

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 656.7

Поболь Павел Валерьевич

Управление логистической системой на основе беспилотных летательных
аппаратов

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1–59 81 01 «Управление безопасностью производственных
процессов»

Научный руководитель
Меженная Марина Михайловна
кандидат технических наук, доцент

Работа выполнена на кафедре инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Меженная Марина Михайловна**,
кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной психологии и эргономики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент:

Защита диссертации состоится « » июня 2019 г. года в часов на заседании

Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. , уч. корп., ауд. , тел.: +375-17-293-85-44, e-mail: kafipie@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Беспилотные летательные аппараты появились в связи с необходимостью эффективного решения военных задач – тактической разведки, доставки к месту назначения боевого оружия (бомб, торпед и др).

Информационные и коммуникационные технологии являются в настоящее время главными инструментами, с помощью которых осуществляется модернизация в транспортной сфере. Автоматизация аэропортов, полетов, обслуживания авиатехники, отслеживания багажа и авиагрузов стремительно ворвались в нашу жизнь и опередили многие другие сферы автоматизации.

Способность повышения эффективности деятельности компании за счет инновационных технологий, умение грамотно управлять доходами стали необходимыми условиями выживания авиаторов в нынешних условиях. Интеграция информационных продуктов между всеми участниками авиаперевозок, снижение себестоимости транспортировки и повышение безопасности полетов – вот главные задачи ИТ-решений для современной авиации, используемые во множественных информационных системах отрасли.

Именно авиакомпании и аэропорты – самые передовые с точки зрения развитости ИТ-инфраструктуры в транспортной отрасли. По данным Международной ассоциации воздушного транспорта, доля авиатранспорта в объеме перевозимых грузов составляет в мире 0,6%-2%, в то же время доля перевезенных авиатранспортом грузов в стоимостном выражении достигает 35-40% .

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью оптимизации процесса авиаперевозок, максимального сокращения издержек. Также актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения безопасности авиаперевозок. Повышение безопасности будет достигнуто за счет снижения числа ошибок, связанных с человеческим фактором. За счет идеальной работы автоматизированной системы будет снижен риск дорожно-транспортных происшествий, будет повышена безопасность движения транспортных средств.

В связи с этим целью исследования является создание системы управления беспилотным летательным аппаратом на основе навигационной спутниковой системы.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цель. Актуальной проблемой является оптимизация загрузки транспортных единиц и маршрутов перевозки с целью сокращения времени доставки грузов и расходов, с нею связанных.

В связи с этим целью исследования является создание системы управления беспилотным летательным аппаратом на основе навигационной спутниковой системы.

Задачи исследования:

1. Выполнить обзор современных логистических систем доставки товаров.
2. Обосновать выбор алгоритма построения оптимального маршрута доставки товаров.
3. Разработать программного обеспечения логистической системы доставки товаров с помощью беспилотных летательных аппаратов

В результате работы для автоматизации транспортной логистической задачи разработано специальное программное обеспечение. Инновационным направлением его использования является управление беспилотным летательным аппаратом на основе навигационной спутниковой системы.

Объектами исследования являются логистическая система и система управления беспилотных летательных аппаратов.

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научных исследований в Республике Беларусь на 2015 – 2020 годы, в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 г. №166 «О приоритетных направлениях научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2016 – 2020 годы» п.7.6: «Технологии развития информационного общества».

Результаты диссертационного исследования докладывались и на 55-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГИУР.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В общей характеристике работы приведены цели и задачи исследования, описаны объект и предмет исследования, а также указана связь работы с приоритетными направлениями научных исследований. Приведены сведения о личном вкладе магистранта.

Во введении изложены основные недостатки существующих способов авиаперевозок.

В первой главе идет обзор современных логистических систем доставки товаров. Рассмотрены особенности функционирования и реализации логистических систем, а также рассмотрены перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в системах доставки товаров.

Вторая глава посвящена детальному изучению алгоритмов поиска оптимального маршрута доставки товаров. В ней проводится сравнение существующих алгоритмов для выявления самого эффективного алгоритма.

В третьей главе демонстрируется работа пользовательского интерфейса, позволяющий удобно и быстро задать точки доставки товаров.

В заключении перечислены основные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационного исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной магистерской диссертации были рассмотрены различные литературные источники на тему построения логистических систем, управления БПЛА и решения ЗМТ.

Была разработана и протестирована система управления беспилотным летательным аппаратом на основе использования спутниковой навигационной системы и наиболее эффективного из алгоритмов – сбалансированного последовательного дихотомического разделения вершин на маршруты по критерию разности расстояний – для ЗМТ с учетом грузоподъемности экипажей и потребности в товаре.

Для реализации программного комплекса использовался язык высокого уровня C# и среда разработки MS Visual Studio 2016. В качестве методики разработки программного обеспечения было выбрано ООП. Этот выбор обусловлен исходя из следующих критериев:

1. Среда разработки и язык позволяют быстро и качественно создавать пользовательский интерфейс высокого уровня, используя дизайнер форм, сводя к минимуму труд программиста.
2. Язык C# так же обладает рядом преимуществ по сравнению с Object Pascal,

т.к. является более новым и более развитым языком.

3. В нём на высоком уровне реализованы механизмы безопасности кода. Для построения и редактирования карты и маршрутов используется библиотека Gmap.

Также был проведен вычислительный эксперимент, который показал, что качество решений предложенного сбалансированного алгоритма в некоторых ситуациях незначительно уступает одному из лучших алгоритмов – алгоритму Османа, однако при увеличении количества вершин до 150 и более при пропорциональном увеличении вершин в отдельных маршрутах предложенный алгоритм начинает превосходить алгоритм Османа при одновременном уменьшении времени вычислений в десятки раз. Благодаря относительно невысокому порядку трудоемкости (менее $O(n^3)$) алгоритм можно применять для задач размерности до 1000 вершин и более, что недоступно алгоритму Османа.

Была оптимизирована загрузка транспортных единиц и маршрутов перевозки, которая позволила сократить время доставки грузов и расходы с нею связанные. Было оптимизировано планирование перемещения грузов. По материалам магистерской диссертации опубликованы тезисы 54 и 55 СНТК БГУИР.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

Поболь П.В., «Программное обеспечение логистической системы доставки товаров с помощью беспилотных летательных аппаратов» / П.В. Поболь // Электронные системы и технологии : материалы 55-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22 – 26 апреля 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2019. – С. 224 – 225.