

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента
Чискидова Сергея Васильевича на диссертационную работу
Журавлёва Дениса Евгеньевича на тему: «Программно-аппаратный
комплекс беспроводного мониторинга пожарной безопасности объектов
энергетики», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная
безопасность» (технические науки, отрасль энергетика)

Актуальность темы диссертации.

Электроэнергетика является одной из важнейших отраслей экономики Российской Федерации. С каждым годом потребность в электроэнергии неуклонно растет. Генерирующие мощности, системы преобразования, транспортировки и распределения энергии в совокупности образуют единую энергосистему страны. Такая сложная многокомпонентная система неизбежно подвержена рискам возникновения аварий и ЧС. Аварии на объектах энергетики, как правило, сопровождаются возникновением пожаров, наносящих прямой и сопутствующий ущерб в виде выхода из строя или длительной остановки незатронутого огнем оборудования. Помимо этого, пожары на объектах энергетики представляют серьезную угрозу для жизни и здоровья, находящихся на объекте людей. Причины пожаров на объектах энергетического комплекса могут быть различны. В основе своей они связаны с нарастающей усталостью оборудования, нарушением протекания технологических процессов, не качественным выполнением регламентных работ, человеческими ошибками, природными явлениями и т.д.

Проведенный в работе анализ пожаров на объектах энергетики показывает, что важную роль в снижении тяжести последствий от пожаров играет раннее их обнаружение. Своевременное обнаружение, передача сигнала о пожаре и выполнение работ по его тушению – основа мероприятий по уменьшению тяжести причиненного пожаром материального вреда и количества пострадавших людей, поэтому отказоустойчивость каналов связи и обеспечение гарантированной передачи

Вх. № 6/156 от 26.08.2012

информации в системе управления частями государственной противопожарной службы играют огромную роль.

Принятие превентивных мер, направленных на недопущение пожаров и своевременная ликвидация пожаров на объектах энергетики, напрямую связаны с сокращением времени передачи информации о пожаре и обеспечением бесперебойного функционирования систем обнаружения пожаров.

Применение комплексных систем мониторинга пожарной безопасности (КСПМ), позволит сократить среднее время сообщения о пожаре (до 1 минуты), значительно уменьшить время свободного развития пожара, осуществлять контроль за развитием событий на Федеральном уровне с первых минут поступления сообщения о возгорании для координации действий пожарно-спасательных подразделений. Кроме того, применение КСПМ объектов энергетики не позволит доводить пожар до его большого развития и тем самым даст возможность исключить катастрофические последствия и большие человеческие потери непосредственно на пожаре.

Исходя из сказанного, проведенное диссертантом Журавлёвым Денисом Евгеньевичем исследование, направленное на разработку новых научно-обоснованных подходов и технических решений для обеспечения мониторинга пожарной безопасности объектов энергетики, несомненно, является актуальным.

Общая характеристика работы.

Текст диссертации содержит введение, 3 главы, заключение, список литературы из 123 наименований, 37 рисунков, 16 таблиц и приложения. Объем диссертации составляет 137 страниц, объем автореферата – 24 страницы.

Во введении обоснована актуальность выполненных исследований, связанных с обеспечением своевременной передачи дежурными службами сигнала о возникновении пожара или ЧС на объектах энергетики; сформулирована цель, которой является разработка новых научно-обоснованных подходов и технических решений для создания ПАК проактивного мониторинга пожарной безопасности объектов энергетики и создание развернутой карты объектов энергетического комплекса в масштабах Российской Федерации для осуществления постоянного

контроля их пожарной безопасности на Федеральном уровне; поставлены задачи диссертации, изложены новизна, теоретическая и практическая значимость результатов, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе обобщены статистические данные по пожарам и данные прямого материального ущерба от них на объектах энергетики Российской Федерации за период 2013 – 2020 годы. Проведен анализ правовой практики в области регулирования вопросов обеспечения пожарной безопасности. Рассмотрены наиболее значимые внештатные ситуации на объектах энергетического комплекса за период 2010–2020 годы. Получено минимальное значение параметра надежности автоматических установок пожарной сигнализации на объектах энергетического комплекса, которое составляет величину 0,78, а среднее значение – 0,81. Сделан вывод о необходимости использования для защиты объектов энергетического комплекса беспроводных систем обнаружения пожара с более высоким уровнем надежности.

Во второй главе сформулированы цель, назначение и области применения комплексной системы пожарного мониторинга на объектах энергетики. Описаны принципы построения программно–аппаратного комплекса беспроводной системы пожарного мониторинга, его архитектура и основные функции. Для событий, происходящих в системе пожарного мониторинга, введена градация по уровню важности (критичности). Разработан механизм сопряжения систем радиоканального мониторинга объектов энергетики с ведомственной цифровой сетью связи МЧС России. Предложена система контроля персонала объекта энергетики по принципу радиочастотной идентификации с целью совершенствования качества технологического и производственного процесса, реализуемого на объектах, организации контроля эвакуации людей в случае возникновения внештатных ситуаций, а при проведении мероприятий по поиску людей – уменьшение времени их обнаружения.

В третьей главе исследованы специфические особенности функционирования систем связи и потоков информации, передаваемых по сети связи. Сделан вывод о том, что временные промежутки между поступающими

сообщениями являются случайными величинами, поэтому исследовать особенности работы системы связи необходимо посредством аппарата теории массового обслуживания. Дальнейшее исследование функционирования системы связи проводилось с применением теории массового обслуживания с использованием модифицированных соотношений Джейсуола. Сформулированы основные и специальные требования для комплексной системы пожарного мониторинга (КСПМ), что позволило соискателю на основе метода экспертных оценок разработать многопараметрический критерий для количественной оценки функционирования беспроводных систем пожарного мониторинга на объектах энергетики.

В заключении сформулированы выводы и рекомендации, полученные при анализе и обобщении результатов диссертации.

В приложении представлены акты внедрения результатов диссертационной работы, в том числе на объекте энергетики «Шатурская ГРЭС» ПАО «ЮНИПРО».

Степень обоснованности научных положений, выводов, рекомендаций.

Применимость полученных результатов продемонстрирована при обосновании рациональной КСПМ объекта энергетики на примере филиала Шатурской ГРЭС ПАО «ЮНИПРО». Что подтвердило повышение эффективности функционирования комплексной системы пожарного мониторинга и обоснованность рекомендаций автора.

Достоверность и новизна научных положений.

Для решения поставленных задач автор использовал широко известный математический аппарат теории массового обслуживания и математической статистики с соблюдением общепринятых допущений. Для статистического анализа им были взяты данные о пожарах и последствий от них на производственных объектах, в том числе объектах энергетического комплекса, за 8 лет, что позволило сделать корректные выводы о работе этой системы. Математические модели, разработанные на основе модифицированных соотношений Джейсуола, характеризуются преимуществом для применения в сфере изучения особенностей передачи сообщений с АУПС на объектах защиты.

В качестве научной новизны работы следует отметить:

математическую модель функционирования КСПМ объектов энергетики, на основе модифицированных соотношений Джейсуола, позволяющую исследовать эффективность функционирования КСПМ в зависимости от числа источников заявок (сообщений о пожарах, поступающих с объектов) и интенсивности поступления и обслуживания заявок;

комплексный многопараметрический критерий количественной оценки функционирования беспроводных систем пожарного мониторинга объектов энергетического комплекса.

В качестве **замечаний** и **предложений** по существу диссертационной работы необходимо отметить следующее:

1. На странице 81 диссертации в качестве источника заявок в системе массового обслуживания рассматриваются RFID–метки, WiFi–роутеры, а также АУПС, однако, не показано как учитываются сообщения о пожарах на объектах энергетики, которые поступают диспетчеру системы-112 по линиям телефонной связи.

2. На странице 118 диссертации в представленном расчете экономической эффективности от применения КСПМ объектов энергетики, который обосновывает функцию автоматической доставки сообщений диспетчеру пожарно-спасательного гарнизона в автоматическом режиме, некорректно указана ссылка на формулу определения значения (указана формула 4.35, а должна быть 3.32). Также целесообразно было бы представить расчет дополнительных экономических затрат, связанных с подключением объекта энергетики к КСПМ.

3. В диссертации описан процесс обработки и хранения информации в КСПМ (пункт 2.3), однако отсутствуют сведения об объёмах, обрабатываемой в КСПМ информации. Этот факт не позволяет в полной мере произвести расчёт необходимых для КСПМ вычислительных ресурсов.

4. Порядок подключения объекта энергетики к КСПМ описан не в полной мере. В частности, отсутствует информация о применимости предложенной системы на объектах социальной сферы (школы, торговые центры и т.д.).

5. В диссертации, на мой взгляд, не хватает комплексной методики по развертыванию и эксплуатации персоналом разработанного программно-аппаратного комплекса беспроводного мониторинга пожарной безопасности на определенном классе объектов энергетического комплекса.

Отмеченные недостатки не снижают общую положительную оценку работы, её научную и практическую значимость. Данные замечания и пожелания носят, в основном, рекомендательный характер и определяют дальнейшую работу соискателя в этой области исследований.

Считаю, что работа выполнена на достаточно высоком уровне, изложена четким научным языком, содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. По теме диссертации опубликовано 10 научных статей, в том числе 4 статьи в рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень ВАК. Научные результаты, полученные по теме диссертации, неоднократно представлялись на российских и международных конференциях.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика), а именно:

– пункту 6 «Исследование и разработка средств и методов, обеспечивающих снижение пожарной и промышленной опасности технологических процессов, предупреждения пожаров и аварий, тушения пожаров»;

– пункту 11 «Разработка научных основ создания устройств автоматического контроля и управления системами обеспечения промышленной и пожарной безопасности и жизнеобеспечения работников при нештатных ситуациях».

Таким образом, на основе материалов, представленных в исследовании, можно сделать вывод, что поставленные автором работы задачи выполнены в полном объёме. Диссертационная работа Журавлёва Дениса Евгеньевича на тему «Программно-аппаратный комплекс беспроводного мониторинга пожарной безопасности объектов энергетики» – законченная научно-квалификационная

работа, выполненная на достаточно высоком научном уровне, полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Вышеизложенное позволяет заключить, что автор работы Журавлёв Денис Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика).

Официальный оппонент:

профессор кафедры (информационных систем и технологий) факультета (инженерного) Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», кандидат технических наук, доцент

Чискидов Сергей Васильевич

«24» августа 2022 г.

Подпись Чискидова Сергея Васильевича заверяю.

Врио начальника отдела службы войск (и безопасности)
полковник

Р.М. Тинкуев

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

адрес: 141435, Московская область, г.о. Химки, г. Химки, мкр. Новогорск,
ул. Соколовская, стр. 1А, e-mail: agz@amchs.ru, тел. 8 (498) 699-07-90, факс 8(498) 699-08-62,
сайт: www.amchs.ru