

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и инновациям
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Астраханский государственный
технический университет»
доктор технических наук, профессор
Ю.А. Максименко
«11» ноября 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Шнякиной Елены Александровны на тему:

«Методика принятия решений по обеспечению требуемой эффективности систем физической защиты на основе многомерных статистических методов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

1. Актуальность темы диссертации

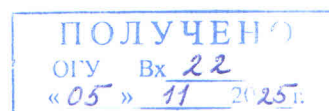
Современная геополитическая обстановка в мире характеризуется увеличением количества военных конфликтов, ростом терроризма. В связи с этим, проблемам, связанным с обеспечением безопасности объектов в нашей стране и во всем мире, уделяется большое внимание. Указами Президента РФ (от 7.07.2011 №899, от 01.12.2016 г. № 642) задачи обеспечения безопасности и противодействия терроризму относятся к приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в РФ.

Научно-технический прогресс, характеризующий последнее столетие, способствует не только улучшению инженерно-технической укрепленности объекта и совершенствованию систем охранной сигнализации и технических средств охраны, но и совершенствованию технических возможностей нарушителей, увеличивает их «профессионализм».

Одной из особенностей современного мира является многообразие видов объектов: по значимости, физическим характеристикам и т.д. Следствием этого является многообразие систем физической защиты (СФЗ), которые, с одной стороны, должны обеспечивать требуемый уровень защищенности объекта, и при этом, с другой стороны, должны быть лишены избыточности.

Системный подход к исследованию и принятию решений по обеспечению требуемой эффективности СФЗ позволяет обеспечить комплексную безопасность объекта.

Таким образом, диссертация Шнякиной Елены Александровны «Методика принятия решений по обеспечению требуемой эффективности



систем физической защиты на основе многомерных статистических методов» выполнена на актуальную тему.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Обоснованность исследований достигнута за счет правильности выбора исходных предпосылок на основе анализа состояния изученности вопроса оценки эффективности СФЗ, а также использования рациональной методологии проведения аналитических исследований и вычислительных экспериментов, основанных на использовании признанных методов.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, приведенных в диссертации, обеспечивается использованием апробированных методов исследования, на основе критериев адекватности результатов используемых методов, обоснованным планированием вычислительного эксперимента, сходимостью полученных результатов с результатами известных работ других исследователей.

Теоретические исследования выполнены на основе анализа научной и нормативно-технической литературы, экспертных оценок. Научные положения теоретической части исследования, выводы и рекомендации, базируются на теории системного анализа и принятия решений, принципа потенциального распределения вероятностей Хоменюка, многомерных статистических методов (кластерного и дискриминантного анализа, главных компонент, факторный анализ, полный факторный эксперимент типа 2^k , корреляционно-регрессионный анализ), теории имитационного моделирования.

Научная новизна работы состоит:

- в разработке концептуальной модели исследования путей повышения эффективности СФЗ, отличающейся математическим обоснованием принимаемых решений на всех этапах исследования, позволяющей проводить рациональные изменения структуры СФЗ для обеспечения требуемой эффективности (4 пункт паспорта (ПП) специальности 2.3.1).

- в разработке методики идентификации потенциальных нарушителей для каждой категории ОО, отличающейся использованием соотношений оценок потенциалов опасности нарушителей и ОО, вычисленных с использованием уточненной шкалы масштабов чрезвычайных ситуаций, позволяющей повысить обоснованность принимаемых решений (4 ПП специальности 2.3.1).

- в разработке имитационной модели оценки эффективности функционирования СФЗ, отличающейся возможностью моделирования всех маршрутов проникновения нарушителей с их детализацией на разнородные по величине защищенности участки (зоны) и использованием натурных статистических данных преодоления разнородных зон ОО, позволяющей повысить достоверность оценки эффективности СФЗ (4, 5 ПП специальности 2.3.1).

- в разработке методики принятия решений по повышению эффективности СФЗ, отличающейся декомпозицией модели уязвимости на компоненты и проведением множественного эксперимента для получения уравнения эффективности СФЗ, позволяющей принимать решения, направленные на структурные изменения СФЗ для повышения её эффективности до требуемого уровня (4 п. ПП специальности 2.3.1).

3. Значимость результатов, полученных автором, для науки и практики

Значимость полученных научных результатов заключается в разработке методики идентификации потенциальных нарушителей на основе перекрытия диапазонов требуемых вероятностей защиты от нарушителей и вероятностей безопасного состояния объектов; разработка имитационной модели физического процесса функционирования СФЗ; разработка методики принятия управленческих решений по повышению эффективности СФЗ, учитывающая неоднородность структуры СФЗ.

Практическая значимость работы заключается в развитии технологии и практической возможности оценки показателей эффективности СФЗ, а также, возможности вырабатывать оптимальные решения по изменению структуры СФЗ для повышения ее эффективности.

Личный вклад автора, заключается в разработке методики идентификации потенциальных нарушителей для категорий ОО, разработка концептуальной модели методического аппарата исследования эффективности СФЗ, разработка методики принятия управленческих решений для повышения эффективности СФЗ до требуемого уровня.

4. Публикация основных результатов исследования, реализация результатов работы

Теоретические и прикладные результаты отражены в 11 печатных работах, в том числе, 5 статей, опубликованных в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получены 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Основные результаты работы представлены и обсуждены на XXXII Международной научно-практической конференции «Приоритетные направления развития науки и технологий» (Тула, 2023 г.), Всероссийской научно-технической конференции «Современные научно-исследовательские и технологические аспекты программной инженерии» (Оренбург, 2023 г.), XXX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов» (Москва, 2024 г.), на XXVI Международной научно-технической конференции «Проблемы техники и телекоммуникаций» (Самара, 2024 г.).

Результаты работы внедрены в практику оценки рисков критически важных объектов Оренбургского регионального отделения общероссийской общественной организации «Российское научное общество анализа риска», в процесс оценки эффективности СФЗ критически важных объектов 3

«Центрального научно-исследовательского института» Минобороны России, в учебный процесс ФГБОУ ВО «Оренбургского государственного университета».

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Предложенную в диссертации концептуальную модель исследования путей повышения эффективности СФЗ, а также, разработанные методику идентификации потенциальных нарушителей для каждой категории ОО, имитационную модель оценки эффективности функционирования СФЗ, методику принятия решений по повышению эффективности СФЗ рекомендуется использовать:

- *в научных организациях* - для проведения исследований в области обеспечения безопасности объектов, совершенствования методик оценки эффективности СФЗ и методик принятия решения по повышению эффективности СФЗ;

- *в образовательных учреждениях* - при изучении дисциплин «Системы охранной и пожарной сигнализации», «Защита и обработка конфиденциальных документов» направлений подготовки студентов 10.03.01 «Информационная безопасность», «Теория систем и системный анализ», «Методы принятия решений» направлений подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия»;

- *в экспертных организациях (в области безопасности)* – при определении уязвимостей объектов, оценки эффективности существующих и проектируемых СФЗ;

- *в охранных организациях* (организациях, занимающихся охраной объектов) – для определения оптимального времени срабатывания сил реагирования;

- *в органах государственной власти и муниципального самоуправления* - для организации безопасности мероприятий муниципального уровня с массовым пребыванием людей, объектов социального значения.

6. Содержание диссертации и ее завершенность

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников (138 наименований) и трех приложений. Работа изложена на 160 страницах машинописного текста и содержит 18 рисунков и 51 таблицу.

Область исследования соответствует паспорту специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»: п.4. – разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта; п.5. – разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта.

В введении сформулированы цель и задачи исследования, показана её научная новизна и практическая значимость, определены методы исследований, дана краткая характеристика работы и приведены сведения об апробации работы и публикациях.

В первой главе представлены результаты системного анализа процессов оценки и повышения эффективности СФЗ; рассмотрены основные методы исследования эффективности СФЗ. Сформировано понятие эффективности СФЗ, как способности системы физической защиты обеспечить безопасное состояние ОО. На основе анализа сущности, достоинств и недостатков основных методов оценки эффективности СФЗ в работе выбран метод вероятностно-временного анализа. Критерием эффективности выступает вероятность нахождения ОО в безопасном состоянии $P_{бс}$ – показатель, характеризующий степень выполнения СФЗ своих основных функций: обнаружения, задержки, реагирования и нейтрализации нарушителя. Опираясь на отечественную и международную практику, принято решение придерживаться следующей стратегии оптимизации эффективности: СФЗ должна обеспечивать уровень безопасности не ниже допустимого (требуемого) при минимальных затратах на ресурсы, не превышающих величину потенциального ущерба ОО. На основе анализа научных работ в области оценки и повышения эффективности СФЗ сформированы цель и задачи исследования.

Во второй главе выполнена формализация процесса эффективности СФЗ и разработана концептуальная модель исследования путей повышения эффективности СФЗ, включающая в себя: методику идентификации потенциальных нарушителей; имитационное моделирование; методику принятия решений.

Достоинствами модели являются возможность производить декомпозицию сложной задачи управления физической безопасностью ОО, учет разнородности маршрутов нарушителя и разнородность СФЗ, что позволяет увеличить достоверность зависимостей вероятности безопасного состояния объекта от параметров СФЗ.

В третьей главе представлена методика определения потенциальных нарушителей для каждой категории ОО. Основными этапами которой являются: 1) определение требований к безопасности ОО; 2) определение потенциала опасности нарушителей 3) идентификация потенциальных нарушителей для каждой категории ОО.

Критерием категорирования ОО выбран масштаб ЧС, являющийся наихудшим результатом несанкционированного проникновения на ОО нарушителя. Введена нелинейная шкала оценки ЧС для формирования генеральной совокупности. Используя метод Хоменюка, определена интервальная оценка безопасного состояния ОО и вычислены диапазоны вероятности требуемой защиты для моделей нарушителей. На основе перекрытия диапазонов вероятности безопасного состояния ОО и требуемой вероятности защиты от нарушителя, определены потенциальные нарушители каждой категории объекта.

В четвертой главе представлено описание разработанной имитационной модели оценки эффективности СФЗ. Поставленная перед имитационной моделью цель: определение вероятности безопасного состояния ОО достигается имитацией основных функций СФЗ в последовательности, происходящей в реальности: обнаружение нарушителя, задержка продвижения нарушителя на следующих рубежах охраны, которые после обнаружения преодолевает нарушитель до достижения им своей цели и реакция сил реагирования и нейтрализации на проникновение. Эффективность СФЗ определяется числом пресеченных атак нарушителя на объект к общему числу генерируемых атак нарушителя (статистическая вероятность).

Пятая глава посвящена методике принятия решений по обеспечению физической безопасности на гипотетическом модельном охраняемом объекте. В представленной автором методике выделены четыре этапа: оценка эффективности СФЗ ОО; декомпозиция маршрутов нарушителя; полный факторный эксперимент, построение уравнения регрессии; принятие решений по обеспечению физической безопасности ОО. Достоинством которой является повышение достоверности результатов оценки из-за возможности детализировать маршрут проникновения нарушителя на группы разнородных маршрутов, и вырабатывать для каждой группы соответствующие решения для повышения эффективности СФЗ.

В заключении представлены основные выводы и результаты работы, сформированы перспективы дальнейших исследований.

Тема диссертационного исследования соответствует его содержанию. Поставленные задачи последовательно раскрываются в ходе диссертации. Основные научные положения разработаны, исследованы, обоснованы и освещены автором в научных публикациях. Автореферат объективно и полно отражает основные положения диссертации, написан грамотно и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ. Его стиль и содержание упрощает осмысление сути диссертационной работы. Диссертационная работа является завершенным научным исследованием.

7. Вопросы, замечания и пожелания по работе

По представленной работе имеются следующие вопросы, замечания и пожелания:

1. В работе основательно обоснована необходимость проведения исследований в сфере обеспечения физической защиты объектов, однако актуальность конкретной рассматриваемой задачи раскрыта не полностью.

2. Какое количество вычислительных экспериментов для определения вероятности безопасного состояния СФЗ реализовано в предложенной имитационной модели?

3. Насколько предложенная методика определения требуемого уровня защищенности охраняемых объектов чувствительна к изменениям нормативно-правовой базы в сфере обеспечения безопасности?

4. В работе не учитывается уровень подготовки группы реагирования при оценке эффективности СФЗ.

5. В качестве рекомендации по расширению области применения разработанной методики принятия решений по обеспечению требуемой эффективности СФЗ рассмотреть реализацию получения оценки и повышения эффективности СФЗ для сценариев угроз, субъектами которых являются управляемые технические устройства.

6. Заключение

Диссертационная работа Шнякиной Елены Александровны является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития теории и практики оценки и повышения эффективности СФЗ охраняемых объектов.

Считаем, что диссертационная работа Шнякиной Елены Александровны «Методика принятия решений по обеспечению требуемой эффективности систем физической защиты на основе многомерных статистических методов», выполнена на актуальную тему, имеет научную новизну и практическую значимость, соответствующую пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (с изменениями и дополнениями от 25.01.2024), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Шнякина Елена Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Отзыв был заслушан и одобрен на расширенном заседании кафедры информационной безопасности института информационных технологий и коммуникаций федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» (протокол № 9 от 23.10.2025 г.)

Заведующий кафедрой информационной безопасности Астраханского государственного технического университета,
кандидат технических наук, доцент

Н.В. Давидюк

«23» октябрь 2025

ФИО: Надежда Валерьевна Давидюк

Научная специальность кандидатской диссертации 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность, информатика), 05.13.19 Методы и системы защиты информации, информационная безопасность



Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет»

Адрес: 414056, Астраханская область, городской округ город Астрахань, г. Астрахань, ул. Татищева, стр. 16/1

Тел: (8512) 614-510 e-mail: astu@astu.ru, kaf_ib@astu.org

Дата составления отзыва: « 23 » октября 2025 г