

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.

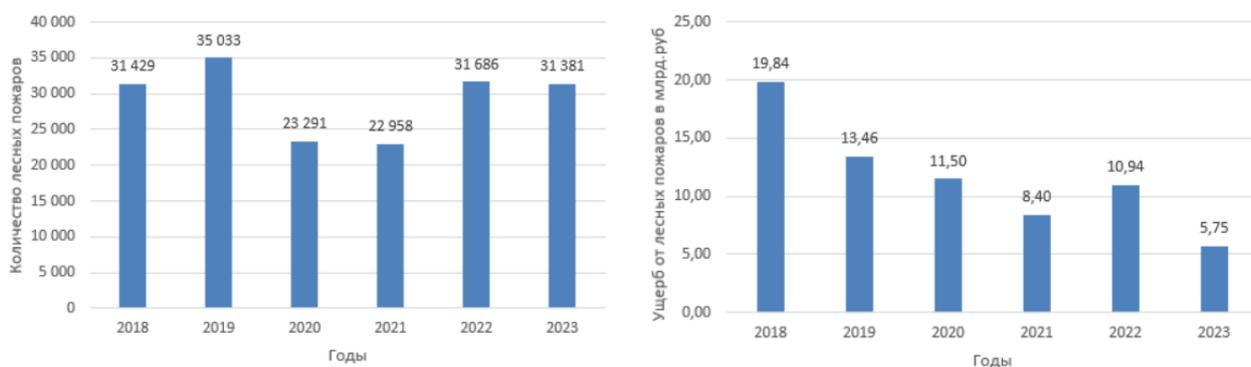


Рис. 1. Количество лесных пожаров в России и динамика ущерба в млрд руб. за 2018–2023 годы

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.

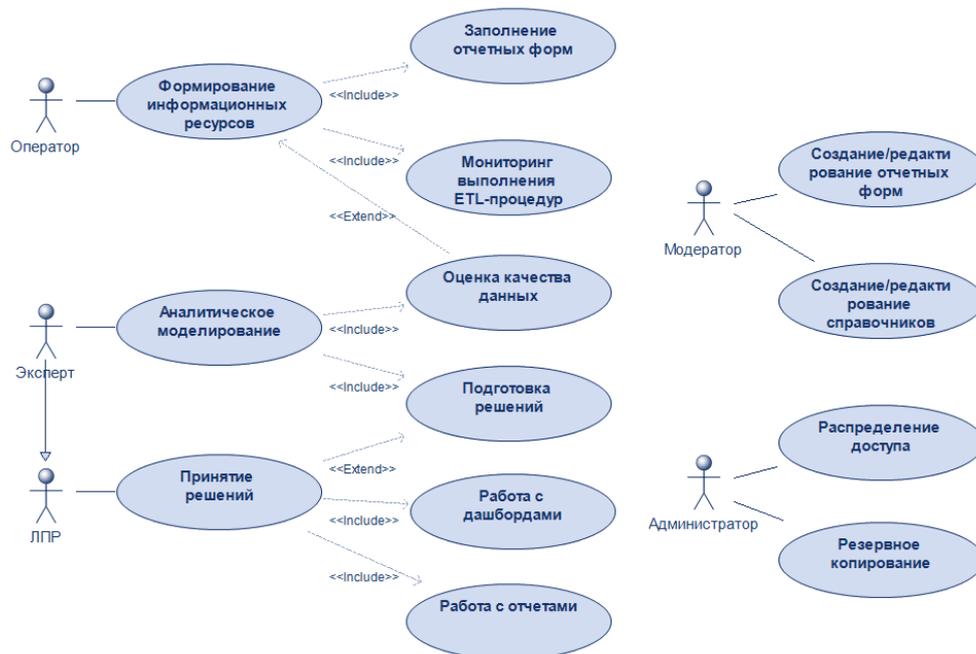


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования системы управления пожарными рисками

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.

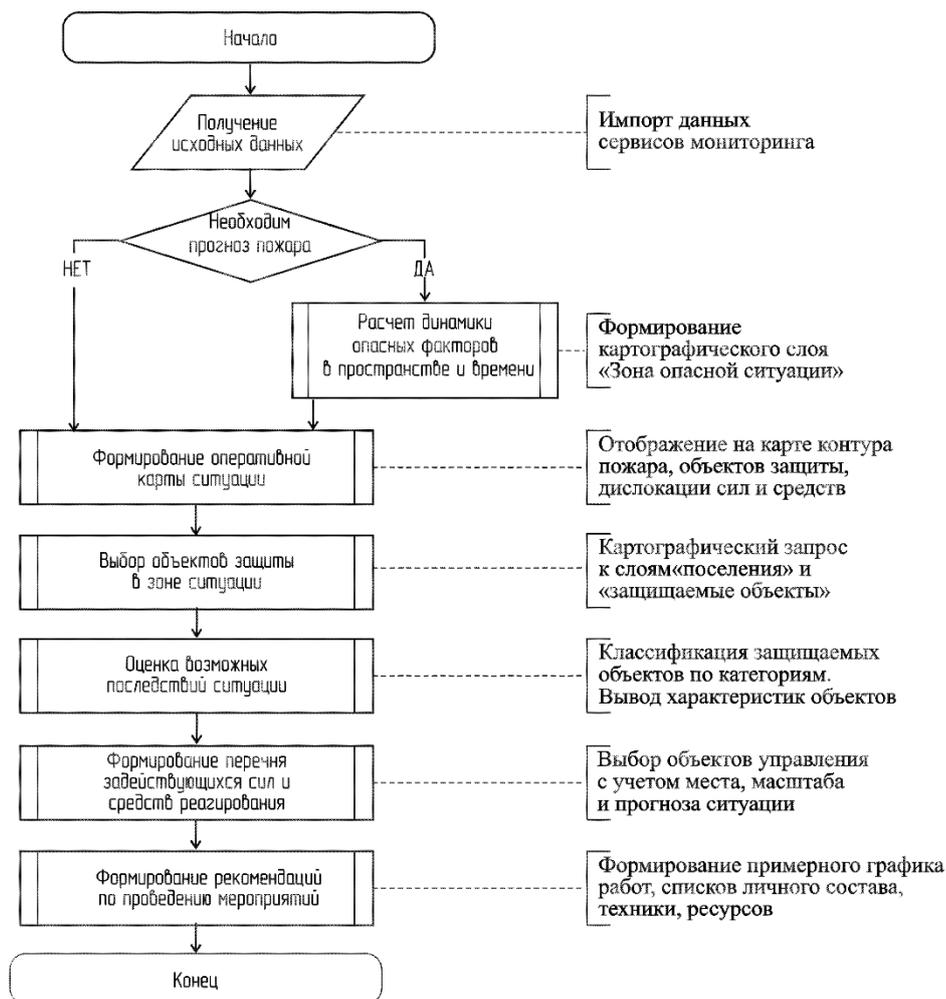


Рис. 3. Схема процесса информационной поддержки реагирования на угрозы, связанные с природными пожарами

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