

ОТЗЫВ

**на диссертационную работу Лыгина Алексея Николаевича на тему:
«Разработка и исследование методики сбора геоданных на основе технологий
радиочастотной идентификации при их оперативном обновлении в ГИС»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности: 25.00.35 - Геоинформатика**

Актуальность темы исследования.

Методика сбора геопространственных данных для решения различных задач, связанных с последующей обработкой геопространственной информации, является важным процессом для реализации информационных технологий. Задачи, выполнение которых необходимо произвести на труднодоступных территориях, например, при пожарах, наводнениях, других природных катаклизмах требуют для управления оперативно полученную актуальную информацию. Для выполнения специальных задач МО РФ также требуются оперативно обновленные карты для управления, целеуказания и наведения. Традиционные методы обновления карт и планов не обеспечивает в полном объеме выполнение указанных выше задач, поскольку эффективность применения геоинформационных технологий напрямую связана с оперативным учетом актуальной, изменяющейся информации во времени о местности.

В современных условиях в связи с антропогенной деятельностью, а также природными явлениями местность быстро изменяется, поэтому необходимо оперативное обновление карт. Объекты в ГИС имеют пространственные и семантические атрибуты, составляющие геодезическую основу. Для оперативного изменения геодезической основы возникает задача быстрой привязки изображений местности в ГИС, что осуществляется с помощью естественных и искусственных опознавательных знаков. Существующие методики обновления геопространственных данных являются трудозатратными из-за проведения полевых работ, поэтому необходимо разрабатывать новые средства и способы обновления данных.

Автором работы предлагается принципиально новая технология оперативного обновления ГИС с использованием RFID-технологий, основанных на радиочастотном электромагнитном излучении. RFID (метод радиочастотной идентификации) – технология, которая для автоматической идентификации объектов использует радиоволны. Отметим, что сбор данных - первый и самый важный этап создания ГИС, одновременно является трудозатратным.

В зарубежной и российской литературе использование RFID – технологий в методах сбора геопространственной информации для ГИС в указанной выше

формулировке не встречается. Есть публикации, связанные с использованием RFID – технологий при интеллектуальной инвентаризации объектов в системах контроля и управления доступом, а также в разных сферах: розничная торговля, изготовление и реализация меховой продукции, логистика, производство, платежные сервисы, фармацевтика, библиотеки, проезд в общественном транспорте, идентификаторы для доступа к услугам в спортивных комплексах и т.д.

Для изготовления таких RFID-карт используется чип с возможностью записи дополнительной информации. Вопросы использования RFID-технологии в области сбора данных об объектах местности и использовании в географических системах рассматриваются впервые, что указывает на расширение области его применения и подтверждает быстрое развитие данного направления.

Представленная работа направлена на исследование, разработку и внедрение новых средств сбора данных о местности, практически, связана с получением новых важных научных результатов в теории информационных технологий, более конкретно - в геоинформатике, что обуславливает своевременность и актуальность поставленных исследований.

Для решения цели диссертационной работы: исследование и разработка метода сбора геоинформационных данных с использованием RFID-технологий для оперативного обновления географической информационной системы соискателем:

- исследованы возможности радиотехнологий (RFID, NFC, Bluetooth, ZigBee, Wi-Fi, WRAN, WiMAX, beacons) для использования при оперативном обновлении ГИС;
- разработаны требования к радиоинфраструктуре, количественные критерии для выбора радиометки, методика сбора данных для ГИС с помощью RFID-технологий;
- проведена проверка разработанной методики сбора.

Изложение и обсуждение результатов диссертационной работы выполнено в 3 главах: 8-92 страницы, что указывает на большой объем проделанной диссертантом работы. Уровень мирового развития науки по теме диссертации оценен соискателем с использованием зарубежных публикаций из 32 источников, что составляет около половины цитируемых публикаций, представленных в списке литературы.

В первой главе «Обзор RFID-технологий и анализ их возможностей» приведены RFID – технологии, стандарты, их классификация. Определены возможные области применения RFID-технологий в геоинформатике. Показано, что для более точных выводов о применении RFID-технологии в ГИС необходимы практические исследования с созданием опытных образцов меток. Справедливо отмечается, что применение различных

RFID-технологий с ГИС-технологиями может вывести отрасль на новый технологический уровень по сбору геопространственных и других данных, а также оперативному решению различных задач.

Во второй главе «Разработка методики сбора геоданных с помощью RFID» содержатся основные научные результаты, связанные с разработкой и исследованием методики сбора геоданных на основе технологий радиочастотной идентификации при их дальнейшем оперативном обновлении в ГИС.

Разработаны требования (к RFID-инфраструктуре): количеству доступной для записи памяти, системе координат для задания координат репера, способу установки идентификатор организации-установщика, безопасности данных, сроку службы и расстоянию считывания метки, считывателю данных.

Разработаны количественные критерии для выбора радиометки и сформулированы критерии радиометки.

С использованием обоснованных критериев разработана методика сбора данных для ГИС с описанием дальности считывания, мобильности, срока работы, количества памяти для пользователя, стоимости, возможности шифрования данных.

В третьей главе «Оперативное обновление данных в ГИС» приведены экспериментальные примеры применения разработанной методики сбора данных.

Приведены примеры интеграции радиотехнологий с метками NFC в ГИС, навигации внутри здания с помощью маячков, идентификации опознака при привязке изображения в ГИС.

Соискателем приводятся перспективы применения разработанной методики.

Если навигация с БПЛА будет реализована, ускорится оперативное обновление данных ГИС и при этом возможна автоматизация. Примеры применения методики приведены для интеграции данных с метки NFC в ГИС, а также для хранения геоданных и их передачи в ГИС. Пример состоит из демонстрации возможности записи и чтения данных метки NFC для последующей их передачи в ГИС, и наоборот.

В данном примере использовались NFC метка компании NXP Semiconductors (Германия) типа NTAG 216. Поиск и использование отечественных радиометок соискателем не рассмотрен.

Заключение соискателя содержит краткое описание обобщенных результатов исследований. Приводятся рекомендации по использованию радиометок при оперативном обновлении данных в ГИС.

Все выводы хорошо согласуются с полученными результатами. Не упущены также и вопросы соблюдения режима секретности при изложении методов шифрования данных.

Дальнейшая разработка темы диссертации имеет широкие перспективы в применении к различным отраслям народного хозяйства, где требуется оперативное обновление геопространственных данных. При современном развитии информационных технологий очевидна возможность масштабирования разработанной методики.

В условиях практического отсутствия в России элементной базы: различных радиометок, средств считывания, программного обеспечения, протоколов обмена и передачи информации, методов ее защиты диссертационная работа раскрывает уровень отставания от мирового уровня. При этом полученные соискателем результаты открывают возможность ускоренного развития информационных технологий в этом направлении.

Научная новизна.

1. Доказательство возможности использования радиотехнических средств широкого назначения в технологии сбора геопространственных данных в ГИС в соответствии с разработанными требованиями к радиоинфраструктуре.

2. Методика сбора геопространственных данных с использованием RFID-технологий, впервые реализованная для оперативного обновления ГИС на основе предложенных способов использования радиометок.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость работы заключается в доказанной возможности использования RFID-технологий для оперативного сбора геопространственной информации для оперативного обновления ГИС, путем внедрения новых радиотехнологий передачи данных в цикл работы ГИС.

Практическая значимость результатов работы - использование предприятиями картографо-геодезической отрасли: при создании съемочных сетей для строительства – они будут гораздо более информативными, при мониторинге движущихся объектов, инвентаризации объектов народного хозяйства и оперативном поиске объектов местности и сборе геопространственных данных с помощью летательных аппаратов.

Методы исследования, использованные соискателем.

Теоретические: абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, системный подход; эмпирические методы: сравнение, измерение, эксперимент, геомоделирование.

Положения, выносимые на защиту.

1. Исследование возможности современных радиотехнологий передачи данных для применения при оперативном обновлении ГИС с оценкой возможности применения радиотехнологий для нужд геоинформатики и смежных отраслей.

2. Состав аппаратного инструментария полевых съемок для сбора данных в ГИС радиометками и считывателями радиометок для работы с новыми радиотехнологиями хранения и передачи данных для ГИС.

3. Базовые требования к радиоинфраструктуре: количеству доступной для записи памяти меток, безопасности данных, сроку службы и расстоянию считывания метки, считывателю данных.

4. Количественные критерии для выбора радиометки для оценки степени эффективности радиометки для практического использования.

5. Методика сбора данных для ГИС с помощью RFID-технологий, позволяющая реализовать современные радиотехнологии передачи и хранения данных, совместно с существующими методами сбора данных.

6. Результаты экспериментальных исследований методики сбора данных по обоснованно выбранным критериям.

Положения, выносимые на защиту, в совокупности представляют решение актуальной задачи, связанной с разработкой методики сбора геопространственных данных на основе технологий радиочастотной идентификации при их оперативном обновлении в ГИС. Безликие объекты местности, объекты инфраструктуры предлагается оснастить радиометками, которые будут оснащены семантической и метрической информацией об объектах и, которая будет храниться, с определенной периодичностью обновляться и использоваться современными географическими системами при решении большого круга задач.

На сегодняшний день в России имеется несколько предприятий, которые уже производят радиомаяки и мобильные ридеры, возможно в ближайшие годы появятся и радиомаяки, удовлетворяющие обоснованным в диссертации требованиям соискателя, тогда будет возможным масштабное использование результатов диссертационной работы.

Степень достоверности и апробация результатов.

Достоверность полученных результатов подтверждается апробацией с использованием фрагментов плана г. Москвы, анализом большого количества отечественных и зарубежных литературных источников, существующего рынка

радиооборудования, а также реализацией возможности использования RFID-технологий для сбора геопространственных данных для географических информационных систем в разработанной методике соискателя.

Сделаны выводы о потенциальной возможности интеграции данных с конкретных меток NFC и QGIS в ГИС, с которыми были проведены практические исследования, но для этого требуется доработка программ, участвующих в интеграции. Для записи данных на метки также требуется доработка программ. Эти вопросы, возможно, будут рассмотрены в дальнейших исследованиях в развитие темы диссертационной работы.

Диссертация и автореферат разработаны в соответствии с требованиями к оформлению диссертации «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» (Госстандарт Р.7.0.11-2011). Документ утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (приказом от 13.12.2011).

Диссертация изложена на 104 страницах машинописного текста, состоит из введения, трёх глав, заключения, списка цитируемой литературы из 66 источников, из них 32 на английском языке, списка терминов и определений.

Диссертация содержит 39 рисунков и 10 таблиц.

Основные научные результаты опубликованы. Автореферат в полном объеме отображает содержание диссертационной работы.

Замечания и недостатки.

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011 Список сокращений и условных обозначений, список терминов, список иллюстрированного материала и приложения не являются обязательными элементами структуры диссертации. Список терминов в диссертации приведен. Однако отсутствие списка сокращений и условных обозначений усложняет чтение текста диссертации, поскольку в диссертации содержится множество сокращений на английском языке.

2. Для активного развития RFID направления на территории Российской Федерации должно быть Решение Государственной радиочастотной комиссии на открытое использование радиочастотного диапазона от 865,0 МГц до 868,0 МГц с уровнем выходной мощности зондирующего сигнала RFID считывателя до 2 Вт в закрытых помещениях и до 1 Вт в открытом пространстве, а также для использования RFID устройств с уровнем выходной мощности зондирующего сигнала до 5 Вт с присвоением радиочастот в установленном порядке. Этот вопрос в диссертационной работе на стр.15 изложен недостаточно полно.

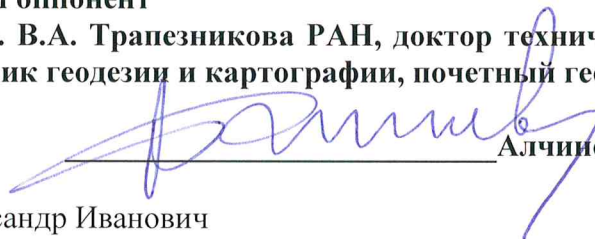
Указанные выше замечания и недостатки, а также некоторые замечания в тексте отзыва на диссертацию являются несущественными и нисколько не снижают высокий уровень разработок диссертационной работы.

По представленным в диссертации материалам можно сделать выводы:

1. Диссертационная работа Лыгина Алексея Николаевича является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной задачи, имеющей значение для развития методов и средств оперативного обновления геопространственных данных в ГИС, соответствует требованиям пунктов 9-11,13 и 14 Положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней».

2. Автор диссертационной работы Лыгин Алексей Николаевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 25.00.35 – Геоинформатика.

Официальный оппонент
ГНС ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник геодезии и картографии, почетный геодезист


Алчинов Александр Иванович

20.04.2021

Алчинов Александр Иванович
Доктор технических наук, Специальность 20.02.09 «Военная геодезия, топография, картография, фототопография»

Профессор

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова Российской академии наук

117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65

Главный научный сотрудник лаборатории «Систем поддержки решений».

alchinov46@mail.ru, тел.8(495)1981720, доб.1550,1522,1529.

Список основных публикаций по теме диссертации:

1. Алчинов А.И., Иванов А.В. Методы и алгоритмы интерактивного взаимодействия экипажа с системой стереоскопической визуализации в реальном времени. Москва, ИПУ РАН. Датчики и системы. 2016. № 8-9. С. 26-32.

2. Алчинов А.И., Акифьева Е.В., Иванов А.В., Шаравин А.А. Об использовании геоинформационных систем для определения правомерности описания прохождения морской береговой линии в местных системах координат / Научно-технический рецензируемый сборник: Вычислительные системы реального времени и цифровые устройства. М.: Издательство АО "Концерн "Моринсис-Агат"., 2020. Выпуск 18. С. 90-102.

3. Alchinov A.I., Tavbulatova Z.K., Dudareva O.V., Ivanov M.Y. Modern approach to enterprise information systems // Journal of Physics: Conference Series. 2020. 1661. С. 012164 (1-5).

Подпись официального оппонента Алчинова Александра Ивановича ЗАВЕРЯЮ

