

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
/05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
(атомная промышленность)

Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Отделение информационных технологий

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Разработка комплекса по обеспечению высокоточного позиционирования группы БВС

УДК 004.774:659.1:659.126.1

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-38	Щербаков Иван Дмитриевич		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий НОЛ ЭАФУ ИЯТШ	Ливенцов Сергей Николаевич	д.т.н. профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОИТ	Шерстнев Владислав Станиславович	к.т.н. доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ООО «ИНКОМ»	Сонькин Дмитрий Михайлович	к.т.н. доцент		

Томск – 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Локализация робота - фундаментальная задача, требующая решения при проектировании автономного мобильного робота, поскольку наличие данных позиции является необходимым параметром при принятии решений о дальнейших действиях. В большинстве случаев для получения данных позиции используются современные системы спутниковой навигации, погрешность которых достигает 5м.

В данной работе представлен разработанный алгоритм по уточнению координат Global Positioning System (GNSS) и результаты его тестирования. Работа алгоритма основана на данных GNSS от нескольких устройств и взаимном расстоянии между ними. В эксперименте использовались GNSS датчик для получения данных позиции и Ultra-Wide Band (UWB) приемопередатчик для получения данных расстояния между устройствами. Уточнение координат может производиться локально в системе координат устройств и в глобальной системе координат, если доступны высокоточные GNSS данные не менее одного устройства.

Работа имеет большую практическую и теоретическую значимость, поскольку при управлении группой, одной из важнейших задач является локализация агента группы в пространстве и определение расстояния до ближайших агентов группы. Помимо этого, разработанный алгоритм может быть использован, как для динамических объектов, представляющих собой различных роботов, так и для статических объектов.

Представленная работа включает в себя: введение, четыре главы с основным содержанием, заключение и список литературы.

В главе «Введение» описана теоретическая и практическая значимость работы, представлена его актуальность, сформулированы основные цели и задачи.

Первая глава содержит описание разработанного веб-приложения для удаленного управления и наблюдению за БВС. Описана структура данного

веб-приложения, принцип взаимодействия с сервером для отправки команд БВС и получения данных телеметрии. Также описано разработанное веб-приложение, позволяющее формировать различные формации групп БВС.

Данные приложения использовались в работе как инструмент для управления БВС и мониторинга их телеметрии во время проведения экспериментов.

Вторая глава посвящена описанию ПО сервера. Представлено API для авторизации, регистрации БВС, создания полета, получение телеметрии от БВС, передача полученной телеметрии и т.д. Помимо этого описан принцип взаимодействия веб-приложения и БВС, где сервер является связующим звеном.

В третьей главе представлен выбор основных компонентов БВС. Рассматриваются рамы, полетные контроллеры, ЭВМ и другие элементы. Разработаны требуемые крепления для установки элементов на раму БВС.

В четвертой главе описан алгоритм уточнения координат агента в группе и описание используемой технологии сверхширокополосной связи UWB. Также в ней содержится алгоритмическое обеспечение системы радиосвязи и схема подключения UWB к бортовой ЭВМ.

В пятой главе представлен результат проведенных натурных испытаний разработанного комплекса. В испытании было задействовано четыре БВС оснащенных UWB-модулями радиосвязи и ГНСС приемниками.

В заключении содержатся основные результаты работы и выводы, сделанные на основе полученных результатов.