

және осы жаңартуларды еңгізген біз сияқты адамдар. Веб-парақшаның бейімділігін, әдемілігін, нақты ақпараттар жазылуын қадағалайтын біз, веб-парақша әзірлеушілер. «Uigen» оқу веб-парақшасы арқылы адамдардың сапалы білім алуы - менің негізгі мақсатым. «Uigen» оқу веб-парақшасы көптеген адамдарға жана бағыт көрсетеді деген ойдамын. Осы веб-парақша арқылы адамдар бір қадам болсын мақсаттарына жетуге әрекет етсе, бұл мен үшін үлкен қуаныш болатын еді.

*Допира Е.Е., Коновалова О.И.  
студенты 4 курса, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова  
Назаренко Н.А.  
к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова*

## **ОБЗОР ПРОБЛЕМ ИНТЕРФЕЙСОВ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ И СЛАБОВИДЯЩИХ**

### **Аннотация**

При взаимодействии любого пользователя с информационными технологиями уделяется особое значение механическому, зрительному и слуховому восприятию информации. У людей с инвалидностью по зрению может отсутствовать один из каналов восприятия и усложнит их взаимодействие со смартфонами. В данной работе были выявлены трудности пользователей с нарушениями зрения при взаимодействии с информационными технологиями. Введение общих стандартов для информационных систем облегчит работу для пользователей и может повысить их работоспособность.

### **Введение**

13 декабря 2006 года вступила в силу Конвенция о правах инвалидов, принятая Генеральной Ассамблеей ООН. Этот документ показал необходимость доступа “инвалидов к новым информационно-коммуникационным технологиям и системам, включая Интернет”, и положил начало унификации [1]. Создание и внедрение

общих стандартов доступности обусловлено статистическими данными, так как около 10% населения Земли входят в инвалидную группу, из них около 3,5% инвалиды по зрению. Причинами как полной потери зрения, так и появления нарушений различной степени могут выступать травмы, сильная зрительная нагрузка без соблюдения какого-либо режима, включая длительную и непрерывную работу за компьютером и др. Частота встречаемости таких случаев и проявление нарушений обуславливают увеличившийся интерес к данной проблеме. При этом в 2022 году большинство людей пользуются смартфонами, однако его интерфейс может быть не адаптированными для людей с инвалидностью по зрению [2]. Если устройства сложны в использовании, то это снизит их производительность труда и принесет финансовый ущерб работодателям. Целью работы является выявление трудностей пользователей с нарушениями зрения при взаимодействии с информационными технологиями.

### **Основная часть**

*Незрячие пользователи – люди, которые не способны с помощью зрения воспринимать графическую и печатную информацию [3].*

Категория незрячих пользователей при взаимодействии с информационными технологиями использует слух и осязание. Для того, чтобы понимать элементы интерфейса и их расположение используются программы экранного доступа или дисплей Брайля. Эти элементы мы рассмотрим чуть позже.

В категорию слабовидящих пользователей входят люди с небольшими нарушениями или с остаточным зрением, острота его зависит от вида заболевания. Но эта категория имеет дополнительно возможность использовать как минимум периодически остатки своего зрения при работе, например, с интернет-ресурсом.

*Доступность — это принципиальная возможность пользоваться продуктом (услугой, средой, устройством) той или иной группе людей [4].*

При анализе доступности интернет-ресурса или мобильного приложения под пользователями с инвалидностью по зрению чаще всего подразумевают слабовидящих людей, не учитывая группу незрячих пользователей. Любой интернет-ресурс, доступный

только для слабовидящих пользователей, не всегда может быть доступен для незрячих. Но в другую сторону это имеет обратный эффект - ресурсы, доступные для незрячих пользователей по большей части доступны для всех остальных категорий пользователей с ограничениями. В данной работе в качестве пользователей с нарушением зрения мы рассматриваем и слабовидящих, и незрячих.

### **Специальные устройства вывода**

Незрячие люди часто используют специальные устройства ввода/вывода, ориентированные на людей с проблемами зрения. Например, *брайлевский дисплей* - это устройство вывода, предназначенное для отображения текстовой информации в виде шеститочечных символов азбуки Брайля. К особенностям брайлевского дисплея относят сложность и специфичность работы со шрифтом Брайля, который больше подходит для людей полностью потерявших слух и зрение, а также высокая цена, сравнимая со средней стоимостью компьютера. Поэтому это устройство люди с нарушениями зрения используют реже чем, программы экранного доступа или встроенные программы чтения экрана.

Большинство пользователей не сталкиваются со системными службами специальных возможностей, способными полностью озвучить все элементы интерфейса и позволяющие пользоваться устройством без помощи зрения. Самыми распространенными являются Talkback для смартфонов с операционной системой Android и VoiceOver - для IOS. Каждая служба имеет достоинства и недостатки, но механизм работы аналогичен - приложение озвучивает и помогает распознать элементы интерфейса такие, как пункты меню, кнопки, ссылки, поля ввода.

Для использования этих технологий необходимо предварительное обучение. Службы используют специальный набор жестов для управления, отличный от привычного для пользователя. Для перемещения по экрану необходимо проводить двумя пальцами вверх или вниз в зависимости от направления, а для перехода от одной страницы на другую - влево или вправо. Для выбора используют нажатие на элемент интерфейса, после чего содержимое элемента озвучивается. Для взаимодействия с элементами интерфейса пользователь должен произвести два последовательных нажатия в произвольную часть экрана после проведения операции выбора.

Может сложиться впечатление, что при таком подходе отпадает необходимость в дисплее смартфона. Но это утверждение ошибочно, так как категория слабовидящих пользователей все еще использует зрение при работе. Не стоит забывать, что не все даже часто используемые интернет-ресурсы поддерживают системные службы специальных возможностей. В этом случае у пользователей появляются трудности в работе и необходимость в помощи зрячих людей. Данный фактор влияет и на удобство использования продукта.

Как правило, владельцы информационных продуктов следуют двум подходам в направлении к доступности. Первый - это реализовать версию для обычных пользователей и дополнительно вторую для пользователей с ограничениями по зрению. Это финансово обременительно, поэтому преимущественно выбирают основную версию продукта делать адаптивной. Во втором подходе помимо возможных ошибок, чаще реализовывается версия для слабовидящих, не соответствующая действующим ГОСТ Р 52872-2007 и ГОСТ Р 52872-2019 и международному стандарту WCAG 3.0 [5,6,7].

### **Трудности**

Рассмотрим трудности, с которыми сталкиваются пользователи с нарушениями зрения:

1) Голосовой набор текста не является самым предпочтительным вариантом у пользователей. Программа распознавания не всегда способна точно понять речь, в связи с этим возникают ошибки. Также появляются ограничения, так как не все программы распознают знаки препинания на слух и имеют удобную функцию редактирования набранного текста. В этом случае приходят к использованию дисплея Брайля или стандартной клавиатуры в сочетании с системными службами.

2) Отсутствие структуры: заголовков и абзацев - при чтении текста осложняет восприятие вложенной информации. Но даже появление структуры в виде наличия заголовков максимальной длины не представляется лучшей альтернативой. Если читателю не понятно, присутствует ли в тексте необходимая информация, любой пользователь предпочтет закрыть его. Поэтому предпочтительным будет использование древовидной структуры.

3) Частое обновление страницы ограничивает время для ознакомления с ней. В этом случае придется пересматривать содержимое несколько раз. Например, это часто встречается на сайтах покупки авиабилетов. После нескольких таких попыток пользователь закроет страницу. Решением может выступать уменьшение количества динамически обновляемых элементов.

4) При первом изучении, как уже было отмечено, за максимально короткий срок пользователь должен найти необходимую ему информацию. Неудобно, если на сайте будет много информации, не представляющей интереса. В этом плане хорошей альтернативой являются мобильные версии, где обычно меньше элементов интерфейса, или разделение информации на несколько страниц.

5) Атрибуты элементов озвучиваются встроенными программами чтения информации на экране. При наличии нескольких кнопок, отвечающих за разные операции, может не учитываться факт, заданные атрибуты будут озвучиваться системными службами. Поэтому названия кнопок могут быть неразличимы, например, button1, button2 и т.д. Это весьма озадачит пользователя, особенно при работе с важными данными и повлечет ошибки. Поэтому следует в атрибутах указывать текстовые значения, лаконично описывающие выполняемую элементом интерфейса функцию.

6) У категории слабовидящих людей появляются сложность, а иногда невозможность восприятия разного рода шрифтов, изображений и текста с минимальной контрастностью, наличие большого числа деталей и анимаций на экране. В качестве решения можно использовать коэффициент контрастности и шрифты, предназначенные для людей с нарушениями зрения, а изображения должны иметь альтернативный текст для озвучивания системными службами.

Создание обязательных требований к интерфейсу, решающего описанные выше трудности поможет незрячим и слабовидящим людям при взаимодействии с информационными технологиями. В разработанных на их основе интерфейсах должны отсутствовать неожиданности, а на изучение тратится немного усилий.

### **Заключение**

При взаимодействии любого пользователя с информационными технологиями уделяется особое значение механическому,

зрительному и слуховому восприятию информации. Но в случае возникновения нарушений, один из каналов восприятия может отсутствовать, поэтому смартфоны необходимо адаптировать для людей с инвалидностью по зрению. Если устройства сложны в использовании, то это снизит производительность труда незрячих и слабовидящих людей, а также принесет финансовый ущерб. В данной работе были выявлены трудности пользователей с нарушениями зрения при взаимодействии с информационными технологиями. А именно: не все программы голосового набора точно распознают речь; отсутствие в тексте структуры, большое количество информации и частое обновление страницы мешает ознакомлению; исходный код, а также элементы интерфейса не адаптированы для людей с нарушениями зрения. Введение общих стандартов для информационных систем облегчит работу для пользователей и может повысить их работоспособность.

*Список литературы*

1. Конвенция О. О. Н. о правах инвалидов: принята Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 2006 г. № 61/106//Собрание законодательства РФ. 2013. 11 февраля. № 6. – 2013.
2. Смартфоны (рынок России). TAdviser. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php>.
3. Любимов А. А. и др. Исследование обеспечения доступности интернет-ресурсов Рунета для людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) // НИИ Культурный центр «Без Границ. – 2013. AccessIT. DO-IT Programs. URL: <https://www.washington.edu/doiit/programs/accessit?ID=1109>

*Жолдасова А.Қ., Бердиярова А.Б.  
3 курс студенттері, академик Е.А. Бөкетов атындағы  
Қарағанды университеті  
Түсіпханов А.Т.  
оқытушы, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды  
университеті*