

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук
Колодкина Владимира Михайловича
на диссертационную работу Самарина Ильи Вадимовича
«Методы, модели и алгоритмы автоматизации организационного
управления пожаровзрывобезопасностью
объектов топливно-энергетического комплекса»,
представленную к защите
на соискание учёной степени доктора технических наук по специальностям
2.3.4. – Управление в организационных системах,
2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и
производствами

Актуальность и значимость диссертационной работы

Диссертационная работа Самарина И. В. посвящена решению важной научной проблемы, связанной со спецификой организационного управления пожаровзрывобезопасностью в особых условиях, а также прикладной проблемы, определяемой необходимостью повышения эффективности автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности (АСПВБ) в таких условиях ограничений.

Интерес к изучению функционирования АСПВБ и методологии планирования нашел свое отражение в многочисленных исследованиях российских и зарубежных авторов. Широкое обобщение результатов их исследований легло в основу теоретической базы представленной к защите диссертации.

Предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭК), внедряя новые технологии, вынуждены проводить постоянную модернизацию производственных мощностей для обеспечения их конкурентоспособности на рынке. Западные экономические санкции сопровождаются множеством связанных с ограничениями негативных факторов, которые косвенно влияют на степень риска возникновения опасных производственных ситуаций на объектах ТЭК. Следует также отметить повышенную интенсификацию производства на объектах ТЭК, которая имеет два основных аспекта, связанных с уровнем пожарной безопасности. Во-первых, существенно возрастают объемы хранящихся на объектах ТЭК сырья, полуфабрикатов и продукции, имеющих взрывоопасные свойства, что создаёт реальную угрозу возникновения пожаров и взрывов. Во-вторых, интенсификация работы в новых условиях заставляет персонал работать более интенсивно, вследствие чего существенно возрастает риск его неспровоцированных ошибочных действий. В ряде

вх. №6/194 от 22.09.2022

случаев подсистемы АСПВБ требуют своевременной внеплановой диагностики уже установленного оборудования, что увеличивает нагрузку на персонал. В результате возрастает риск ошибок персонала и, как следствие, возникновения событий, связанных с неправильной или несвоевременной диагностикой оборудования АСУТП, отвечающего за контроль процессов пожарной безопасности.

Очевидно, что для предприятий ТЭК требуется организация упорядоченного процесса предварительного планирования и контроля устойчивого и безопасного функционирования. Принимая во внимание факт внедрения в АСУТП предприятий ТЭК систем контроля и обеспечения пожарной безопасности зарубежного производства, лицам, принимающим решения (ЛПР), следует учитывать, что сроки запланированных этапов модернизации данного оборудования на объектах инфраструктуры могут быть нарушены из-за ограничений на рынке, что в свою очередь не может не отразиться на уровне обеспечения пожарной безопасности на данных производственных объектах.

Актуальными и важными аспектами являются корректировка политики предприятия в области пожарной безопасности, активное исследование особенностей проблем обеспечения необходимого уровня пожарной безопасности на определённых объектах ТЭК, разработка новых подходов и средств поддержки планирования и управления.

Одним из таких средств является вынесенная на защиту интеллектуальная информационная технология организационного управления эффективностью, механизм функционирования которой обоснован рядом научных результатов, полученных И. В. Самариним.

Диссертационное исследование соискателя направлено на разработку методов, моделей и алгоритмов, которые в совокупности образуют новую технологию повышения эффективности работы АСПВБ объекта ТЭК в особых условиях.

Исходя из изложенных обстоятельств, проблему, выбранную автором для диссертационной работы, следует признать актуальной, а само исследование – своевременным и значимым для теории и практики развития научных направлений, связанных с совершенствованием работы систем пожаровзрывобезопасности, решением задач динамического планирования в особых условиях.

Обоснованность и достоверность результатов, выводов и рекомендаций

Для получения и обоснования результатов исследований автором был изучен широкий круг литературных источников, связанных с темой диссертационной работы и отражающих результаты исследований известных российских и зарубежных учёных. Это позволило И. В. Самарину сформировать авторский концептуальный подход к исследованию заявленной проблемы. Используемые в работе подходы, методы, полученные результаты и сделанные выводы не противоречат накопленному в науке знанию и обогащают его.

Обоснованность и достоверность основных результатов диссертационной работы подтверждаются их апробацией через обсуждение на конференциях различного уровня и публикацию в рецензируемых журналах и изданиях, аргументированным применением математического аппарата, вводимых допущений и ограничений, не противоречием полученных результатов предшествующим исследованиям.

Полученные И. В. Самариним научные результаты, сформулированные выводы и рекомендации представляют собой обобщение современных взглядов и тенденций развития организационного управления, направленного на снижение общего ущерба от пожаров и взрывов на объектах критически важной инфраструктуры, к которым относятся объекты ТЭК. Результаты базируются на использовании современных методов исследований и информационных технологий, а также на обширном статистическом материале, поэтому их обоснованность и достоверность не вызывают сомнения.

Апробация результатов исследования

Результаты диссертационного исследования автора прошли апробацию на международных и всероссийских научно-практических конференциях. По теме диссертации автором опубликована 81 научная работа, в том числе 63 – в изданиях, рекомендованных ВАК (включая индексируемые в международных базах данных), 3 монографии, получено 14 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ. Высокая степень участия Самарина Ильи Вадимовича в публикациях не вызывает сомнения.

Оценка новизны диссертационного исследования

В работе подробно и аргументированно освещены теоретические аспекты особенностей управления противопожарными мероприятиями на объектах ТЭК в настоящее время как в обычных, так и в особых условиях. Следует отметить наиболее важные научные результаты и положения диссертационного исследования, обладающие научной новизной и практической значимостью:

- новые принципы автоматизированного организационного управления технологическими процессами, связанными с пожаровзрывобезопасностью;

- решение задачи планирования мероприятий по обеспечению необходимого уровня пожаровзрывобезопасности с учетом наличия особых условий и различий рабочих циклов подсистем АСПВБ;

- технология повышения эффективности функционирования систем пожаровзрывобезопасности объекта ТЭК в особых условиях, учитывающая разработанные методы, модели и алгоритмы;

- предложения и рекомендации по развитию средств поддержки управления в подсистемах АСПВБ (в системах пожаротушения, в автоматизированных системах предотвращения пожаров и взрывов, в подсистемах математического обеспечения);

- механизм достижения необходимого уровня эффективности работы АСПВБ при существенном росте объема технологических процессов, обрабатываемой информации, а также ограничений, вызванных «особыми условиями».

Помимо прочего, следует отметить чёткую логику изложения материалов диссертационного исследования. Считаю, что цель и задачи, поставленные в работе, достигнуты автором и подтверждены новизной результатов и сформулированных положений, вынесенных на защиту, которые являются научно обоснованными и хорошо аргументированными.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ВАК

Диссертационное исследование Самарина Ильи Вадимовича на тему «Методы, модели и алгоритмы автоматизации организационного управления пожаровзрывобезопасностью объектов топливно-энергетического комплекса» выполнено в рамках двух смежных специальностей: 2.3.4. – Управление в организационных системах (технические науки) и 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки) – и соответствует указанным паспортам специальностей ВАК Минобрнауки России.

Диссертация и автореферат по своей структуре соответствуют требованиям положений ВАК Минобрнауки России, раскрывают поставленные цель и задачи исследования, отражают его логику и завершенность.

Анализ структуры диссертации и её завершенность

Объём и структура диссертационной работы соответствуют выбранной теме исследования и требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 301 наименования и приложений на 35 листах. Изложена на 411 страницах, включает 115 рисунков, 78 таблиц.

Во введении представлена программа исследований, которая позволяет достичь поставленную в работе цель. Отдельно выделены актуальность, научная новизна, положения, вынесенные на защиту, теоретическая и практическая значимость, а также количественные характеристики объёма работы.

В первой главе раскрыта сущность поставленной проблемы повышения уровня пожаровзрывобезопасности на объекте ТЭК, выделены особенности и специфика АСПВБ. Введён термин «особые условия», дана подробная характеристика данного понятия. В контексте особых условий изучены особенности ограничительных мер, влияющих на специфику управления противопожарными мероприятиями на объектах ТЭК.

Следует отметить, что автор провёл качественный статистический анализ, позволяющий обосновать актуальность выбранной научной проблемы и оценить важность её решения для объектов критической инфраструктуры отечественной промышленности.

Положительной оценки заслуживает введение математического выражения эффективности отдельных мероприятий и систем пожаровзрывобезопасности в целом, а также введение обозначения и характеристик для двух противоположных подпроцессов систем пожаровзрывобезопасности – «разрушительного» (связанного с выходом из строя и возникновением ошибок в оборудовании) и «созидательного» (подпроцесса восстановления и ремонта).

Во второй главе осуществлён анализ существующих подходов к планированию мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности. Рассмотрены особенности

динамического режима планирования мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, которые базируются на решении различных задач динамического стратегического планирования для повышения эффективности работы систем пожаровзрывобезопасности в особых условиях с использованием математического программирования.

Автор верно подчеркнул, что разработанный математический аппарат может служить математической основой для обоснования других направлений исследований в различных отраслях промышленности.

Представляют интерес разработанные автором для обычных и особых условий модели, содержащие различные варианты представления интегральных показателей эффективности работы АСПВБ.

Заслуживает также внимания факт вывода расчётных формул для получения аналитического выражения значимости отдельного мероприятия без применения какого-либо численного алгоритма.

В третьей главе предложены действия по решению задачи стратегического планирования с поставленной агрегатной целью «обеспечение на предприятии пожаровзрывобезопасности».

Следует обратить внимание на обоснованное автором последовательное применение метода парных сравнений и метода решающих матриц, что позволяет достаточно точно рассчитать значимости различных уровней задач и мероприятий для выбранного условно-расчётного предприятия ТЭК.

Четвёртая глава посвящена некоторым методам применения разработанной и описанной ранее интеллектуальной технологии организационного управления эффективностью систем пожаровзрывобезопасности в особых условиях.

Практический интерес представляют описанное применение обратного метода решающих матриц для проведения стратегического мониторинга на объектах ТЭК по различным направлениям его деятельности. Данный метод лёг в основу нового алгоритма мониторинга для лиц, принимающих решения по различным направлениям в АСУТП.

В пятой главе автором предложены подробные рекомендации по применению разработанной технологии в отдельных подсистемах АСПВБ для объектов ТЭК.

Для описания модели прогнозирования готовности пожарных сил и средств условно-расчётных объектов ТЭК в особых условиях предложена представляющая интерес система дифференциальных уравнений, которая задаёт готовность единиц пожарного оборудования определённого объекта.

Практическую значимость имеет алгоритм получения совокупности интегральных показателей эффективности использования ресурсов для обеспечения готовности оборудования определённого класса.

В заключении приведены теоретические и практические результаты, полученные соискателем в процессе выполнения научного исследования.

В приложениях представлены акты о внедрении результатов исследования и свидетельства Роспатента о регистрации программ на ЭВМ.

Анализ диссертации показывает, что она структурирована, а полученные в ходе исследования результаты изложены грамотно. Автореферат диссертации даёт полное представление о полученных научных и практических результатах.

Замечания по диссертационному исследованию и автореферату

В качестве замечаний и рекомендаций по работе можно отметить следующее:

1. Для построенных в главе 2 математических моделей было бы полезно показать варианты потенциального внедрения их в состав математического и программного обеспечения АСУТП (в общем виде). Было бы также полезно привести примеры возможной интеграции данных моделей в АСУТП, в том числе уже внедрённых в корпоративные информационные системы.

2. Главу 3 диссертационного исследования правильнее назвать “Технология организационного управления эффективностью систем пожаровзрывобезопасности”; главу 4 - “Прикладные аспекты применения технологии ...”.

3. В конце главы 3 представлен вывод по результатам расчётов значимостей мероприятий по обеспечению требуемого уровня пожарной безопасности на объекте ТЭК и, как итог, определение вклада каждого из мероприятий в решение общей задачи. Было бы, несомненно, полезно расширить аппарат анализа применения полученных столь длительными и кропотливыми действиями результатов. Например, следовало бы смоделировать процесс отбора специалистом конкретных мероприятий, позволяющих достичь желаемого уровня пожарной безопасности на курируемом им производственном участке. Было бы полезно подробно описать последствия выбора

слишком малого количества мероприятий или, наоборот, слишком большого, а также обосновать критерий отсечки необходимого уровня значимости мероприятия.

4. Было бы желательно использовать предложенную технологию стратегического планирования для сопоставления эффективности системы пожаровзрывобезопасности для объектов ТЭК для обычных и особых условий.

Указанные замечания и предложения носят рекомендательный характер и не снижают общую положительную оценку диссертации, её научную ценность и практическую значимость.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Подводя общий итог, следует подчеркнуть, что работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне и представляет собой завершённое научное исследование. Решение поставленной в диссертационной работе научной проблемы является актуальным и своевременным. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики в области государственного стратегического планирования и безопасности объектов ТЭК с учётом ограничений, вызванных особыми условиями, а сама диссертация является законченной научной квалификационной работой, отвечающей паспорту двух научных специальностей: 2.3.4. – Управление в организационных системах (технические науки) и 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки). Работа характеризуется как самостоятельно выполненное Самариним Ильёй Вадимовичем исследование, в котором содержатся теоретические и методические разработки, отличающиеся научной новизной и имеющие высокую практическую значимость.

Автореферат отражает логику и результаты диссертационного исследования, а также основное содержание диссертации. Результаты исследований апробированы и опубликованы в достаточной мере. Достоверность положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, не вызывает сомнения и подтверждена документами об использовании результатов исследования на практике.

По своей актуальности, научно-теоретическому уровню, полученным научным результатам, их новизне, обоснованности, практической ценности, оформлению и

стилю работа отвечает всем критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Самарин Илья Вадимович заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальностям 2.3.4. – Управление в организационных системах (технические науки) и 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Официальный оппонент:

Профессор кафедры цифровых инженерных технологий
ФГБОУ ВО "Удмуртский государственный университет"
доктор технических наук, профессор

Колодкин Владимир Михайлович

"07" сентября 2022 года

Подпись руки Колодкина Владимира Михайловича удостоверяю:
Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО «УдГУ»



Л.А. Пушина

Почтовый адрес:
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

(ФГБОУ ВО "Удмуртский Государственный Университет", ФГБОУ ВО "УдГУ")

426034, Удмуртская Республика, г.Ижевск, Университетская ул., д.1

Тел.: +7(3412)68-16-10

Электронная почта: kolodkin@rintd.ru