

### Отзыв

на автореферат диссертационной работы Вилисова Валерия Яковлевича на тему: «Модели, методы и алгоритмы информационно-аналитической поддержки принятия решений по распределению сил и средств при ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.4. - Управление в организационных системах (технические науки).

Статистические данные о количестве пожаров в России и ущерб от них свидетельствуют о необходимости совершенствования средств и методов борьбы с ними. Развитие технических средств и систем обнаружения возгораний и контроля параметров среды в зоне пожаров и ЧС приводит к увеличению потока данных. Поэтому проблема эффективного использования полученных данных для предъявления их ЛПР в целях поддержки принятия решений при ликвидации пожаров и ЧС остается весьма актуальной.

Автор выбрал машинообучаемые модели, методы и алгоритмы информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений для их человеко-машинного применения и для обучения робототехнических систем, используемых при ликвидации пожаров и ЧС, как направление исследований.

Новизну работы представляют:

1. Методология использования машинообучаемых оптимизационных моделей исследования операций в человеко-машинном режиме для поддержки принятия управленческих решений в процессе ликвидации пожаров и ЧС.

2. Методы и алгоритмы идентификации параметров моделей, адаптирующихся к целевым предпочтениям лиц, принимающих решения, построенные на основе использования ретроспективных данных по ранее принятым решениям ЛПР.

3. Подход, модели и алгоритмы машинного обучения мультиагентных робототехнических систем, учитывающие опыт управления операторами.

4. Инструменты мониторинга готовности к выполнению боевых задач подразделениями пожарной охраны, основанные на риск-ориентированной технологии внутреннего контроля.

*Вх № 4/62 от 10.03.2022.*

5. Модели и варианты, включающие страховые, лизинговые и аутсорсинговые элементы модификации организационной структуры ликвидации пожаров и ЧС.

При выполнении диссертационного исследования автором были использованы методы теории управления и принятия решений, системного анализа и иерархических структур управления, исследования операций, многокритериальной оптимизации, теории метрических шкал измерений, а также теории вероятностей и математической статистики, мультиагентного моделирования.

В качестве оригинальных моментов отметим методы машинного обучения оптимизационных моделей на основе решения обратных задач, представленные в рекуррентной форме, удобной для реализации в составе программного комплекса информационно-аналитической поддержки выбора управленческих решений. Для решения прямых задач распределения сил и средств на основе обученных моделей автор разработал собственный метод игровых итераций.

На основании обученных моделей, разработанных алгоритмов и методов построена система информационно-аналитической поддержки распределения сил и средств пожарных подразделений при одновременных вызовах. Следует также отметить предложенные подходы и алгоритмы определения ранга пожара на основе решения обратных задач и с привлечением экономических показателей деятельности пожарных подразделений.

Автором разработаны и обоснованы, с привлечением статистических данных и с использованием средств имитационного моделирования, риск-ориентированные алгоритмы контроля готовности пожарных подразделений для решения задач ликвидации пожаров и ЧС.

В исследовании показано, что применение системы поддержки принятия решений при тушении пожаров позволяет снизить ущерб до 70 %.

В качестве преимущества работы можно отметить комплексный подход к решению научной проблемы и широкий арсенал методов ее решения. Формулы изложены корректно, используемая терминология соответствует области исследования.

Вместе с тем, в качестве замечания отметим, что в предпосылках алгоритма построения оптимального плана проверок (в главе 5) предполагается, что проведение проверок в подразделении выявляет все нарушения, что приводит к нулевому ущербу от пожара. На практике нулевой ущерб от пожаров является желательным, но практически недостижимым.

Работа Вилисова В.Я. имеет практическую направленность. Автором получено 7 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ. Материалы диссертации достаточно полно изложены в монографиях и 22 научных публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК России, докладывались на ряде международных и всероссийских научно-практических конференциях и на семинарах в ведущих институтах Российской академии наук.

