

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

РАЗРОЕВА НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА

на диссертацию

Лыгина Алексея Николаевича на тему:

«Разработка и исследование методики сбора геоданных на основе технологий радиочастотной идентификации при их оперативном обновлении в ГИС»

на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика»

За последние годы в России и за рубежом участились случаи быстрого видоизменения территорий (стихийные бедствия, наводнения, пожары, новые застройки, снос, вырубка лесов и т.п.). Это вызвало острую необходимость в интерактивной инструментальной среде для проведения быстрого обновления данных и метаданных, используемых для идентификации объектов местности.

Как известно, выполнено большое количество НИОКР, посвящённых проблематике создания и применения геоинформационных систем (ГИС) в различных отраслях человеческой деятельности. Однако очень мало исследований, затрагивающих специфику использования ГИС в части отображения оперативной обстановки в условиях чрезвычайных ситуаций.

Важно и весьма актуально, что Алексей Николаевич Лыгин в качестве объекта диссертационного исследования выбрал проблемные вопросы сбора геоданных при их обновлении в ГИС. Существующие методики формирования и обновления баз геоданных являются трудозатратными, поскольку связаны с наземной геодезической съёмкой, лазерным сканированием с борта воздушных летательных аппаратов или дистанционным зондированием Земли из космоса. Поэтому потребовалась разработка новой методики, предназначенной для оперативного и надежного получения достоверных пространственных координат и семантических атрибутов с использованием радиометок, представляющих собой любое

комбинированное устройство, служащее носителем геоданных, которое обладает памятью для их хранения или чтения/записи в/из неё, а также возможностью передачи этих данных посредством сетевых радиотехнологий.

Диссертационная работа общим объемом 104 страницы состоит из введения, трех разделов, заключения, словаря терминов и списка использованной литературы. Структура работы, которая впервые в России отражает теоретическое и экспериментальное исследование автоматической идентификации объектов через сигналы радиометок, логична и последовательна.

Во введении автор обосновывает актуальность решаемой задачи, формулирует цель диссертационных исследований, а также раскрывает научную новизну решаемой задачи и ее научно-практическую ценность.

В первом разделе диссертации проведен всесторонний анализ известных радиотехнологий хранения и передачи данных стандартов RFID, NFC, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, WRAN, WiMAX, beacons. При этом в ходе изучения их топологий были использованы различные зарубежные источники специализированной тематической литературы, нормативная и техническая документация, а также открытые сетевые ресурсы, что свидетельствует о глубокой экспертной проработке выбранной проблематики. Кроме того, отражены результаты выполненной работы по исследованию возможных областей применения радиотехнологий в ходе оперативного обновления данных ГИС, а также выработаны предложения по способам автоматической идентификации объектов через радиосигналы различных частотных диапазонов. Причем они даны конкретно для активных, полуактивных (или полупассивных) и пассивных RFID-меток, оборудованных в интегральных схемах транспондеров и RFID-тегов.

Во втором разделе обоснованы базовые требования к RFID-инфраструктуре, включающие показатели, которые предъявляются к количественным значениям доступной для записи памяти, обеспечению

безопасности данных, сроку службы RFID-меток и расстоянию для их уверенного считывания, а также аппаратуре считывателя данных в целом.

Одним из основных научных результатов следует считать сформированную концепцию, которая позволила описать модель «радиометка – ГИС» методики сбора обновляемых данных, а также разработать количественные критерии выбора при определении основных свойств эффективности радиометки, охватывающие дальность считывания, мобильность, продолжительность работы, количество памяти, требуемой для работы пользователя, стоимостные показатели. Заслуживает внимания аргументация, что скорость передачи данных, количество участников радиосети и рабочая частота не являются критичными в общих требованиях к интегральному мультипликативному критерию эффективности метки в целом.

Следует особо выделить выполненные в данном разделе исследования по обеспечению безопасности данных для различных технологий радиочастотной идентификации (стандартов RFID, NFC, Eddystone, Zigbee). При этом был обоснован вывод, что использование рассмотренных алгоритмов шифрования, к которым относится семейство симметричных методов AES и ассиметричное шифрование на эллиптических кривых, вполне достаточно для защиты данных при любом применении рассмотренных радиотехнологий в ГИС.

В целом базовые требования к оперативному обновлению пространственных данных и атрибутивных метаданных, исследованные автором в этом разделе, помогут создать перспективные системы, которые будут существенно отличаться от существующих категорий ГИС, привязанных к использованию заблаговременно определенного состава геоданных отдельных территорий.

В третьем разделе содержится описание экспериментальных работ, подтверждающих полезность выработанных решений. Нарботки

соискателя, характеризующие практические особенности методики, раскрывают специфику ее применения в части:

- интеграции данных на примере технологий NFC и QGIS;
- навигации мобильных объектов внутри и снаружи здания в местах недоступных для прямого спутникового наблюдения, осуществляемой с помощью технологии BLE маячков;
- идентификации однородных опознаков при привязке изображения снимка к данным ГИС с помощью функции парной корреляции.

Существенно, что предложено также важное дополнение в аппаратный инструментарий полевых съемок, которое связано с использованием радиометок и их считывателей, что позволит успешно работать с новыми технологиями хранения и передачи геоданных.

К особой ценности методики следует отнести высокую эффективность ее практического использования в ГИС для мероприятий обновления и интеграции геоданных с учетом местоположения объектов, времени и тематики предметной области. Например, с помощью сетей радиометок можно оперативно проводить топогеодезический мониторинг схода лавин, оползней и других потенциально подвижных областей, где требуется регулярное обновление геоданных на некоторой площади.

В целом основными достоинствами диссертационной работы, подтверждающими ее качественный уровень, являются постановка актуальной научно-технической задачи и результаты ее решения, отражающие обоснованность основных положений и выводов, а также апробированность практических шагов по организации оперативного сбора достоверных геоданных для нужд ГИС.

Диссертационная работа представляет собой завершенное научное исследование, оформлена в соответствии с требованиями руководящих документов, прошла необходимую апробацию. Основные положения отражены в 4-х статьях рецензируемого научного издания, докладывались на профильных научно-технических конференциях.

Содержание автореферата соответствует идеям и выводам диссертации, свидетельствует о хорошем знании автором предметной области и профессиональном владении методами геоинформатики.

В качестве замечаний к данной научно-квалификационной работе можно отметить, что:

- в конце каждого раздела диссертации нет итоговых выводов, резюмирующих основные результаты выполненного исследования;
- не отражена перспективная заинтересованность организаций промышленности по реализации радиотехнологий в целях идентификации местоположения мобильных средств, а также координат и атрибутивных данных объектов местности при отсутствии сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС или GPS;
- не проанализированы отношения и взаимосвязи видов деятельности в сфере использования инструментария радиотехнологий для обработки пространственных данных в ГИС;
- не ясен механизм инкорпорирования разработанной автором методики в онлайн-сервисы перспективных геоинформационных технологий;
- в диссертации обоснованы лишь отдельные ключевые преимущества методики, но отсутствует комплексная оценка технико-экономической эффективности, достигаемой за счет радиочастотной идентификации при оперативном обновлении геоданных в ГИС.

Вместе с тем отмеченные замечания носят дискуссионный характер и не влияют на общее положительное впечатление от проделанной Алексеем Николаевичем Лыгиным работы.

Учитывая новизну выбранной темы, отсутствие до настоящего времени научно-методического аппарата сбора геоданных на основе технологий радиочастотной идентификации, слишком малое количество научных работ, посвящённых вопросу оперативного обновления пространственных данных и метаданных в геоинформационных системах реального времени, можно считать, что в диссертационной работе Лыгина А.Н. исследованы важные

аспекты актуальной научно-технической проблемы, связанной с оперативным сбором достоверных геоданных для нужд ГИС. При этом предложены конкретные решения, относящиеся к проблематике повышения скорости и надежности передачи обновляемых данных, применимости радиотехнологий как к минимальным, так и глобальным (через сети, охватывающие территории) объемам геоданных. Можно также отметить достоинства методики по реализации совместимости с существующей инфраструктурой пространственных данных (путем комбинирования в качестве новой технологической составляющей) и что ее внедрение не потребует существенных материальных и людских затрат, поскольку связано с разработкой ГИС-приложений.

Возможность масштабирования разработанной методики и связанных с ней технологий имеет существенное значение там, где требуется точечное или на некоторой площади обновление пространственных данных и метаданных в целях повышения оперативности принятия обоснованных решений при оценке ситуаций складывающейся обстановки. Кроме того, в оборонно-промышленном комплексе полученные результаты могут стать драйверами проектов по разработке альтернативных средств топогеодезического и навигационного обеспечения вооружения, военной и специальной техники, не зависящих от сигналов ГНСС.

В целом диссертация по теме: «Разработка и исследование методики сбора геоданных на основе технологий радиочастотной идентификации при их оперативном обновлении в ГИС» является самостоятельной, научно-квалификационной работой, в которой содержатся научно обоснованные технические решения задачи, связанной с оперативной актуализацией объектно-ориентированных пространственных данных и метаданных, участвующих в поиске, сборе и идентификации геоданных для конкретных территорий. Достоверность каждого основного вывода или результата подтверждает целесообразность их использования в науке и практике.

По своей научной новизне, объёму выполненных исследований и практической ценности достигнутых результатов представленная работа соответствует требованиям пункта 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Лыгин Алексей Николаевич достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – «Геоинформатика».

Ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела
научно-исследовательского центра

(топогеодезического и навигационного обеспечения)

Федерального государственного бюджетного учреждения

«27 Центральный научно-исследовательский институт»

Министерства обороны Российской Федерации

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник

107014, Россия, г. Москва,

ул. Рубцовско-Дворцовая, дом 6

Тел.: раб. (499)268-30-22, моб. 8-917-507-0770

Адрес электронной почты: nickirazr@mail.ru



Разров Николай Иванович

Специальность 20.02.09 – «Гидрометеорологическое и геодезическое
обеспечение боевых действий войск»

Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых
научных изданиях за последние пять лет:

1. Разров Н. И. Интегрирующая роль электронных карт в процессах автоматизированного управления обороной страны / Н. И. Разров, Г. Ф. Мельников, Г. Н. Тимков // Военная мысль. – 2016. – № 3. – С. 9-15.

2. Разров Н. И. Способ определения и ретрансляции координат : заявл. 18.04.2016 : опубл. 11.10.2017 : № 2016114909 / Э.А. Разров, Н.И. Разров, Г.Ф.Мельников, Г.Н.Тимков // Патент № 2633305 С1 Российская Федерация, МПК А62В 99/00.

3. Разров Н. И. Проблемы геоинформационного обеспечения организации действий и группового взаимодействия робототехнических комплексов военного назначения / Н. И. Разров, И. М. Рутько // Военная мысль. – 2018. – № 6. – С. 51-57.

4. Разроев Н.И. Прагматические аспекты эволюционного развития геоинформационного обеспечения робототехнических комплексов военного назначения // Сборник докладов и выступлений на II Военно-научной конференции ВТУ ГШ «Пути повышения эффективности топогеодезического и навигационного обеспечения ВС РФ», г. Москва, – 2018 г., – С. 72-77.

5. Разроев Н.И. Проблемные вопросы топогеодезического и навигационного обеспечения робототехнических комплексов военного назначения и пути их решения» // Сборник докладов и выступлений научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия 2018», г. Москва, – 2018 г., – С. 88-91.

6. Разроев Н.И. Геоинформационная моделирующая среда как парадигма достижения автономности и адаптивности робототехнических комплексов» // Сборник докладов и выступлений на III Военно-научной конференции ВТУ ГШ «Пути повышения эффективности топогеодезического и навигационного обеспечения ВС РФ», г. Москва, – 2019 г., – С. 70-75.

7. Разроев Н.И. Роль геоинформационной среды в системе управления робототехническими комплексами военного назначения» / Н.И. Разроев, И.М. Рутько, Б.А. Фисич // Военная мысль. – 2020 г., – №12, – С. 65-72 .

8. Разроев Н.И. Исследование проблемных вопросов геоинформационного обеспечения ситуационного управления робототехническими комплексами военного назначения // НТС НИЦ (ТГНО) ФГБУ «27 ЦНИИ», 2021 г., №34, С. 35-45.

9. Разроев Н.И. Особенности создания геоинформационной моделирующей среды для единого информационного пространства робототехники // НТС НИЦ (ТГНО) ФГБУ «27 ЦНИИ», 2021 г., №34, С. 46-50.

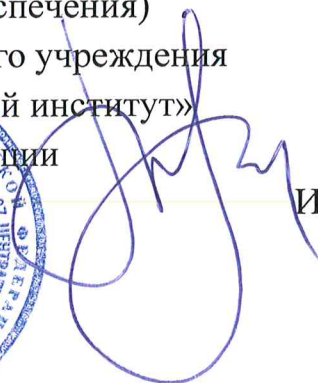
10. Разроев Н.И. Исследование проблемных вопросов гармонизации средств технического зрения и сервисов интегрированной геоинформационной платформы / В.С. Ивановский, А.В. Малькута, Н.И. Разроев // www.elibrary.ru, ID:44739260, НТС статей II Всероссийской научно-технической конференции ФГАУ ВИТ «ЭРА», 2021 г., №1, С. 33-40.

Подпись Разроева Николая Ивановича заверяю

Начальник научно-исследовательского центра
(топогеодезического и навигационного обеспечения)
Федерального государственного бюджетного учреждения
«27 Центральный научно-исследовательский институт»
Министерства обороны Российской Федерации

«» августа 2021 г.




И. Рутько