

Сделаны выводы относительно процесса применения рассматриваемой методики для повышения точности расчета, удовлетворяющей требованиям ГОСТ Р 8.903-2015.

Список литературы

1. Таблицы калибровки железнодорожных цистерн. М.: ТРАНСИНФО, 2007. 131 с.
2. ПМГ 65–2003 ГСИ. Цистерны железнодорожные. Общие технические требования к методикам поверки объемным методом.
3. Рекомендации по метрологии Р 50.2.075-2010. ГСИ. Нефть и нефтепродукты. Лабораторные методы измерений плотности, относительной плотности и плотности в градусах API.
4. Рекомендации по метрологии Р 50.2.076-2012. ГСИ. Плотность нефти и нефтепродуктов. Методы расчета. Программа и таблицы приведения.
5. ГОСТ Р 8.903-2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений.

УДК 656, 007; 004.81, 614.8; 007; 51-7, 351.81; 351.78; 621.396.21; 004.42
doi:10.18720/SPBPU/2/id20-179

Селиверстов Ярослав Александрович^{1,2},
стар. науч. сотр., студент магистратуры 2-го года обучения

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И УЛИЧНО-ДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ

¹ ИПТ РАН, лаборатория ИТС, Санкт-Петербург, Россия,

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Институт компьютерных наук и технологий, Санкт-Петербург, Россия,
^{1,2} seliverstov-yr@mail.ru

Аннотация. В работе исследуются возможность использования мобильных приложений для контроля качества городской среды, улично-дорожных сетей и транспортного обслуживания населения. Производится анализ зарубежных и российских технических решений и уточняется набор функциональных пользовательских особенностей разрабатываемого приложения. На основе проведенного интернет опроса в среде Google Forms определяется степень востребованности приложения пользователями и определяется предпочтительный набор функций. В качестве операционной системы, под которую будет разрабатываться мобильное приложение, выбирается iOS. Для разработки мобильного приложения на платформе iOS выбирается архитектура Clean Swift. Разрабатываются и отбираются критерии-маркеры для оценки качества городской среды и улично-дорожных сетей. В качестве модели жизненного цикла выбирается модель Scrum. Осуществляется разработка и тестирование приложения в среде X-Code на Swift. Модуль для анализа данных пишется на Python_3. Производится тестирование приложения в среде TestFlight. Обозначаются ориентиры дальнейшего

развития разработанного инструментария в составе интеллектуальных транспортных систем и Smart City.

Ключевые слова: мобильные приложения для транспорта, архитектура Clean Swift, базы данных Firebase Realtime Database, оценка качества улично-дорожных сетей, комбинированные признаки-маркеры оценки дорог.

Yaroslav A. Seliverstov^{1,2},
Senior Researcher, 2nd year Master Student

MOBILE APPLICATIONS FOR ASSESSING THE QUALITY OF THE URBAN ENVIRONMENT AND ROADS

¹ IPT RAS, Intelligent Transport Systems Laboratory, St. Petersburg, Russia;

² Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University,
Institute of Computer Science and Technology, St. Petersburg, Russia
^{1,2} seliverstov-yr@mail.ru

Abstract. The paper explores the possibility of using mobile applications to control the quality of the urban environment, street-road networks and public transport services. The analysis of foreign and Russian technical solutions is made and the set of functional user features of the developed application is specified. Based on the Internet survey conducted in Google Forms, the iOS operating system is selected for which a mobile application will be developed, the degree of demand for the application by users is determined, and the preferred set of functions is determined. To develop a mobile application, the Clean Swift architecture is chosen. Marker criteria are developed and selected for assessing the quality of the urban environment and road networks. The Scrum model is chosen as the life cycle model. The application is being developed and tested in the X-Code environment on Swift. The module for data analysis is written in Python_3. Testing the application in TestFlight. The guidelines for the further development of the developed tools as part of intelligent transport systems and Smart City are indicated.

Keywords: mobile applications for transport, Clean Swift architecture, Firebase Realtime Database, road network quality assessment, combined signs and markers for road assessment.

Введение

Формирование комфортной городской среды является естественным процессом развития современного мегаполиса, так как создаёт условия для эффективного формирования и улучшения, основных социально-экономических показателей развития населения.

Внедрение мобильных систем онлайн-мониторинга уровня удовлетворенности горожан условиями городской мобильности (открытые люки, стертая дорожная разметка, разбитая дорога, неисправное уличное освещение) и корректировка городской мобильности по результатам мониторинга позволит сделать повседневное персональное соучастие горожан в жизни города инструментом городского развития.

1. Постановка задачи

Целью научно-исследовательской работы является улучшение качества улично-дорожных сетей, условий городской мобильности и качества транспортного обслуживания населения за счет разработки перспективных мобильных приложений, способных осуществлять мониторинг городской среды (транспорта, дорог, парков и т. д.) в соответствии с надлежащими критериями оценки, выявлять городские и транспортные проблемы и контролировать их решения.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: 1) провести анализ предметной области; 2) сформировать функциональные требования к разрабатываемому приложению; 3) провести анализ предпочтений пользователей и осуществить: выбор платформы для разработки мобильного приложения, уровень ответственности и готовности горожан, принимать участие в решении городских и транспортных проблем посредством мобильного информирования, определить пользовательские критерии оценки качества улично-дорожной сети; 4) разработать критерии – маркеры для оценки качества городской среды и улично-дорожных сетей; 5) выбрать модель жизненного цикла мобильного приложения; 6) выбрать архитектуру программного продукта; 7) осуществить разработку и тестирование мобильного приложения; 8) определить перспективы развития разработанного инструментария.

2. Анализ предметной области

Проведем анализ зарубежных научных публикаций, в которых рассмотрены современные мобильные навигационные приложения для прокладки маршрутов, оценки городского транспорта, оценки качества улично-дорожных сетей, условий транспортного обслуживания населения и информирования горожан о городских и транспортных проблемах, оказывающих влияние на качество городской мобильности населения.

Исследовательская работа [1] посвящена разработке мобильного приложения для общественного транспорта. Исследование включено в междисциплинарный проект – Mobility Broker. Исследовательская работа [2] посвящена разработке мобильного приложения для Android, которое передает дорожную информацию с детекторов и дорожных камер системы управления движением в Щецине пользователям мобильного приложения. В статье [3] разрабатывается прототип интермодальной системы информирования пассажиров. В статье [4] разрабатывается прототип приложения, с помощью которого пользователи смогут участвовать в V2V-сети «безопасность движения». В статье [5] рассмотрены подходы к разработке мобильных приложений смешанными видами транспорта на принципах «от двери до двери». В работе [6] рассмотрено приложение «Наш город», которое разработано для улучшения качества жизни горо-

жан и облика Москвы через активное участие москвичей в жизни города. В работе [7] рассмотрено приложение «Яндекс.Навигатор», которое позволяет выставлять следующие транспортные события.

Из вышерассмотренных приложений только приложение «Яндекс.Навигатор» позволяет пользователю отмечать небольшое количество типовых дорожные события и информировать других участников транспортного процесса о проблемах на маршруте. Приложение наш город «Наш город», несмотря на наличие большого класса маркеров, позволяет информировать только городские службы, а не пользователей.

3. Анализ предпочтений пользователей

Для создания успешного и востребованного информационного продукта на первом этапе необходимо было собрать данные от потенциальных пользователей. В результате сбора данных от респондентов [8] нами была получена информация по трем разделам:

1) осуществлен выбор платформы для разработки мобильного приложения¹;

2) определен уровень ответственности и готовности горожан, принимать участие в решении городских и транспортных проблем посредством мобильного информирования²;

3) определены пользовательские критерии оценки качества улично-дорожной сети³. Примерный вид диаграмм по каждому из разделов представлен на рисунках 1, 2 и 3 соответственно.



Рис. 1

1 <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfXidPaKlbo0z7jtplzkw8kOeWBPT5ZyJuKsTcJx20NPXsfUg/viewform>

2 <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdl-P1jszkgnsHqygGjU4MdA8g1O9kn5fmcs5Xl-HWPJeu09Q/viewform>

3 https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdXCJ9JWqt_kTfq6lrWC2yKuqebAovfxtDvQIVXpQHkPKYc0A/viewform

Сообщили бы вы через мобильное приложение о проблемах городской среды? (открытый люк, ДТП, сломанные скамейки, ямы и выбоины, отсутствие освещения, стертая дорожная разметка и т.д.)

113 ответов



Рис. 2

Оцените важность транспортной информации для пешеходов (0 - не важно, 5 - крайне актуальна)

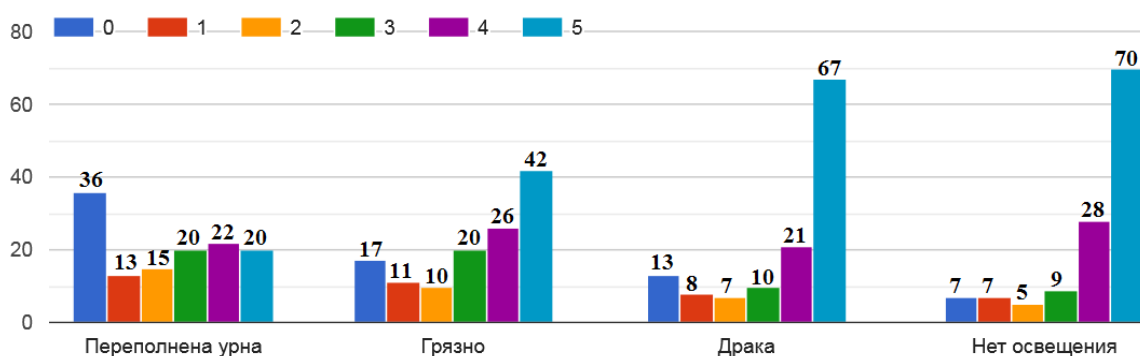


Рис. 3

4. Выбор и разработка критериев – маркеров

На следующем этапе нами был проведен выбор критериев-маркеров пользовательской оценки качества городской среды и улично-дорожных сетей. Под маркером понимается маленькая картинка, которая наглядно отображает идентифицируемое пользователем событие или проблему. Отбор маркеров производился на основе интернет опроса и нормативных документов Санкт-Петербурга, содержащих оценочные параметры благоустройства городских территорий и объектов дорожного хозяйства.

Примерный вид маркеров способов передвижения, оценки качества улично-дорожной сети, маркеров настроения и маркеров здоровья представлены на рисунках 4 – 7.

5. Выбор модели жизненного цикла

При разработке данного программного обеспечения в качестве модели жизненного цикла была выбрана методология Scrum [9 – 11].

После того, как была выбрана модель жизненного цикла программного продукта и платформа, встает вопрос выбора архитектуры программного обеспечения [12, 13] и средств программной реализации.

Разработка приложений для платформы iOS связана с архитектурой Clean Swift [14] – приложение состоит из сцен, т. е. каждый экран приложения – это одна сцена. Основное взаимодействие в сцене идет через VIP цикл между компонентами ViewController -> Interactor -> Presenter (рис. 8).

Мостом между компонентами выступает файл Models, который хранит в себе передаваемые данные. Компонент Router отвечает за переход и передачу данных между сценами, а Worker – берет часть логики Interactor'a.

Таким образом, мы получаем единую и последовательную структуру, с распределением обязанностей на компоненты.

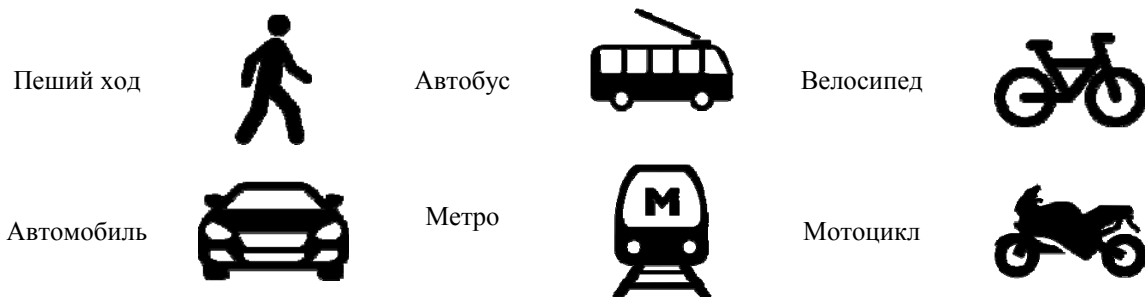


Рис. 4. Пример маркеров способов передвижения



Рис. 5. Пример маркеров оценки качества улично-дорожной сети



Рис. 6. Пример маркеров оценки настроения



Рис. 7. Пример маркеров состояния здоровья

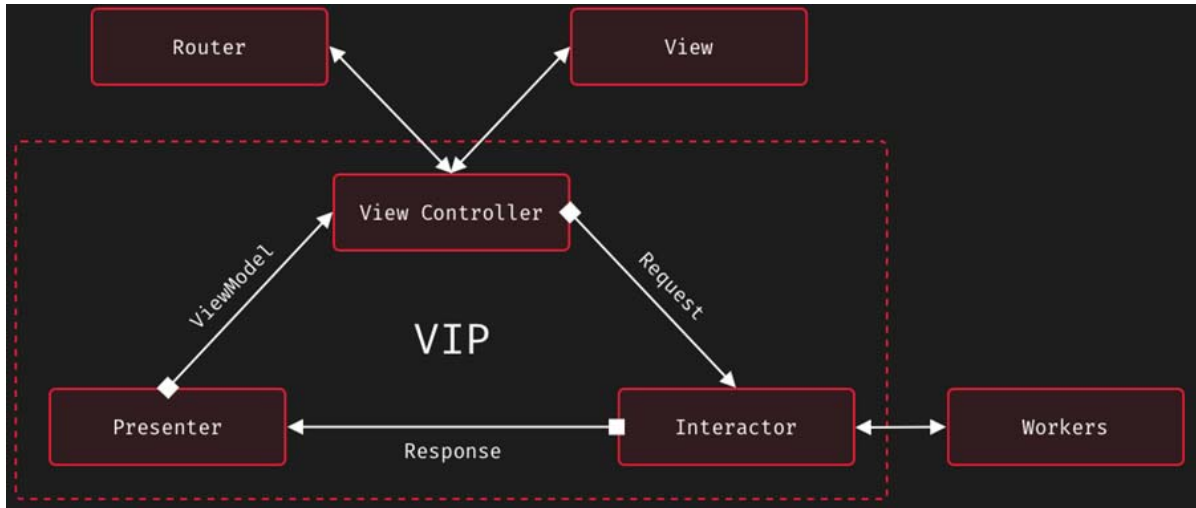


Рис.8. VIP-цикл¹

6. Разработка мобильного приложения

В качестве интегрированной среды разработки была выбрана среда X-Code². В качестве языка программирования был выбран Swift [15].

Для построения базы данных проекта Spbroadsquality использовалась облачный сервис Firebase³. В Firebase Realtime Database данные хранятся в формате JSON и синхронизируются в режиме реального времени с каждым подключенным клиентом. Достоинством Firebase Realtime Database является то, что она поддерживает интеграцию с приложениями под операционные системы Android и iOS. В Firebase реализовано API для приложений на JavaScript, Java, Objective-C и Node.js, а также существует возможность работать напрямую с базой данных в стиле REST из ряда JavaScript-фреймворков, включая AngularJS, React, Vue.js, Ember.js и Backbone.js. Предусмотрено API для шифрования данных.

¹ <https://habr.com/ru/post/453986/>

² <https://developer.apple.com/xcode/>

³ <https://console.firebase.google.com/u/2/>

6.1. Интерфейс мобильного приложения

В основу разработки дизайна мобильного приложения положены принципы “usability”, а именно: минимализм в контенте, одноколончатая верстка, интуитивно понятные иконочные шрифты, удобство и простота использования.

User Flow Diagram мобильного приложения представлена на рисунке 9. Также, в качестве примера на рисунке 9 приведена часть кода, ответственного за обработку авторизации пользователей.



Рис. 9. User Flow Diagram мобильного приложения

6.2. Анализ пользовательских данных

Модуль анализа данных написан на Python_3. Для обработки гео-данных использовались фреймворки Leaflet, Flask, geopy, API, OSMPythonTools и др. Обработка данных включала в себя аппаратное (рис. 10) и консольное (рис. 11) отображение событий (на стационарном ПК), а также статистическую обработку данных и фильтрацию данных по времени, по видам транспорта, по настроению, по состоянию здоровья, по типу события – положительное, отрицательное, нейтральное.

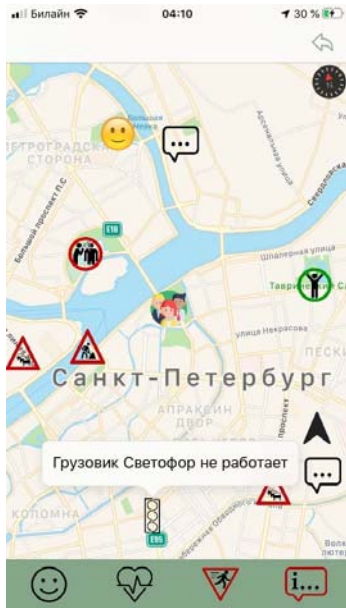


Рис.10

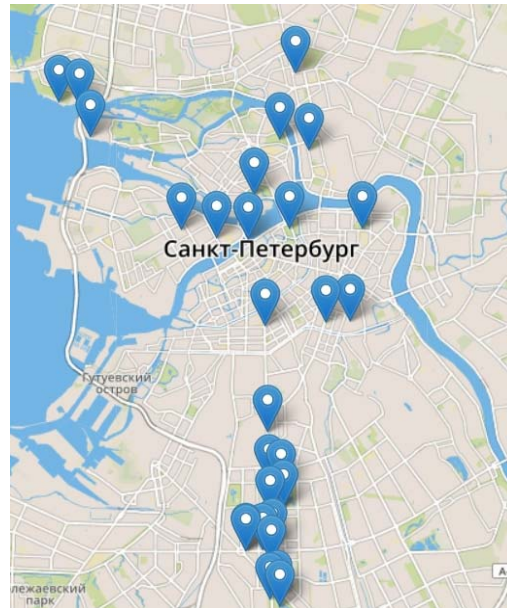


Рис.11

Выводы

Разработанное мобильное приложение для оценки качества городской среды и улично-дорожных сетей превосходит по уровню информативности аналогичные мобильные приложения. Использование маркеров в качестве наглядных оценочных характеристик позволяет пользователю оперативно зафиксировать значимое транспортное событие или городские проблемы, и тем самым проинформировать городские службы и других участников транспортного процесса.

Интеграция разработанного мобильного приложения в системы управления дорожным движением и Smart City [16, 17] позволит повысить качество городской среды, улично-дорожных сетей и транспортного обслуживания населения.

Список литературы

1. Habermann A.L., Kasugai K., Ziefle M. Mobile App for Public Transport: A Usability and User Experience Perspective // Mandler B. et al. (eds.). Internet of Things. IoT Infrastructures. Proc. of the 2nd International Internet of Things Summit (IoT 360° 2015), October 27-29, 2015, Rome, Italy. Revised Selected Papers, Part I. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering. Springer, Cham, 2016. Vol. 170. Pp. 168–174. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-47075-7_21.
2. Iwan S., Małcki K., Stalmach D. Utilization of Mobile Applications for the Improvement of Traffic Management Systems // Mikulski J. (ed.). Telematics – Support for Transport. Proc. of the 14th International Conference on Transport Systems Telematics (TST 2014), October 22-25, 2014, Katowice/Kraków/Ustroń, Poland. Selected Papers. Communications in Computer and Information Science. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. Vol. 471. Pp. 48–58. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-45317-9_6.

3. Beul-Leusmann S., Samsel C., Wiederhold M., Krempels K.-H., Jakobs E.-M., Ziefle M. Usability Evaluation of Mobile Passenger Information Systems // Marcus A. (ed.) Design, User Experience, and Usability. Theories, Methods, and Tools for Designing the User Experience. Proc of the International Conference of Design, User Experience, and Usability (DUXU 2014). Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham, 2014. Vol. 8517. Pp. 217–228. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-07668-3_22.

4. Hadiwardoyo S.A., Patra S., Calafate C.T., Cano J.-C., Manzoni P. An Intelligent Transportation System Application for Smartphones Based on Vehicle Position Advertising and Route Sharing in Vehicular Ad-Hoc Networks // Journal of Computer Science and Technology. 2018. 33(2). Pp. 249–262. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11390-018-1817-4>.

5. Stopka U. Identification of User Requirements for Mobile Applications to Support Door-to-Door Mobility in Public Transport // Kurosu M. (ed.) Human-Computer Interaction. Applications and Services. Proc. of the International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2014). Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham, 2014. Vol. 8512. Pp. 513–524. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-07227-2_49.

6. Ирхин Ю. В. Роль информационных технологий во взаимодействии власти и общества (на примере Московского портала государственных услуг) // Социально-гуманитарные знания. 2014. № 6. С. 128–139.

7. Тесля Н.Н. Принципы построения интеллектуальных транспортных систем для обеспечения инфомобильности // Труды СПИИРАН. 2014. № 6 (37). С. 21–36.

8. Кед А.П., Агаева П.М. Интернет-опрос как метод социологического исследования // Проблемы современной экономики (Новосибирск). 2015. № 27. С. 112–116.

9. Баженов А.С., Ицыксон В.М. Применение принципов прогнозирования в задачах проектирования программного обеспечения // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2012. № 1–1 (25). С. 76–86.

10. Андреева Р.Н., Синяева О.Ю. SCRUM: гибкость в жестких рамках // Вестник университета. 2018. № 2. С. 13–20.

11. Романова М.Л., Савченко В.Г., Мишков Д.А., Кононенко Д.И., Бевз Е.А., Березина А.И. Условия реализации Scrum-методологии управления проектами // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). 2018. № 2. С. 315–318.

12. Махров А.В. Чистая архитектура мобильных приложений на платформе андроид с использованием KOTLIN, RXJAVA и DAGGER2 // Актуальные научные исследования в современном мире. 2018. № 7–1 (39). С. 22–26.

13. Глембаев А.А., Даненова Г.Т., Коккоз М.М. Исследование программных средств разработчиков мобильных приложений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 2. С. 53–58.

14. Великанова Л.О., Мурлин А.Г., Гайвук А.Р. Принципы разработки приложений под операционную систему iOS // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 127. С. 546–556.

15. Селиверстов Я.А., Гергель Г.Ю., Селиверстов С.А., Никитин К.В. Развитие интеллектуальных транспортных систем на основе мобильных технологий и процедур анализа социальной активности городского населения // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2018. Т. 11. № 1. С. 47–64.

16. Селиверстов Я.А., Чигур В.И., Сазанов А.М., Селиверстов С.А., Свистунова А.С. Разработка системы для тонового анализа отзывов пользователей портала “AUTOSTRADA.INFO/RU” // Труды СПИИРАН. 2019. Т. 18. № 2. С. 354–389.

17. Селиверстов Я.А. Использование правила резолюций в вопросно-ответной процедуре транспортного планировщика // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2013. № 1 (20). С. 145–152.

УДК 656.7

doi:10.18720/SPBPU/2/id20-180

*Головчанский Игорь Андреевич*¹,
студент, бакалавр;

*Магер Владимир Евстафьевич*²,
канд. техн. наук, доцент, стар. науч. сотр.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕГИСТРАЦИИ ПАССАЖИРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

^{1,2} Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия,

¹ igor.golovchanskiy@bk.ru, ² mv@qmd.spbstu.ru

Аннотация. В статье рассмотрен процесс регистрации вылетающих пассажиров с учетом входных параметров. По результатам моделирования проведен анализ системы регистрации пассажиров. Для анализа процесса разработана программа на языке программирования C#. Полученные оценки позволяют определить оптимальные параметры системы с учётом современных методов регистрации пассажиров.

Ключевые слова: статистическое моделирование, оптимизация, параметр, регистрация пассажиров.

*Igor A. Golovchanski*¹,

Master Student, BSc;

*Vladimir E. Mager*²,

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences

STATISTICAL MODELING OF THE PASSENGERS REGISTRATION PROCESS WITH USING OF MODERN TECHNOLOGIES

^{1,2} Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University,
St. Petersburg, Russia, ¹ igor.golovchanskiy@bk.ru, ² mv@qmd.spbstu.ru

Abstract. The process of registration of departing passengers is considered in the article, taking into account the input parameters. Based on the simulation results, the passenger registration system was analyzed. A program in the C# programming language was created to analyze the process. The obtained estimates allow to determine the optimal parameters of the system, taking into account modern methods of passengers registration.

Keywords: statistical modeling, optimization, parameter, passengers registration.