

## ОТЗЫВ

о выпускной квалификационной магистерской работе магистранта второго курса Математико-механического факультета СПбГУ  
Елизаветы Юрьевны Савченко «Разработка системы мониторинга внутренней деятельности аэропорта с применением мультиагентных технологий»

Современный крупный аэропорт является масштабным многотерминальным комплексом, включающим зоны прилета и отправления, зон производственного и технического обслуживания, взлетно-посадочные полосы, рулежные дорожки, зоны стоянки самолетов и обслуживающей техники и т. д. ИТ-инфраструктура такого хозяйствующего объекта включает сотни различных систем, включая инфраструктуру связи, систем безопасности, инфраструктурное и офисное ПО и приложения для автоматизации производственной деятельности.

Очевидно, что при существующих нагрузках неизбежно возникновение сбоев, к устранению которых привлекаются специалисты различных служб и подразделений. Для эффективной обработки инцидентов на всех уровнях аэропорту требуется единое удобное решение, автоматизирующее управление многочисленными процессами, которые происходят и управляются в режиме реального времени — при этом маршруты (траектории) движущихся объектов могут пересекаться как в пространстве, так и во времени. Несмотря на то, что управление перемещением таких объектов строго регламентировано, недостаточная автоматизация процессов управления и сильное влияние человеческого фактора неоднократно, как показывает статистика, приводило к трагическим последствиям.

Из этого вытекает основное требование к разрабатываемой системе — она должна — желательно в автоматическом режиме — проводить эффективный мониторинг движения объектов во внутренней зоне аэропорта в соответствии с графиком и маршрутами движения, предупреждать их столкновения и своевременно сообщать диспетчерам о возникающих нестандартных и чрезвычайных ситуациях, а также предоставлять возможность анализировать статистику сбоев, выявлять тенденции и своевременно на них реагировать, что позволяет существенно уменьшить количество инцидентов

В качестве темы магистерской работы Е. Ю. Савченко было предложено разработать прототип соответствующего программного приложения с использованием технологий Интернета вещей и мультиагентного подхода, с помощью которого можно проводить постоянный мониторинг движения объектов в аэропорту. При этом необходимо учитывать особенности управленческих и производственных процессов аэропорта, разнородность способов взаимодействия служб и их пространственно-мобильную распределенность.

В первых двух главах работы Е. Ю. Савченко рассмотрела общие принципы и подходы в оценке влияния степени неопределённости на принятие решений, мультиагентные технологии в системах мониторинга и управления, возможность

организации мониторинговых и управляющих систем и обосновала преимущества мультиагентного подхода в организации таких систем. В качестве конкретного примера она рассмотрела возможность разработки постоянно действующей мониторинговой системы, состоящей из восьми программных агентов, каждый из которых имеет собственную миссию и задачи и может взаимодействовать с остальными агентами в пересекающихся областях ответственности. В частности, указанная выше мобильность персонала различных служб на территории аэропорта не позволяла применить привычную схему «привязки» оборудования к конкретному устройству или исполнителю. Вместо этого Е. Ю. Савченко предложила условное деление аэропорта на зоны, в рамках которых работают те или иные группы служащих, «опекаемых» соответствующими программными агентами.

В третьей главе приводится описание разрабатываемого программного приложения, включающее описание архитектуры, структуры базы данных, модели процесса взаимодействия агентов, алгоритмов их работы, схема распределения опасных зон на летном поле, блок-схемы реакций системы на некоторые события, таблица реакций на сообщения агентов и макет соответствующего пользовательского интерфейса.

Работа Е. Ю. Савченко посвящена актуальному вопросу, текст написан грамотно, хорошо структурирован и снабжен понятными примечаниями и ссылками. Работа выполнена самостоятельно, на хорошем профессиональном уровне. В рамках сформулированной задачи она является законченной и образует проектное решение (прототип приложения), которое имеет реальное практическое применение.

В заключение можно сказать, что выпускная квалификационная магистерская работа Елизаветы Юрьевны Савченко «Разработка системы мониторинга внутренней деятельности аэропорта с применением мультиагентных технологий» отвечает требованиям, предъявляемым к магистерским работам, и заслуживает оценки «отлично». Результаты могут быть рекомендованы к опубликованию, работа может быть рекомендована к продолжению в виде аспирантской работы.

Научный руководитель,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры астрономии  
Математико-механического факультета СПбГУ

В. И. Кияев

Адрес: 198504, Россия, Санкт-Петербург,  
Старый Петергоф, Университетский проспект, дом 28.

Телефон/факс: (812) 428-69-44, 428-42-10.

E-mail: [kiyaev@mail.ru](mailto:kiyaev@mail.ru)