

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

УДК 004.42

Чуйко  
Александр Сергеевич

Программное средство дополненной реальности отображения расписания  
общественного транспорта

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание академической степени магистра технических наук  
по специальности 1-23 80 08 – Психология труда, инженерная психология,  
эргономика

---

Магистрант Чуйко А.С

Научный руководитель  
Клезович Ольга Валерьевна  
кандидат педагогических наук, доцент

---

Минск 2020

## КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Для современного человека большую роль играет городской общественный транспорт. Не каждый житель мегаполиса способен приобрести собственный автомобиль, поэтому много людей пользуется услугами общественного транспорта.

Для жителей города Минск актуальной проблемой в использовании городского общественного транспорта является незнание расписания транспортных средств. Что делать, если человеку необходимо доехать в какую-то часть города на троллейбусе, а расписание его движения он не знает? Из-за этого человек может потерять много времени, ожидая необходимое ему транспортное средство.

На данный момент практически на всех остановках общественного транспорта в Минске установлены таблички, на которых изображены номера, конечные остановки и примерный интервал движения. Данные информационные таблички часто обладают уже не актуальной информацией, чем вводят людей в заблуждение. Также на некоторых остановках были установлены электронные табло. Но данные на этих табло зачастую не соответствуют реальности, буквы маленькие, на солнце бликуют.

Для решения этой задачи необходимо разработать программное средство, которое позволит найти информацию о ближайших остановках, а также о любом виде общественного транспорта, что уменьшит время ожидания его на остановке и уменьшит время поиска необходимой остановки. Также целесообразности разработки мобильного ПС говорит активное развитие рынка мобильных приложений.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Цель и задачи исследования.** Целью магистерской диссертации является разработка программного средства дополненной реальности отображения расписания общественного транспорта и улучшение основных эргономических характеристик программного средства.

В соответствии с данной целью поставлены и решены следующие задачи:

- изучены основные тенденции процессов разработки мобильных программных средств на основе научно-технической литературы и исследованы приложения-аналоги отображения расписания общественного транспорта;
- разработано программное средство дополненной реальности отображения расписания общественного транспорта;
- улучшены эргономические характеристики интерфейса программного средства.

**Объектом** исследования является программное средство дополненной реальности отображения расписания общественного транспорта; **предметом** исследования – эргономические характеристики интерфейса программного средства.

**Новизна полученных результатов.** Научная новизна и значимость полученных результатов работы заключаются в разработке алгоритма отображения ближайших остановок в режиме «дополненной реальности», использование которого в разработанном ПС позволяет оперативно получить расстояние и направление до ближайших остановок.

Теоретическая значимость работы заключается в рассмотрении вопросов, связанных с разработкой мобильных приложений, которые соответствуют эргономическим требованиям, и вопросов по использованию технологии дополненной реальности в мобильном программном средстве.

Практическая значимость диссертации состоит в разработанном программном средстве отображения расписания общественного транспорта, которое позволяет получить оперативный доступ к информации о расписании транспорта и ближайших остановках.

**Положения, выносимые на защиту.** В ходе исследований получены новые теоретические и практические результаты, которые позволяют вынести на защиту следующие положения:

– важную роль при разработке мобильного программного средства играет выбор правильного подхода для организации архитектуры приложения, который позволит создать гибкое масштабируемое приложение, которое с течением времени будет просто модернизировать и создавать новые возможности с развитием технологий;

– мобильные приложения с использованием технологий дополненной реальности становятся более популярными, потому что людей привлекает возможность взаимодействия с предметами окружающей среды, дополненными визуальными или аудио составляющими при использовании гаджета. Так же использование стандартных наборов технологий при разработке программных средств не всегда позволяет создать приложение, которое соответствовало бы эргономическим требованиям, так как взаимодействие каких-либо компонентов может быть перегружено, что могло бы решаться при использовании выбранной технологии, так как управление компонентами, которые дополняют реальность, происходит на уровне естественных движений человека;

– эргономическое обеспечение приложений является неотъемлемой частью разработки систем любой сложности;

– разработанное мобильное программное средство дополненной реальности отображения расписания общественного транспорта позволило решить проблему оперативного доступа к информации по движению общественного транспорта в городе Минск.

**Апробация результатов диссертации.** Результаты работы были представлены на 56-й научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» в 2020г.

**Опубликованность результатов исследования.** Изложенные в диссертации основные положения и выводы опубликованы в виде тезисов доклада на научной конференции.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников. Полный объем диссертации – 72 страницы. Работа содержит 1 таблицу, 28 иллюстраций и 1 приложение. Список использованных источников состоит из 30 наименований.

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая часть диссертации включает в себе теоретические основы процессов разработки мобильных программных средств и технологии дополненной реальности. Также был проведен анализ существующих продуктов отображения расписания общественного транспорта. В заключение первой главы были сформулированы выводы и поставлены задачи на исследование.

Второй частью диссертации являлось проектирование разрабатываемого программного средства и выбор средств для разработки мобильного приложения. Во второй главе приведены обоснования выбора технических и программных средств реализации мобильного приложения. Программное средство было реализовано с использованием среды для разработки android-приложений – Android Studio. В качестве исходных данных была взята информация о расписании городского общественного транспорта, находящаяся в открытом доступе на сайте Минсктранса – [minsktrans.by](http://minsktrans.by).

Третьим этапом являлась разработка программного средства дополненной реальности согласно проведенным исследованиям, его тестирование с целью увеличения качества разработанного приложения и улучшение эргономических требования программного средства.

Для проведения исследования была определена целевая аудитория в составе 56 человек с целью обозначить основные проблемы интерфейса ПС. Респондентам было предложено пройти 4 основных сценария использования программного средства с целью определения соответствия пользовательского интерфейса ПС основным эргономическим показателям. Были выбраны наиболее распространенные показатели, которыми характеризуется эргономичность пользовательского интерфейса (показатели Шнейдермана):

- скорость работы пользователя;
- количество человеческих ошибок;
- субъективная удовлетворенность.

Также учитывались отзывы пользователей о ПС.

Результат исследования на целевой аудитории и анализ отзывов респондентов о программном средстве показали две основные проблемы, которые необходимо устранить:

– структура и навигация ПС: большая часть респондентов испытывала дискомфорт от расположения клавиш на экране устройства, что отвлекало от основного процесса использования ПС и замедляло скорость прохождения сценариев;

– визуальное решение ПС переполнено компонентами и существует некорректность вывода на экран некоторых изображений из-за небольших искажений, что свидетельствует о плохих показателях экранной плотности и появлении раздраженности у части пользователей, что также сказалось на скорости прохождения сценариев.

После анализа результатов тестирования на целевой аудитории и отзывов респондентов был доработан интерфейс ПС с целью улучшения эргономических показателей:

– визуальное решение приложения, так и его текстовое наполнение были сделаны простыми, чтобы увеличить удобочитаемость;

– вокруг элементов ПС, с которыми пользователь может взаимодействовать, было сделано достаточного свободного места для того, чтобы можно было нажать именно на них;

– доработано расположение элементов навигации и управления, чтобы программное средство было удобным для пользователя: чтобы легко осуществлялись основные жесты управления, к которым относятся нажатие, перемещение, легкое касание и т. д. В пределах физических ограничений дизайна устройства принцип использования клавиш должен одинаково подходить как для правой, так и для левой.

– доработана отрисовка изображений, чтобы устранить искажения при выводе их на экран устройства;

– доработаны общая согласованность интерфейса и многоформатность отображения, чтобы добиться комфортного объема зрительного восприятия и экранной плотности, что позволит улучшить показатели информационного поиска.

После доработки программного средства была снова собрана целевая аудитория из 56 человек. По результатам нового исследования время прохождения сценариев уменьшилось на 20-25%, удовлетворенность респондентов увеличилась: респонденты, которым полностью не понравилось ПС отсутствуют, увеличилось число человек, которые хотят продолжать использовать разработанное программное средство – с 14% до 47%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате работы над магистерской диссертацией были произведены исследования современных технологий в сфере разработки мобильных программных средств. С технической точки зрения в данной работе было разработано android-приложение «Transport Minsk», с помощью которого пользователь может без труда найти необходимую остановку, время прибытия городского общественного транспорта, список его остановок. Программа может полностью выполнять свои функции в режиме офлайн: недоступное интернет-соединение не мешает найти заданные остановки и маршруты.

В рамках работы были изучены и проанализированы современные популярные решения для создания мобильных программных средств для операционной системы Android. Также были изучены популярные тенденции и паттерны проектирования мобильных приложений.

Кроме того, было проведено теоретическое исследование популярных аналогов разработанного продукта, обозначены их сильные и слабые стороны, и создан план по исправлению полученных недостатков, получено приложение по простоте использования превосходящее рассмотренные аналоги. При выполнении проекта, был достигнут целый ряд навыков по проектированию программ, было разработано несколько UML-диаграмм, к которым относятся диаграмма вариантов использования, диаграммы классов, диаграмма компонентов. Возможно расширение вариантов использования системы, добавление нового функционала, а также увеличение масштабов использования.

С учетом всего сказанного можно сделать вывод, что эргономическое обеспечение приложений является неотъемлемой частью разработки систем любой сложности, в том числе и высоко распределённых систем высокого качества. С ростом количества различных устройств с широкими возможностями требования к таким приложениям возрастают. С возрастанием роли смартфонов в современном мире, такие приложения должны быть готовы к большому количеству пользователей, к большим объемам данных, с которыми им придется работать, они должны быть спроектированы максимально качественно.

Разработанное мобильное приложение можно использовать в повседневной жизни. Оно может быть использовано людьми, которые находятся в городе Минск, различных возрастных групп с целью информирования людей, с помощью которого

можно уменьшить время, затрачиваемое на ожидание городского общественного транспорта.

Результаты диссертационного исследования представлены на 56-й СНТК студентов, магистрантов, аспирантов БГУИР в 2020 г.

Библиотека БГУИР

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] Чуйко, А.С. Программное средство дополненной реальности отображения расписания общественного транспорта / Чуйко А.С. // Материалы 56-й научной конференции студентов, магистрантов, аспирантов УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» Минск, БГУИР, 2020.

Библиотека БГУИР