



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «УГАТУ»)**

К. Маркса ул., д. 12, г.Уфа, 450008. Тел.: (347) 272-63-07; факс: (347) 272-29-18, e-mail: office@ugatu.su; <http://www.ugatu.su>
ОКПО 02069438, ОГРН 1030203899527, ИНН/КПП 0274023747/027401001

№ _____
На № _____ от _____

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор по науке
ФГБОУ ВО “УГАТУ”,
д.т.н., профессор

Р.А. Еникеев
« 04 _____ 2020 г.



О Т З Ы В

ведущей организации на диссертационную работу Степущенко Олега Александровича «Информационные технологии предотвращения поражения людей по показателям мониторинга качества питьевой воды и обеспечивающие их средства на основе волоконно-оптических рефрактометров брэгговского типа», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

На рассмотрение были представлены один том диссертации и автореферат.

Общая характеристика работы. Диссертация Степущенко О.А. посвящена решению важной научно-технической задачи – повышению уровня автоматизации мониторинга системы жизнеобеспечения населения муниципального образования при его снабжении питьевой водой, на основе разработки и совершенствования информационных технологий принятия решений и волоконно-оптических средств рефрактометрического мониторинга качества питьевой воды, объединенных в многосенсорную систему.

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложения. Работа содержит 228 страниц основного текста, 86 рисунков, 14 таблиц; список литературы включает 170 наименований. В приложение включены акты внедрения результатов диссертации.



022701 *

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены цель и задачи исследования, его объект и предмет. Сформулированы научная новизна и положения, выносимые на защиту. Отражена научная и практическая значимость, приведены сведения о внедрении и апробации результатов работы.

В первой главе «Основные показатели работы системы водоснабжения муниципального образования и контроля в ней качества питьевой воды» приводятся результаты анализа и оценки современного состояния нормативно-правовой базы и структуры системы водоснабжения, возможных причин возникновения аварийных ситуаций и источников загрязнения, сценария террористического акта; определены структура системы мониторинга качества питьевой воды для муниципального образования, локализация установки средств инструментального контроля в ее структуре и выбран их тип – волоконно-оптические рефрактометры брэгговского типа; пути улучшения метрологических и эксплуатационных характеристик последних.

Во второй главе «Модель интегрального показателя мониторинга качества питьевой воды» автор на основе анализа существующей литературы подтверждает отсутствие моделей и методов описания рассматриваемых многосенсорных контрольно-измерительных структур, позволяющих эффективно решать задачи управления процессами хранения ресурсов по показаниям полного множества датчиков. В связи с этим рассматриваются вопросы постановки и решения общих и частных задач мониторинга качества питьевой воды на основе разработки интегрального показателя мониторинга (ИПМ) качества питьевой воды по указанному множеству.

В третьей главе «Рефрактометрические датчики качества питьевой воды на основе волоконных брэгговских решеток с фазовым π -сдвигом и радиофотонные методы их полигармонического зондирования» рассматриваются вопросы разработки методов и средств рефрактометрического мониторинга качества питьевой воды в условиях повышенного экологического риска и экстремальных ситуациях. В контексте данной проблемы разработаны различные структуры построения волоконно-оптических датчиков и методы сбора с них информации. Основным инструментом реализации указанных задач являются радиофотонные полигармонические технологии опроса безадресных датчиков.

В четвертой главе «Практические рекомендации по проектированию адресных рефрактометрических датчиков качества питьевой воды и направления развития темы исследований» представлены результаты разработки предложений по развитию техники рефрактометров брэгговского типа с использованием волоконных брэгговских структур различного типа. В контексте данной проблемы разработаны различные структуры построения волоконно-

оптических датчиков и методы сбора с них информации на основе адресных волоконных брэгговских структур $e2\pi$ -ВБР; линейно-чирпированных ВБР с двумя фазовыми π -сдвигами; интегральных кольцевых резонаторов с встроенными в них брэгговскими решетками с фазовым π -сдвигом. Основным инструментом реализации указанных задач являются радиофотонные технологии опроса и обработки информации с адресных датчиков. Формулируются основные требования к созданию волоконно-оптической сети передачи данных с узлов контроля, установленных на различных узлах системы водоснабжения, и системы оповещения.

В заключении сформулированы основные выводы и рекомендации, полученные в ходе диссертационной работы.

В приложении приведены акты внедрения результатов работы в научно-исследовательский процесс КНИТУ-КАИ при выполнении ряда государственных заданий Минобрнауки России и на АО "Татнефтепром-Зюзеев-нефть".

Актуальность темы. Актуальность диссертационной работы Степущенко О.А. не вызывает сомнений. Проведенный в работе анализ показал, что при эксплуатации систем снабжения питьевой водой в настоящий момент значительная роль отводится участию человека в принятии решений и большому объему трудоемких практически ручных лабораторных исследований. Однако, ошибочные действия персонала и руководящих работников приводят к недоучету значительных опасных факторов, способных привести к развитию аварийной ситуации на объектах водоснабжения. Поэтому требуется максимальная степень автоматизации процессов, направленных на обеспечение экологической и промышленной безопасности систем снабжения муниципальных образований питьевой водой.

Были сформулированы основные направления исследования и выбраны методы и средства программно-аппаратной реализации систем мониторинга качества питьевой воды, определены пути их совершенствования для достижения поставленной цели работы.

Научная новизна полученных результатов заключается в том, что соискатель предложил модели и алгоритмы автоматизации мониторинга качества питьевой воды и принятия решений на основе данных, полученных с многосенсорной системы датчиков. Разработал подход к организации инструментального контроля параметров питьевой воды в указанной системе на основе датчиков – волоконно-оптических рефрактометров брэгговского типа.

Кроме этого, предложен ряд усовершенствований указанных датчиков, позволивший улучшить их метрологические и конструктивные характеристики.

Новизна структурирования системы мониторинга состоит в том, что учтены ключевые цели функционирования самой системы водообеспечения муниципального образования от места забора до каждого потребителя и ее непрерывного многофункционального мониторинга системного, многосенсорного типа.

В отличие от известных решений разработанная модель интегрального показателя мониторинга позволяет учесть показания всех наблюдаемых параметров не в отдельности по каждому датчику, а в совместном рассмотрении и с учетом влияния каждого на безопасное состояние объекта водоснабжения в целом.

Несомненным достоинством представленной диссертационной работы Степущенко О.А. является получение прикладных результатов по организации инструментального контроля с помощью волоконно-оптических рефрактометров и сети таких датчиков. Применение разработанных подходов позволит снизить затраты на создание систем мониторинга качества питьевой воды. Были разработаны способы и устройства на базе ел-ВБР для измерения показателя преломления с компенсацией температуры, для двухчастотного зондирования ее окна прозрачности, в том числе с вариацией разностной частоты и четырехчастотного зондирования. На указанные способы и устройства получены патенты РФ на изобретения и полезные модели.

Значимость для практики. Практическая значимость результатов исследований Степущенко О.А. заключается в возможности их использования при: совершенствовании систем обеспечения экологической и промышленной безопасности территориально распределенных организационно-технических систем, осуществляющих снабжение питьевой и промышленной водой муниципальных и других образований, в том числе в случае чрезвычайных ситуаций;

разработке и обосновании новых моделей мониторинга качества питьевой воды;

обосновании подходов и выборе элементной базы для формирования каналов передачи информации и оповещения населения в чрезвычайных ситуациях;

а также при обосновании практических решений для создания современных и перспективных систем наблюдения за состоянием систем водоснабжения и качества питьевой воды на основе использования новых радиофотонных технологий и их элементной базы.

Достоверность и обоснованность представленных в диссертации научных положений обосновывается учетом в разработанном научно-методическом аппарате факторов, влияющих на физические особенности рассматриваемых процессов; использованием апробированных математических методов и моделей, надежно зарекомендовавших себя в практике; обширной апробацией результатов исследований.

Общие замечания по диссертации.

1. В диссертации и автореферате сформулирована на вербальном уровне задача исследования, которая включает в себя разработку информационных технологий и методов анализа и принципов построения волоконно-оптических датчиков и т.д. Но конкретная формулировка отсутствует, т.е. единой задачи не сформулировано. Хотя она прослеживается в названии диссертации.

2. Объект и предмет исследования сформулированы очень широко. Так, под объектом исследования понимаются «жизнеобеспечения населения муниципального образования при его снабжении питьевой водой и технологии контроля уровня ее загрязнения». Но ведь загрязняющих веществ большое количество и у них разные свойства. Возникает вопрос какие конкретно свойства были рассмотрены и учтены?

3. Формулируя в работе актуальность, автор делает вывод о том, что существующие системы мониторинга для получения и передачи информации не используют оптоволоконные системы. Однако, анализ существующих систем мониторинга представлен очень сжато.

4. Одно из основных направлений диссертационного исследования является разработка математических постановок общей и частных задач принятия решений по показаниям датчиков. Но во второй главе диссертации, которая посвящена (судя по названию) математическим моделям, где предполагается решение таких задач, речь идет только об анализе информационных процессов и функциональных характеристик, а собственно математическим моделям и учитываем ими параметры уделено недостаточно внимания.

Выводы и рекомендации.

Тем не менее, отмеченные недостатки и не снижают безусловной научной и практической значимости работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации, поскольку отражают значимость исследуемой проблемы, решение которой имеет для страны важное значение.

Содержание диссертации соответствует автореферату и положениям паспорта специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, а именно пункту 4 «Разработка методического, технического, приборного и информационного обеспечения для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техногенных объектов» и паспорту специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях, а именно пункту 8 «Разработка научных основ создания и совершенствования систем и средств прогнозирования и мониторинга чрезвычайных ситуаций».

Основные научные и практические результаты работы опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, в изданиях, цитируемых в базах данных Scopus и Web of Science, докладывались на конференциях различного уровня, в том числе и международного, защищены патентами РФ. Полученные научные, методические и практические результаты работы следует рекомендовать к использованию в организациях, занимающихся обеспечением питьевой водой, а также внедряющих систему «Безопасный город» муниципальных образований РФ, систем снабжения питьевой и промышленной водой крупные предприятий, например, структур месторождений нефтегазодобычи и др. Целесообразно использование результатов диссертации в учебном процессе высших учебных заведений (магистратура, аспирантура) по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Радиотехника», «Фотоника и оптоинформатика», «Инфокоммуникационные технологии и системы», «Безопасность в чрезвычайных ситуациях».

На основании изложенного считаем, что диссертационная работа Степущенко Олега Александровича по теме «Информационные технологии предотвращения поражения людей по показателям мониторинга качества питьевой воды и обеспечивающие их средства на основе волоконно-оптических рефрактометров брэгговского типа» по актуальности, новизне, научному уровню и практической значимости полностью соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Материалы диссертации и отзыв на нее заслушаны и обсуждены на расширенном заседании кафедры телекоммуникационных систем и приглашенных специалистов факультета защиты в чрезвычайных ситуациях

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», протокол № 4 от «04» декабря 2020 г.

Отзыв составлен:

доктор техн. наук, профессор,
зав. кафедрой телекоммуникационных
систем ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный авиационный
технический университет»

A. Султанов

Султанов А.Х.
« 04 » 12 2020 г.

Докторская диссертация Султанова Альберта Хановича защищена по специальностям 05.13.01 – Управление в технических системах, 05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях.

Адрес организации: 450008, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. К. Маркса, д.12
Тел. 8 (903)3100070
E-mail: tku@ugatu.ac.ru.

Сведения о ведущей организации

по диссертационной работе Степущенко Олега Александровича на тему: «Информационные технологии предотвращения поражения людей по показателям мониторинга качества питьевой воды и обеспечивающие их средства на основе волоконно-оптических рефрактометров брэгговского типа», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБОУ ВО «УГАТУ», УГАТУ, Уфимский государственный авиационный технический университет
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Почтовый адрес организации, индекс	450008, Российская Федерация, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д.12
Адрес официального сайта в сети «Интернет»	www.ugatu.su
Телефон	+7 (347) 273 79 27, +7 (347) 272 63 07
Адрес электронной почты	e-mail: office@ugatu.su
Список основных публикаций работников ведущей организации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<p>1. РАСПРОСТРАНЕНИЕ СВАЛОЧНОГО ФИЛЬТРАТА В ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ Лонгобарди А., Елизарьев А.Н., Насырова Э.С., Елизарьева Е.Н., Кияшко Л.Ю., Кабанов К.Ю. Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 2. С. 36-43.</p> <p>2. ASSESSMENT OF GEOECOLOGICAL CONDITIONS AND THE DEPLETION RISK OF THE RIVER BELAYA CATCHMENT AREA Nafikova E., Elizaryev A., Ismagilov A., Dorosh I., Khaidarshin A., Alexandrov D. В сборнике: E3S Web of Conferences. Key Trends in Transportation Innovation, KTTI 2019. 2020. С. 02003.</p> <p>3. GEOENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF URBAN WATER BODIES Nasyrova E., Elizaryev A., Aksenov S., Baiduk Y., Kamaeva E., Akhtyamov R. В сборнике: E3S Web of Conferences. 2019. С. 02045.</p> <p>4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ</p>

Елизарьев А.Н., Ахтямов Р.Г., Аксенов С.Г., Тараканов Д.А., Тараканов Д.А. Безопасность жизнедеятельности. 2018. № 10 (214). С. 23-28.

5. КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПРЕДЕЛАХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ Елизарьев А.Н., Ганцева Е.М., Фабарисов З.И., Фабарисов Т.И., Юсупов Т.Р., Сергеев Н.В., Кияшко Л.Ю., Смирнова А.П., Елизарьева Е.Н. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2016618386, 28.07.2016. Заявка № 2016615629 от 01.06.2016.

6. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЧС, ВЫЗВАННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Кияшко И.Ю., Кияшко Л.Ю., Елизарьев А.Н., Манякова Г.М., Габдулхаков Р.Р., Мартынова О.Г. Успехи современного естествознания. 2016. № 2. С. 159-163.

7. STATISTICAL PROPERTIES OF THE INTERACTION BETWEEN LINEAR MODE COUPLING AND KERR-NONLINEARITIES IN FEW-MODE FIBERS Kutluyarov R.V., Voronkov G.S., Sultanov A.K. В сборнике: Proceedings - 2019 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology, USBEREIT 2019. 2019. С. 428-431.

8. РАДИОФОТОННЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ Виноградова И.Л., Воронкова А.В., Грахова Е.П., Абдрахманова Г.И., Мешков И.К., Султанов А.Х. Патент на изобретение RU 2700366 С1, 16.09.2019. Заявка № 2018147769 от 29.12.2018.

9. IMPROVING THE FIBER BRAGG GRATING APODIZATION EFFICIENCY IN THE DWDM SYSTEMS Usenko Y.O., Gizatulin A.R., Sultanov A.K. В сборнике: Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. 2019. С. 1114604.

10. ФОТОННАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОБРАТНО РАССЕЯННЫХ И ОТРАЖЕННЫХ СИГНАЛОВ Кутлюяров Р.В., Любопытов В.С., Фатхиев Д.М., Султанов А.Х. Фотон-экспресс. 2019. № 6 (158). С. 340.

11. АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ЗОН ФАКТИЧЕСКОГО ЗАТОПЛЕНИЯ МЕСТНОСТИ ПРИ РАЗЛИВАХ РЕК НА ОСНОВЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ И АНАЛИЗА ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК РЕЛЬЕФА Ефремова О.А., Кунаков Ю.Н., Павлов С.В., Султанов А.Х. Компьютерная оптика. 2018. Т. 42. № 4. С. 695-703.

12. CONSTRUCTION OF A GEOMETRY TOOL FOR PIPELINES 100–300 MM IN DIAMETER BASED ON A FIBER-OPTIC SENSOR Sultanov A.K., Vinogradova I.L.,

	<p>Yantilina L.Z., Lyubopytov V.S., Vinogradov S.L. Measurement Techniques. 2016. T. 58. № 10. С. 1113-1118.</p> <p>13. APPROACH FOR PRODUCING THE NANOCRYSTALLINE SITALL SAMPLES WITH DISTRIBUTED REFRACTIVE INDEX Vinogradova I.L., Salihov A.I., Kutluyarov R.V., Sultanov A.K. В сборнике: Proceedings - 2016 International Conference Laser Optics, LO 2016. 2016. С. R861.</p>
--	--

Ректор



С.В. Новиков