

УДК 612.845.5: 004.4

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ЛИЦ С АНОМАЛИЯМИ ЦВЕТОВОГО ЗРЕНИЯ

Синицына В.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Прудник А.М. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ИПиЭ

Аннотация. На сегодняшний день широко распространено использование мобильных приложений для создания комфортных условий деятельности людей с теми или иными особенностями. В частности, исключительного внимания заслуживают приложения для категории людей с такими нарушениями зрения, как аномалии цветового зрения. Анализ мобильных приложений для лиц с особенностями цветовосприятия поможет лучше разобраться в актуальности данных приложений, особенностях их использования и необходимости последующих усовершенствований, реализация которых повысит качество взаимодействия лиц, имеющих аномалии цветового зрения, с приложениями.

Ключевые слова: цветовая слепота, особенности цветовосприятия, мобильные приложения, количество скачиваний, функциональные возможности

Введение. Общеизвестно, что 90% информации об окружающем мире человеку дает зрение [1]. Зрение представляет собой главный канал восприятия информации, посредством которого человек овладевает знаниями, представленными в виде текстов, картинок, жестов. Особая значимость обладания визуальной информацией делает необходимой разработку различных методов и средств, помогающих людям с проблемами зрения адаптироваться и комфортно существовать в мире постоянно циркулирующего потока данных.

Одним из нарушений зрения, которое мешает людям корректно воспринимать окружающую их визуальную информацию, является аномалия цветового зрения. Аномалии цветового зрения генетического происхождения свойственны 5-8% мужского и 0,5% женского населения, что означает наличие данной врожденной особенности у 200-320 миллионов мужчин и примерно 20 миллионов женщин [2]. Внушительные цифры статистики заставляют многих исследователей и разработчиков задумываться о том, каким образом можно сделать взаимодействие людей с аномалиями цветового зрения и окружающего мира более комфортным.

В случае наличия у человека нарушения цветовосприятия он часто не может рассчитывать на возможность взаимодействия с некоторыми устройствами не только в быту, но и в определенной профессиональной сфере. Например, сложности с определением цвета моргающих ламп на приборной панели испытывают пилоты, имеющие цветоаномалию [3].

Совершенствование технических возможностей обеспечивает развитие безграничного доступа людей к любому типу информации, а также позволяет им осваивать интересующие профессии, ранее являвшиеся для них недоступными в силу проблем со здоровьем.

Так, цель работы – проанализировать функциональные возможности мобильных приложений для людей с аномалиями цветового зрения.

Среди задач можно выделить следующие: рассмотрение приложений, найденных в *Google Play* по соответствующим запросам; классификация данных приложений по функциональному предназначению; анализ функциональных возможностей классифицированных приложений.

Основная часть. Прежде всего необходимо рассмотреть виды аномалий цветового зрения, среди которых на сегодняшний день можно выделить такие, как:

1) Аномальная трихромазия (включает тританомалию, протаномалию, детераномалию), особенность которой заключается в недостаточном количестве фотопигмента определённого цвета (красного, синего или зелёного). На данный момент дейтераномалия встречается у 5%

мужского населения, имеющих ту или иную аномалию цветового зрения. Формы аномальной трихромазии имеют различные степени тяжести: *A*, *B* и *C*.

2) Дихромазия, возникающая в случае отсутствия красного, синего или зелёного фотопигмента у человека. Аномалия включает в себя дейтеранопию, протанопию, тританопию.

3) Монохромазия, при которой восприятие цвета отсутствует полностью, люди видят мир как чёрно-белую фотографию. Встречается данная аномалия у 0,00001% населения Земли.

Далее, для более качественной категоризации и последующего анализа приложений применена методология, подробное описание которой приведено ниже.

В качестве поисковой системы для нахождения существующих мобильных приложений для людей с аномалиями цветового зрения использован *Google Play*, так как именно там люди чаще всего производят поиск интересующих их приложений, а затем и скачивают их.

Поисковые запросы, призванные помочь в нахождении приложений для людей с цветовой слепотой, выполнены на английском языке, так как большинство приложений реализованы на нём с целью повсеместного использования, а отобранные приложения исключали дубли. Ответом на каждый запрос являлись приложения различного функционального предназначения, которые делятся на несколько категорий: «Приложения-инструменты», «Приложения-симуляторы», «Приложения-тесты», «Иные приложения». Приложения последней категории не учитывались, так как не имеют прямого отношения к проблеме цветовосприятия.

В категории «Приложения-инструменты» содержались приложения для непосредственной помощи людям с различными видами аномалий. Данные приложения помогали при помощи фото, видео или наблюдения за предметами через экран телефона в реальном времени воспринимать информацию об окружающей действительности посредством получения подсказок о цвете объекта, а также корректированием таких характеристик, например, как яркость и насыщенность изображений.

Категория «Приложения-симуляторы» включает в себя приложения для преобразования имеющихся фотографий, видео, изображений в реальном времени через камеру телефона в соответствии с видением данного графического материала людьми с особенностями цветовосприятия.

«Приложения-тесты» включали в себя приложения, призванные помочь людям или определить наличие особенностей цветовосприятия, или обнаружить отсутствие таковых.

Так, «Приложений-инструментов» оказалось 12, «Приложений-симуляторов» – 5, «Приложений-тестов» – 56. Заметно явное превалирование количества приложений для тестирования над количеством приложений в иных категориях. Полезных приложений для цветоаномалов лишь 16% от общего числа всех приложений, однако именно такие приложения и представляют особый интерес, так как помогают человеку ежедневно преодолевать существующий между ним и миром барьер в восприятии цвета.

Использованная в исследовании методология отбора приложений в общем виде может быть представлена следующим образом:

1) в качестве исходных данных представлены приложения в *Google Play*;

2) среди множества приложений в *Google Play* отобраны такие, которые соответствовали запросам: «*color blindness*», «*daltonism*», «*color vision deficiency*», «*protanomaly*», «*deutanomaly*», «*tritanomaly*», «*protanopia*», «*tritanopia*», «*deutanopia*», «*achromatopsia*», «*dichromasia*», «*monochromacy*», «*anomalous trichromasia*»;

3) после каждого такого запроса произведена фильтрация найденных приложений с английским языком интерфейса без дубликатов с предыдущими запросами;

4) произведено суммирование приложений по соответствующим категориям на основании результатов выполненных запросов, вследствие чего выделяются такие значимые категории приложений, как: а) «Приложения-инструменты»; б) «Приложения-симуляторы»; в) «Приложения-тесты»;

5) проведён анализ приложений в каждой категории по их стоимости, количеству скачиваний, разработавшему лицу, специальным требованиям и особенностям в применении для людей с различными видами аномалий цветового зрения.

После анализа приложений в каждой конкретной категории получилось выделить функциональные возможности приложений, а также их особенности, преимущества и недостатки.

Так, исходя из полученных в процессе анализа «Приложений-инструментов» результатов, можно выделить следующие особенности приложений данной категории:

- все приложения позволено скачивать бесплатно, что привлекает пользователей;
- среди приложений наблюдается достаточно большое количество таких, количество скачиваний которых превышает 1000, 10000 и даже 100000, что говорит об их популярности;
- в качестве разработчиков чаще выступают самостоятельные разработчики, однако присутствуют приложения, разработанные коммерческими организациями, в которых обычно наблюдается более высокий уровень разработанных приложений;
- среди особых требований стоит выделить: наличие камеры, подключение к сети «Интернет», доступ к памяти и иные;
- кроме того, почти 42% приложений представляют собой лишь идентификаторы цвета объектов, на которые в данный момент наведена камера телефона; ещё 42% приложений имеют фильтры для помощи в отображении картинок, видео или окружающего мира для людей с дихромазией; оставшиеся же 16% позволяют, кроме применения фильтров, настроить яркость и контрастность изображений.

Среди особенностей «Приложений-симуляторов» выделяются следующие:

- все симуляторы можно скачать бесплатно, то есть доступ к ним открыт;
- 40% приложений имеют количество скачиваний, превышающее 100000, что говорит об актуальности и популярности данного программного обеспечения;
- в данном случае разработчиками приложений чаще выступали самостоятельные разработчики, количество которых равно 80%;
- наличие камеры обязательно для всех приложений, также необходим доступ к памяти для загрузки и сохранения изображений, для 2-ух приложений необходимо наличие подключения к Интернету, для 3-х приложений следует учитывать специальные требования;
- все рассмотренные приложения данной категории ориентированы на помощь в симуляции изображений в соответствии с видением данных изображений людьми с дихромазией.

От общего количества проанализированных приложений «Приложения-тесты» составляют 84%. В качестве особенностей данных мобильных приложений можно выделить: «Приложения-тесты» выявлены как платные, так и бесплатные, хотя платные составили лишь около 7% процентов от общего числа приложений; количество скачиваний приложений часто превышает 1000, 5000, 10000, 50000, 100000 и даже 1000000; разработчики приложений чаще являлись неизвестными, то есть такими, которых не удалось однозначно отнести к категории самостоятельных разработчиков или коммерческих организаций; в отличие от предыдущих категорий приложений, «Приложения-тесты» чаще требовали наличия у пользователя подключения к Интернету и иных дополнительных требований; большая часть тестовых приложений не предоставляет конкретных результатов с описанием вида цветоаномалии, а лишь даёт простой ответ, говорящий или о присутствии проблем с цветовосприятием, или же об отсутствии вышеупомянутых проблем.

Кроме того, проведено сравнение приложений по актуальности обновления и создания. Вследствие чего можно отметить, что в 2021-м году примерно равное количество приложений обновлено в категориях «Приложения-инструменты» и «Приложения-тесты», создано в этом же году 2 приложения в категории «Приложения-инструменты», а также 14 приложений в категории «Приложения-тесты», что составило 26,42% от общего количества всех «Приложений-тестов».

Заключение. Таким образом, все рассмотренные приложения можно разделить на «Приложения-инструменты», «Приложения-симуляторы» и «Приложения-тесты».

Среди особенностей проанализированных приложений выделены следующие: среди рассмотренных приложений много тестов, но сравнительно мало «Приложений-инструментов», хотя реализация последних не менее важна; рассмотренные «Приложения-симуляторы» чаще служили для моделирования изображений окружающего мира в соответствии с восприятием мира пользователями с дихромазией, хотя, например, такой вид аномальной трихромазии, как дейтераномалия, является самым распространённым видом цветовой слепоты, но учитывается в приложениях редко; для тестирования на наличие такого вида цветовой слепоты, как дихромазия, и были созданы «Приложения-тесты», но это не отменяет необходимости выявления и иных форм аномалий цветового зрения, а также их степеней (в случае аномальной трихромазии); большая часть приложений предназначена для их бесплатного использования, что говорит о высоком уровне доступности приложений; количество скачиваний во всех категориях часто превышало 1000 и даже 10000 или 100000, что свидетельствует о наличии интереса со стороны пользователей к подобным приложениям во всех категориях; в качестве разработчиков часто выступали как самостоятельные разработчики, так и коммерческие организации, что позволяет судить о высокой степени релевантности темы разработки приложений для лиц с нарушениями цветового зрения в целом; довольно активное обновление и создание приложений в 2021-м году говорит о желании разработчиков организовать безбарьерный процесс взаимодействия людей, имеющих особенности цветовосприятия, с окружающим миром; необходимость доступа приложений к камере, сети «Интернет» и памяти потенциально может приносить пользователю некоторые неудобства и трудности в определённых ситуациях.

Список литературы

1. Брусенцова, Т. П. Проектирование интерфейсов пользователя : пособие для студентов специальности 1-47 01 02 «Дизайн электронных и веб-изданий» / Т. П. Брусенцова, Т. В. Кишурно. – Минск : БГТУ, 2019. – 52 с.
2. Шиффман, Х. Р. Ощущение и восприятие / Х. Р. Шиффман. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 222 с.
3. Chararro, A. Applications of Color in Design for Color-Deficient Users / A. Chararro // J. of Ergonomics in Design. – 2017. – № 25(1). – P. 23-30.

UDC 612.845.5: 004.4

ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL CAPABILITIES OF MOBILE APPLICATIONS FOR PERSONS WITH COLOR VISION ANOMALIES

Sinitsyna V.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Prudnik A.M. – PhD, assistant professor, associate professor of the department of EPE

Annotation. The use of mobile applications to create comfortable conditions for the activities of people with certain characteristics is widespread. In this connection, it is possible to single out applications for the category of people with visual impairments such as color vision anomalies. Analysis of mobile applications for people with color vision will help to better understand the relevance of these applications, the features of their use and the need for their further improvements. The implementation of such improvements help people with color vision anomalies in the operation of applications.

Keywords: color blindness, color perception features, mobile applications, download frequency, functional capabilities