

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по научной и международной работе  
РГУ нефти и газа (НИУ)

имени И.М. Губкина

доктор технических наук, профессор

А.Ф. Максименко

«24» мая 2022 г.



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина)

Диссертация «Методы, модели и алгоритмы автоматизации организационного управления пожаровзрывобезопасностью объектов топливно-энергетического комплекса» выполнена на кафедре автоматизации технологических процессов РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

В период подготовки диссертации и по настоящее время соискатель Самарин Илья Вадимович работает в должности доцента кафедры автоматизации технологических процессов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина».

В 2004 году с отличием окончил Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина с присуждением степени бакалавра техники и технологии по направлению «Автоматизация и управление».

В 2006 году с отличием окончил Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина с присуждением степени магистра техники и технологии по направлению «Автоматизация и управление».

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на тему «Моделирование и управление режимами работы газлифтных скважин» защитил в 2010 году в диссертационном совете, созданном на базе Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина.

В 2015 году приказом Министерства образования и науки Российской Федерации присвоено ученое звание доцента по специальности «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (нефтегазовая промышленность)».

Научный консультант – Топольский Николай Григорьевич, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор.

Научный консультант – Гриняев Сергей Николаевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», факультет комплексной безопасности ТЭК, декан.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

#### ***Общая оценка работы***

Докторская диссертация Самарина Ильи Вадимовича представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, посвященную прикладной проблеме повышения эффективности системы пожаровзрывобезопасности. Диссертационная работа содержит решение научно-технической проблемы разработки новых подходов к организационному управлению пожаровзрывобезопасностью.

#### ***Актуальность темы исследования***

Объекты топливно-энергетического комплекса (ТЭК) являются важной составляющей отечественной промышленности. Технологические процессы, обеспечивающие получение продукции на объектах ТЭК, связаны с горючими и взрывоопасными веществами, что заставляет применять на них мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и пожаровзрывобезопасности с особой скрупулезностью и вниманием. Меры по предотвращению пожаров, взрывов и чрезвычайных ситуаций являются



важной частью вспомогательных, обеспечивающих основную деятельность процессов на объектах ТЭК. От их соблюдения зависит предупреждение нештатных ситуаций, способных стать причиной возникновения пожаров и взрывов. Отклонение от заданных режимов работы с учётом требований пожарной безопасности влечет за собой тяжелые последствия. Ущерб на предприятиях ТЭК может стать критическим, влекущим за собой не только материальные потери, но и человеческие жертвы.

Для предупреждения опасных ситуаций на объектах ТЭК функционируют системы пожаровзрывобезопасности (СПВБ), позволяющие осуществить предварительное планирование работ и мероприятий, призванных снизить риск возникновения данных ситуаций и возможный ущерб от них.

Введение в отношении ряда отраслей и отдельных предприятий Российской Федерации экономических и политических санкций привело к формированию особых условий функционирования объектов ТЭК и СПВБ на них, связанные с ограничением доступа к передовым технологиям, к инвестиционным ресурсам для опережающего развития научных направлений, связанных с совершенствованием работы СПВБ. Такие условия тем самым усиливают негативные факторы, снижающие эффективность существующих и проектируемых СПВБ.

Можно отметить следующее противоречие: затраты на обеспечение пожаровзрывобезопасности на объектах ТЭК увеличиваются, однако ущерб от пожаров не снижается, а продолжает расти. Ситуация осложняется наличием и динамикой особых условий. Данное противоречие определяет прикладную проблему, связанную с необходимостью повышения эффективности системы пожаровзрывобезопасности в особых условиях.

С учетом специфики указанной проблемы найти ее решение не представляется возможным без разработки новых подходов к организационному управлению пожаровзрывобезопасностью в возникших особых условиях, что определяет состав научно-технической проблемы, решаемой в диссертационной работе.

Таким образом, актуальность диссертации заключается в разработке нового научного подхода к планированию противопожарных мероприятий на

объектах ТЭК, оценке и повышению эффективности организационного планирования в особых условиях.

### ***Степень разработанности темы исследования***

Существенный вклад в области автоматизации процессов обеспечения безопасности и развития теоретической базы создания автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности внесли Н.Г. Топольский, А.В. Федоров, С.Ю. Бутузов, В.А. Минаев, Ю.В. Прус, Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, А.А. Таранцев, Е.А. Мешалкин, С.А. Качанов, А.Н. Членов, А.В. Матюшин и другие.

Над вопросами методологии планирования работали такие отечественные и зарубежные ученые как Н.Н. Моисеев, С.А. Саркисян, Г.П. Спехов, Е.А. Берзин, В.А. Рябошапко, А.Н. Фомин, В.С. Катькало, Р.А. Фатхутдинов, Ф.Б. Ларрен, Э. Мулен, Р.Л. Рини, Х. Райфа, Т. Саати и другие.

Несмотря на значительный объем научных исследований, посвященных составу, структуре и механизму применения автоматизированной системы пожаровзрывобезопасности, не сформирована целостная система научного знания в сфере обеспечения требуемого уровня защищённости объекта ТЭК в особых условиях за счет совершенствования автоматизации организационного управления пожаровзрывобезопасностью.

В существующих работах отсутствует описание технологии повышения эффективности систем пожаровзрывобезопасности в особых условиях, не отражены методики и алгоритмы автоматизированного организационного управления технологическими процессами пожаровзрывобезопасности объектов ТЭК.

### ***Личный вклад автора***

Все результаты, выносимые на защиту, получены автором лично и при его непосредственном участии. Из совместных научных работ с соавторами в диссертационное исследование включены только те результаты, которые принадлежат автору, личный вклад в данные работы не вызывает сомнений.

***Степень достоверности представленных в диссертации результатов*** основана на корректности постановки задач, использовании фундаментальных законов и апробированного математического аппарата, чёткости и ясности выявляемых технологических, экономических и социальных эффектов, согласованности используемых методов системного



анализа, теории вероятности, теории графов, математической статистики, математического программирования, численных методов, методов анализа иерархий, широкой апробации результатов диссертационного исследования на научных, научно-практических, научно-технических конференциях, а также положительными результатами внедрения. Достигнута согласованность выводов диссертации с ключевыми итогами известных работ, опубликованных ранее другими авторами.

*Научная новизна диссертационной работы* заключается в том, что в диссертации впервые предложены теоретические и программно-инструментальные основы научно-методологического аппарата автоматизированного планирования мероприятий по повышению эффективности работы АСПВБ для достижения заданного уровня пожарной безопасности на объектах ТЭК в особых условиях при резком росте их мощностей и производительности труда на них, при этом:

- впервые в отечественной науке определено понятие «особые условия» функционирования автоматизированной системы пожаровзрывобезопасности объектов топливно-энергетического комплекса. Для них разработаны специальные модели оценки эффективности мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности, отличающиеся от известных применением нового подхода на основе агрегатного показателя эффективности автоматизированной системы пожаровзрывобезопасности для разных уровней информирования лица, принимающего решения, на объектах ТЭК;

- предложены методы решения задач динамического планирования работы подсистем автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности объекта ТЭК, а также методы параметрического анализа среднесрочных бюджетных планов в особых условиях, отличающиеся от существующих тем, что они основаны на учете важности отдельных мероприятий и особых условий функционирования;

- на основе авторских моделей и методов впервые разработаны алгоритмы оценки работы управляющей и мониторинговой подсистем автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности; алгоритмы повышения эффективности работы автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности при различном характере финансирования планируемых мероприятий; алгоритмы интеллектуализации

организационного управления на основе обратного метода решающих матриц, а также алгоритм определения снижения интегрального риска реализации совокупности мероприятий;

- разработаны модели и алгоритмы для автоматизированных систем общего назначения автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности по оценке и прогнозированию их готовности на объектах ТЭК, отличающиеся от существующих учётом особых условий;

- создана технология повышения эффективности работы автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности объекта топливно-энергетического комплекса в особых условиях как взаимосвязанная совокупность разработанных моделей, методов и алгоритмов;

- на основе созданной технологии разработано программное средство информационно-аналитической подсистемы планирования противопожарной деятельности объекта топливно-энергетического комплекса, позволяющее динамически оценивать эффективность планирования мероприятий.

### ***Теоретическая и практическая значимость работы***

*Теоретическая значимость работы* заключается в развитии научных представлений и обосновании инженерных и программно-математических подходов к интеллектуализации организационного управления технологическими процессами в автоматизированных системах пожаровзрывобезопасности в особых условиях.

*Практическая значимость работы* состоит в том, что предложены модели, методы и алгоритмы, которые могут применяться в рамках функционирования составных частей автоматизированной системы пожаровзрывобезопасности, существенно повысить эффективность ее работы за счет проведения научно обоснованного и качественного планирования как мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, так и мер, обеспечивающих их подготовку. Прикладные результаты, полученные автором в диссертационном исследовании, использованы в практической работе. Их внедрение подтверждено актами внедрения, актами ввода в эксплуатацию и свидетельствами Роспатента о государственной регистрации программ для ЭВМ. Разработаны рекомендации и проекты нормативных актов по развитию и совершенствованию нормативно-правовой базы в



области государственного стратегического планирования и безопасности объектов топливно-энергетического комплекса в особых условиях.

***Рекомендации по использованию результатов диссертации***

Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы:

- для поддержки управления подсистемами автоматизированной системы пожаровзрывобезопасности на объектах топливно-энергетического комплекса в особых условиях;

- при разработке комплекса программных средств автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности за счёт применения алгоритмов стратегического планирования в деятельности структур управления объектами топливно-энергетического комплекса;

- при совершенствовании методов стратегического планирования в системах пожаротушения и в автоматизированных системах предотвращения пожаров и взрывов в качестве инструмента моделирования для принятия решений;

- при разработке систем определения готовности к работе оборудования автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности первого уровня объектов топливно-энергетического комплекса в особых условиях;

- при разработке программного обеспечения по оценке эффективности приведения в готовность оборудования, а также прогнозирования готовности автоматизированных систем пожаровзрывобезопасности объектов топливно-энергетического комплекса в особых условиях;

- при разработке документов стратегического планирования в системе МЧС России;

- в научно-исследовательских работах и учебном процессе образовательных учреждений пожарно-технического и технического профиля.

***Полнота опубликованных основных научных результатов, полученных автором***

Все основные научные результаты, полученные автором, достаточно полно опубликованы в научных журналах и материалах научных, научно-практических, научно-технических конференций (81 научная публикация), в том числе 63 работы опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования

Российской Федерации, из которых – 19 работ опубликованы в единоличном авторстве, изданы 5 монографий. Получено 14 свидетельств Роспатента о государственной регистрации программы для ЭВМ.

***Соответствие содержания диссертации паспорту специальности, по которой она рекомендуется к защите***

Диссертация выполнена на актуальную тему, соответствует паспорту научной специальности 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки), а именно:

- пункту 3 «Разработка методов и алгоритмов решения задач управления в организационных системах»;

- пункту 10 «Разработка новых информационных технологий для решения задач управления организационными системами».

Также диссертационное исследование соответствует паспорту научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки), а именно:

- пункту 10 «Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом»;

- пункту 13 «Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»

Диссертация «Методы, модели и алгоритмы автоматизации организационного управления пожаровзрывобезопасностью объектов топливно-энергетического комплекса» Самарина Ильи Вадимовича рекомендуется к защите на соискание ученой 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).

Заключение принято на совместном заседании профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников кафедры автоматизации технологических процессов и факультета комплексной безопасности ТЭК РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.



Присутствовали на заседании 20 человек. Результаты голосования: «за» – 20 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел. Протокол № 5 от «24» мая 2022 года.

Заведующий кафедрой автоматизации  
технологических процессов  
кандидат технических наук, профессор



В.Е. Попадько