

Рабданов Вадим Сергеевич

студент

Панфилов Илья Александрович

канд. техн. наук, доцент

Колмыкова Екатерина Денисовна

студентка

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки

и технологий им. академика М.Ф. Решетнева»

г. Красноярск, Красноярский край

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ПРИ БОРЬБЕ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

***Аннотация:** в статье проводится анализ процессов принятия решений при профилактике и при тушении лесных пожаров. Приведены этапы проектирования информационной системы поддержки принятия решений для региональной системы координации действий органов исполнительной власти при борьбе с лесными пожарами.*

***Ключевые слова:** анализ данных, проектирование информационных систем, лесные пожары.*

Введение

Лесные пожары представляют собой серьезную угрозу для лесных экосистем. Огонь вызывает гибель или повреждение деревьев, уничтожение молодого леса, прерывание процесса естественного возобновления леса и активизацию вредных насекомых. По данным государственной статистики в 2018–2023 годы в России было зафиксировано 175 778 лесных пожара [39]. Суммарный ущерб от этих пожаров за этот же промежуток времени составляет почти 70 млрд рублей [1]. На рисунке 1 представлена динамика количества лесных пожаров за 2018–2023 годы и динамика ущерба в млрд руб.

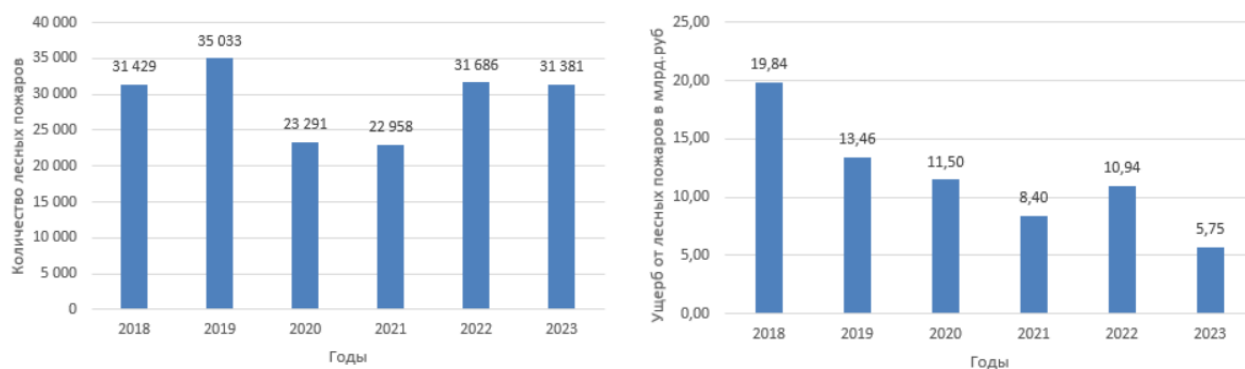


Рис. 1. Количество лесных пожаров в России и динамика ущерба в млрд руб. за 2018–2023 годы

Несмотря на заметное снижение ущерба от лесных пожаров, нельзя сказать, что их количество сильно уменьшилось. Это говорит о том, что меры, которые принимают противопожарные службы для оперативного выявления и ликвидации лесных пожаров, из года в год становятся лучше. Однако, относительно слабое снижение количества лесных пожаров показывает, что населения все еще недостаточно осведомлено о пожарной безопасности в лесу. Ведь по статистике около 80% лесных пожаров возникает по вине человека.

Информационная система управления рисками при пожарах

Существует большое количество специализированных информационных систем, в задачу которых входит сбор и обработка данных о природных и антропогенных пожарах [2]. Однако зачастую информация, находящаяся в таких системах, не используется лицами, принимающими решения на местах.

Согласно Положению о Федеральном агентстве лесного хозяйства, утвержденному постановлением Правительства РФ от 23.09.2010 г. №736, полномочия в отношении охраны и защиты лесов находятся в ведении Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз). Оценка напряженности лесопожарного сезона основывается на долгосрочных метеорологических прогнозах и статистическом анализе хода температур, количества осадков, ветровых характеристик. С учетом этого Комиссии по ЧС и пожарной безопасности субъектов РФ утверждают мероприятия по предупреждению ЧС и расходы на проведение. Помимо этого, за профилактику пожаров и борьбу с пожарами, представляющими угрозу

для жизни и хозяйственной деятельности жителей, несут местные органы исполнительной власти.

В данной работе рассматривается процесс разработки информационной системы, предназначенной для органов местного самоуправления. Система должна позволять на основе собранных данных об оперативной пожарной обстановке производить классификацию пожарной ситуации и генерировать сценарий развития и рекомендации к действиям органам местного самоуправления. На рисунке 2 представлена диаграмма вариантов использования для функционирования разрабатываемой системы. Были определены роли участников информационной системы, источники информации и основные бизнес-процессы требующие сопровождения системой.

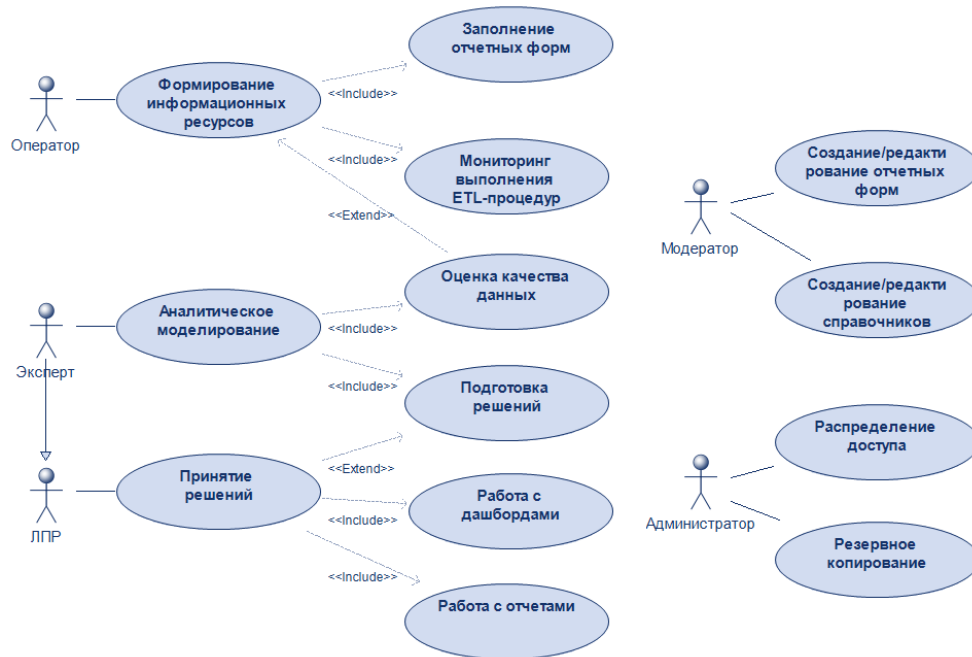


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования системы управления пожарными рисками

На рисунке 3 представлен основной алгоритм поддержки принятия решений при возникновении пожароопасной ситуации вблизи объектов хозяйственной деятельности.

Ситуационное моделирование в системе будет начинаться с получения данных из сервисов мониторинга. Далее запускается сценарий, описывающий по-

следовательность логического вывода. Результат включает в себя расчеты, формирование оперативных карт и рекомендаций по управлению, состоящих из последовательности действий, списков персонала, техники и необходимых ресурсов. На следующем этапе определяется целесообразность выполнения расчетов динамики пожара. В случае, когда охраняемые объекты расположены на значительном удалении от населенных пунктов, ситуацию следует отслеживать с помощью оперативных карт.

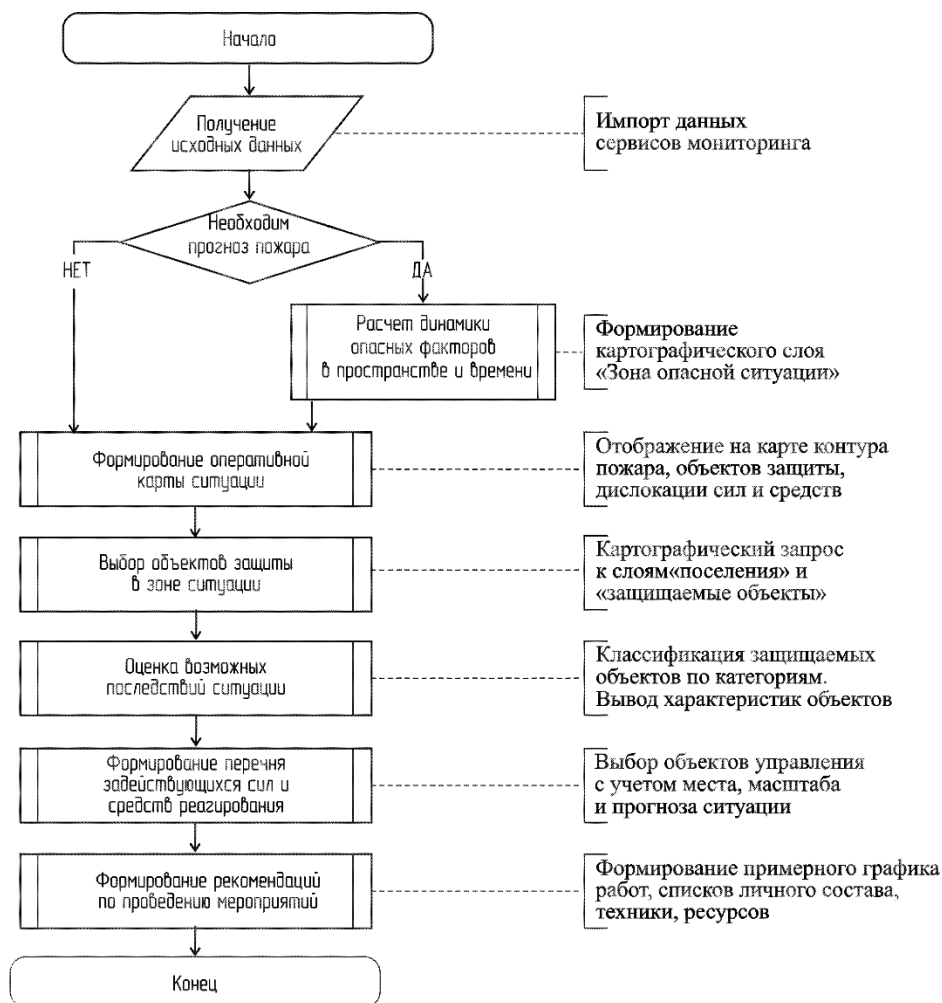


Рис. 3. Схема процесса информационной поддержки реагирования на угрозы, связанные с природными пожарами

Формирование оперативных карт осуществляется с помощью ГИС, объединяющей топографические основы, спутниковые снимки и тематические слои банка пространственных данных (БПД) с результатами динамического картографирования района обстановки. Создание БПД и поддержание его в актуальном состоянии – трудоемкий процесс. Для правильного функционирования системы

моделирования ситуации необходима доработка паспортов территориальной безопасности и создание реестров сил и средств РСЧС, а также налаживание межведомственного обмена информацией.

Заключение

В результате выполнения поставленных задач была спроектирована информационно-аналитическая система по принятию управленческих решений в области пожарной безопасности, которая на данный момент проходит тестирование в ИВМ СО РАН. При начале промышленной эксплуатации системы, экономический эффект от её работы позволит не только сократить прямые потери от пожаров и снизить расход ресурсов на тушение, но и освободить большое количество специалистов от долгого анализа обстановки.

Список литературы

1. Мариупольский Т.И. Анализ данных антропогенных пожаров / Т.И. Мариупольский, В.В. Ничепорчук, Д.В. Кустов [и др.] // Научно-технический вестник Поволжья. – 2024. – №6. – С. 80–82. – EDN DETKCI
2. Ничепорчук В.В. Программный комплекс ЭСПЛА-ПРО: средства сбора, аналитической обработки данных и поддержки принятия решений для органов управления МЧС России / В.В. Ничепорчук, А.И. Ноженков, Л.Ф. Ноженкова // Сиббезопасность-Спасиб. – 2009. – №1. – С. 114–123. – EDN PNHXNJ
3. Панфилов И.А. Разработка системы прогнозирования сроков навигации на реках Енисейского бассейна / И.А. Панфилов, Е.И. Сивцова, С.Е. Маегов [и др.] // Перспективы науки. – 2022. – №8 (155). – С. 26–30. – EDN GBSNFC