

Разработка методики тестирования мобильного приложения на основе технологии ай-трекинга

А.О. Плетнева¹, В.Э. Янчус²

^{1,2} СПбПУ, Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

Аннотация

В настоящее время существует большое количество мобильных приложений, которые по той или иной причине используются человеком для решения повседневных задач. С точки зрения дизайна для оценки мобильного приложения в данной работе были выделены 3 фактора влияния на восприятие информации в мобильном приложении: цветовое решение, композиционное решение и шрифт. Был разработан эксперимент, который проводился с помощью технологии ай-трекинга в специальном программном модуле. Он включает в себя 24 стимула и 2 поставленные задачи, которые необходимо решить участникам эксперимента. Исследование показало, что в стимулах в сине-оранжевом цветовом решении с композицией в виде квадратных плиток и шрифтом с засечками испытуемые решают поставленную задачу быстрее, чем в стимулах с иным цветовым решением с композицией в виде прямоугольных плиток и шрифтом без засечек. Апробация разработанной методики показала положительный результат, но требует проведения дополнительных исследований для дальнейшей возможности тестирования мобильных приложений.

Ключевые слова

Мобильное приложение, технология ай-трекинга, фиксации, саккады, центральное зрение, периферийное зрение, цветовое решение, композиционное решение.

Development of a Mobile Application Testing Methodology Based on Eye-tracking Technology

A.O. Pletneva¹, V.E. Janchus²

^{1,2} SPBPU, Politekhnikeskaya st., 29, St. Petersburg, 195251, Russian Federation

Abstract

Nowadays, there are numerous mobile applications that, for one reason or another, are used by people to solve everyday problems. From a design perspective, in this paper, 3 factors were identified as influencing the perception of information in the mobile app: color solution, composition solution and font. An experiment was developed, which was carried out using eye-tracking technologies in a special software module. It includes 24 incentives and 2 tasks that participants in the experiment need to solve. The study showed that in incentives in a blue-orange color scheme with a composition in the form of square tiles and a serif font, subjects solve the task faster than in stimuli with a different color scheme with a composition in the form of rectangular tiles and a sans-serif font. Approbation of the developed methodology showed a positive result, but additional research is required for further testing of mobile applications.

Key-words

Mobile application, eye-tracking technology, fixations, saccade, central vision, peripheral vision, color solution, compositional solution.

ГрафиКон 2023: 33-я Международная конференция по компьютерной графике и машинному зрению, 19-21 сентября 2023 г., Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва, Россия

EMAIL: pletneva.alisa2010@yandex.ru (А.О. Плетнева); victorimor@mail.ru (В.Э. Янчус)

ORCID: 0009-0009-1502-2660 (А.О. Плетнева); 0000-0001-7220-0819 (В.Э. Янчус)



© 2023 Copyright for this paper by its authors.

Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

1. Введение

На сегодняшний день мобильные приложения плотно вошли в повседневную жизнь людей. Человек по различным причинам выбирает себе наиболее полезные, удобные и интересные мобильные приложения. Кого-то привлекает доступность приложения для скачивания, кого-то объем памяти занимаемого места в гаджете, а кого-то дизайн [1]. С точки зрения дизайна мобильное приложение проектируется заданием цветового решения, композиционного решения и выбором шрифта.

Цель работы – разработка методики исследования восприятия информации в мобильном приложении. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- разработать стимульный материал;
- разработать задачу для испытуемых;
- создать эксперимент в специализированном программном модуле;
- проанализировать результаты, полученные в ходе проведенного эксперимента.

В качестве гипотезы выдвигается предположение о том, что фактором, влияющим на восприятие информации в мобильном приложении, является цветовое решение.

Для подтверждения гипотезы был разработан и проведен эксперимент, анализ результатов которого будет рассмотрен ниже.

2. Разработка методики тестирования мобильного приложения

В настоящем исследовании будет рассматриваться влияние цветового решения, композиционного решения и шрифта на восприятие информации человеком в мобильном приложении при помощи технологии ай-трекинга (рисунок 1).



Рисунок 1 – Факторы, влияющие на восприятие информации в мобильном приложении

Технология ай-трекинга используется в различных областях жизнедеятельности человека: в образовании, в науке, в маркетинге [2]. Среди параметров шаблона рассматривания наибольший интерес вызывают фиксации – области, в которых взгляд пользователя задерживается на продолжительное время, в течение которого происходит восприятие информации. Процесс движения взгляда пользователя между точками фиксации называется «саккада». Воспроизведение саккад показывает, какой путь проделывает взгляд между точками фиксации [3]. Технология трекинга глаз позволяет тестировать рекламу, упаковку товаров, торговые пространства, а также мобильные приложения [4].

Особенность мобильного приложения заключается в том, что вся информация находится в поле центрального зрения, периферийное зрение при работе в этой среде слабо задействуется [5]. В связи с этим существуют сложности для системы ай-трекинга, так как при статистическом анализе данных существенное влияние на результат оказывают саккады. При разработке эксперимента размеры монитора и удаленность испытуемого от него выбирались из условий совпадения угловых размеров просмотра экрана мобильного телефона (30-40 см) и монитора (70-80 см). Угловые размеры представлены далее на рисунке 2.



Рисунок 2 – Угловые размеры экрана мобильного телефона и монитора

Поэтому разработанные для эксперимента стимулы, которые отображаются на экране компьютера, по масштабу соответствуют экрану мобильного устройства. Области зрения человека представлены ниже на рисунке 3.

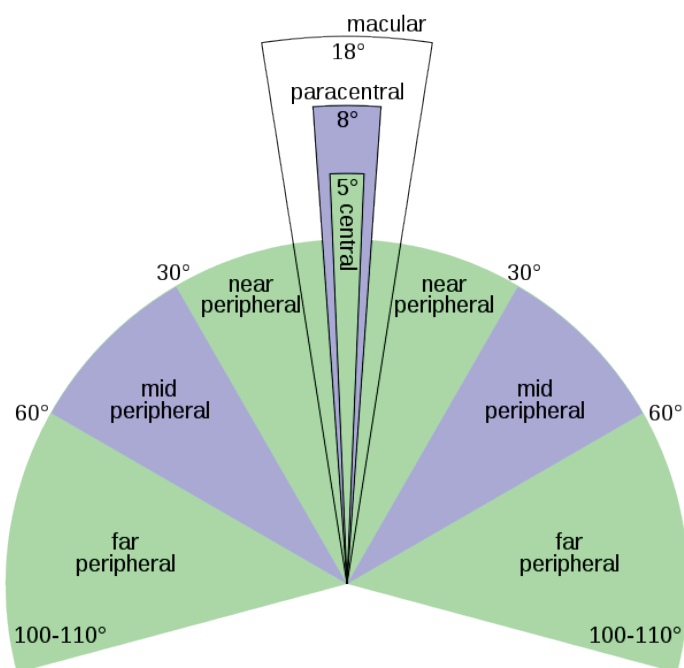


Рисунок 3 – Области зрения

Информации в мобильном приложении предоставляется много, и она не считывается человеком одновременно, так как задачи, которые решает пользователь последовательные. Оптимальное расстояние от мобильного телефона до человека – 30-40 см от лица [6], чуть ниже уровня глаз (рисунок 4). Данное расстояние способствует снижению нагрузки на глаза человека, что позволяет ему выполнять различные задачи на небольшом устройстве.



Рисунок 4 – Оптимальное расстояние от мобильного устройства до человека

Необходимо понять, на чем фокусируется пользователь, какие элементы для него наиболее заметны и как в целом он изучает представленный контент [7]. Для решения этой задачи была применена технология ай-трекинга. Сам прибор – ай-трекер создает набор параметрических данных в виде координат движения взгляда человека по стимульному материалу. Затем эти данные можно визуализировать и интерпретировать, чтобы выявить поведение, незаметное для пользователя [8]. Актуальность данной работы вызвана тем, что технология применения трекинга глаз в мобильном приложении мало исследована и требует более детального изучения.

2.1. Разработка стимульного материала

С учетом выделенных факторов влияния на восприятие информации в мобильном приложении разрабатывается стимульный материал, который содержит в себе факторы в различных комбинациях. Первый фактор – цветовое решение. Для проведения эксперимента были выбраны следующие цветовые сочетания: черно-белый, красно-зеленый и сине-оранжевый, эти цветовые сочетания представлены ниже на рисунке 5.

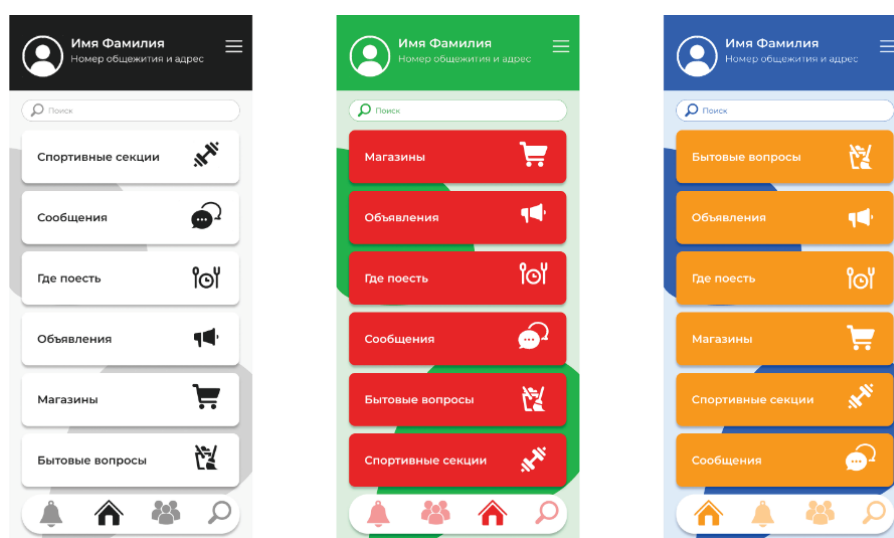


Рисунок 5 – Фактор «Цветовое решение»

Данные сочетания были выбраны в связи с тем, что хроматические каналы зрения передают информацию по красно-зеленому и сине-желтому каналам [9]. Ахроматический канал зрения

отвечает за передачу основного изображения в черно-белом сочетании цветов (рисунок 6). Э. Геринг говорил о наличии трёх типов противоположных пар процессов реакции на чёрный и белый, жёлтый и синий, красный и зелёный цвета. Ф.И. Юрьев говорил о том, что зрительная система человека является наиболее информативным каналом получения информации [10].

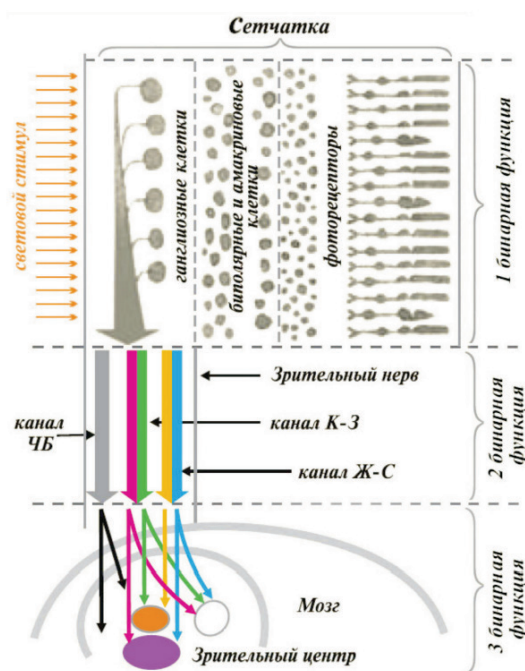


Рисунок 6 – Схема цветового зрения человека

Второй фактор – композиционное решение. Исходя из данного фактора было выделено 2 композиционных решения (рисунок 7). Первое из которых представлено в виде списка информации и четырех иконок быстрого доступа, а второе в виде 6 равных квадратных плиток с расположенной на них информацией и четырех иконок быстрого доступа.

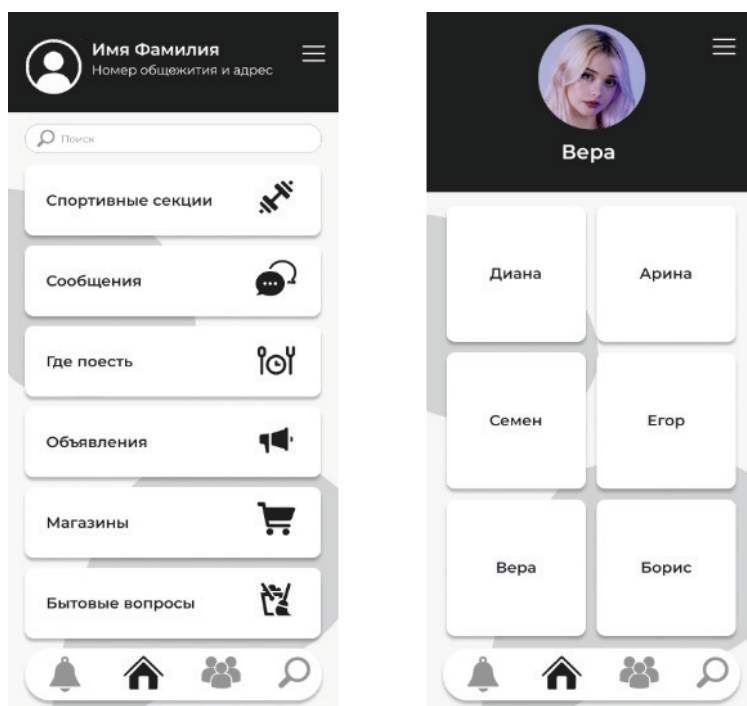


Рисунок 7 – Фактор «Композиционное решение»

Третий фактор – шрифт. Для создания модели мобильного приложения были выбраны 2 шрифта – с засечками и без засечек. Шрифт с засечками – «Merriweather», без засечек – «Montserrat» (рисунок 8).

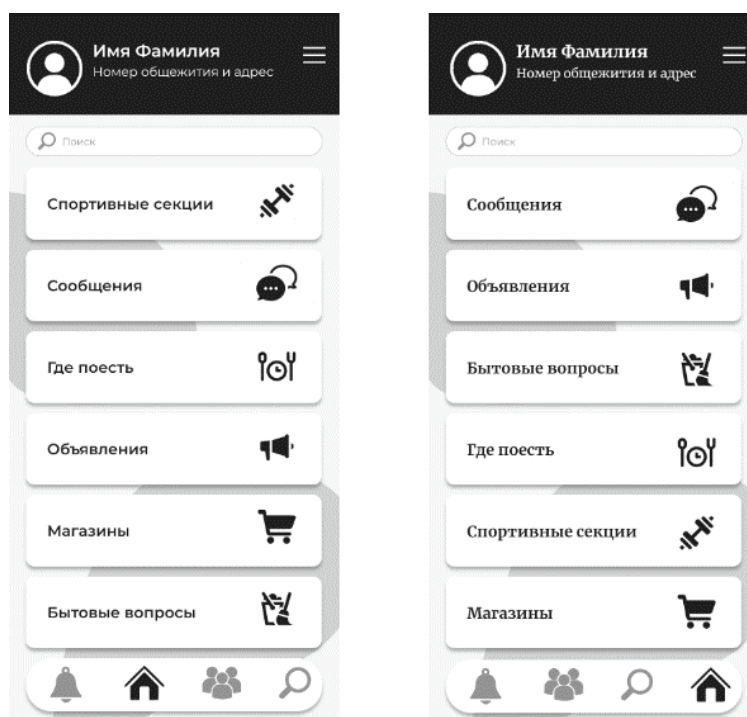


Рисунок 8 – Фактор «Шрифт»

Для проведения эксперимента было разработано 24 стимула с различным сочетанием исследуемых факторов (рисунок 9).



Рисунок 9 – Разработанный стимульный материал

Для участников тестирования были разработаны следующие задачи:

1. «Посмотрите на иконку «Домой» и нажмите на плитку «Сообщения»»;
2. «Посмотрите на имя пользователя и нажмите на соответствующее имя среди представленных плиток».

Эти задачи могут позволить рассмотреть, как эффективно человек решает поставленные задачи в зависимости от цветового решения, композиционного решения и шрифта в мобильном приложении. Отображение задач в программном экспериментальном модуле представлено на рисунке 10.



Рисунок 10 – Разработанные задачи

2.2. Постановка эксперимента

Эксперимент был проведен в специализированном программном модуле при помощи технологии ай-трекинга. Для проведения исследования было выделено помещение, в котором была зафиксирована экспериментальная установка, включающая в себя ай-трекер, монитор с разрешением экрана 1920*1080 px и размером экрана 450*280 мм, стол, офисное кресло и офтальмологическую подставку под подбородок для фиксации головы участников эксперимента.

В исследовании приняли участие 36 человек – 18 женщин и 18 мужчин в возрасте от 18 до 30 лет. Для анализа данных среди участников эксперимента были выделены следующие категории: пол (мужской/женский), образование (гуманитарное/техническое) и уровень художественной подготовки (имеется/не имеется).

Испытуемым в ходе эксперимента было объяснено, как необходимо решить две поставленные задачи, они, сидя за экспериментальной установкой, смотрели на представленные элементы на экране, затем нажимали левой кнопкой мыши на те элементы, которые были обозначены в условии задачи. Работа каждого участника фиксировалась в программном модуле.

2.3. Результаты эксперимента

В ходе исследования были получены следующие статистические данные, которые были сняты после прохождения эксперимента испытуемыми. Результаты эксперимента были обработаны посредством дисперсионного анализа ANOVA [11]. Данная процедура использует стандартные статистические методы и встроена во все автоматизированные системы статистической обработки экспериментальных данных. Для анализа результатов эксперимента использовалось автоматизированный комплекс обработки экспериментальных данных STATISTICA [12]. Результаты исследования представлены на рисунках 11,12,13,14 далее.

Четыре представленных рисунка (11,12,13,14) демонстрируют, что быстрее всего участники эксперимента воспринимали сине-оранжевое цветовое сочетание со шрифтом с засечками и с композицией в виде квадратных плиток.

Также эксперимент показал, что такие выделенные категории, как образование (техническое/гуманитарное), пол (мужской/женский), художественная подготовка (имеется/не имеется) не влияют на восприятие информации в мобильном приложении.

Однако мы увидели, что проявляется влияние шрифта с засечками. При его использовании испытуемые решают задачу эксперимента быстрее, но при условии сине-оранжевого цветового сочетания и композиции в виде квадратных плиток. Полученные результаты предполагают дальнейшее развитие данного эксперимента для получения более точных результатов.

Таким образом, все выделенные факторы: цветовое решение, композиционное решение и шрифт влияют на восприятие в мобильном приложении, но при определенных условиях.

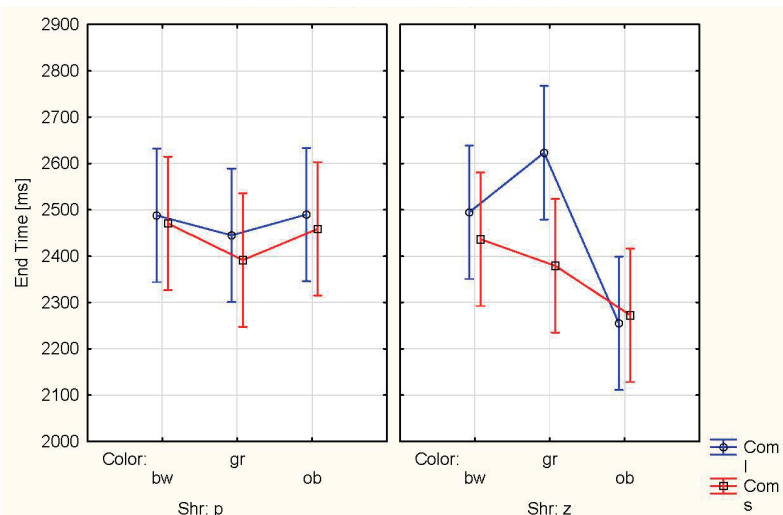


Рисунок 11 – Плотность распределения времени рассматривания стимула в зависимости от цветового решения, композиционного решения и шрифта

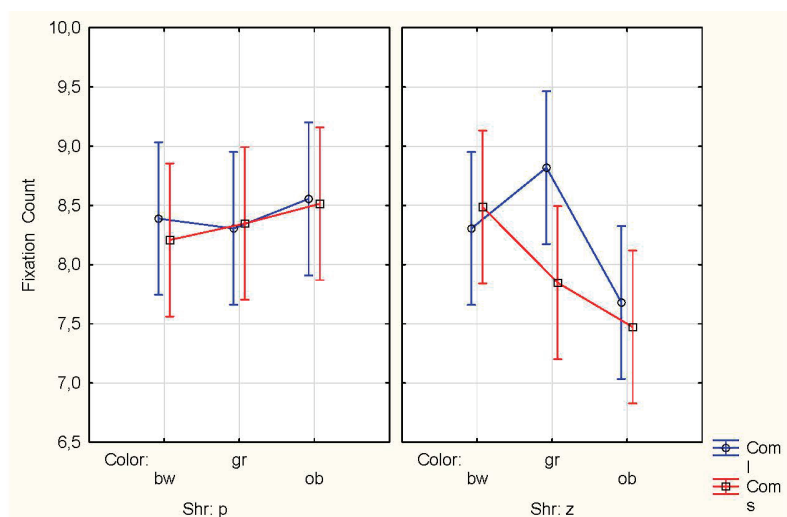


Рисунок 12 – Плотность распределения количества фиксаций при рассматривании стимула в зависимости от цветового решения, композиционного решения и шрифта

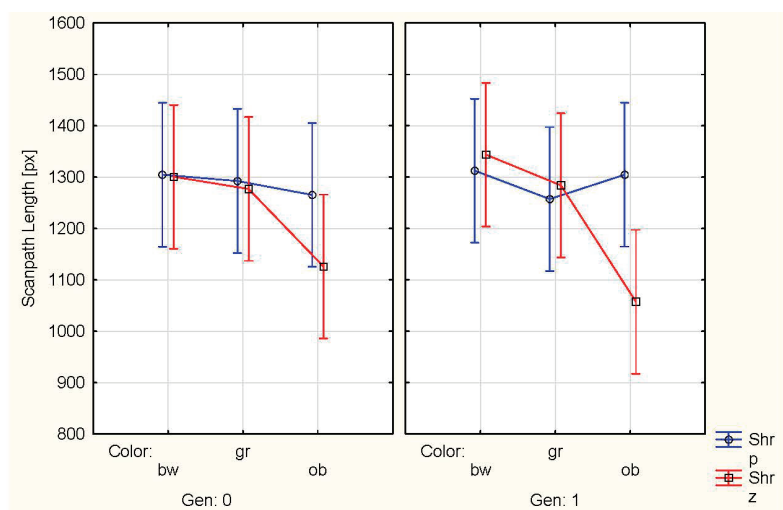


Рисунок 13 – Плотность распределения расстояния пройденными саккадами при рассматривании стимула в зависимости от цветового решения, шрифта и пола

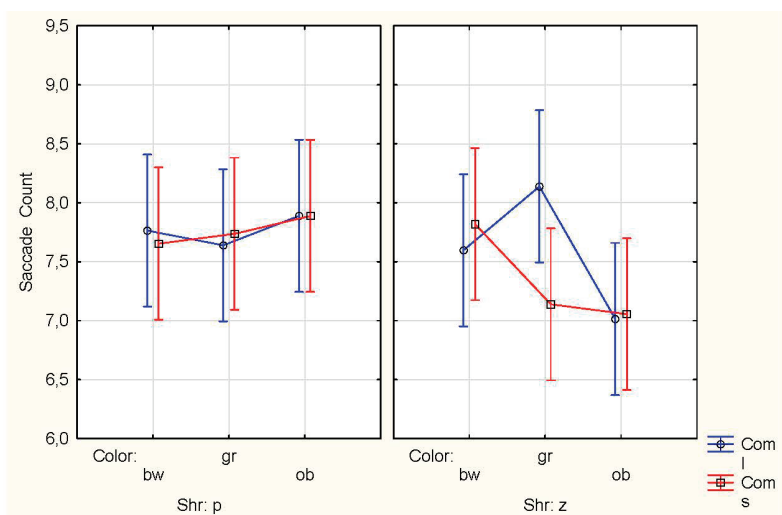


Рисунок 14 – Плотность распределения количества саккад при рассматривании стимула в зависимости от цветового решения, композиционного решения и шрифта

2.4. Выводы

1. Разработанная методика продемонстрировала свою работоспособность;
2. Необходимо разрабатывать следующие задачи для проведения новых экспериментов.

Апробация разработанной методики прошла успешно, а также она показала результаты, которые требуют проведения дополнительных, более глубоких исследований.

3. Благодарности

Выражаем глубокую благодарность СПбПУ за предоставленное техническое обеспечение, исследовательское оборудование, помещение и программные модули для проведения научных экспериментов. А также студентам, принявшим участие в эксперименте и оказавшим помощь в проведении исследования и подготовке исследовательской работы.

4. Список источников

- [1] Соколова М.Л., Голубкина Т.Ю. Этапы разработки дизайна мобильного приложения // Российская научно-техническая конференция с международным участием. Информатика и технологии. Инновационные технологии в промышленности и информатике. – 2019. – С. 460-463.
- [2] Огнев А.С., Венерина О.Г., Виноградова И.А. Новые психодиагностические возможности трекинга глаз // Вестник московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2012. – №3 – С. 107-112.
- [3] Орлов П.А., Лаптев В.В., Иванов В.М. К вопросу о применении систем ай-трекинга // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2014. – №5(205). – С. 84-94.
- [4] Капото А.С. Использование окулографии при создании рекламного проекта // Информационное пространство: социальные и медийные аспекты. – 2022. – № 9-1. – С. 583-588.
- [5] Аль-Рахайфех А., Фазипур М. Отслеживание глаз и обнаружение движения головы: современное исследование // IEEE журнал трансляционной инженерии в области здравоохранения и медицины. – 2013. – Вып. 1. – С. 212.
- [6] Прайм: Агентство экономической информации, сайт. – Москва, 1996 – . – URL: <https://1prime.ru/exclusive/20220827/837866784.html> (дата обращения 08.05.2023).

- [7] Фроимсон М.И. Система определения направления взгляда пользователя в режиме реального времени // Спецтехника и связь. Общество с ограниченной ответственностью «Спецтехника и связь». – 2013. – № 3. – С. 32-34.
- [8] Семак А.Н. Изучение потенциала применения технологий мобильного айтрекинга в графическом дизайне / А.Н. Семак // Инноватика в современном мире: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Уфа, 11 октября 2019 года. - Уфа: Общество с ограниченной ответственностью Научно- издательский центр «Вестник науки», – 2019. – С. 186-190.
- [9] Янчус В.Э., Боревич Е.В. Исследование значения цветового решения в процессе гармонизации кинокадра //Научно-технические ведомости СПбГПУ – 2016. – № 4. – С. 53-68.
- [10] Юрьев Ф.И. Цветовая образность информации. Том второй // Гармония сфер. – Киев, – 2007. – 327 с.
- [11] Шеффе Г. Дисперсионный анализ. – Москва: Наука, – 1980. – 512 с.
- [12] Боровикова В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. – 288 с.