

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.12, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 07 июня 2017 года публичной защиты диссертации Зибзеева Алексея Григорьевича «Реинжиниринг и интеллектуализация систем сбора, обработки и передачи промышленной информации на нефтегазодобывающих предприятиях» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) на соискание ученой степени кандидата технических наук.

На заседании присутствовали 17 из 21 члена диссертационного совета, в том числе 8 докторов наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), технические науки:

№№	Фамилия, инициалы	Ученая степень	Специальность, отрасль науки в совете
1.	Горцев А.М., председатель	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
2.	Назаров А.А., заместитель председателя	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
3.	Тарасенко П.Ф., ученый секретарь	кандидат физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
4.	Васильев В.А.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
5.	Воробейчиков С.Э.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
6.	Дмитренко А.Г.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки

7.	Дмитриев Ю.Г.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
8.	Домбровский В.В.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
9.	Евтушенко Н.В.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
10.	Конев В.В.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
11.	Кошкин Г.М.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
12.	Матросова А.Ю.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
13.	Моисеева С.П.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки
14.	Смагин В.И.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
15.	Спицын В.Г.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
16.	Удод В.А.	доктор технических наук	05.13.01, технические науки
17.	Шумилов Б.М.	доктор физико-математических наук	05.13.01, физико-математические науки

Заседание провёл председатель диссертационного совета доктор технических наук, профессор Горцев Александр Михайлович.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить А.Г. Зибзееву ученую степень кандидата технических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.12
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 07.06.2017 г., № 203

О присуждении **Зебзееву Алексею Григорьевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация **«Реинжиниринг и интеллектуализация систем сбора, обработки и передачи промышленной информации на нефтегазодобывающих предприятиях»** по специальности **05.13.01** – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации) принята к защите 22.03.2017, протокол № 197, диссертационным советом Д 212.267.12 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11.04.2012).

Соискатель **Зебзеев Алексей Григорьевич**, 1987 года рождения.

В 2009 году соискатель окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский политехнический университет».

В 2015 году соискатель заочно окончил аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Работает в должности ведущего инженера отдела автоматизации технологических процессов в Открытом акционерном обществе «Томский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа».

Диссертация выполнена на кафедре систем управления и мехатроники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, **Мальшенко Александр Максимович**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», кафедра систем управления и мехатроники, профессор.

Официальные оппоненты:

Дмитриев Вячеслав Михайлович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра моделирования и системного анализа, заведующий кафедрой

Дроздова Вера Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики», кафедра телекоммуникационных сетей и вычислительных средств, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина**», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном **Попадью Владимиром Ефимовичем** (кандидат технических наук, профессор, кафедра автоматизации технологических процессов, заведующий кафедрой), **Першиным Олегом Юрьевичем** (доктор технических наук, профессор, кафедра автоматизации технологических процессов, профессор) и **Кармановым Анатолием Вячеславовичем** (доктор физико-математических наук, профессор, кафедра автоматизации технологических процессов, профессор), указала, что ключевыми

характеристиками, влияющими на качество выполняемых автоматизированными системами управления технологическими процессами функций, являются быстрдействие и точность управления. Однако в случае организации передачи данных для диспетчерского управления удаленными автоматизированными объектами добычи нефти и газа, когда экономически более целесообразно применение радиосвязи с небольшой пропускной способностью информационной сети, не всегда обеспечивается выполнение указанных требований. В связи с этим исследование А. Г. Зибзеева, направленное на совершенствование и интеллектуализацию систем и методов сбора, обработки и передачи данных, основанных на событийном подходе к передаче информации и учитывающих интенсивность сетевых трафиков в автоматизированных системах управления добычей нефти и газа, является актуальным и важным. А.Г. Зибзеевым разработана классификация непрерывных измеряемых технологических параметров нефтегазодобычи в зависимости от их динамических характеристик, позволяющая формализовать процедуру выбора применяемых режимов передачи данных при проведении реинжиниринга систем сбора, обработки и передачи информации; впервые предложен метод динамического установления апертур измерений при блочной спорадической передаче данных на основе двух уровней апертур; разработаны новые алгоритмы управления передачей непрерывных измеряемых технологических параметров нефтегазодобычи с применением нечеткого вывода на основе ранее не рассматриваемых критериев оптимальности, учитывающих требования к размерам апертур измерений и загруженности каналов связи; на основании предложенного метода передачи данных разработаны математические модели систем сбора, обработки и передачи информации, позволяющие оценивать, анализировать и прогнозировать объем передаваемых данных в зависимости от динамики протекания технологических процессов. Результаты исследования открывают новое направление в решении актуальных задач повышения эффективности передачи данных, характеризуются явно выраженной практической направленностью, имеют значение для науки и практики в области сбора, обработки и передачи технологической информации с удаленных объектов нефтегазовой

промышленности. Результаты диссертационной работы могут быть использованы в проектно-изыскательских и эксплуатационных организациях нефтегазовой промышленности, в частности, в дочерних обществах ПАО «Нефтяная компания «Роснефть». Приведенные результаты статистического анализа динамических характеристик основных контролируемых параметров реального нефтяного месторождения могут использоваться в качестве ориентировочных показателей при расчетах интенсивности передачи данных с кустов нефтяных скважин, обладающих потенциально близкими геологическими показателями.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 18 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 8 (из них 2 статьи в зарубежных научных журналах, индексируемых Web of Science и Scopus), свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ – 1, в научном журнале – 1, в сборниках материалов международных и всероссийских научных и научно-практических конференций – 8 (из них 2 статьи в сборниках материалов конференций, индексируемых Web of Science и Scopus). Общий объем публикаций автора – 6,13 п.л., личный вклад автора – 4,52 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Kuzenkov V. Resource leveling in the project design process by Petri net using / V. Kuzenkov, **A. Zebzeev**, E. Gromakov // *Advanced Materials Research*. – 2014. – Vol. 905. – P. 752–756. – DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.905.752. – 0,3 / 0,1 п.л. (*Scopus*)

2. **Зебзеев А. Г.** Формальный подход к определению оптимальных значений апертур телеизмерений / А. Г. Зебзеев // *Экспозиция Нефть Газ*. – 2015. – № 6 (45). – С. 94–97. – 0,24 п.л.

3. **Зебзеев А. Г.** Алгоритм определения апертур телеизмерений в системах диспетчерского управления нефтедобычей / А. Г. Зебзеев // Прикаспийский журнал. Управление и высокие технологии. – 2015. – № 3. – С. 167–185. – 1,15 п.л.

4. **Зебзеев А. Г.** Разработка и реинжиниринг автоматизированных систем сбора, обработки и передачи технологических параметров на предприятиях нефтегазодобычи [Электронный ресурс] / А. Г. Зебзеев, А. М. Малышенко // Интернет-журнал «Науковедение». – 2017. – Т. 9, № 1. – 14 с. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/10TVN117.pdf> (дата обращения: 23.01.2017). – 0,84 / 0,42 п.л.

На автореферат поступили 6 положительных отзывов. Отзывы представили:

1. **С. Д. Фарунцев**, канд. техн. наук, консультант дирекции по развитию ООО «Инсист Автоматика», г. Омск, *без замечаний*. 2. **Ю. В. Шариков**, д-р техн. наук, проф., профессор кафедры систем автоматизации технологических процессов и производств Санкт-Петербургского горного университета, *с замечаниями*: в автореферате приведены лишь простые математические модели сбора и передачи данных, что не позволяет в полной мере учесть многообразие динамики реальных технологических процессов; вместо термина «апертура второго уровня» правильнее было бы использовать понятие «последнее зафиксированное значение параметра», которое используется в системах диспетчерского управления технологическим процессом; в работе не рассмотрены особенности передачи информации от интеллектуальных датчиков. 3. **Н. М. Нильсен**, канд. техн. наук, менеджер по развитию бизнеса управления «Промышленная автоматизация» АО «Шнайдер Электрик», г. Москва, и **С. В. Довгиленко**, канд. техн. наук, технический эксперт управления «Промышленность» АО «Шнайдер Электрик» г. Москва, *с замечаниями*: текст автореферата содержит неточности стилистического характера; последовательность изложения материала местами затрудняет его восприятие. 4. **С. Е. Душин**, д-р техн. наук, проф., профессор кафедры автоматики и процессов управления Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), *с замечаниями*: из автореферата неясно, какими показателями качества характеризуются переходные процессы разработанных нечетких систем управления объемом передачи данных для одного канала связи; в автореферате отсутствует анализ экономической целесообразности применения предлагаемых

в работе решений, основанных на адаптационном управлении объемом потока данных, по сравнению с традиционными способами реинжиниринга систем сбора, обработки и передачи информации. 5. **А. В. Запевалов**, канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой автоматики и компьютерных систем Сургутского государственного университета, *с замечаниями*: в тексте автореферата упоминается «отложенная отправка» информационных пакетов, но не поясняется принцип организации этого процесса; при разработке способов повышения эффективности функционирования систем сбора и передачи информации автор не рассматривает возможность применения процедур и алгоритмов сжатия информации. 6. **Г. А. Французова**, д-р техн. наук, доц., профессор кафедры автоматики Новосибирского государственного технического университета, *с замечаниями*: в автореферате недостаточно представлена классификация непрерывных измеряемых технологических параметров нефтегазодобычи в зависимости от их динамических характеристик, заявленная как один из научных результатов работы; из текста автореферата неясно, что представляет собой разработанная математическая модель прогнозирования загруженности сети связи.

Авторы отзывов на автореферат отмечают, что удаленность объектов управления на промыслах затрудняет организацию высокоскоростной системы передачи данных. Поэтому реальные ограничения пропускной способности существующей коммуникационной среды на предприятиях нефтегазовой и других отраслей зачастую требуют проведения реинжиниринга их систем сбора, обработки и передачи промышленной информации. В связи с постоянным увеличением потока информации (сетевое трафика), вызванного увеличением точек контроля технологического процесса средствами КИПиА и объема диагностической информации, тема диссертационного исследования А.Г. Зебзеева, направленная на разработку методов повышения эффективности сбора, обработки, передачи производственных данных и устранения перегруженности сети связи, является актуальной и полезной для реализации не только в нефтегазодобывающей отрасли, но и на предприятиях теплоэнергетического комплекса в целом. А.Г. Зебзеевым впервые поставлена и решена задача автоматического назначения величин апертур измерений в зависимости от условий передачи данных за счет применения интеллектуальных методов управления; проведен сравнительный анализ

регулярного и спорадического режимов передачи информации; введена классификация сигналов измерения в зависимости от их влияния на интенсивность и характер передачи технологических данных, позволяющая сгруппировать указанные сигналы по типам телекоммуникационных протоколов, применяемых для их передачи; разработан комбинированный метод передачи данных, позволяющий повысить точность и быстродействие передачи промышленных данных при низких значениях пропускной способности сети связи по сравнению с наиболее распространенными методами передачи информации; обоснована целесообразность повышения уровня интеллектуализации системы за счет оптимального управления величинами апертур измерений; разработаны новые алгоритмы управления передачей непрерывных измеряемых технологических параметров нефтегазодобычи с применением нечеткого вывода на основе критериев оптимальности, учитывающие требования к размерам апертур измерений и загруженности каналов связи. Результаты исследования могут быть широко и успешно использованы для модернизации систем сбора и передачи оперативной информации в пространственно-распределенных производственных системах.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что **В.М. Дмитриев** является высококвалифицированным специалистом в области интеллектуализации управления технологическими процессами на углеводородных месторождениях, а также компьютерного моделирования и разработки сложных технических систем, систем автоматизированного документирования и формализации бизнес-процессов; **В.Г. Дроздова** является высококвалифицированным специалистом в области статистического синтеза, анализа и моделирования протоколов управления множественным доступом в беспроводных компьютерных сетях; в **Российском государственном университете нефти и газа (национальном исследовательском университете) имени И.М. Губкина** сформированы ведущие научные школы по методам оптимальной, адаптивной и нелинейной обработки сигналов, компьютерного моделирования, разработки, проектирования и интеллектуализации автоматизированных систем управления технологическими процессами в нефтегазовом комплексе.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены следующие новые результаты:

предложена классификация непрерывных измеряемых технологических параметров нефтегазодобычи в зависимости от их динамических характеристик, что позволяет определять более эффективные режимы их передачи в системах сбора, обработки и передачи промышленной информации;

предложены математические модели систем сбора, обработки и передачи промышленной информации, учитывающие динамику протекания технологических процессов в режиме блочной спорадической передачи данных на основе двух уровней апертур;

разработан способ динамического установления апертур измерений при блочной спорадической передаче данных на основе двух уровней апертур;

разработаны алгоритмы управления передачей непрерывных измеряемых технологических параметров с применением нечеткого логического вывода на основе введенных критериев оптимальности, учитывающих требования к размерам апертур измерений и загруженности каналов связи.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

разработан новый подход к передаче промышленных данных, в рамках которого:

выбирается тип режима передачи данных для сигналов измерения (спорадический или временной) с использованием введенных критериев эффективности и разработанной классификации технологических параметров,

выполняется вычисление текущих значений апертур на основе введенных критериев оптимальности,

используется двухуровневая структура апертур измерений вместо одноуровневой,

используются динамические значения апертур измерений вместо статических; что в совокупности открывает возможности для адаптивного управления загруженностью сети технологической связи и составляет новую основу для совершенствования существующих методов передачи данных;

экспериментально подтверждена эффективность разработанного подхода по сравнению с традиционными способами передачи данных.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

предложенные методы и алгоритмы управления загруженностью каналов связи могут быть использованы при решении задач оптимизации передачи данных (повышения точности и быстродействия) в условиях ограниченного информационного ресурса;

предложенная процедура проектирования систем сбора, обработки и передачи промышленной информации, а также разработанное программное обеспечение для автоматизации проектных работ могут применяться при реинжиниринге автоматизированных систем управления технологическими процессами, функционирующих в условиях ограниченной пропускной способности каналов связи;

полученные в диссертационной работе результаты используются в ОАО «ТомскНИПИнефть», ООО «Уралгеопроект», ООО «Томскнефтепроект», что подтверждается актами внедрения.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования. Результаты диссертационной работы могут быть использованы при решении задач анализа, проектирования и реинжиниринга систем сбора, обработки и передачи промышленной информации, функционирующих в условиях ограниченной пропускной способности каналов связи, как на предприятиях нефтегазовой отрасли, так и в других производственных отраслях.

Оценка достоверности результатов выявила:

Достоверность положений и выводов диссертационной работы подтверждена корректностью применения методик исследования, результатами численных экспериментов с использованием имитационной модели сбора, обработки и передачи промышленной информации на основе ретроспективных значений сигналов измерений реальных технологических процессов Ванкорского месторождения, а также апробацией разработанных проектных процедур и программного обеспечения в производственной деятельности проектных организаций.

Личный вклад соискателя состоит в: участии в разработке комплекса программ для автоматизации проектирования; формализации проектных процедур реинжиниринга систем сбора, обработки и передачи промышленной информации; разработке новых алгоритмов передачи данных, компьютерном моделировании, численных расчетах; подготовке публикаций по выполненной работе и апробации результатов исследования.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и, в соответствии с пунктом 9 Положения, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки на основе анализа и оптимизации управления процессами сбора, обработки и передачи сигналов измерения технологических параметров нефтегазодобычи, обеспечивающие выполнение требований к быстродействию и точности передачи данных в условиях ограниченной пропускной способности каналов связи, имеющие существенное значение для развития нефтегазодобывающей отрасли.

На заседании 07.06.2017 диссертационный совет принял решение присудить **Зебзееву А.Г.** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), технические науки, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовал: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Ученый секретарь

диссертационного совета



Горцев Александр Михайлович

Тарасенко Петр Феликсович

07 июня 2017 г.