определения направления на очаг возгорания – 0,5°;
- время для обзора одной точки – до 10 мин (зависит от производительности сервера заказчика);
- интеграция и учет метеорологических данных;
- интеграция и учет спутниковых данных;

- интеграция данных из сторонних информационных систем;
- возможность оперативного масштабирования и расширения системы для увеличения площади мониторинга;
- неограниченное число пользователей с доступом к системе;
- возможность оперативного получения информации на мобильные устройства;
- автоматическое обнаружение потенциально опасных объектов: дыма и пламени.

Анализ динамики количества и площадей лесных пожаров за 2020 и 2021–2022 гг. показал, что на охраняемой территории ГНПП «Бурабай» в 2020 г. зафиксировано 22 случая лесных пожаров общей площадью 84,438 га. В 2021 г. – 38 случаев загораний, общая площадь, пройденная пожарами, составила 20,5 га, а в 2022 г. средняя площадь одного пожара составила 0,07 га при 17 случаях загорания (рис. 4).

Лесные пожары обнаруживаются и локализируются в начальной их стадии благодаря современным технологиям по их обнаружению.

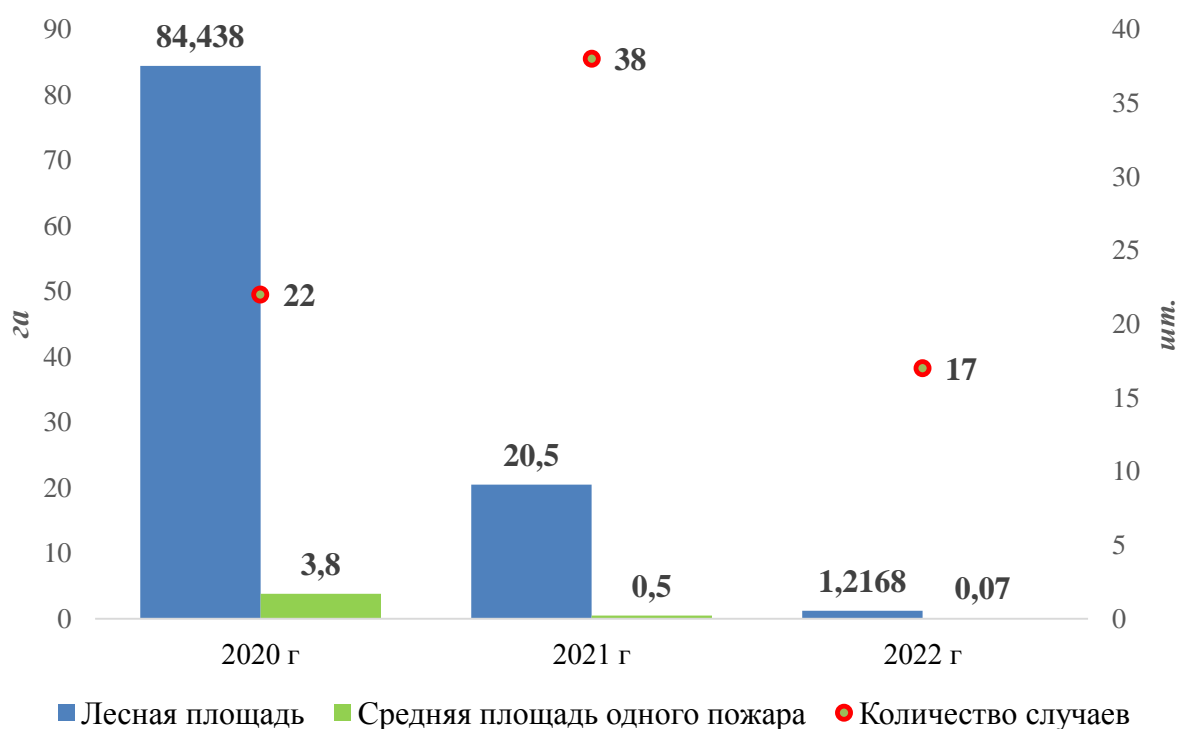


Рис. 4. Динамика площади и количества лесных пожаров до и во время применения системы раннего обнаружения «Смарт»

На рис. 5 показана локализация лесного пожара от грозового разряда в начальной его стадии.

На фоне событий сентября 2022 г., когда в Костанайской области были уничтожены огнем около 45 тыс. га леса, а также жилые дома и т. д., охрана и сохранность лесного фонда является первостепенной задачей.





Рис. 5. Локализация природного пожара от грозового разряда

Поэтому считаем, что внедрение и применение современных технологий по выявлению и фиксации координат лесного пожара в начальной его стадии для особо пожароопасных хвойных лесов – актуальная и важная задача для лесного хозяйства и должна постепенно внедряться и эксплуатироваться в лесохозяйственных учреждениях Казахстана.

#### *Список источников*

1. Архипов Е. В. Динамика накопления лесных горючих материалов в сосновых лесах казахского мелкосопочника // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Барнаул. № 9 (119). С. 64.
2. Залесов С. В., Торопов С. В. Причины лесных пожаров и способы их обнаружения в Свердловской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 12 (50). С. 37.
3. Архипов В. А., Архипов Е. В., Залесов С. В. Местные шкалы пожарной опасности по условиям погоды для ленточных боров Прииртышья // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (43). С. 88–93.