

В диссертационный совет ЮФУ 801.02.13
ФГАОУ ВО «Южный Федеральный Университет»

О Т З Ы В

**официального оппонента доктора технических наук, профессора
кафедры "Программное обеспечение вычислительной
техники и автоматизированных систем"**

**Донского государственного технического университета
Кобака Валерия Григорьевича на диссертационную работу Подоплеловой
Елизаветы Сергеевны
на тему: «Разработка метода принятия многокритериальных решений для
задач управления рисками», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 2.3.8 Информатика и
информационные процессы**

Актуальность темы диссертационного исследования

Управление рисками на промышленных и инфраструктурных объектах является одной из ключевых задач обеспечения безопасности и бесперебойного функционирования предприятий. В условиях цифровизации экономики и внедрения интеллектуальных систем поддержки принятия решений особую значимость приобретает разработка методов, позволяющих эффективно обрабатывать разнородную информацию и прогнозировать негативные события. Диссертационная работа Е.С. Подоплеловой направлена на решение актуальной научно-прикладной задачи — создание гибридного подхода к оценке рисков, объединяющего методы многокритериального принятия решений и машинного обучения. Актуальность работы обусловлена также необходимостью снижения влияния субъективного фактора при оценке рисков и повышения точности прогнозирования отказов оборудования на основе статистических данных.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В диссертационном исследовании Е.С. Подоплеловой проанализировано значительное количество трудов отечественных и зарубежных учёных, рассматривающих проблемы управления рисками, методологию FMEA, методы многокритериального принятия решений и машинного обучения. Соискатель на высоком научном уровне провёл анализ степени разработанности проблемы, выявил существующие недостатки традиционных подходов, среди которых субъективность экспертных оценок, негибкость математического аппарата и отсутствие возможностей прогнозирования на основе статистических данных.

В работе обоснована необходимость разработки гибридного подхода, включающего методологию FMEA, методы многокритериального принятия решений (АНР, TOPSIS) и методы машинного обучения (AdaBoost, SVM, Random Forest). В качестве теоретической основы исследования выступила методология

FMEA, которая дополнена авторскими модификациями: расчёт приоритетного числа риска на основе методов многокритериального принятия решений с учётом весов критериев и компетентности экспертов, а также прогнозирование вероятности возникновения риска на основе исторических данных.

Такой подход к организации исследования находится в полном соответствии с современными требованиями к разработке систем поддержки принятия решений, где сочетание экспертных знаний и вычислительных методов позволяет существенно повысить объективность и интерпретируемость результатов.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций диссертационного исследования

Научная новизна исследования определяется прежде всего тем, что в процессе его проведения:

- предложен подход к оценке рисков, отличающийся объединением методов многокритериального принятия решений и машинного обучения, что позволяет одновременно повысить объективность оценки и прогнозировать вероятность возникновения риска на основе как экспертных знаний, так и статистической информации;
- разработан новый метод расчёта приоритетного числа риска, учитывающий предпочтения лица, принимающего решения, путём задания весов критериев, а также различный уровень компетентности экспертов в экспертной группе;
- предложен метод оценки вероятности возникновения риска, основанный на модели прогнозирования, что позволяет получать оценку не только на основе экспертного опыта, но и на основе зафиксированных данных о возникновениях рисков;
- разработан метод формирования итоговой оценки рисков, включающий построение уровней опасности при наличии более 10 видов рисков и выделение факторов, влияющих на вероятность их возникновения;
- реализован программный комплекс, позволяющий использовать историческую информацию для оценки и прогнозирования видов отказов, визуализировать результаты в виде уровней опасности и осуществлять прогнозирование на новых данных.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов

Теоретическая значимость работы состоит в развитии методов создания систем поддержки принятия решений для оценки рисков на основе модифицированной методологии FMEA, реализующей гибридный подход, объединяющий методы многокритериального принятия решений и машинного обучения.

Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенный подход, реализованный в виде системы поддержки принятия решений, позволил сократить время принятия решений с нескольких недель до 2

часов и достичь точности прогнозирования негативных событий на уровне 84–86%. Результаты исследования использованы при разработке Единого комплекса по управлению деятельностью компании в области защиты окружающей среды, пожарной и промышленной безопасности, что подтверждено актом о внедрении.

Степень достоверности и обоснованности результатов исследования

Достоверность полученных результатов обеспечивается:

- обоснованным использованием теоретико-методологических подходов, заявленных для решения поставленных задач;
- корректным выбором методов многокритериального принятия решений (АНР, TOPSIS) и машинного обучения (AdaBoost, SVM, Random Forest), подтверждённым сравнительным анализом их эффективности;
- репрезентативностью выборок для экспериментальных исследований (данные о работе производственного оборудования, данные по пожарным рискам на объектах РЖД);
- корректным использованием математико-статистических методов, включая коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла для оценки согласованности ранжирований;
- апробацией результатов на трёх прикладных задачах, подтвердившей работоспособность предложенного подхода.

Апробация и внедрение результатов исследования

По результатам диссертационного исследования опубликовано 6 научных работ, из которых 3 статьи — в изданиях, рекомендованных ВАК РФ (категория К2), 1 статья — в издании, индексируемом в Scopus, 2 публикации — в сборниках трудов конференций; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Основные теоретические и практические результаты работы были представлены и обсуждены на 15 научных конференциях, включая IX и X Всероссийские научно-технические конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты компьютерных технологий и информационной безопасности».

Разработанные автором положения и программный комплекс были апробированы и внедрены при разработке Единого комплекса по управлению деятельностью компании в области защиты окружающей среды, пожарной и промышленной безопасности.

Недостатки работы и замечания

Положительно оценивая работу в целом, считаю необходимым обратить внимание на следующие замечания дискуссионного характера:

1. В работе используется понятие «качественная оценка», определяемое через перечень критериев (объективность, прогнозирование), однако его строгое формальное определение отсутствует, что с методологической точки зрения является недостаточным.

2. Выбор методов машинного обучения (AdaBoost, SVM, Random Forest) обоснован их эффективностью на рассматриваемых данных, однако в работе отсутствует сравнительный анализ с другими современными алгоритмами (градиентный бустинг, XGBoost), которые могли бы показать более высокие результаты.

3. При выделении уровней опасности методом K-means не приведено сравнения с альтернативными подходами кластеризации (иерархическая кластеризация, DBSCAN), что не позволяет в полной мере оценить оптимальность выбора данного алгоритма.

4. В четвёртой главе отсутствует развёрнутый сравнительный анализ с другими гибридными подходами к оценке рисков, описанными в литературе, что могло бы дополнительно подтвердить преимущества предложенного метода.

Считаю необходимым подчеркнуть, что высказанные замечания носят рекомендательный и дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, не снижают ценность её главных теоретических и практических результатов.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты и выводы, представленные в диссертационной работе Е.С. Подоплеловой, целесообразно внедрить:

- в практику оценки и управления рисками на промышленных предприятиях и объектах транспортной инфраструктуры;
- в деятельность служб охраны труда и пожарной безопасности при разработке мероприятий по снижению уровня рисков;
- в учебный процесс подготовки специалистов в области информационных технологий;
- в дальнейшие научные исследования по развитию гибридных методов оценки рисков с использованием искусственного интеллекта.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о присуждении учёных степеней

Диссертационное исследование Е.С. Подоплеловой представляет собой самостоятельную, завершённую научную работу, выполненную на высоком научном уровне. В диссертации изложены новые научно обоснованные решения задачи повышения эффективности оценки и управления рисками на основе гибридного подхода, объединяющего методы многокритериального принятия решений и машинного обучения. Результаты диссертационного исследования подкреплены теоретическими и эмпирическими доказательствами, а также корректным использованием методов математической статистики. Публикации автора и автореферат соответствуют содержанию диссертации и отражают её основные результаты.

Заключение

Диссертация Подоплеловой Елизаветы Сергеевны на тему «Разработка метода принятия многокритериальных решений для задач управления рисками»

соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней в ЮФУ» (приказ №62-ОД от 27.03.2026 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. Работа соответствует профилю диссертационного совета и специальности 2.3.8 Информатика и информационные процессы, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор (05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»)
 профессор кафедры "Программное обеспечение
 вычислительной техники и автоматизированных систем"
 ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»



Кобак Валерий Григорьевич

«21» апреля 2026г.

Подпись Кобака В.Г. удостоверяю:



М,П,

Сведения об официальном оппоненте

Ф.И.О. Кобак Валерий Григорьевич

Почтовый адрес: 344010, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д.1

Наименование организации и должность: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный технический университет", доктор технических наук, профессор (05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»), профессор кафедры "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"

Краткое название: ФГБОУ ВО «ДГТУ»

Телефон: +7 (863) 273-85-25

E-mail: reception@dstu.edu.ru

Веб-сайт организации <https://donstu.ru/>