

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мухиной Анастасии Геннадьевны на тему «Модели и алгоритмы адаптивного автоматизированного управления пожаровзрывобезопасностью объектов производственно-технического обслуживания газодобывающего комплекса», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)

Производительность нефтегазоконденсатных месторождений зависит от эффективности производственно-технического обслуживания, включая мероприятия по обеспечению пожаровзрывобезопасности критически важных объектов. В диссертации рассматриваются задачи производственно-технического обслуживания такие, как энергетическое обслуживание, ремонт и геофизические исследования скважин, с акцентом на обеспечение пожаровзрывобезопасности на объектах газодобычи. Автором диссертации выделен и рассматривается комплекс проблем и задач, касающийся обеспечения пожаровзрывобезопасности объектов производственно-технического обслуживания газодобывающих комплексов (ПТО ГДК).

Для получения плановых показателей добычи углеводородов и повышения эффективности управления пожаровзрывобезопасностью объектов ПТО ГДК требуется разработка новых подходов к управлению пожаровзрывобезопасностью. Особенно данный вопрос актуален для объектов Арктического региона из-за наличия осложненных условий разработки и эксплуатации нефтегазоконденсатных месторождений. Таким образом, диссертационное исследование, направленное на совершенствование и разработку моделей и алгоритмов адаптивного управления пожаровзрывобезопасностью ГДК, программно-вычислительного комплекса многоагентной адаптивной сетцентрической системы поддержки принятия решений для автоматизированного управления пожаровзрывобезопасностью объектов ПТО ГДК, является актуальным.

В работе автором выполнено следующее:

- проведен анализ методов сетцентрического управления, адаптивного управления и агентного моделирования для осуществления тактического и оперативного управления пожаровзрывобезопасностью опасных производственных объектов газодобывающих комплексов;

- разработана архитектура, математические модели и алгоритмы расчётных модулей многоагентной адаптивной сетцентрической системы поддержки принятия решений по адаптивному управлению пожаровзрывобезопасностью опасных производственных объектов газодобывающих комплексов с применением

В. С. 6/22 21.02.2026

технологий многоагентного моделирования и принципов сетецентрического управления;

- разработаны модели и алгоритмы многокритериального выбора и адаптивного прогнозирования показателей пожаровзрывобезопасности системы опасных производственных объектов «пласт-скважина» (тактический уровень);

- для системы опасных производственных объектов «УКПГ – СОГ – УПНК» разработаны модели функционирования групп однородных (находящихся в одних и тех же состояниях) элементов для обеспечения адаптивного прогнозирования пожаровзрывобезопасности (тактический и оперативный уровень);

- для системы опасных производственных объектов «УКПГ-СОГ-УПНК» разработаны модели оптимизации рисков недополучения дохода при заданных затратах на обеспечение пожаровзрывобезопасных состояний объектов производственно-технического обслуживания газодобывающих комплексов (тактический уровень).

- разработаны модели оптимизации выбора технологии очистки и осушки газа в условиях низкотемпературных режимов подготовки газа с учетом соблюдения требований пожарной безопасности объектов производственно-технического обслуживания газодобывающих комплексов.

К основным результатам работы, позволяющим судить о ее научной новизне, следует отнести:

1. Модели и алгоритмы многокритериального выбора и адаптивного прогнозирования на тактическом уровне показателей пожаровзрывобезопасности системы опасных производственных объектов «пласт-скважина», отличающиеся модифицированной системой показателей пожаровзрывобезопасности; многокритериальным выбором моделей аппроксимации исходных данных с применением нечёткого логического вывода; многокритериальным выбором и применением модификаций множественного ансамбля фильтра Калмана для адаптивного прогнозирования показателей пожаровзрывобезопасности.

2. Модели и алгоритмы для оценки на тактическом и оперативном уровне показателей пожаровзрывобезопасности системы опасных производственных объектов «УКПГ», отличающиеся применением теории марковских случайных процессов в части динамики средних путей выделения однородных групп опасных производственных объектов, блуждающих по одним и тем же состояниям и образующих взаимодействующие марковские случайные процессы.

3. Модели и алгоритмы многокритериальной оптимизации рисков недополучения дохода при заданных затратах на обеспечение пожаровзрывобезопасных состояний объектов производственно-технического обслуживания газодобывающих комплексов, отличающиеся тем, что часть уравнений Колмогорова в стационарном режиме, записанных относительно средних численностей состояний, лицо, принимающее решение (ЛПР), часть относит к

критериям, а часть к ограничениям, а также многокритериального выбора предпочтительной технологии подготовки газа на пожароопасных производственных объектах системы установок комплексной подготовки газа (УКПГ).

4. Архитектура и технологии взаимодействия программных агентов многоагентной адаптивной сетевидной системы поддержки принятия решений по управлению пожаровзрывобезопасностью объектов производственно-технического обслуживания газодобывающих комплексов.

Полученные в ходе выполнения диссертационного исследования результаты имеют элементы научной новизны, теоретическую ценность и практическую значимость, а их внедрение в практическую деятельность позволит обеспечить ЛПР информацией о динамике показателей пожаровзрывобезопасности опасных производственных объектов ПТО ГДК, о работоспособных и неработоспособных пожароопасных состояниях групп однородных элементов системы УКПГ, об уровне рисков при функционировании групп технологических объектов с учетом их взаимодействия.

Таким образом, изложенное позволяет сделать вывод, что в диссертационной работе получены новые и практически значимые результаты.

Степень достоверность полученных результатов и выводов обоснована применением подходов к решению задач прогнозирования и управления, методов оптимизации и аппарата случайных процессов. Результаты работы апробированы при разработке и эксплуатации нефтегазоконденсатных месторождений Арктического региона. Поэтому достоверность научных результатов не вызывает сомнений.

Автореферат написан логично, выводы являются достаточно обоснованными.

По работе имеются замечания:

- в тексте автореферата следовало бы пояснить, что понимается под «опасными производственными объектами производственно-технического обслуживания газодобывающих комплексов» или привести их состав;
- на странице 10 в тексте приводится, что класс пожароопасности объектов, приведенных в исследовании, соответствует уровню А: следовало бы пояснить в соответствии с каким нормативным документом определен этот класс. Если это классификация в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», то тогда требуется обозначить как «категория по пожарной и взрывопожарной опасности».
- на странице 12 при разработке моделей применяются типы состояний «работоспособное и неработоспособное пожаровзрывоопасное состояние»: какие критерии пожаровзрывоопасного состояния учитываются в данных понятиях?

Однако, указанные недостатки не оказывают существенного влияния на ценность диссертации и не снижают общую положительную оценку.

Таким образом, считаю, что диссертационная работа Мухиной Анастасии Геннадьевны является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а Мухина Анастасия Геннадьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Доцент кафедры пожарной безопасности
объектов защиты (в составе учебно-научного комплекса
«Государственный надзор»)
Ивановской пожарно-спасательной
академии ГПС МЧС России
кандидат технических наук по специальности
05.19.02 Технология и первичная обработка текстильных
материалов и сырья,
доцент по специальности
05.26.03 Пожарная и аварийная безопасность
15.05.2026 г.

Аниса Хамидовна Салихова

Подпись Салиховой Анисы Хамидовны заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
Ивановской пожарно-спасательной
академии ГПС МЧС России,
кандидат биологических наук, доцент
15.05.2026 г.



Татьяна Александровна Мочалова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Адрес: 153040, г. Иваново, проспект Строителей, д. 33.

Тел./факс: (4932) 93-08-18.

Сайт: <http://www.edufire37.ru>.

Телефон: 8(4932) 26-37-09.

Адрес электронной почты: salina_77@mail.ru