



Назарбаев
Зияткерлік
мектептері

НАЗАРБАЕВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ШКОЛА ХИМИКО- БИОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ Г. ПЕТРОПАВЛОВСК

«MINDWAVEKZ» - система аудита веб-сайтов

Секция: Информатика

Выполнил:
Каршал Диас Оразұлы 11А

Научный руководитель:
учитель информатики
Назарбаев интеллектуальной
школы г. Петропавловск,
Жунусов Ербол Мырзашович

г. Петропавловск, 2022 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на проектную работу Каршала Диаса Оразұлы «MindwaveKZ» - система аудита веб сайтов на основе нейроинтерфейса и пользовательских данных

Тема проектной работы является актуальной, поскольку изучение мозговых волн человека и обработка полученных данных через нейроинтерфейс представляет собой большой интерес в сфере биологии и информатики, а также имеют широкое практическое применение в будущем. Многие проблемы малого и среднего бизнеса, связанные с увеличением роста продаж и завлечением потенциальных покупателей на свои онлайн-площадки, могут быть решены с помощью инструментов UX-аудита.

В рецензируемой работе был описан процесс поиска и взаимодействия автора с организациями, которым требовалось повысить конверсию веб-сайтов. Были представлены результаты анализа полученных данных и предложены рекомендации по улучшению интерфейса веб приложений.

В своей работе автору удалось продемонстрировать, как можно применить нейроинтерфейс для UX-аудита онлайн-платформ. Было также упомянуто в каких ещё областях может быть применена данная технология.

Документация проектной работы не перегружена излишней узкоспециальной терминологией. Выводы автора являются вполне обоснованными. Результаты работы могут быть полезными как организациям, которым требуется UX-аудит, так и специалистам биоинженерии.

PhD, доцент кафедры
«Математика и информатика»
СКУ им. М.Козыбаева

С. Луцак



Служ

Абстракт

Цель исследования: Создание UX-аудит системы на основе нейроинтерфейса и пользовательских данных для выявления ошибок интерфейса.

Гипотеза: Будет разработана система для оценки веб-сайтов с помощью нейроинтерфейса, которая повысит конверсию веб-сайтов малого и среднего бизнеса.

Этапы исследовательской работы:

1. Ознакомление с актуальностью предстоящего исследования.
2. Формулирование целей задач исследования.
3. Сбор достоверных данных об объектах: обзор статей, научных статей и справочников про нейроинтерфейс; сайты малых и средних бизнесов.
4. Встреча с представителями компаний и выявление проблем в интерфейсе сайта.
5. Разработка системы.
6. Вовлечение тестировщиков
7. Тестирование работы, включая:
 - Запись первого взаимодействия с веб-страницами;
 - Опрос-анкетирование с оценкой и мнением.
8. Рассмотрение результатов и их объяснение.
9. Составление отчетов для компаний.
10. Формирование выводов и оценка проделанной работы.

Новизна исследований и степень самостоятельности:

Новизна исследования заключается в использовании нейроинтерфейса(считывание мозговых волн человека) и применение полученных данных для анализа дизайна веб-сайтов, используя пользовательские данные. Результаты и выводы сделаны самостоятельно.

Области практического использования результатов:

Полученные результаты могут быть использованы в следующем:

- продвижение веб-страниц средних и малых бизнесов;
- исправление и улучшение интерфейса веб-сайта;
- при дальнейших исследованиях по данной теме.

Результаты работы и материалы могут быть использованы в процессе изучения практической и теоретической ценности биосенсорной технологии в UX-аудите программных обеспечений.

Результаты работы и выводы:

Во время исследовательской работы были использованы hard/soft skills для создания полноценной аудит системы. Сотрудничество с локальными компаниями города показали необходимость имплементации данной технологии. Для технического проекта был создан веб-сайт с помощью веб-дизайн инструментов. Выводы работы подтверждают гипотезу о выявлении свойственных ошибок при создании веб-сайтов.

Abstract

The aim of the work:

Creating an UX-audit system based on the neural interface and user data to identify interface errors on websites.

Hypothesis:

The system will be developed for evaluating websites using a neural interface, which will increase the conversion of websites of small and medium-sized businesses.

Stages of the research work:

1. Familiarization with the relevance of the upcoming study.
2. Formulation of the objectives of the research.
3. Collecting reliable data about objects: review of articles, scientific articles and reference books about the neural science; websites of small and medium businesses.
4. Meeting with representatives of companies and identifying problems in the website interface.
5. System development.
6. Involvement of testers.
7. Testing of the work, including:
 - Recording the first interaction of users with web pages;
 - Survey with an assessment and opinion.
8. Review of the results and their explanation.
9. Preparation of reports for companies.
10. Drawing conclusions and evaluating the work done.

The novelty of the study and the degree of self-sufficiency:

The novelty of the research lies in the use of a neural interface (reading of human brain waves) and the application of the data obtained to analyze the design of websites using customer's data. The results and conclusions are made individually.

The fields of practical usage of the results:

The obtained results could be used in the following:

- promotion of web pages of medium and small businesses;

- correction and development of the website interface;
- further researches on this topic.

Results and conclusions:

During the research work, hard / soft skills were used to create a full-fledged audit system. Cooperation with local companies of the city showed the need for the implementation of this technology. For a technical project, a website was created using web design tools. The conclusions of the work confirm the hypothesis of identifying inherent errors in the creation of websites.

Содержание

Введение	3
Теоретическая часть	5
Аналоги	5
Методы решения поставленной задачи	7
Практическая часть	9
Разработка веб-приложения	9
Компании	24
Тестировщики	33
Отчёты	37
Выводы	38
Заключение.....	40

Введение

Веб-мастера, запуская свой проект, считают, что их веб-сайт достаточно удобен, но большая часть целевой аудитории может не разобраться в функционале и в итоге получается высокий показатель отказов. В связи с этим, целью научного исследования является создание UX-аudit системы[1] для выявления ошибок интерфейса и оценивания юзабилити¹ веб-сайта на базе пользовательских данных. Для тестирования исследовательской работы были проведены встречи с представителями малого и среднего бизнеса в г. Петропавловск. В работе выдвигается гипотеза о том, что ошибки интерфейса влекут за собой понижение внимания пользователей и трафика веб-страниц компаний.

Актуальность технического проекта состоит в том, что индустрия электронной коммерции постоянно развивается, магазины и сервисы расширяют свою деятельность за счет онлайн-продаж. Предыдущие 3 года карантина COVID-19 наглядно показали, что в эру цифровизации, продвижение своего веб-сайта и приложения являются главными инструментами для увеличения таргета малого и среднего бизнеса. [2]

В качестве основного объекта была выбрана биосенсорная технология - NeuroSky's MindWave™ Mobile[3]. Данный аппарат измеряет характер и частоту электрических сигналов и преобразует их в цифровые сигналы. С помощью него можно улучшать пользовательский опыт используя аппарат с поддерживающими видеоиграми, исследовательским программным обеспечением или рядом других приложений. Для того, чтобы использовать считываемые данные для оценивания уровня заинтересованности пользователя необходимо перевести их в целочисленный тип данных.

При создании системы для технического исследования было решено создать веб-сайт для записи показателей данных нейроинтерфейса. Сайт был написан на следующих языках программирования: HTML, CSS, JavaScript и PHP. Веб-страница системы имеет адресную ссылку: <https://scan.hilaser.kz/>

Для записи движения глаз пользователей во время взаимодействии с сайтом была использована библиотека webgazer.js[5], для создания расширения в веб-браузере. Расширение использует веб-камеру устройства для определения положения зрачков веб-посетителей на странице в режиме реального времени. Содержащаяся в нем модель отслеживания глаз самокалибруется, наблюдая за взаимодействием веб-посетителей с веб-страницей, и обучает сопоставлению между особенностями глаза и положением на экране.

¹ Юзабилити - степень удобства использования

Были проведены встречи с представителями компаний из пяти разных отраслей бизнеса(общественное питание, развлечения, спорт, , у которых есть действующий веб-сайт. В качестве тестировщиков была собрана группа из 8 человек с возрастом от 15 до 60 лет.

Новизна работы состоит в использовании биосенсорной технологии в аудите веб-сайтов.

Данная работа имеет большое практическое значение, поскольку результаты этой работы были протестированы с существующими веб-страницами веб-страниц и могут быть использованы для дальнейшего развития как материал для изучения нейронауки и электроэнцефалограммы в оценивании веб-страниц.

Выводы работы подтверждают начальную гипотезу о выявлении общих ошибок при создании интерфейса.

Работа состоит из 3 частей: введения, основной части и заключения.

Теоретическая часть

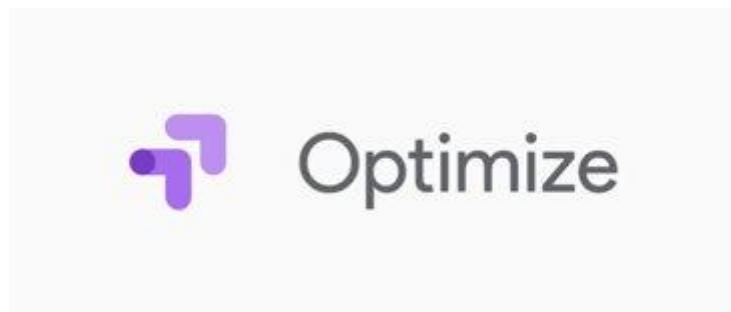
Аналоги

В ходе исследовательской работы были выведены 3 главных метода оценки интерфейса веб-сайтов в интернете.

“Usability HUB” [6] — это платформа для удаленного исследования пользователей, которая использует догадки при разработке решений, проверяя их с реальными пользователями.



“Google Optimize” [7] — предлагает А/В-тестирование² веб-сайтов и инструменты персонализации для малого бизнеса, чтобы помочь обеспечить привлекательный пользовательский опыт.



“Яндекс Метрика” [8] — это инструмент веб-аналитики, который помогает получать наглядные отчеты, записи действий посетителей, отслеживать источники трафика и оценивать эффективность онлайн- и офлайн-рекламы.



² А/В тестирование — это метод исследования, при котором тестируется эффективность двух вариантов

	Usability Hub	Google Optimize	Яндекс Метрика	MindwaveKZ
Оценка реальных пользователей	+	-	-	+
Бесплатно	\$89-\$200/месяц	+	+	+
Теоретический характер	-	+	+	+
Практический характер	+	-	-	+

В ходе анализа аналогов наблюдается проблема в поддерживании баланса между пользовательскими данными и теоретическими предложениями.

Так же, при аналитическом обзоре известных результатов по выбранной теме, был изучен вклад в развитие области нейронауки приложила компания “Neuralink” [9]. Neuralink — американская нейротехнологическая компания, основанная Илоном Маском ³, планирующая заниматься разработкой и производством имплантируемых нейрокомпьютерных интерфейсов. В апреле 2021 года компания продемонстрировала имплант, позволяющей обезьянам обучиться игре “Pong”.



³ Илон Маск - американский предприниматель, инженер[6] и миллиардер.

Методы решения поставленной задачи

В качестве нейроинтерфейса был использован NeuroSky's MindWave™ Mobile. Последнее столетие исследований в области неврологии значительно расширило наши знания о мозге и, в частности, об электрических сигналах, испускаемых нейронами, активирующимиися в мозге. Характер и частоту этих электрических сигналов можно измерить, поместив датчик на кожу головы. Линейка гарнитур Mind Tools содержит технологию NeuroSky ThinkGear™, которая измеряет аналоговые электрические сигналы, обычно называемые мозговыми волнами, и преобразует их в цифровые сигналы. Затем технология ThinkGear делает эти измерения и сигналы доступными для игр и приложений.



Рисунок 1.1. Нейроинтерфейс NeuroSky's MindWave™ Mobile

MindWave Mobile headset

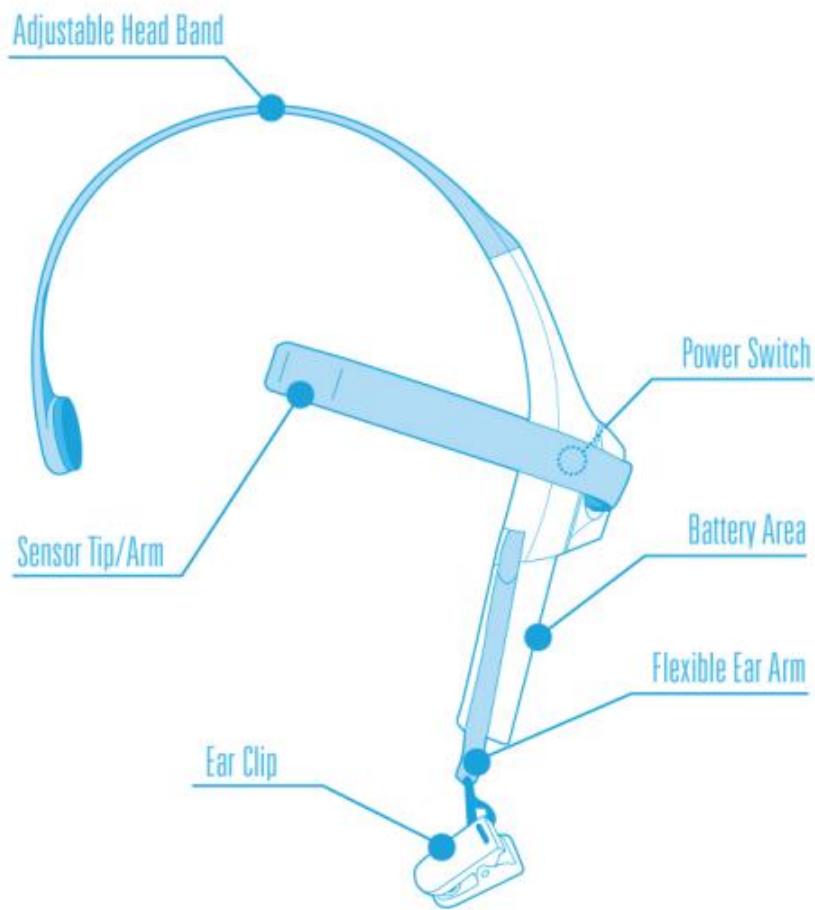


Рисунок 1.2 Структура устройства

В таблице ниже приведен общий обзор некоторых общепризнанных частот, которые, как правило, генерируются различными типами активности в мозге:

Brainwave Type	Frequency range	Mental states and conditions
Delta	0.1Hz to 3Hz	Deep, dreamless sleep, non-REM sleep, unconscious
Theta	4Hz to 7Hz	Intuitive, creative, recall, fantasy, imaginary, dream
Alpha	8Hz to 12Hz	Relaxed (but not drowsy) tranquil, conscious
Low Beta	12Hz to 15Hz	Formerly SMR, relaxed yet focused, integrated
Midrange Beta	16Hz to 20Hz	Thinking, aware of self & surroundings
High Beta	21Hz to 30Hz	Alertness, agitation

Рисунок 1.3 Описание чувств человека с помощью частот мозговых волн [11]

Практическая часть

Разработка веб-приложения

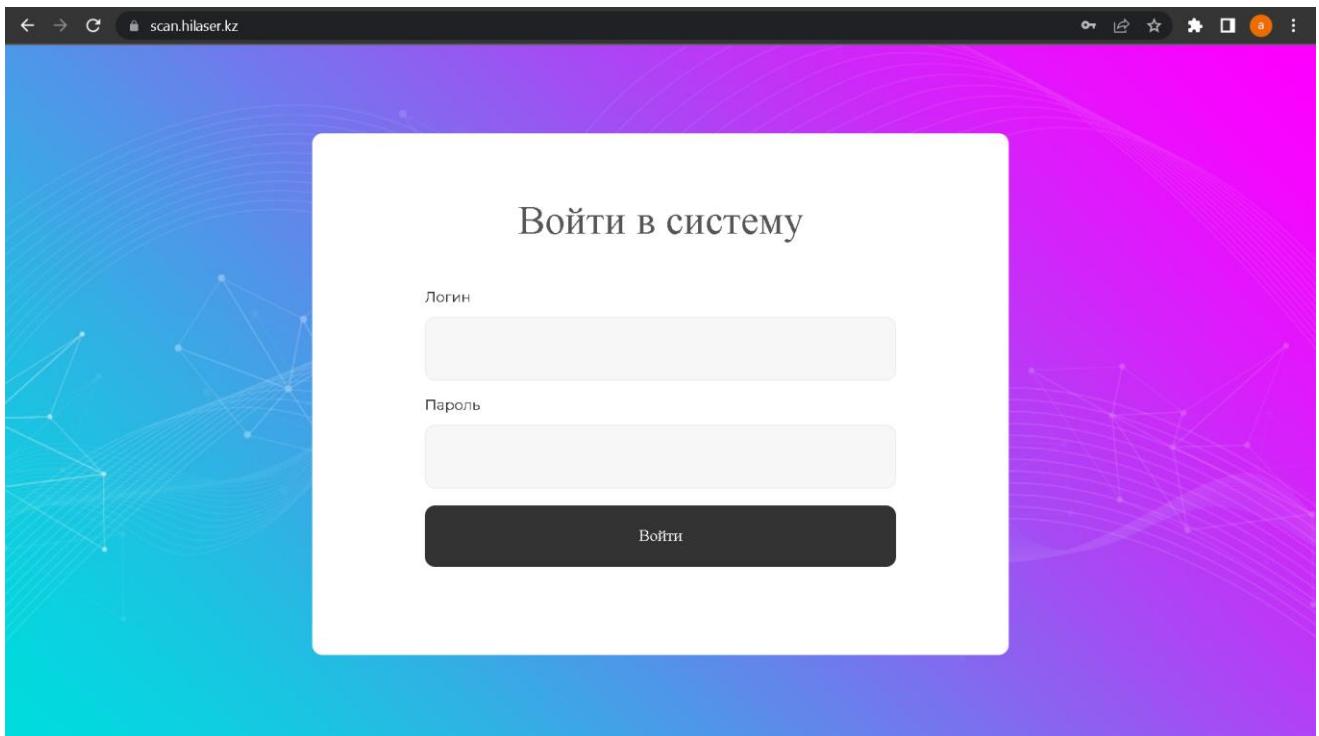


Рисунок 2.1 Форма авторизации

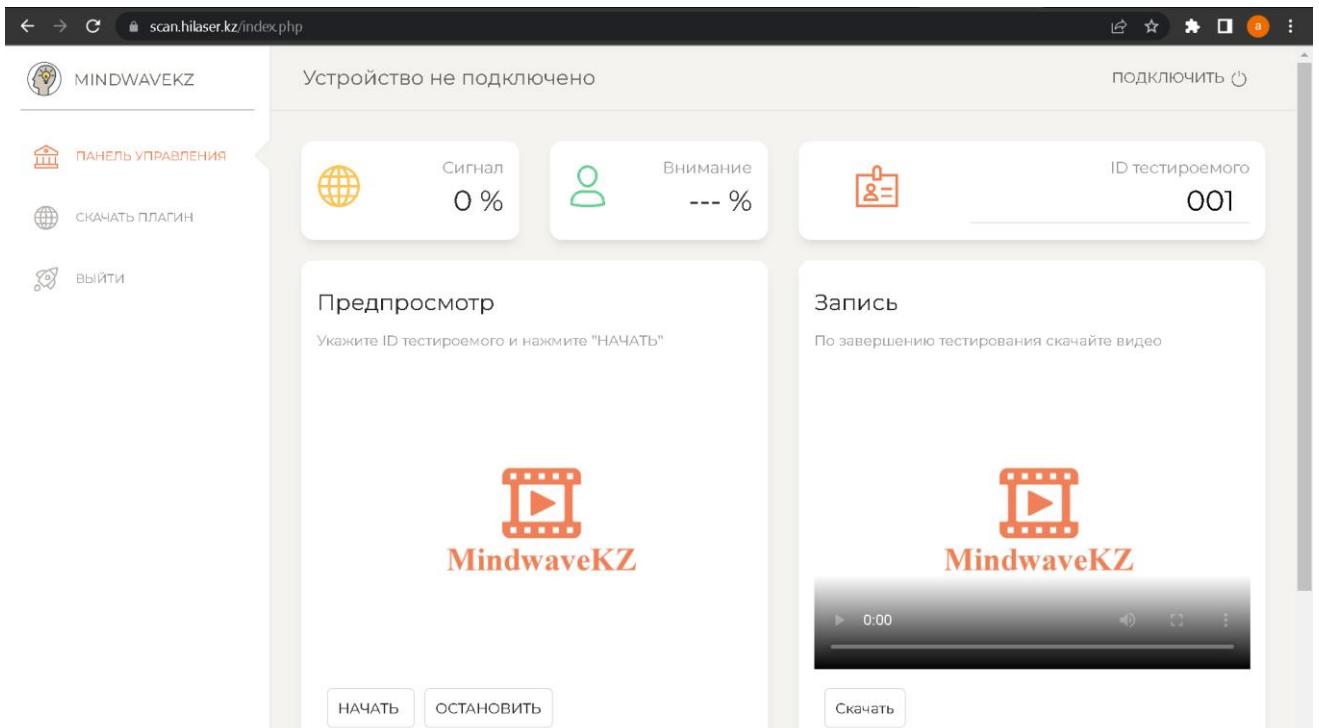


Рисунок 2.2 Главное меню

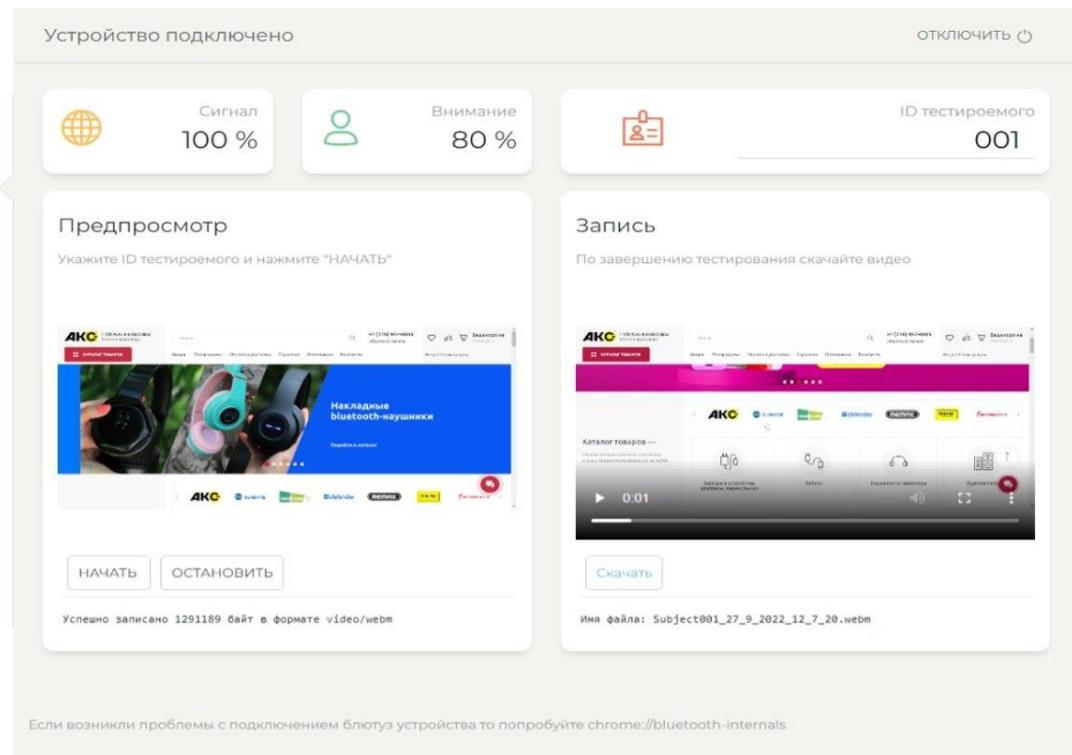


Рисунок 2.3 Показатели данных с подключенным нейроинтерфейсом

Index.php

```
<?php
session_start();

if(!empty($_POST["login"]) && !empty($_POST["pass"])){
    $login = strtolower(trim($_POST["login"]));
    $pass= trim($_POST["pass"]);
    if($login=="admin" && $pass=="Inf2022"){
        $_SESSION["auth"]=true;
        header("Location: index.php");
    }else{
        $_SESSION["auth"]=false;
    }
?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="ru">
<head>
    <title>MindwaveKZ</title>
    <meta charset="UTF-8">
    <link rel="icon" type="image/ico" href="img/favicon.ico"/>
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/util.css">
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css">

    <meta name='viewport' content='width=device-width, initial-scale=1.0, maximum-
scale=1.0, user-scalable=0, shrink-to-fit=no' />
    <link href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Montserrat:400,700,200"
rel="stylesheet" />
    <link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet" />
    <link href="css/style.css" rel="stylesheet" />
```

```

<script src="js/FileSaver.js"></script>

</head>
<body>
    <?php
        if($_SESSION[ "auth" ]==true):
    ?>

    <div class="wrapper ">
        <div class="sidebar" data-color="white" data-active-color="danger">
            <div class="logo">
                <a href="" class="simple-text logo-mini">
                    <div class="logo-image-small">
                        
                    </div>
                </a>
                <a href="" class="simple-text logo-normal">
                    MindwaveKZ
                </a>
            </div>
            <div class="sidebar-wrapper" style="overflow: hidden;">
                <ul class="nav">
                    <li class="active ">
                        <a href="">
                            <i class="nc-icon nc-bank"></i>
                            <p>Панель управления</p>
                        </a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="downloads/Extention_MindwaveKZ_v1_0_1.zip" target="_blank">
                            <i class="nc-icon nc-globe"></i>
                            <p>Скачать плагин</p>
                        </a>
                    </li>
                    <li>
                        <a href="logout.php">
                            <i class="nc-icon nc-spaceship"></i>
                            <p>Выйти</p>
                        </a>
                    </li>
                </ul>
            </div>
        </div>
        <div class="main-panel">
            <!-- Navbar -->
            <nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-absolute fixed-top navbar-transparent">
                <div class="container-fluid">
                    <div class="navbar-wrapper">
                        <div class="navbar-toggle">
                            <button type="button" class="navbar-toggler">
                                <span class="navbar-toggler-bar bar1"></span>
                                <span class="navbar-toggler-bar bar2"></span>
                                <span class="navbar-toggler-bar bar3"></span>
                            </button>
                        </div>
                        <a class="navbar-brand" href="javascript:connectBLE();"><span id="statDevice">Устройство не подключено</span></a>
                    </div>
                    <button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-target="#navigation" aria-controls="navigation-index" aria-expanded="false" aria-label="Toggle navigation">

```

```

<span class="navbar-toggler-bar navbar-kebab"></span>
<span class="navbar-toggler-bar navbar-kebab"></span>
<span class="navbar-toggler-bar navbar-kebab"></span>
</button>
<div class="collapse navbar-collapse justify-content-end" id="navigation">

    <ul class="navbar-nav">
        <li class="nav-item">
            <a class="nav-link btn-rotate" href="javascript:connectBLE();">
                <span id="statusOfConnection">Подключить</span>
                <i class="nc-icon nc-button-power"></i>
            </a>
        </li>
    </ul>
</div>
</div>
</nav>
<!-- End Navbar -->
<div class="content">
    <div class="row">
        <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6">
            <div class="card card-stats">
                <div class="card-body ">
                    <div class="row">
                        <div class="col-5 col-md-4">
                            <div class="icon-big text-center icon-warning">
                                <i class="nc-icon nc-globe text-warning"></i>
                            </div>
                        </div>
                        <div class="col-7 col-md-8">
                            <div class="numbers">
                                <p class="card-category">Сигнал</p>
                                <p class="card-title" id="quality">0 %<p>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                <div class="card-footer ">
                </div>
            </div>
        </div>
        <div class="col-lg-3 col-md-6 col-sm-6">
            <div class="card card-stats">
                <div class="card-body ">
                    <div class="row">
                        <div class="col-5 col-md-4">
                            <div class="icon-big text-center icon-warning">
                                <i class="nc-icon nc-single-02 text-success"></i>
                            </div>
                        </div>
                        <div class="col-7 col-md-8">
                            <div class="numbers">
                                <p class="card-category">Внимание</p>
                                <p class="card-title" id="attention">--- %<p>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                <div class="card-footer ">
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

<div class="col-lg-6 col-md-6 col-sm-6">
    <div class="card card-stats">
        <div class="card-body ">
            <div class="row">
                <div class="col-5 col-md-4">
                    <div class="icon-big text-center icon-warning">
                        <i class="nc-icon nc-badge text-danger"></i>
                    </div>
                </div>
                <div class="col-7 col-md-8">
                    <div class="numbers">
                        <p class="card-category">ID тестируемого</p>
                        <p class="card-title"><input type="number" id="subjectID" value="001" min="1" max="999" step="1" onchange="if(parseInt(this.value,10)<10){this.value='00'+this.value}else if(parseInt(this.value,10)<100)this.value='0'+this.value;" ><p></div>
                    </div>
                </div>
                <div class="card-footer ">
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

<div class="row">
    <div class="col-md-6">
        <div class="card">
            <div class="card-header ">
                <h5 class="card-title">Предпросмотр</h5>
                <p class="card-category">Укажите ID тестируемого и нажмите "НАЧАТЬ"</p>
            </div>
            <div class="card-body ">
                <video id="preview" width="100%" autoplay muted poster="img/newPoster.jpg" style="min-height:280px"></video>
            </div>
            <div class="card-footer ">
                <div class="legend">
                    <div id="startButton" class="button">
                        НАЧАТЬ
                    </div>
                    <div id="stopButton" class="button">
                        ОСТАНОВИТЬ
                    </div>
                </div>
                <hr>
                <div class="stats">
                    <div style="display: none;">
                        Выполняется сохранение данных
                        <span class="spinner-border spinner-border-sm" role="status" aria-hidden="true"></span>
                    </div>
                    <div class="bottom">
                        <pre id="log"></pre>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

<div class="card-header">
    <h5 class="card-title">Запись</h5>
    <p class="card-category">По завершению тестирования скачайте видео</p>
</div>
<div class="card-body">
    <video id="recording" width="100%" controls poster="img/newPoster.jpg"
style="min-height:280px"></video>
</div>
<div class="card-footer">
    <div class="legend">
        <a id="downloadButton" class="button">
            Скачать
        </a>
    </div>
    <hr />
    <div class="stats">
        <div>
            <pre id="fileName"></pre>
        </div>
        </div>
    </div>
    </div>
</div>
<footer class="footer">
    <div class="container">
        <p style="color:#9a9a9a">Если возникли проблемы с подключением bluetooth
устройства то попробуйте chrome://bluetooth-internals</p>
    </div>
</footer>
</div>
</div>

<script src="js/core/jquery.min.js"></script>
<script src="js/core/bootstrap.min.js"></script>
<script src="js/main.js"></script>

```

```

<?php
else:
?>
<div class="limiter">
    <div class="container-login100" style="background-image: url('img/bg.jpg');">
        <div class="wrap-login100 p-l-110 p-r-110 p-t-62 p-b-33">
            <form class="login100-form validate-form flex-sb flex-w" method="POST">
                <span class="login100-form-title p-b-10">
                    Войти в систему
                </span>
                <div class="p-t-31 p-b-9">
                    <span class="txt1">
                        Логин
                    </span>
                </div>
                <div class="wrap-input100 validate-input">
                    <input class="input100" type="text" name="login" required>
                    <span class="focus-input100"></span>
                </div>
                <div class="p-t-13 p-b-9">
                    <span class="txt1">
                        Пароль
                    </span>
                </div>
            </form>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

        </span>
    </div>
    <div class="wrap-input100 validate-input">
        <input class="input100" type="password" name="pass" required>
        <span class="focus-input100"></span>
    </div>

    <div class="container-login100-form-btn m-t-17 m-b-53">
        <button class="login100-form-btn">
            Войти
        </button>
    </div>
</div>
<?php
    endif;
?>

</body>
</html>

```

main.js

```

/* BEGIN SCRIPT FOR RECORDING SCREEN */
let preview = document.getElementById("preview");
let recording = document.getElementById("recording");
let startButton = document.getElementById("startButton");
let stopButton = document.getElementById("stopButton");
let downloadButton = document.getElementById("downloadButton");
let logElement = document.getElementById("log");

let arrMindwaves = [];
let recordingData = false;

function log(msg) {
    logElement.innerHTML += msg + "\n";
}

function startRecording(stream) {
    let recorder = new MediaRecorder(stream);
    let data = [];

    recorder.ondataavailable = (event) => data.push(event.data);
    recorder.start();

    let stopped = new Promise((resolve, reject) => {
        recorder.onstop = resolve;
        recorder.onerror = (event) => reject(event.name);
    });

    let recorded = stream.getVideoTracks()[0].onended = function(){
        return recorder.stop()
    }

    console.log('Start recording...');
    arrMindwaves = []; // clean array of qualities and attentions
    recordingData = true;
}

```

```

    return Promise.all([stopped, recorded]).then(() => data);
}
function stopStream(stream) {
    stream.getTracks().forEach((track) => track.stop());
}
function convertSeconds(totalSeconds) {
    var seconds = Math.floor(totalSeconds % 60);
    var minutes = Math.floor((totalSeconds % 3600) / 60);
    var hours = Math.floor((totalSeconds % (3600 * 24)) / 3600);
    if(hours<10) hours='0'+hours
    if(minutes<10) minutes='0'+minutes
    if(seconds<10) seconds='0'+seconds
    return `${hours}:${minutes}:${seconds},00`;
}
startButton.addEventListener(
    "click",
    function () {
        navigator.mediaDevices
            .getDisplayMedia({
                video: true,
                audio: false,
            })
            .then((stream) => {
                preview.srcObject = stream;
                downloadButton.href = stream;
                preview.captureStream =
                    preview.captureStream || preview.mozCaptureStream;
                return new Promise((resolve) => (preview.onplaying = resolve));
            })
            .then(() => startRecording(preview.captureStream()))
            .then((recordedChunks) => {
                let recordedBlob = new Blob(recordedChunks, { type: "video/webm" });
                recording.src = URL.createObjectURL(recordedBlob);
                downloadButton.href = recording.src;

                var subjectID=document.querySelector("#subjectID").value;
                var now = new Date();
                var
                fileName=`Subject${subjectID}_${now.getDate()}_${now.getMonth()+1}_${now.getFullYear()}`
                `_${now.getHours()}_${now.getMinutes()}_${now.getSeconds()}`
                downloadButton.download = `${fileName}.webm`;
                document.querySelector('#fileName').innerHTML=`Имя файла: ${fileName}.webm`;

                console.log('Recording is finished.');
                console.log(arrMindwaves);
                recordingData = false;

                let srtTxt = "";
                for(let i=2; i<arrMindwaves.length; i++){
                    srtTxt += `${i-1}\n${convertSeconds(i-2)} --> ${convertSeconds(i-1)}\nКачество сигнала: ${arrMindwaves[i].quality}% Внимание:
${arrMindwaves[i].attention}\n\n`;
                }

                var blob = new Blob([srtTxt], { type: "text/plain;charset=utf-8" });
                saveAs(blob, `${fileName}.srt`);

                log(
                    "Успешно записано " +
                    recordedBlob.size +

```

```

        " байт в формате " +
        recordedBlob.type
    );
})
.catch(log);
},
false
);
stopButton.addEventListener(
"click",
function () {
    stopStream(preview.srcObject);
},
false
);

/* END SCRIPT FOR RECORDING SCREEN */

/* BEGIN SCRIPT FOR WEB BLUETOOTH */
var deviceName = 'MLT-BT05'
var bleService = '0000ffe0-0000-1000-8000-00805f9b34fb'
var bleCharacteristic = '0000ffe1-0000-1000-8000-00805f9b34fb'
var bluetoothDeviceDetected
var gattCharacteristic

function connectBLE() {
    if(document.querySelector('#statusOfConnection').innerHTML == 'Подключить') {
        if(bluetoothDeviceDetected){
            start();
        }else{
            read();
        }
    } else {
        stop();
    }
}

function isWebBluetoothEnabled() {
    if (!navigator.bluetooth) {
        alert('Web Bluetooth API is not available in this browser!')
        return false
    }

    return true
}

function getDeviceInfo() {
    let options = {
        optionalServices: [bleService],
        filters: [
            { "name": deviceName }
        ]
    }

    console.log('Requesting any Bluetooth Device...')
    return navigator.bluetooth.requestDevice(options).then(device => {
        bluetoothDeviceDetected = device
    }).catch(error => {
        console.log('Argh! ' + error)
    })
}

```

```

function read() {
  return (bluetoothDeviceDetected ? Promise.resolve() : getDeviceInfo())
    .then(connectGATT)
    .then(_ => {
      return gattCharacteristic.readValue()
    })
    .catch(error => {
      console.log('Waiting to start reading: ' + error)
    })
}

function connectGATT() {
  if (bluetoothDeviceDetected.gatt.connected && gattCharacteristic) {
    return Promise.resolve()
  }

  return bluetoothDeviceDetected.gatt.connect()
    .then(server => {
      console.log('Getting GATT Service...')
      return server.getPrimaryService(bleService)
    })
    .then(service => {
      console.log('Getting GATT Characteristic...')
      return service.getCharacteristic(bleCharacteristic)
    })
    .then(characteristic => {
      gattCharacteristic = characteristic
      gattCharacteristic.addEventListener('characteristicvaluechanged',
        handleChangedValue)
      start();
    })
}

let arr=[];
let quality = 0;
let attention = "---";

function handleChangedValue(event) {
  let v = event.target.value;
  if(v.getUint8(0)==170) arr=[];

  for(i=0; i<v.byteLength; i++) {
    arr.push(v.getUint8(i))
  }

  if(arr.length==36){
    generatedChecksum = 0x00;
    for(let i=3; i<35; i++) generatedChecksum += arr[i];
    if((~generatedChecksum & 0xFF) == arr[35]){
      quality = Math.round(100-(arr[arr.indexOf(2)+1]/2));
      attention = arr[arr.lastIndexOf(4)+1];
      if(quality != 100) attention = "---";
      console.log("Quality:",quality,"Attention:",attention);
      document.querySelector('#quality').innerHTML = quality + " %";
      document.querySelector('#attention').innerHTML = attention + " %";
      if(recordingData) arrMindwaves.push({quality:quality,attention:attention});
    }
  }
}

function start() {

```

```

gattCharacteristic.startNotifications()
  .then(_ => {
    console.log('Start reading...')
    document.querySelector('#statusOfConnection').innerHTML = 'Отключить';
    document.querySelector('#statDevice').innerHTML="Устройство подключено";
  })
  .catch(error => {
    console.log('[ERROR] Start: ' + error)
  })
}

function stop() {
  gattCharacteristic.stopNotifications()
  .then(_ => {
    console.log('Stop reading...')
    document.querySelector('#statusOfConnection').innerHTML = 'Подключить';
    document.querySelector('#statDevice').innerHTML="Устройство не подключено";
  })
  .catch(error => {
    console.log('[ERROR] Stop: ' + error)
  })
}
/* END SCRIPT FOR WEB BLUETOOTH */

```

БРАУЗЕРНОЕ РАСШИРЕНИЕ MINDWAVEKZ

Для распознавания и трекинга глаз было написано специальное расширения для браузера, которое определяет куда смотрит пользователь во время использования веб-сайта

script.js

```

window.saveDataAcrossSessions = true;
if(localStorage.getItem("calibration")==1){
  webgazer
    .setGazeListener((data, timestamp) => {
      if (data === null) return;
    })
    .begin();
} else{
  const c = confirm("Готовы приступить к калибровке входных данных?");
  var b1,b2,b3,b4,b5;
  function checkButtons(){
    if(b1 && b2 && b3 && b4 && b5) {
      alert("Готово! Можете приступить к тестированию.")
      localStorage.setItem("calibration", 1);
      console.log(localStorage.getItem("calibration"))
      document.querySelector(".calibration").style.display = "none"
    }
  }
  if(c==true){
    webgazer
  }
}

```

```

.setGazeListener((data, timestamp) => {
  if (data === null) return;
})
.begin();

b1=false;b2=false;b3=false;b4=false;b5=false;
const para = document.createElement("div");
para.className="calibration";
document.body.appendChild(para);

const dot1 = document.createElement("div");
dot1.className="dot1";
dot1.innerText = "1";
document.querySelector(".calibration").appendChild(dot1);

const dot2 = document.createElement("div");
dot2.className="dot2";
dot2.innerText = "2";
document.querySelector(".calibration").appendChild(dot2);

const dot3 = document.createElement("div");
dot3.className="dot3";
dot3.innerText = "3";
document.querySelector(".calibration").appendChild(dot3);

const dot4 = document.createElement("div");
dot4.className="dot4";
dot4.innerText = "4";
document.querySelector(".calibration").appendChild(dot4);

const dot5 = document.createElement("div");
dot5.className="dot5";
dot5.innerText = "5";
document.querySelector(".calibration").appendChild(dot5);

btnDot1=document.querySelector(".dot1");
btnDot1.addEventListener("click",function(){
  checkButtons();
  btnDot1.style.opacity = Number(btnDot1.style.opacity) + 0.2;
  if(Number(btnDot1.style.opacity)>=1) {
    btnDot1.style.backgroundColor = 'yellow';
    b1=true;
  }
})

btnDot2=document.querySelector(".dot2");
btnDot2.addEventListener("click",function(){
  checkButtons();
  btnDot2.style.opacity = Number(btnDot2.style.opacity) + 0.2;
  if(Number(btnDot2.style.opacity)>=1){
    btnDot2.style.backgroundColor = 'yellow';
    b2=true;
  }
})

btnDot3=document.querySelector(".dot3");
btnDot3.addEventListener("click",function(){
  checkButtons();
  btnDot3.style.opacity = Number(btnDot3.style.opacity) + 0.2;
  if(Number(btnDot3.style.opacity)>=1){
    btnDot3.style.backgroundColor = 'yellow';
    b3=true;
  }
})

```

```

        }
    })

btnDot4=document.querySelector(".dot4");
btnDot4.addEventListener("click",function(){
    checkButtons();
    btnDot4.style.opacity = Number(btnDot4.style.opacity) + 0.2;
    if(Number(btnDot4.style.opacity)>=1) {
        btnDot4.style.backgroundColor = 'yellow';
        b4=true;
    }
})

btnDot5=document.querySelector(".dot5");
btnDot5.addEventListener("click",function(){
    checkButtons();
    btnDot5.style.opacity = Number(btnDot5.style.opacity) + 0.2;
    if(Number(btnDot5.style.opacity)>=1) {
        btnDot5.style.backgroundColor = 'yellow';
        b5=true;
    }
})
setTimeout(function(){alert("Нажмите последовательно на кнопки 5 раз, пока кнопка не станет жёлтого цвета")},100);
}

}

```

Рисунок 4.2 Код расширения для браузера

manifest.json

```
{
    "manifest_version": 2,
    "name": "MindwaveKZ",
    "version": "1.0.1",
    "description": "An extention for eyes tracking on websites",
    "content_scripts": [
        {
            "matches": ["<all_urls>"],
            "js": ["webgazer.js", "script.js"],
            "css": ["styles.css"]
        }
    ],
    "icons": {"512": "logo.png"},
    "permissions": ["storage"]
}
```

Рисунок 4.5 Manifest файл с описание приложения

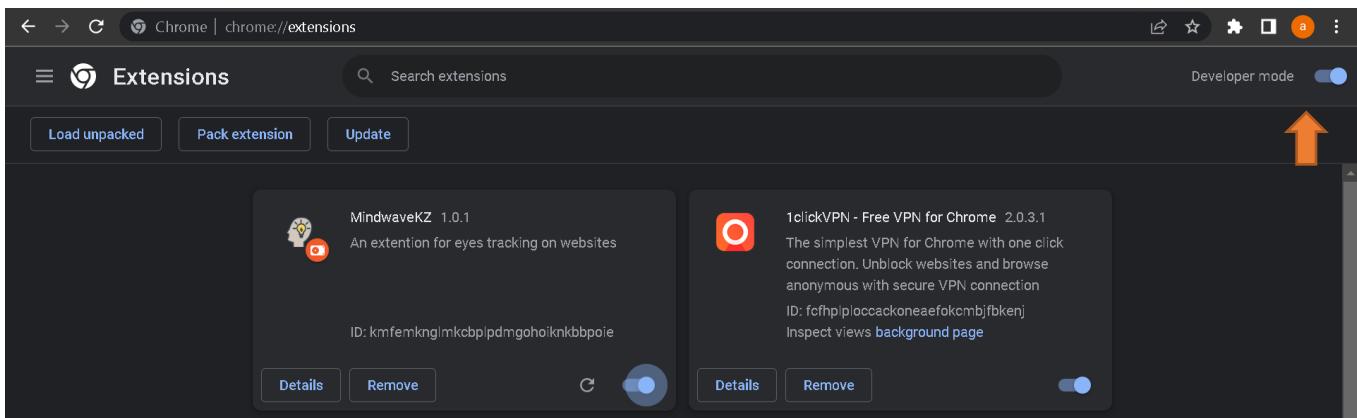


Рисунок 5.1 Подключено расширение в браузере Google Chrome

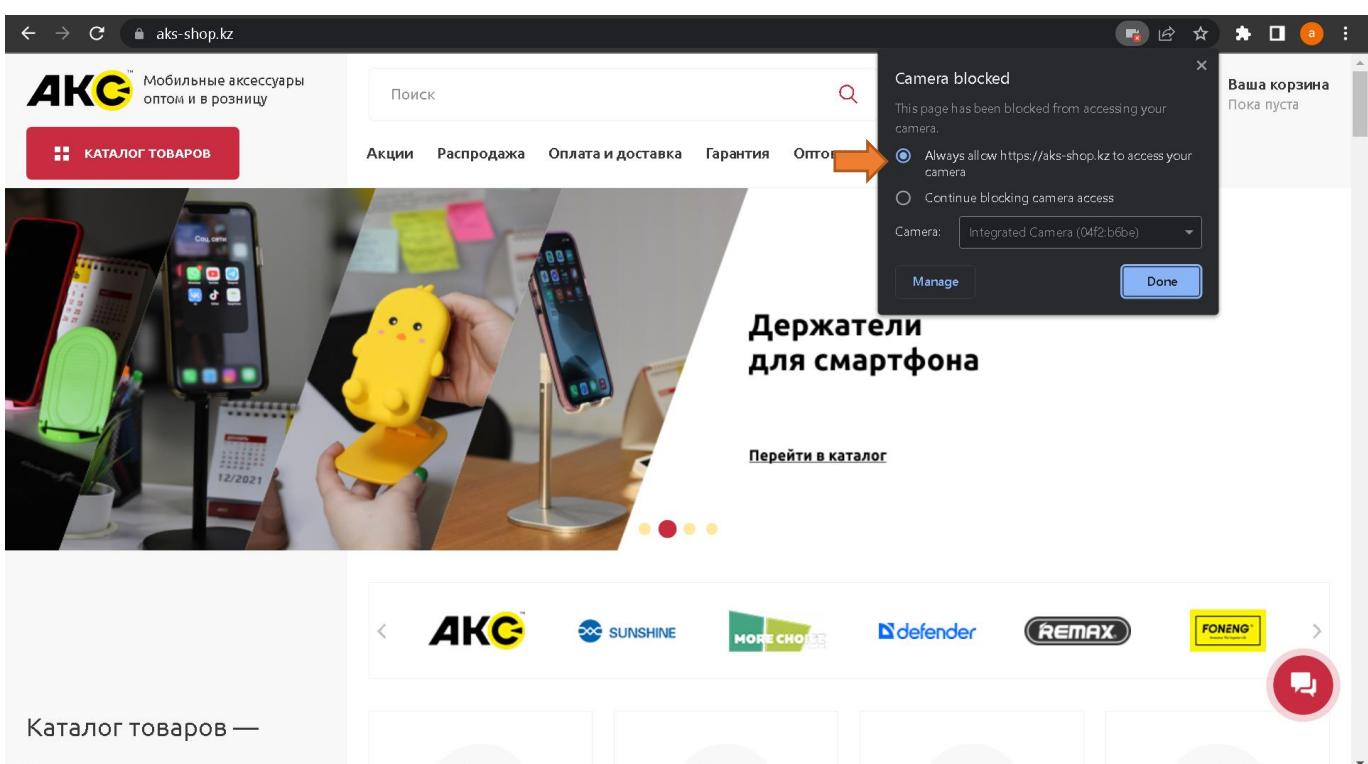
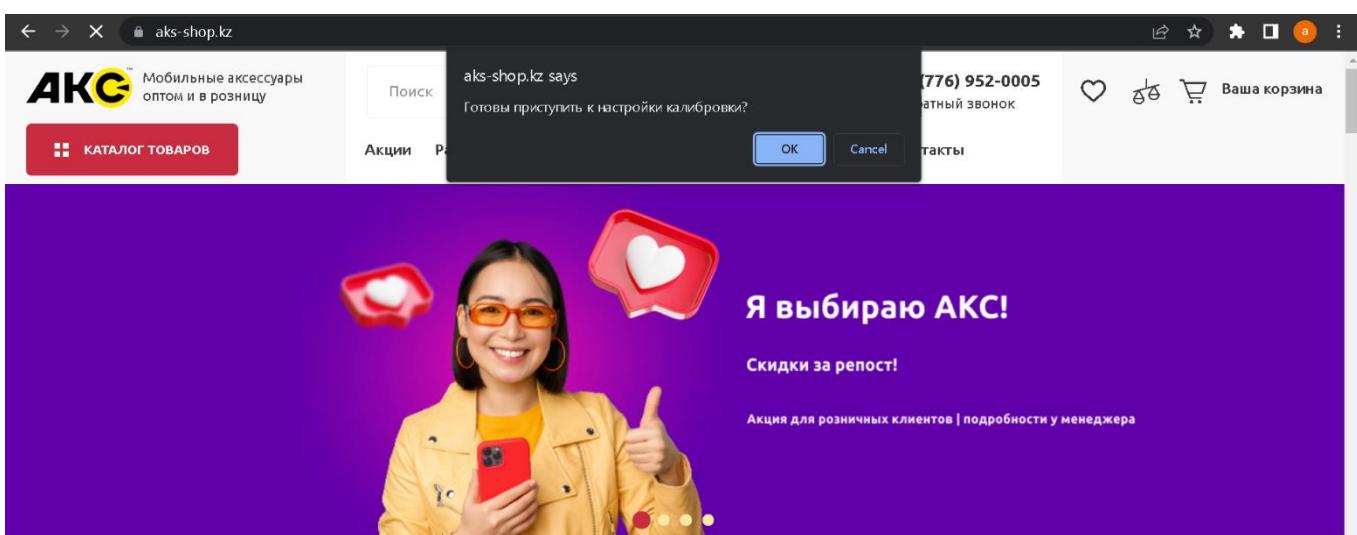


Рисунок 5.2 Запрос на доступ к веб-камере устройства



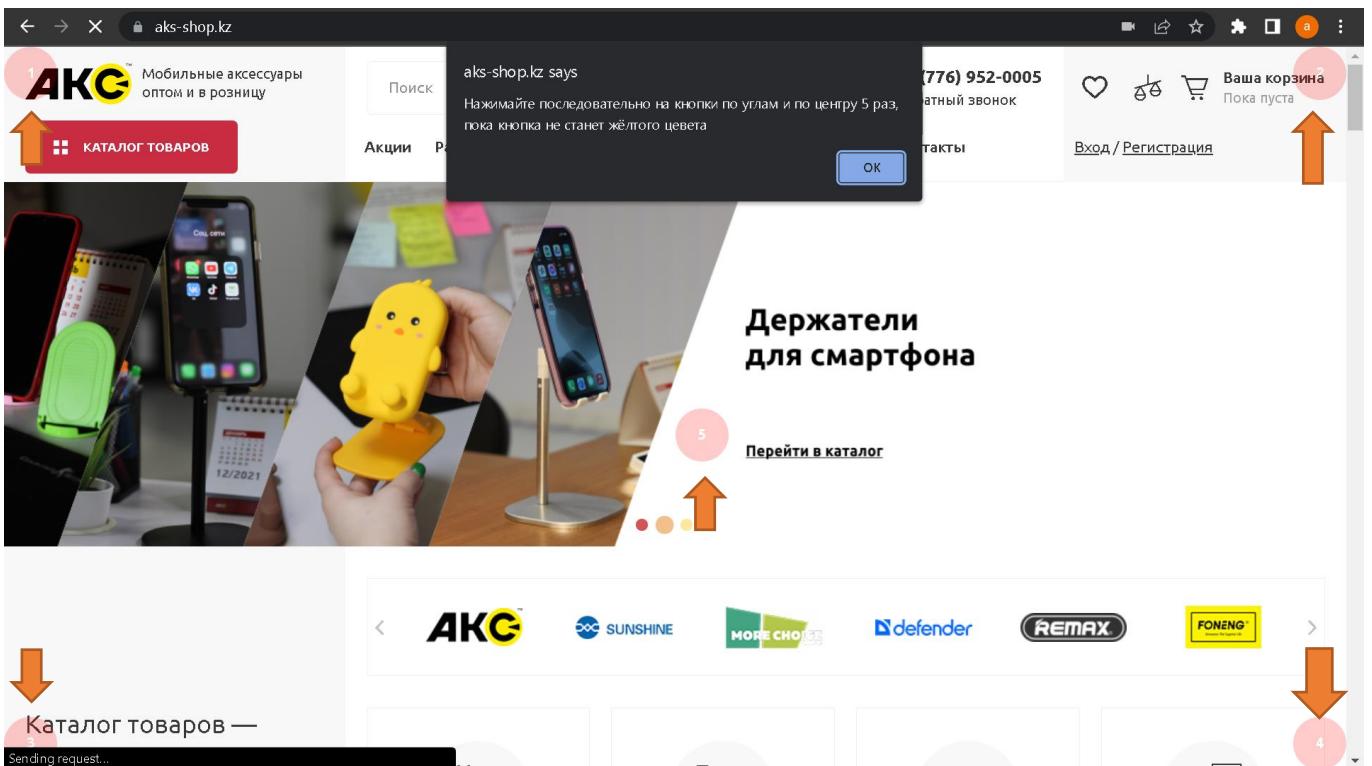


Рисунок 5.4 Калибровка движения глаз

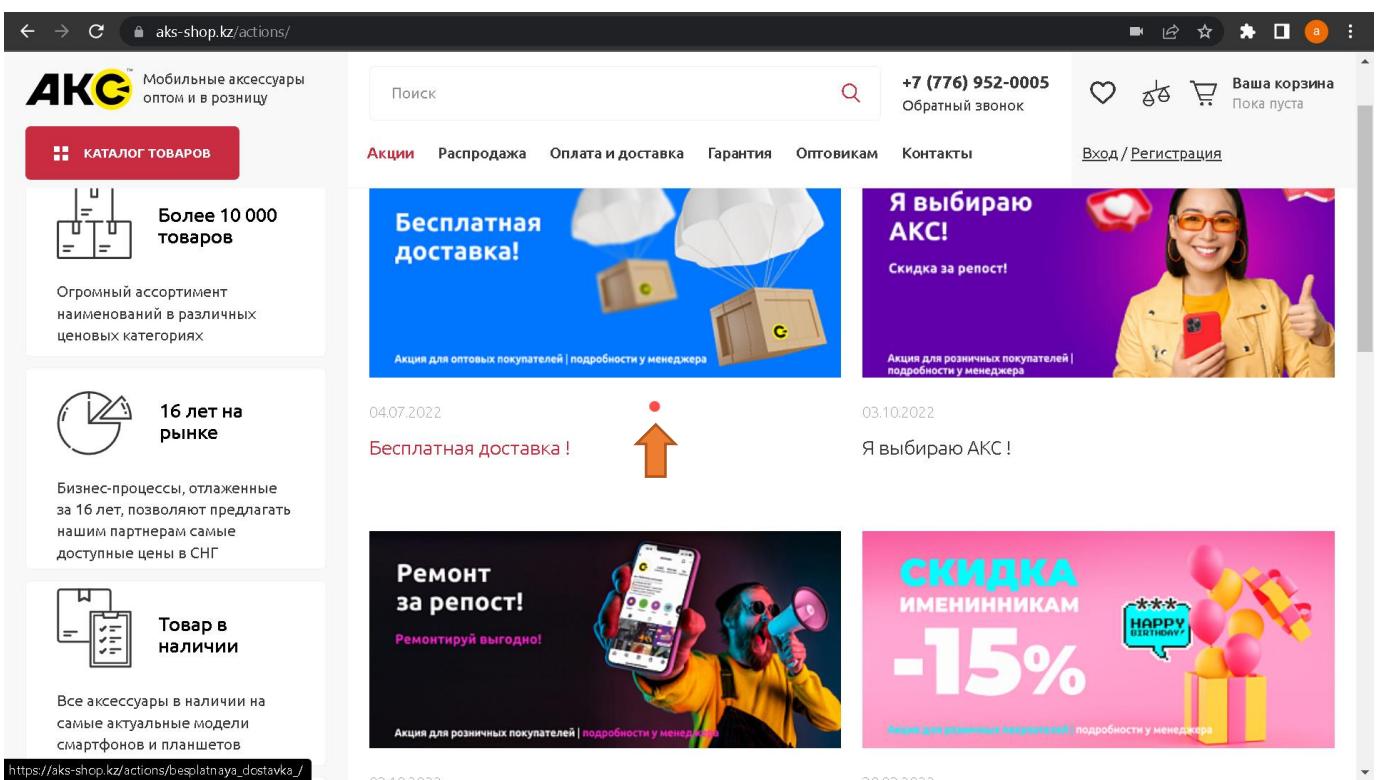


Рисунок 5.5 Красная точка меняется с направлением взгляда пользователя

Компании



“АКС” - передовая оптово-розничная компания, которая активно развивается на рынке аксессуаров для мобильных устройств.

A screenshot of the AKS website homepage. The header includes the AKS logo, a search bar, phone number (+7 (776) 952-0005), and links for catalog, promotions, payment, warranty, wholesale, contacts, login, and registration. The main banner features a woman holding a red smartphone with two heart icons above her, and text "Я выбираю АКС!" and "Скидки за репост!". Below the banner are sections for the catalog, brands like SUNSHINE, MOX CHOICE, defender, REMAX, FONEX, SKYDOLPHIN, and perfec, and categories for charging devices, cables, headphones, and audio equipment.

Рисунок 6.1 Главное меню веб-сайта aks-shop.kz

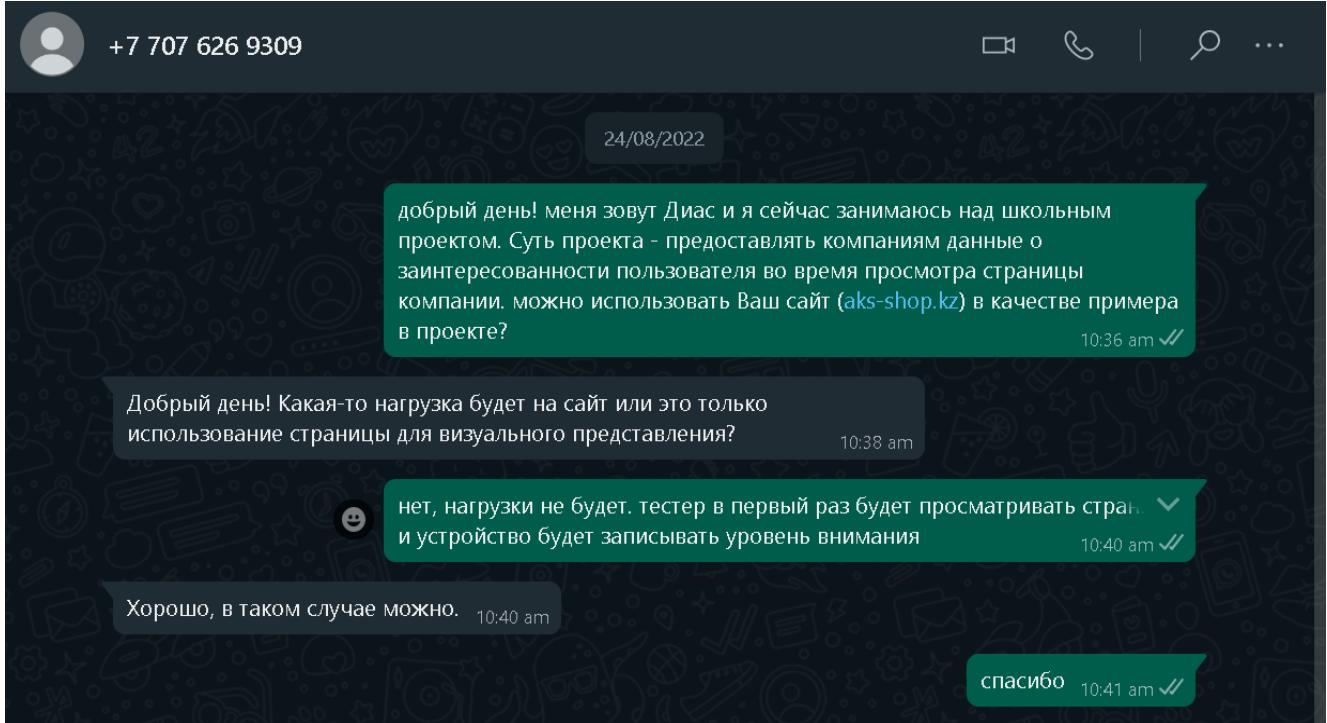


Рисунок 6.2 Онлайн обсуждение с представителем компании “AKC”



“Нептун” – закрытый аквапарк с фитнес залом.

Главная

Объявление

Дорогие жители и гости города Петропавловск, делимся с Вами самой лучшей и самой долгожданной новостью - Аквапарк "Нептун" возобновил свою работу! Ждём Вас за получением незабываемого отдыха и отличного настроения! Работаем в прежнем режиме! Ждём Вас по адресу: ул. Медведева, 41, телефон для справок 33-61-41

Аквапарк "Нептун" приглашает всех именинников абсолютно бесплатно посетить аквапарк и отметить свой день рождения в настоящем морском кафе "Камбуз". Ждем Вас по адресу: ул. Медведева, 41, по вопросам обращайтесь по телефону: 33-61-41.

Рисунок 6.3 Главное меню веб-сайта akvapark.kz



Рисунок 6.4 Оффлайн встреча с представителем компании "Нептун"



“Книги” – магазин канцелярии с широким ассортиментом художественной, документальной и справочной литературы.



Рисунок 6.5 Главное меню веб-сайта petrokniagi.kz

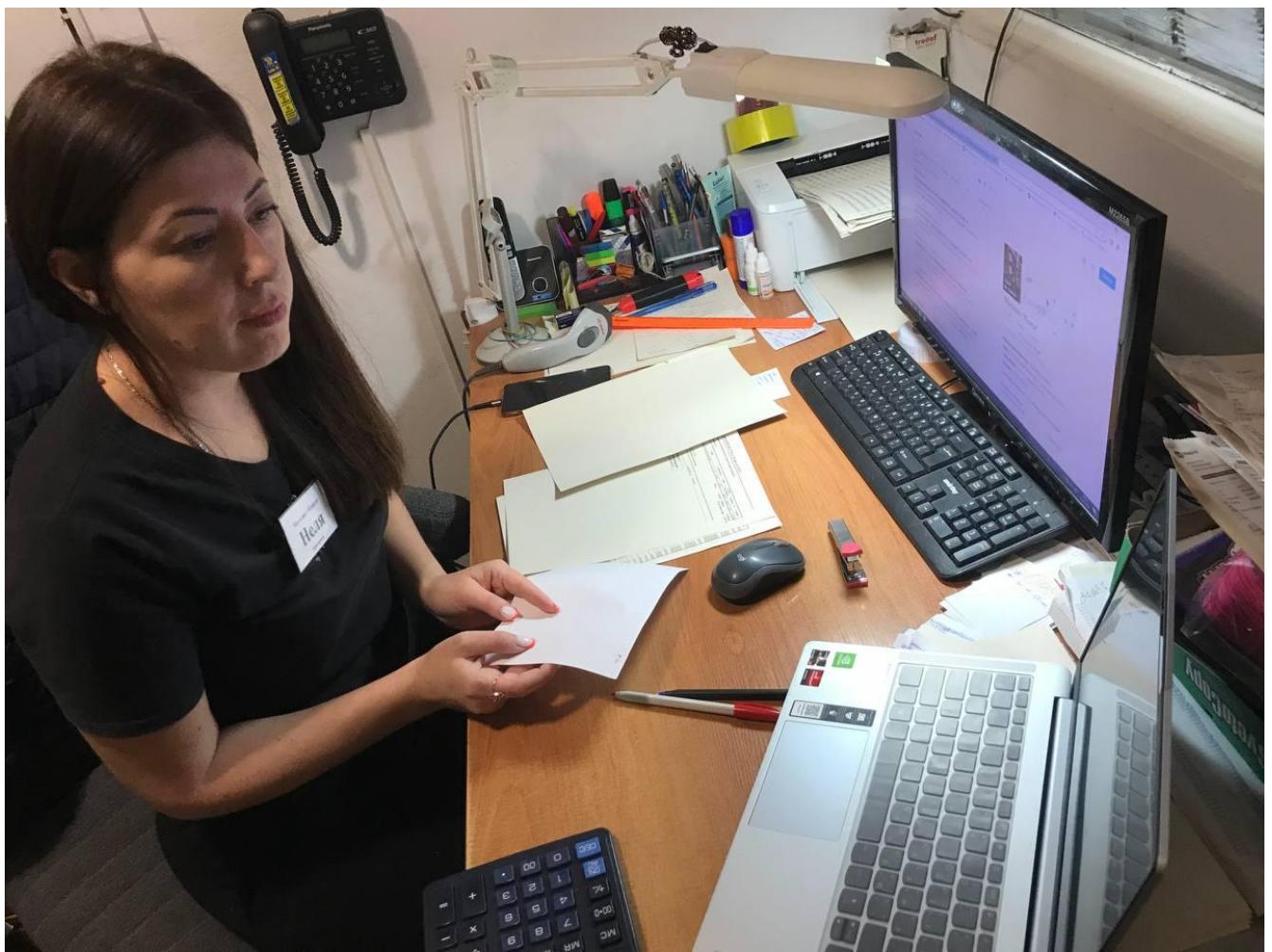


Рисунок 6.6 Оффлайн встреча с представителем компании "Книги"



“Pinto” – сеть суши бар.

Меню Доставка О нас Акции Новости Контакты Корзина 0

по будням
Бизнес-Ланч
с 12.00 до 16.00

Роллы Десерты Голубцы Гриль Блюда из морепродуктов Салаты Пицца Паста

Рисунок 6.7 Главное меню веб-сайта *sushi-bar.kz*

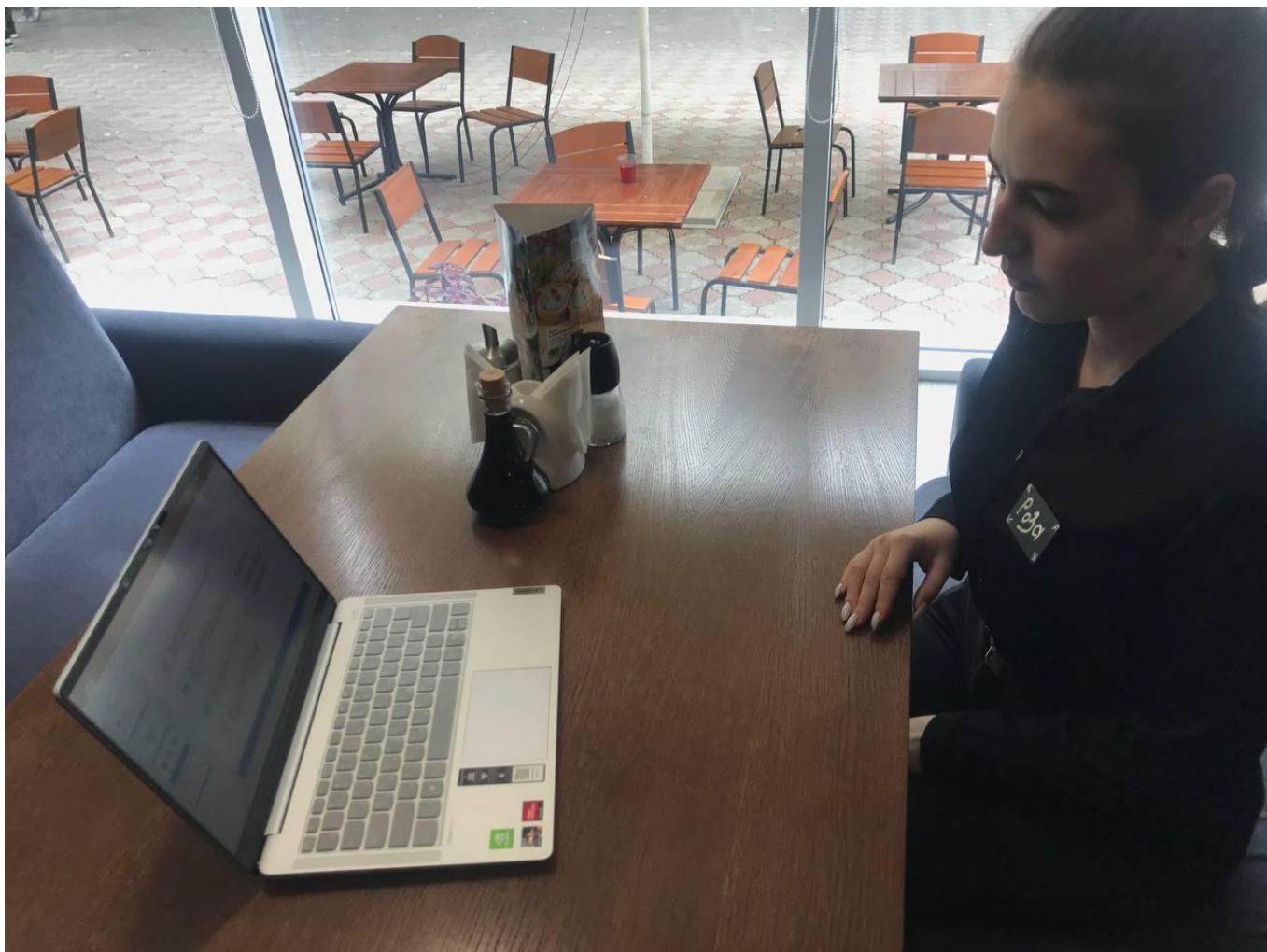


Рисунок 6.8 Оффлайн встреча с представителем компании "Pinto"



X-Treme" - пейнтбольный клуб.

Рисунок 6.9 Главное меню веб-сайта x-treme.kz

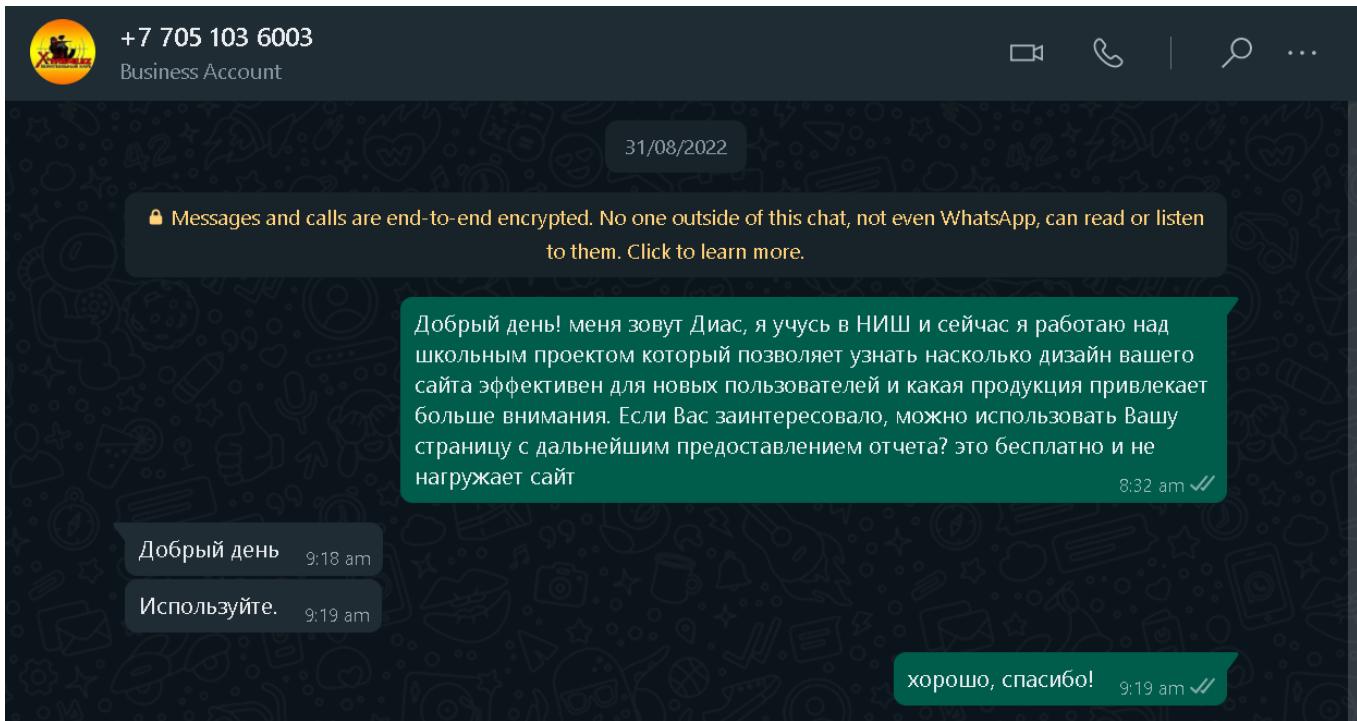


Рисунок 6.10 Онлайн обсуждение с представителем компании "X-Treme"

Тестировщики

Каждый пользователь уникален и имеет свои понимания и опыт работы с веб-сайтами, поэтому у веб-страницы компании должен быть удобный интерфейс для всех посетителей. В качестве тестируемой группы были собраны жители г. Петропавловска от 15-60 лет. В ходе работы были собраны 50 записей и результаты опрос-анкетирования с оценкой каждого веб-сайта.

Взаимодействие пользователей с системой:



Рисунок 7.1



Рисунок 7.2

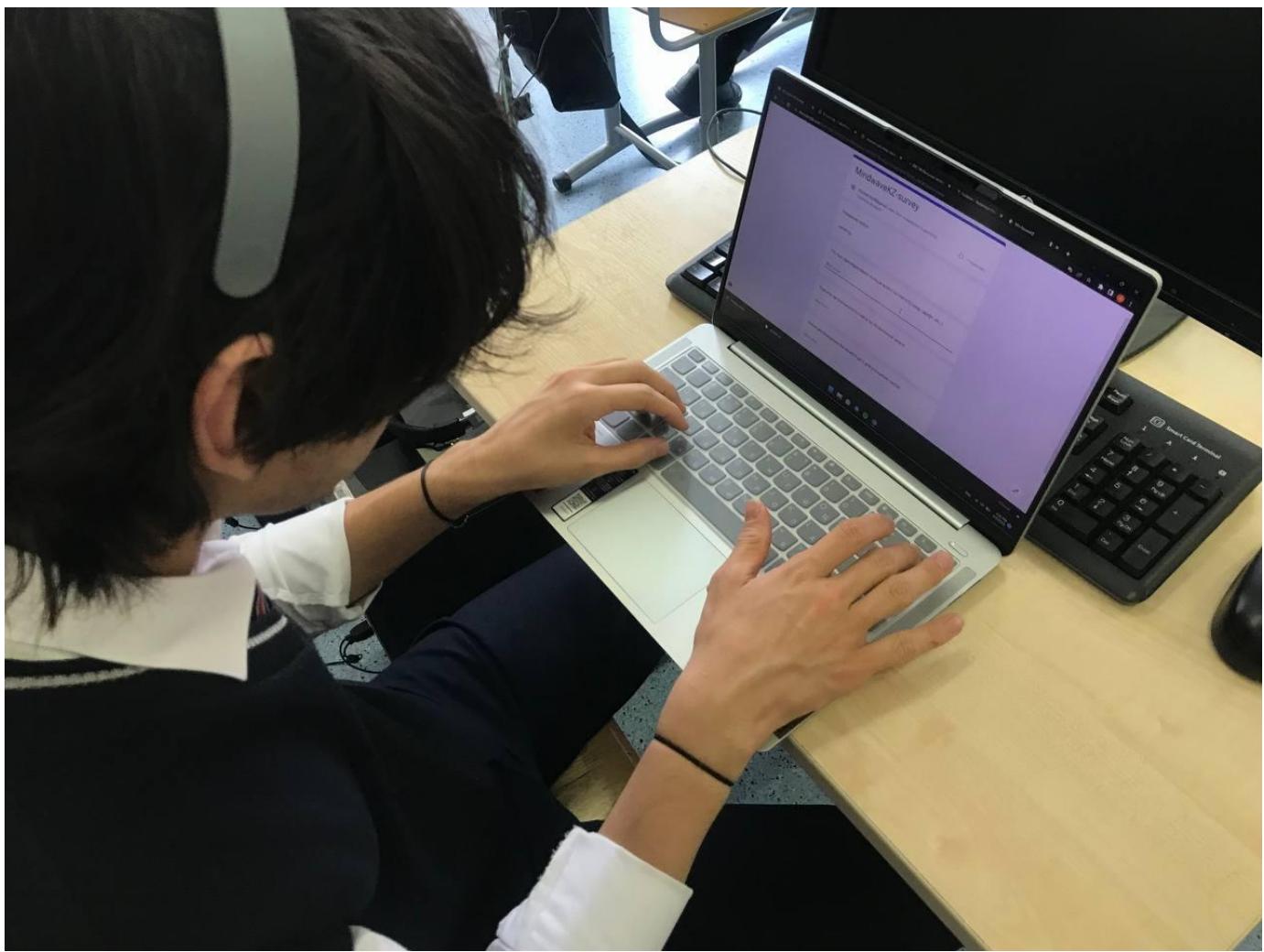


Рисунок 7.3

Отчёты

В конце анализа данных, каждой компании предоставился отчёт с результатами тестирования и анкетирования пользователей. Для показания обратной связи от предприятий, прилагается опрос в Google Forms: <https://forms.gle/pvr5y5n4jMwZwg1RA>

MindwaveKZ

Система аудита веб сайтов на основе
нейроинтерфейса и пользовательских данных



Дата
11.08.2022



Рисунок 8

Выводы

В ходе работы исследовательский проект был протестирован на 5 разных компаниях малого и среднего бизнеса. Были записаны взаимодействие 8 тестировщиков с возрастными ограничениями 15-60 лет, которые дали свою оценку веб-сайта на основе нейроинтерфейса. На основе пользовательских данных были составлены 5 отчётов с обратной связью и аналитикой записей. В итоге, MindwaveKZ имеет как теоретические, так и практические перспективы в будущем.

Список использованной литературы

1. Алексей Пилишков, Что такое UX-аудит сайта и как мы его проводим // 12.05.21 // URL: <https://fuse8.ru/articles/how-we-conduct-ux-audit>
2. Laura LaBerge, Clayton O'Toole, Jeremy Schneider, Kate Smaje // How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever // 05.10.2020 // URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>
3. NeuroSky // URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/NeuroSky>
4. Robin Gandy // What is Web Design? The Ultimate Guide To Website Design // 02.14.2022 // URL: <https://www.pagecloud.com/blog/web-design-guide>
5. Dr. Gerald Weber and his team Dr. Clemens Zeidler and Kai-Cheung Leung // Democratizing Webcam Eye Tracking on the Browser // 2021 // URL: <https://webgazer.cs.brown.edu/>
6. UsabilityHub | User Research & Usability Testing Platform URL: <https://usabilityhub.com/>
7. Developing ultra high bandwidth brain-machine interfaces to connect humans and computers. URL: <https://neuralink.com/>
8. NeuroSky Store: EEG Headsets URL: <https://store.neuros sky.com/>
9. Электроэнцефалография // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D1%86%D0%B5%D1%84%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F>

Заключение

Тщательный анализ и систематичное описание имеющегося фактического и научно-теоретического материала позволяют сделать следующие выводы:

Во-первых, углубленное изучение различных точек зрения и аналогов по данной проблеме позволяет рассматривать вопрос о необходимости UX-аудита веб-сайта на указание основных трудностей как решенный с уверенностью, тогда как в данной работе было приведено всесторонне взаимодействие и анализ данных веб-сайтов с достаточной уверенностью, показывающей, что ошибки интерфейса с которыми сталкиваются потенциальные клиенты малого и среднего бизнеса являются вытекающими проблемами при составлении веб-дизайна страницы.

Во-вторых, процесс поэтапной реализации поставленных задач позволяет выявить основные базовые модели оценок веб-сайтов пользователей на обычательском уровне познания веб-технология. Тот факт, что во время анализа данных встречались пересечение мнений тестируемых послужила основой для составления отчета.

Изучение интерфейса веб-страниц малых и средних предприятий в г. Петропавловск и тщательное анализирование данных записей позволяют сделать вывод о том, что имплементация нейроинтерфейса в оценку веб-сайтов позволяет находить общий язык с создателями веб-страниц и пользователей, тем самым улучшая конечный дизайн сайта.