



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

**ЭРГОНОМИЧНОСТЬ ВЕБ-САЙТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ
ПОВЫШЕНИЯ ДОХОДНОСТИ ФУТБОЛЬНЫХ КЛУБОВ И
ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ЗРИТЕЛЬСКОЙ АУДИТОРИИ
ERGONOMICS OF WEBSITES AS A TOOL TO INCREASE THE
PROFITABILITY OF FOOTBALL CLUBS AND INCREASE THE INTEREST OF
THE AUDIENCE**

Горячкин Б.С. кандидат технических наук, доцент; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, E-mail: bsgor@mail.ru

Горячкин Д.Б. преподаватель, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, E-mail: dbg88@icloud.com

Саклаков И.К. магистрант, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, E-mail: saklakov.shtrih@yandex.ru

Goryachkin B.S. candidate of technical Sciences, associate Professor , Moscow State Technical University names Bauman, E-mail: bsgor@mail.ru

Goryachkin D.B. professor, Moscow State Technical University names Bauman, E-mail: dbg88@icloud.com

Saklakov I. K. undergraduate, Moscow State Technical University. names Bauman, E-mail: saklakov.shtrih@yandex.ru

Аннотация. На текущем уровне развития интернет технологий веб-сайты являются основным средством взаимодействия администрации футбольных клубов с болельщиками. Их удобство и эргономичность является актуальной задачей для многих организаций.

В статье на основе анализа веб-сайтов футбольных клубов выявлены их ключевые функции, влияющие на удобство их использования пользователем. Разработаны критерии для оценки эргономичности. Произведена апробация предложенной методики на примере веб-сайтов футбольных клубов российской премьер-лиги. Более того, предложен вариант алгоритмизации процесса анализа с использованием современных информационных ресурсов.

Annotation. At the current level of development of Internet technologies, websites are the main means of interaction between the administration of football clubs and fans. Their convenience and ergonomics are an urgent task for many organizations.

Based on the analysis of football clubs' websites, the article identifies their key functions that affect the usability. Criteria for assessing ergonomics have been developed. The proposed methodology was tested on the example of the websites of football clubs of the Russian Premier League. Moreover, a variant of algorithmization of the analysis process using modern information resources is proposed.

Ключевые слова. Эргономика, методика определения эргономичности, эргономичность веб-сайтов, анализ веб-сайтов, алгоритмизация, футбол, футбольный клуб.

Key words. Ergonomics, methods of determining ergonomics, ergonomics of websites, analysis of websites, algorithmization, football, football club.

Введение

На сегодняшний день интернет-технологии играют очень важную роль в жизни человека. Информационные сервисы и компьютерные программы предоставляют возможность оперативного поиска необходимой информации, с их помощью пользователь может осуществлять покупку товаров, получать медицинские услуги и совершать другие действия, не выходя из дома и не тратя лишнее время. В начале XXI века это подало идею компаниям,

предоставляющим различные услуги, в первую очередь, услуги купли продажи, создавать собственные персональные веб-сайты, которые были бы доступны круглосуточно. В дальнейшем, с развитием интернет-технологий, веб-сайты компаний усовершенствовались с целью удобства их использования, и, в итоге, в настоящее время существуют миллионы динамичных веб-сайтов, что способствует росту продаж и увеличению прибыли. Веб-сайты спортивной тематики, в том числе и футбольной, не являются исключением. Согласно отчёту российского футбольного союза, опубликованному по итогам 2021 года, на первых четырёх позициях по показателям доходности находятся ФК «Зенит», который заработал почти 18 млрд рублей, при этом из этой суммы 12,6 млрд рублей приходится на коммерческие доходы, что составляет 70,5%; ФК «Спартак» заработал 9,4 млрд рублей, из которых 70,8% приходится на поступления от коммерческих контрактов; ФК «Локомотив» – 7,7 млрд рублей общих доходов, из них 80% – доля коммерческих доходов; ФК «Динамо» – 6,87 млрд рублей, из которых 85% приходится на коммерческие доходы. В современных реалиях футбольная индустрия – это не только посещение матчей болельщиками, но и интересующая их спортивная статистика. Таким образом, прослеживается объективная необходимость взаимодействия футбольных организаций с болельщиками посредством информационных ресурсов и, в первую очередь, веб-сайтов. Поэтому для администрации всех футбольных клубов крайне важно, чтобы их веб-сайты были максимально понятны и удобны для пользователей, ведь это напрямую влияет на показатели доходов организации. Задача усложняется тем, что удобство веб-сайтов оценить крайне сложно, ведь эта оценка во многом субъективна. Именно поэтому в данный момент вопросы создания эффективных пользовательских интерфейсов рассматриваются на научном уровне. Инженерный инструмент Usability позволяет исследовать и проанализировать человеко-машинный интерфейс с целью выявления ошибок и дальнейшей оптимизации.

1. Постановка задачи

Задача администрации футбольного клуба – сделать веб-сайт максимально удобным для болельщиков, чтобы предоставить им возможность ознакомиться со всей интересующей их статистической информацией и осуществить покупку билета для посещения стадиона. В данной работе большее внимание привлекает пользователь не приверженец какой-либо футбольной команды, большой интерес вызывает пользователь-любитель, который просто хочет посетить футбольный матч или же ознакомиться с интересующей его информацией о команде.

Администрация сайта футбольного клуба получает коммерческую выгоду с двух аспектов его функционала.

- Возможность покупки билетов на матчи команды
- Различная информация о футбольном клубе, размещенная на сайте

Рассматривая первый пункт, необходимо отметить, что ключевой задачей футбольного клуба является достижение максимальных показателей по продажам билетов. Для этого необходимо, чтобы сайт был максимально удобен для глаз пользователей, текст был легко читаем в сочетании с грамотно подобранной палитрой цветов. Также не стоит недооценивать влияние времени перехода между страницами и времени восприятия информации на восприятие пользователем веб-сайта и, как следствие, на вероятность того, что в дальнейшем у него снова появится желание воспользоваться сайтом для покупки билета.

Рассматривая второй пункт, стоит отметить, что полнота представленной на сайте информации о футбольном клубе играет важную роль при принятии решения пользователем о покупке билета. Более того, время, проведенное посетителем при просмотре статистической и организационной информации на сайте, монетизируется для футбольного клуба из-за рекламы.

Удобство просмотра сайтов футбольных клубов, а также время, которое затратит пользователь на переходы между страницами и восприятие информации на них, можно объективно оценить с помощью критериев, которые будут рассмотрены в данной работе.

2. Критерии эргономичности веб-сайтов

В данной работе были разработаны критерии для объективной оценки удобства просмотра сайтов футбольных клубов. В первую очередь, рассмотрены аспекты, которые являются основополагающими для получения коммерческой выгоды для организации: система покупки/продажи билетов и информация о футбольном клубе, размещенная на веб-сайте. Однако стоит отметить, что это далеко не все составляющие деятельности организации, и рассмотреть их все не представляется возможным из-за ограничений по времени и по объёму статьи. Помимо рассмотренных в работе аспектов, на сайтах футбольных организаций также представлен их интернет-магазин клубной атрибутики, раздел фото и видео с матчей и мероприятий, страница молодежной команды, информация об инфраструктуре арены.

Основная задача посетителей сайтов футбольных клубов – покупка билетов. Данный процесс должен быть максимально удобен для пользователей: времени затраты должны быть минимальны, а просмотр веб-сайта должен быть максимально комфортным для глаз болельщиков. Для оценки удобства системы покупки/продажи билетов разработаны критерии «Время перехода между страницами», «Время восприятия» и «Контрастность».

Критерий «Время перехода между страницами»

Время, в течение которого пользователь ожидает переход между страницами сайта, влияет на впечатление пользователя о сайте в целом. Для администрации сайта футбольного клуба важно поддерживать максимальное быстродействие сайта, чтобы вероятность того, что пользователь вернется на сайт для повторной покупки билетов была выше. В данном случае были выбраны параметры для объективной оценки, независимой от человеческого фактора. Среднее время, затраченное на переход между страницами в процессе покупки билета на футбольный матч, зависит только от технических характеристик устройства, с которого осуществляется переход, и от скорости работы сайта.

$$ART = \frac{\sum T_i}{Q}$$

ART (average response time) – среднее время затраченное на переход между страницами в процессе покупки билета на футбольный матч.

$\sum T_i$ – суммарное время, затраченное системой на переход между *i*-ми страницами футбольного сайта.

Q – количество возможных переходов между страницами.

Критерий «Время восприятия»

В процессе покупки билета пользователь осуществляет переходы между страницами сайта футбольного клуба. В данном случае следует выделить 5 видов страниц таких страниц:

1. Главная страница сайта;
2. Страница выбора матча;
3. Страница с выбором сектора;
4. Страница с выбором мест;
5. Страница выбранного билета.

С первой по четвертую страницу процесс восприятия для пользователя сводится к информационному поиску варианта билета с заданным набором параметров. Время информационного поиска для одной страницы в данном случае можно оценить по формуле:

$$t_{ип} = ((E + a)/a * (1 + N_a)) * t_{фик}$$

где *E* – общий объем элементов;

a – объем зрительного восприятия (характеристика зрительного анализатора), ограниченный объемом оперативной памяти человека-оператора и пространственными характеристиками зрения;

N_a – число элементов с заданным для поиска набором характеристических параметров – *a*;

t_{фик} – длительность зрительной фиксации.

Длительность зрительной фиксации зависит от свойств информационного поля, степени сложности искомых компонентов, условий работы пользователя и так далее. Однако в условиях конкретного информационного поля и конкретной

задачи, стоящей перед пользователем, длительность фиксации является величиной постоянной. В данном уместно взять $t_{\text{фик}} = 0,65$ с, поскольку это значение подходит для случая ознакомления с ситуацией.

Пятая страница является конечным элементом, который содержит информацию о выбранном пользователем билете. Для удобства восприятия информации пользователем страницу необходимо разделить на отдельные объекты и воспринимать каждый из них в отдельности. В данном случае следует выделить 4 наиболее важных объекта, которые будет воспринимать пользователь, в порядке их появления на экране:

1. Название матча
2. Время матча
3. Место на трибуне
4. Цена билета.

Для каждого из объектов время восприятия рассчитывается следующим образом:

$$t_{\text{в.о.}} = t_{\text{л.п.}} + t_{\text{п.в.}} + t_{\text{ф.в.}}$$

где $t_{\text{в.о.}}$ – время восприятия объекта,

$t_{\text{л.п.}}$ – время латентного периода,

$t_{\text{п.в.}}$ – время перемещения взора,

$t_{\text{ф.в.}}$ – время фиксации взора.

По аналогии со временем информационного поиска данные временные характеристики в условиях конкретной задачи, стоящей перед пользователем, являются постоянными величинами. В данном случае $t_{\text{л.п.}} = 160 - 240$ мс, $t_{\text{п.в.}} = 25$ мс, $t_{\text{ф.в.}} = 0,65$ с.

Суммарное время восприятия конечного элемента рассчитывается по формуле:

$$t_{\Sigma} = \sum t_{\text{в.о.}i}$$

В итоге общее время восприятия представляется следующим образом:

$$T_{\text{воспр}} = t_{\text{ип}_1} + t_{\text{ип}_2} + t_{\text{ип}_3} + t_{\text{ип}_4} + t_{\Sigma}$$

Критерий «Контрастность»

Контрастность цвета фона и текста. Подбор правильных по контрастности цветов является очень важным фактором при создании и эксплуатации любого веб-сайта. Это касается не только комфорта при просмотре и поиске информации, но и непосредственно здоровья человека.

Чтобы оценить сайты футбольных клубов на эргономичность по критерию «контрастность», следует обратиться к стандартам (рекомендациям) организации, разрабатывающей и внедряющей технологические стандарты для Всемирной паутины – World Wide Web Consortium.

Миссия W3C: «Полностью раскрыть потенциал Всемирной паутины путём создания протоколов и принципов, гарантирующих долгосрочное развитие сети». Если конкретнее, то цель W3C — помочь компьютерным программам достичь способности к взаимодействию в сети.

Рекомендации Консорциума построены таким образом, что частичное внедрение не нарушает общих стандартов. Кроме того, они зачастую хорошо проработаны и детализированы.

Существует «Руководство по обеспечению доступности веб-контента» (WCAG - Web Content Accessibility Guidelines) [6], разработанное консорциумом всемирной паутины (W3C). В нем четко расписаны все требования по контенту сайтов и его форматированию. Рассматривать стоит именно вторую версию стандарта, которая была разработана в соответствии с процедурами W3C в тесном сотрудничестве с организациями и частными лицами из разных стран мира с целью формирования единых стандартов доступности веб-контента, которые отвечают потребностям отдельных людей, организаций и правительств. WCAG 2.0 основан на первой версии и предназначен для широкого применения в веб-технологиях, а также для применения при автоматизированном и (или) ручном тестировании доступности.

Для того, чтобы оценить сайты футбольных клубов на эргономичность по критерию «Контрастность», необходимо воспользоваться первым принципом WCAG 2.0 – «Восприимчивость». То есть информация и компоненты

пользовательского интерфейса должны быть представлены только в том виде, который могут воспринимать пользователи.

При оценке стоит опираться на пункты «минимальные требования по контрасту» [6, 1.4.3] и «расширенные требования по контрасту» [6, 1.4.6] положения «Избирательность» [6, 1.4].

Из минимальных требований (уровень AA) по контрасту [6, 1.4.3] следует, что так называемый коэффициент контрастности текста должен быть не менее 4,5 к 1 для маленького текста (меньше 18 кегля или меньше 14 кегля жирным шрифтом) и не менее 3 к 1 для большого текста (18 кегль и более или 14 кегль и более жирным шрифтом).

Из расширенных требований (уровень AAA) по контрасту [6, 1.4.6] следует, что так называемый коэффициент контрастности текста должен быть не менее 7 к 1 для маленького текста (меньше 18 кегля или меньше 14 кегля жирным шрифтом) и не менее 4,5 к 1 для большого текста (18 кегль и более или 14 кегль и более жирным шрифтом).

Расчет коэффициента контрастности осуществляется по формулам, представленным в документации [7]. Сначала необходимо измерить относительную яркость:

$$L = 0.2126 * R + 0.7152 * G + 0.0722 * B$$

После этого производится расчет контрастности:

$(L1+0.05)/(L2+0.05)$, где

L1 – относительная яркость более светлого цвета переднего плана или фона

L2 – относительная яркость более темного цвета переднего плана или фона

Критерий «Полнота информации»

Болельщиков интересует развернутая статистическая информация и подробная информация о всех аспектах деятельности футбольного клуба. Для оценки полноты представленной информации разработан критерий «Полнота информации». Полнота представленной на сайте информации о футбольном клубе играет важную роль при принятии решения пользователем о покупке билета. Речь идет о возможности просмотра календаря команды, состава команд,

полной информации о положении команд в турнирной таблице, как детальной командной статистики, так и индивидуальной статистики игроков. Также потенциальному покупателю билетов важно понимать, как он может максимально комфортно и удобно добраться до стадиона и как ориентироваться внутри. Помимо того, что полнота перечисленной информации влияет на общее впечатление пользователя о сайте, важно понимать, что время, проведенное посетителем при просмотре статистической и организационной информации на сайте, монетизируется для футбольного клуба из-за рекламы.

Таким образом, данные (в дальнейшем подпараметры), представленные на сайтах футбольных клубов, будут распределены по категориям (в дальнейшем параметры). Сбор и распределение данных произведены с помощью опросов, проведенных среди болельщиков. Оценки взяты как средние по результатам ста опрошенных любителей футбола. Расчеты производятся по 10 категориям (параметрам), которые оцениваются на удобство просмотра пользователем информации перед покупкой билетов:

1. Оценка календаря (от 0 до 5);

Информативный календарь дает пользователям возможность выбрать матч для посещения. Оценка календаря включает в себя 7 равнозначных подпараметров: отображение даты и времени матчей в календаре, отметка домашних/гостевых матчей, информация о месте проведения, отметка о турнире, в рамках которого проводится матч (Лига Чемпионов/Лига Европы/РПЛ/Кубок России/товарищеский матч), возможность посмотреть обзор/превью матча, опция «напомнить о матче», опция «скачать календарь на компьютер».

Оценки выставляются следующим образом (рис. 1), где в зависимости от количества вышеперечисленных подпараметров, указанного на оси абсцисс, выставляется оценка календаря, представленная по оси ординат:



Рисунок 1. Принцип выставления оценок календаря/ The principle of rating the calendar

2. Оценка схемы проезда (от 0 до 5);

Подробная схема проезда дает возможность болельщикам максимально быстро и удобно добраться до стадиона. Оценка схемы проезда включает в себя 7 равнозначных подпараметров: текстовый адрес стадиона, фотографии стадиона, описанный вариант проезда на машине, описанный вариант дороги на общественном транспорте, опция просмотра маршрута на карте, план(карта) для передвижения внутри спортивного комплекса (стадиона), правила допуска посетителей на стадион по медицинским показаниям (необходимость предоставления QR-кода COVID-19).

Оценки выставляются следующим образом (рис. 2), где в зависимости от количества вышеперечисленных подпараметров, указанного на оси абсцисс, выставляется оценка схемы проезда, представленная по оси ординат:

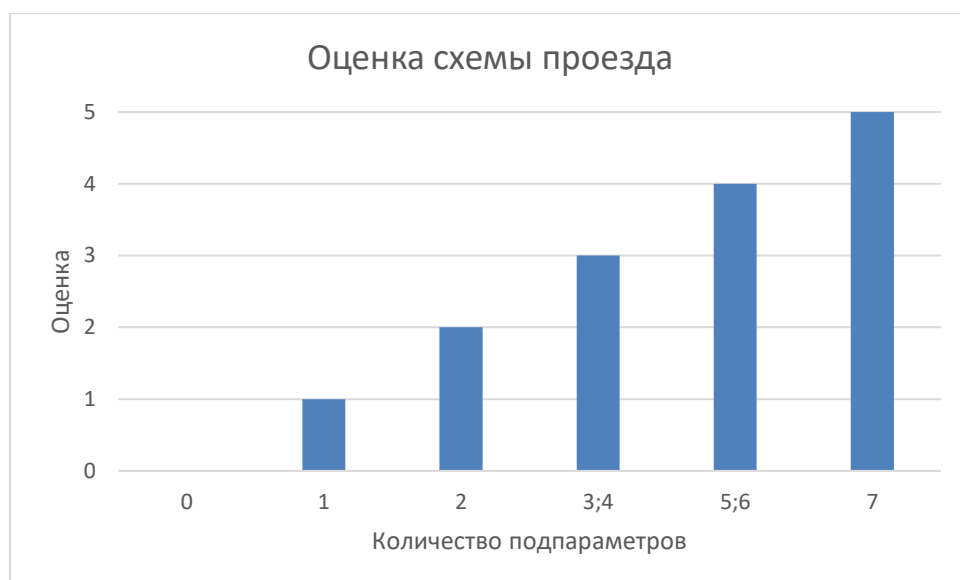


Рисунок 2. Принцип выставления оценки схемы проезда/ The principle of estimating the driving directions

3. Оценка наличия паркинга (от 0 до 1);

Выставляется следующим образом:

0 – паркинг отсутствует;

1 – паркинг есть.

4. Оценка описания секторов, доступных для покупки билетов (от 0 до 1);

Наличие описания секторов необходимо, чтобы у болельщиков была возможность получить полное понимание о выбранном месте просмотра матча.

Оценка выставляется следующим образом:

0 – описание отсутствует;

1 – описание есть.

5. Оценка информации о входе на стадион (от 0 до 1);

Современные стадионы оснащены несколькими входами и выходами. У болельщиков должна быть возможность комфортно добраться до стадиона, независимо от того, какой способ передвижения они для этого выбрали.

Оценка выставляется следующим образом:

0 – информация отсутствует;

1 – информация есть.

6. Оценка турнирной таблицы (от 0 до 5);

Турнирная таблица – важнейший элемент статистической информации, которую сайт футбольного клуба предоставляет болельщикам. Оценка турнирной таблицы включает в себя 8 равнозначных подпараметров: названия команд, позиция в турнирной таблице (номер), количество набранных очков, статистика по забитым/пропущенным мячам, расшифровка аббревиатур статистики таблицы, логотипы команд, возможность просмотра результатов очных встреч команд (другой вид таблицы), подсветка команд, которые на данный момент проходят в плей-офф.

Оценки выставляются следующим образом (рис. 3), где в зависимости от количества вышеперечисленных подпараметров, указанного на оси абсцисс, выставляется оценка турнирной таблицы, представленная по оси ординат:

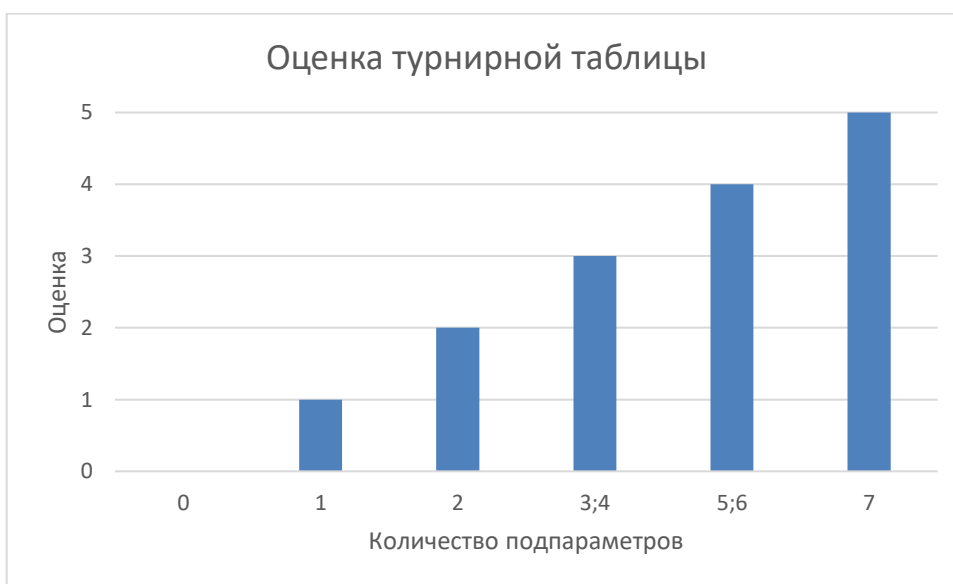


Рисунок 3. Принцип выставление оценки турнирной таблицы/ The principle of rating the standings

7. Способы связи с тех. поддержкой (от 0 до 5);

Продвинутая система связи с технической поддержкой необходима для обеспечения пользователей интересующей их информацией в любой момент времени. Оценка способов связи с тех поддержкой включает в себя 8 равнозначных подпараметров: возможность чата с тех. поддержкой по сайту

онлайн, контакты для связи с горячей линией, контакты для связи с отделом по работе с болельщиками, контакты для связи с официальным магазином клубной атрибутики команды, контакты для связи с пресс-службой, контакты для связи с отделом по проведению спортивных и корпоративных мероприятий, контакты для связи с академией клуба, контакты для связи с отделом по работе со спонсорами и партнерами.

Оценки выставляются следующим образом (рис. 4), где в зависимости от количества вышеперечисленных подпараметров, указанного на оси абсцисс, выставляется оценка способов связи с тех. поддержкой, представленная по оси ординат:

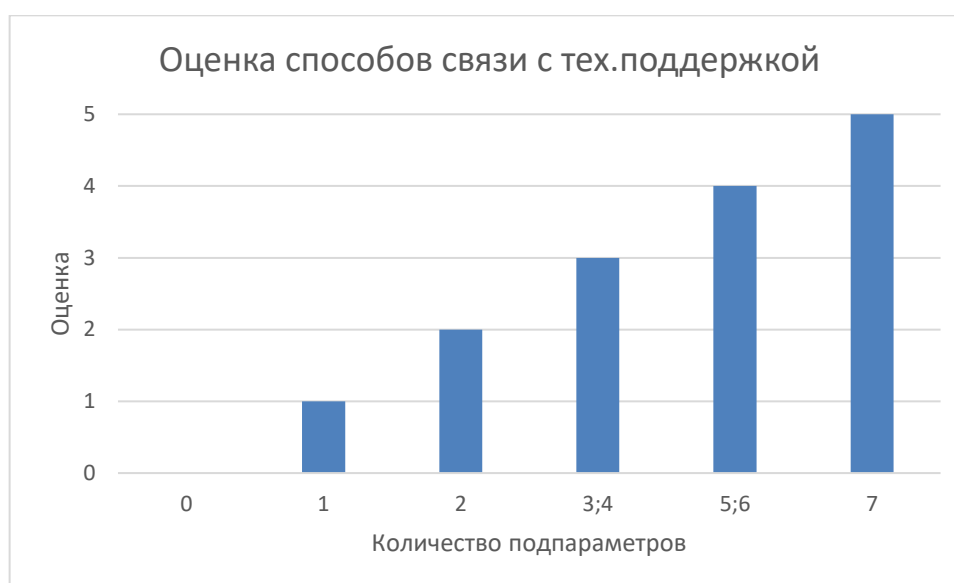


Рисунок 4. Принцип выставления оценки способов связи с тех.поддержкой/ The principle of rating methods of communication with technical support

8. Информация о партнерах (от 0 до 5);

Подробная информация о партнерах может быть полезна как для пользователей, так и для привлечения новых партнеров. Оценка информации о партнерах включает в себя 6 равнозначных подпараметров: название партнера, категория партнерства, логотип партнера, описание партнера, контакты партнера, ссылка на сайт партнера.

Оценки выставляются следующим образом (рис. 5), где в зависимости от количества вышеперечисленных подпараметров, указанного на оси абсцисс, выставляется оценка информации о партнерах, представленная по оси ординат:

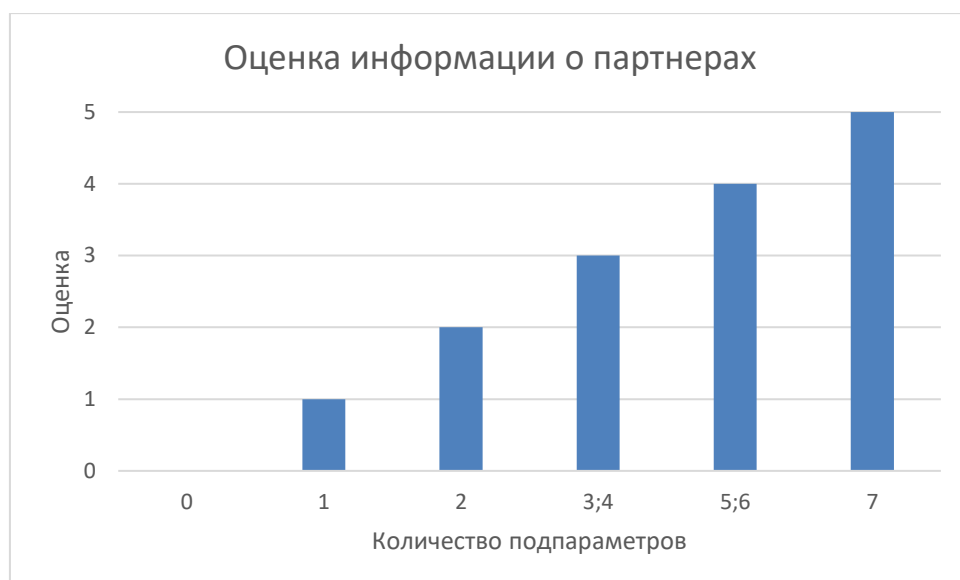


Рисунок 5. Принцип выставления оценки информации о партнерах/ The principle of evaluating information about partners

9. Статистика игроков команды (от 0 до 5);

Индивидуальная статистика игроков команды – один из самых интересных статистических показателей для болельщиков. Известно, что весьма часто многие любители футбола становятся приверженцами той или иной команды из-за симпатии к игре её определенного футболиста. Оценка статистики игроков команды включает в себя 15 равнозначных подпараметров: ФИО игроков, номер игроков, фотографии игроков, статистика игроков по забитым голам, статистика игроков по голевым передачам, статистика игроков по проведенным минутам на поле, статистика игроков по точности передач, статистика игроков по выигранным эпизодам борьбы за мяч, статистика игроков по перехватам мяча, статистика игроков по сейвам {для вратарей}, статистика игроков по полученным предупреждениям {желтые/красные карточки}, статистика игроков по фолам, расположение игроков по амплуа, возможность сортировки в таблице статистики, возможность просмотра общекомандной статистики по показателям игроков.

Оценки выставляются следующим образом (рис. 6), где в зависимости от количества вышеперечисленных подпараметров, указанного на оси абсцисс, выставляется оценка статистики игроков команды, представленная по оси ординат:

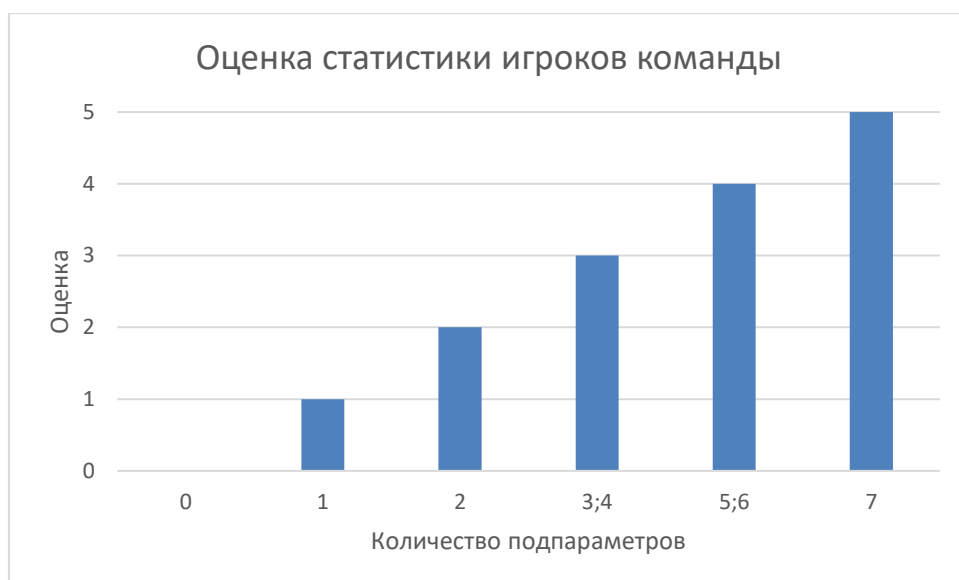


Рисунок 6. Принцип выставления оценки статистики игроков команды/

The principle of evaluating the statistics of team players

10. Состав команды (от 0 до 5);

Подробная информация о составе команды является полезной для любителей футбола, которые хотят узнать больше о команде. К примеру, чтобы принять решение, посетить предстоящий матч или нет. Оценка состава команды включает в себя 7 равнозначных подпараметров: ФИО игрока, номер игрока, дата рождения игрока, фотография игрока, гражданство игрока, позиция-роль игрока на поле, отметка капитана команды.

Оценки выставляются следующим образом (рис. 7), где в зависимости от количества вышеперечисленных подпараметров, указанного на оси абсцисс, выставляется оценка состава команды, представленная по оси ординат:



Рисунок 7. Принцип выставления оценки состава команды/ The principle of evaluating the team lineup

Для объективной оценки полноты информации выбираются количественные параметры. В данном случае это отношение суммарного количества баллов при оценке вышеприведенных данных к общему числу страниц, на которых указаны эти данные, которые просматривает пользователь перед покупкой электронных билетов на матч.

$$Inf c = \frac{\sum P_i}{Q}$$

Inf c (information completeness) – полнота информации, где

$\sum P_i$ – Суммарное количество баллов при оценке за все вышеперечисленные данные.

Q – Количество страниц, которые участвуют в процессе просмотра вышеперечисленных данных.

3. Анализ веб-сайтов футбольных клубов РПЛ на основе разработанных критериев эргономичности

Произведена апробация предложенной методики на примере футбольных клубов российской премьер-лиги. Для сравнения выбраны крупнейшие организации – ФК «Локомотив» и ФК «Зенит».

Для решения задачи оценки удобства системы покупки/продажи билетов произведены расчеты по критериям «Время перехода между страницами», «Время восприятия» и «Контрастность».

Для критерия «Время перехода между страницами» определено количество страниц, участвующих в процессе покупки билета. Для обоих футбольных клубов Q (количество страниц) = 5. Определено время, в течение которого пользователь ожидает переход между страницами сайта, посредством устройства с одинаковыми техническими характеристиками для объективной оценки). Затем вычислено среднее время перехода между страницами.

	t1	t2	t3	t4	t5
ФК "Зенит"	2,37 сек.	1,83 сек.	2,44 сек.	1,85 сек.	2,03 сек.
ФК "Локомотив"	2,68 сек.	1,97 сек.	2,75 сек.	2,03 сек.	2,27 сек.

Таблица 1. Время перехода между страницами веб-сайта/ Transition time between website pages

Для клуба из Санкт-Петербурга суммарное время перехода $\sum T_i = 10,52$ с , а среднее время перехода между страницами $ART = 2,104$ с.

Для Московского клуба суммарное время перехода $\sum T_i = 11,7$ с , а среднее время время перехода между страницами $ART = 2,34$ с.

Подавляющую часть времени работы с сайтом пользователь тратит на поиск нужных ему элементов. Иными словами, процесс выделения информации, составляющий основу информационного поиска, представляет случайное сканирование по полю экрана. Рассмотрен процесс восприятия пользователем информации во время осуществления покупки билета на веб-сайтах ФК «Зенит» и ФК «Локомотив».

По формулам, приведенным в теоретической части, произведены расчеты для веб-сайтов ФК «Зенит» и ФК «Локомотив».

Для клуба из Санкт-Петербурга получено итоговое время восприятия:

$$T_{\text{воспр}} = t_{\text{ип}_1} + t_{\text{ип}_2} + t_{\text{ип}_3} + t_{\text{ип}_4} + t_{\Sigma} = 26,464 \text{ с.}$$

Для Московского клуба итоговое время восприятия составляет:

$$T_{\text{воспр}} = t_{\text{ип}_1} + t_{\text{ип}_2} + t_{\text{ип}_3} + t_{\text{ип}_4} + t_{\Sigma} = 32,311 \text{ с}$$

Для оценки сайта ФК «Зенит» на эргономичность по критерию «контрастность» были выбраны следующие три фрагмента:

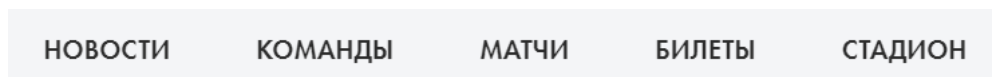


Рисунок 8. Первый фрагмент веб-сайта ФК «Зенит»/ The first fragment of the FC Zenit website

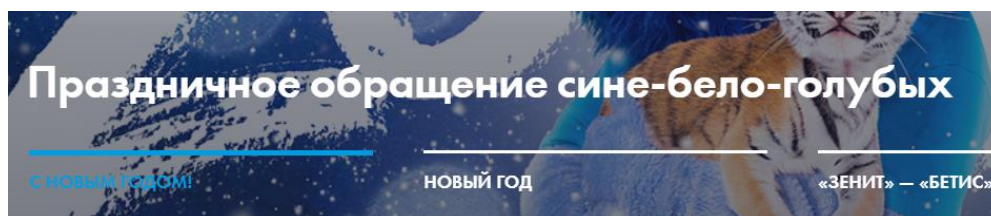


Рисунок 9. Второй фрагмент веб-сайта ФК «Зенит»/ The second fragment of the FC Zenit website



Рисунок 10. Третий фрагмент веб-сайта ФК «Зенит»/ The third fragment of the FC Zenit website

Рассмотрен первый фрагмент (рис. 8), который является шапкой сайта. Именно эта часть главной страницы обращает на себя внимание болельщиков в первую очередь. Цвет фона - #f4f5f7 или $rgb(244,245,247)$, цвет текста - #2c2c2c или $rgb(44,44,44)$. Размер текста – 16 пикселей, что соответствует 12 типографическим пунктам. Такой текст подпадает под категорию «маленький текст».

Рассчитанный по приведенным в теоретической части формулам рейтинг контрастности составляет 12,8 к 1, что соответствует уровню минимальных требований «АА» (4,5 к 1) и расширенному уровню «ААА» (7 к 1) для маленького текста.

Рассмотрен второй фрагмент (рис. 9). Это главный баннер сайта с последними новостями. Эта часть главной страницы также обращает на себя большое внимание пользователей, так как сильно выделяется дизайном и занимает много места. Усредненный цвет фона - #2e4a78 или $rgb(46,74,120)$, цвет текста - #ffffff или $rgb(255,255,255)$. Размер текста – 35 пикселей, что соответствует 26 типографическим пунктам. Такой текст подпадает под категорию «большой текст».

Рассчитанный по приведенным выше формулам рейтинг контрастности составляет 8,87 к 1, что соответствует уровню минимальных требований «АА» (3 к 1) и расширенному уровню «ААА» (4,5 к 1) для большого текста.

Рассмотрен третий фрагмент (рис. 10). Это одна из кнопок взаимодействия с матчами. Цвет фона - #ffffff или rgb(255,255,255), цвет текста - #1f94d6 или rgb(31,148,214). Размер текста – 14 пикселей, что соответствует 11 типографическим пунктам. Такой текст подпадает под категорию «маленький текст».

Рассчитанный по приведенным выше формулам рейтинг контрастности составляет 3,35 к 1, что не соответствует уровню минимальных требований «АА» (4,5 к 1) и расширенному уровню «ААА» (7 к 1) для маленького текста.

Для оценки сайта ФК «Локомотив» на эргономичность по критерию «контрастность» были выбраны следующие три фрагмента:



Рисунок 11. Первый фрагмент сайта ФК «Локомотив»/ The first fragment of the FC Lokomotiv website



Рисунок 12. Второй фрагмент сайта ФК «Локомотив»/ The second fragment of the FC Lokomotiv website



Рисунок 13. Третий фрагмент сайта ФК «Локомотив»/ The third fragment of the FC Lokomotiv website

Рассмотрен первый фрагмент (рис. 11), который является шапкой сайта. Цвет фона - #373636 или rgb(55,54,54), цвет текста - #9b9b9b или

rgb(155,155,155). Размер текста – 12 пикселей, что соответствует 9 типографическим пунктам. Такой текст подпадает под категорию «маленький текст».

Рассчитанный по приведенным в теоретической части формулам рейтинг контрастности составляет 4,33 к 1, что не соответствует уровню минимальных требований «АА» (4,5 к 1) и расширенному уровню «ААА» (7 к 1) для маленького текста.

Рассмотрен второй фрагмент (рис. 12), который также является шапкой сайта. Цвет фона - #cf3439 или rgb(207,52,57), цвет текста - #ffffff или rgb(255,255,255). Размер текста – 19 пикселей, что соответствует 14 типографическому пункту. Такой текст подпадает под категорию «маленький текст».

Рассчитанный по формулам рейтинг контрастности составляет 4,99 к 1, что соответствует уровню минимальных требований «АА» (4,5 к 1), но не соответствует расширенному уровню «ААА» (7 к 1) для маленького текста.

Рассмотрен третий фрагмент (рис. 13). Это одна из кнопок взаимодействия с матчами. Цвет фона - #ffffff или rgb(255,255,255), цвет текста - #22a95c или rgb(34,169,92). Размер текста – 16 пикселей, что соответствует 12 типографическим пунктам. Такой текст подпадает под категорию «маленький текст».

Рассчитанный по приведенным в статье формулам рейтинг контрастности составляет 3,04 к 1, что не соответствует уровню минимальных требований «АА» (4,5 к 1) и расширенному уровню «ААА» (7 к 1) для маленького текста.

Таким образом, используя рейтинги контраста, полученные в ходе анализа главной экранной формы веб-сайтов ФК «Зенит» и ФК «Локомотив», можно утверждать, что сайт ФК «Зенит» эргономичнее сайта ФК «Локомотив» по критерию «Контрастность».

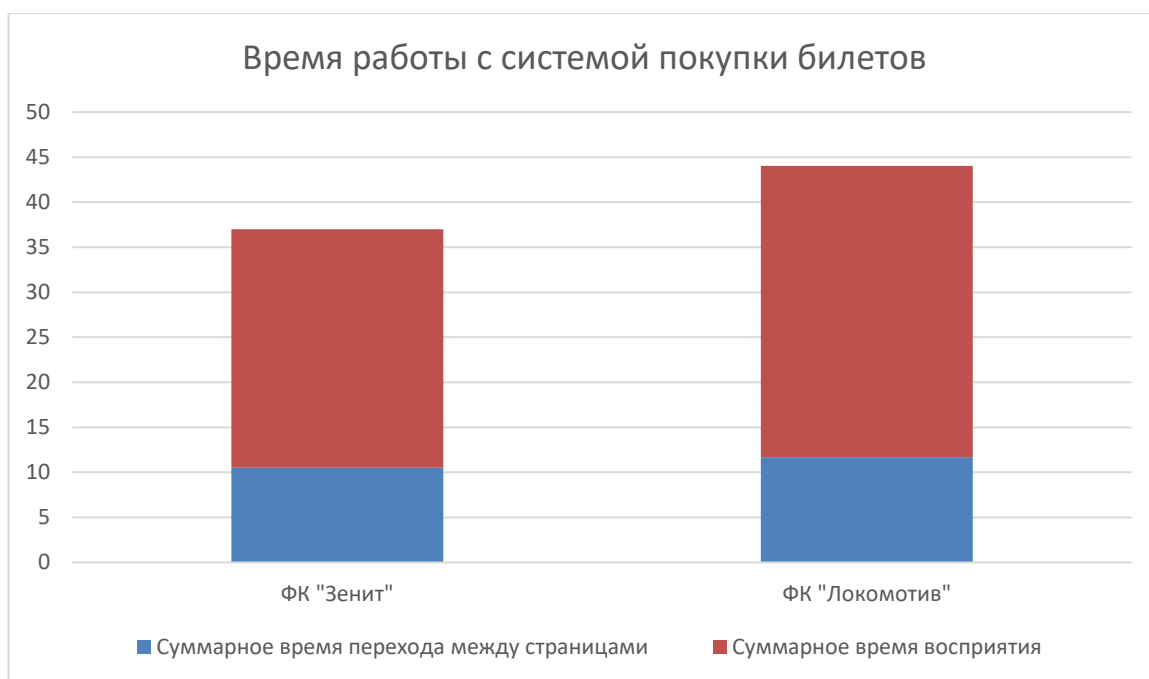


Рисунок 14. Время работы с системой покупки билетов/ Working time with the ticket purchase system

Показатели времени перехода между страницами и времени восприятия (рис. 14) свидетельствуют о том, что среднестатистический пользователь на сайте ФК «Зенит» осуществит покупку билета быстрее, чем на сайте ФК «Локомотив». То есть можно утверждать, что сайт ФК «Зенит» эргономичнее сайта ФК «Локомотив» по критериям «Время перехода между страницами» и «Время восприятия».

Для решения задачи объективной оценки полноты информации, представленной на сайтах футбольных клубов, произведены расчеты по критерию «Полнота информации».

Данные (подпараметры), представленные на сайтах футбольных клубов, проанализированы и распределены по категориям (параметрам). Расчеты произведены по 10 категориям (параметрам), которые оцениваются на удобство просмотра пользователем информации, представленной на веб-сайте. Для объективной оценки полноты информации выбираются количественные параметры. В данном случае это суммарное количество баллов при оценке вышеприведенных данных к общему числу страниц, на которых указаны эти

данные, которые просматривает пользователь перед покупкой электронных билетов на матч.

На рисунке 15 представлены полученные значения для веб-сайтов ФК «Зенит» и ФК «Локомотив» по 10 категориям, объявленным в теоретической части.



Рисунок 15. Оценка полноты представленной информации/ Assessment of the completeness of the provided information

При оценке веб-сайта футбольного клуба из Санкт-Петербурга получено суммарное количество баллов $\sum P_i = 33$

Учтено количество страниц, на которых представлена информация:

$$Q = 9$$

Получена итоговая оценка по критерию «Полнота информации» для веб-сайта ФК «Зенит»:

$$Inf_c = \frac{\sum P_i}{Q} = 3,667$$

Для веб-сайта ФК «Локомотив» произведены расчеты по той же методике.

Получено суммарное количество баллов при оценке $\sum P_i = 27$.

Учтено количество страниц, на которых представлена информация:

$$Q = 8$$

Получена итоговая оценка полноты информации, представленной на сайте Московского клуба:

$$Inf_c = \frac{\sum P_i}{Q} = 3,375$$

Таким образом, используя количественные показатели полноты информации, полученные в ходе анализа сайтов ФК «Зенит» и ФК «Локомотив», можно утверждать, что сайт ФК «Зенит» эргономичнее сайта ФК «Локомотив» по критерию «Полнота информации».

4. Использование современных информационных ресурсов для анализа веб-сайтов

С помощью языка программирования C# и среды разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio был алгоритмизирован процесс анализа веб-сайтов футбольных клубов. Разработана программа для удобства расчета рассмотренных в работе критериев.

Представлен инструмент "Анализатор контрастности цветов" (рис. 16), который является составной частью разработанного программного обеспечения. Этот инструмент предназначен для получения хорошей с точки зрения контрастности комбинации цветов. Уровень видимости цвета в этом инструменте рассчитывается с помощью алгоритмов World Wide Web Consortium (w3). Расчет видимости цветов основан на рекомендованном W3 стандарте Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0). Данная версия стандарта определяет два уровня контрастности. В анализаторе они обозначаются как AA и AAA. Для большого текста (больше 18pt) рейтинг контрастности для AA = 3:1, а для AAA = 4,5:1. Для маленького текста рейтинг для AA = 4,5:1, а для AAA = 7:1. Таким образом, на вход поступает цвет фона и цвет текст, ввод которых возможен как в HEX формате, так и в RGB. Анализатор вычисляет рейтинг контрастности и выводит результат соответствия требованиям AA и AAA для большого и для маленького текста.

Рисунок 16. Экранная форма разработанной программы/ Screen form of the developed program

Аналогичным образом можно алгоритмизировать весь процесс анализа сайтов футбольных клубов Российской премьер-лиги, включая критерии «Время перехода между страницами», «Время восприятия» и «Полнота информации».

Заключение

В данной работе были рассмотрены веб-сайты футбольных клубов и проанализирована их функциональность с точки зрения удобства для пользователей. Предложена методика определения эргономичности отдельных компонентов и ресурсов веб-сайтов футбольной тематики с целью повышения их доходности и увеличения интереса зрительской аудитории. Разработаны критерии для объективной оценки двух основных аспектов их функционала: системы покупки билетов и полноты представленной информации. Представлены результаты сравнения веб-сайтов ФК «Зенит» и ФК «Локомотив» по критериям «Полнота информация», «Время перехода между страницами», «Время восприятия» и «Контрастность». Разработана программа для алгоритмизации всего процесса анализа.

Conclusion

In this article the websites of football clubs were considered and their functionality was analyzed according to user convenience. A methodology is proposed for determining the ergonomics of components and resources of football-themed websites in order to increase their profitability and increase the interest of the audience. Criteria have been developed for an objective assessment of two main aspects of their

functionality: the ticket purchase system and the completeness of the provided information. The results of comparing the websites of FC Zenit and FC Lokomotiv according to the criteria "Completeness of information", "Transition time between pages", "Perception time" and "Contrast" are presented. A program has been developed to algorithmize the entire analysis process.

Литература

1. Горячкин Б. С., Горячкина А. Ю. Эргономические требования, предъявляемые к электронным презентациям. Естественные и технические науки. – 2018. – №. 4. – С. 224-231.
2. Лекционный материал по курсу Эргономический анализ систем обработки и отображения информации.
3. Якоб Нильсен, Хоа Лоранжер Web-дизайн. Удобство использования Web-сайтов // Вильямс. – 2009. – с. 376.
4. Горячкин Б. С. Эргономический анализ систем обработки информации и управления // Интернет-журнал «Наукоедение» 2017. – Т.9, №3. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/79TVN317.pdf> .
5. В. М. Алефиренко. С. М. Боровиков. Инженерно-психологический анализ панелей управления РЭС: метод. пособие по дисц. «Инженерная психология» для студ. спец. «Моделирование и компьютерное проектирование РЭС». «Техническое обеспечение безопасности» заоч. формы обуч. — Минск: БГУИР, 2007. - 32 с.
6. Рекомендации WCAG 2.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-ru/WCAG20-ru-20130220/#text-equiv>
7. Ensuring that a contrast ratio of at least 7:1 exists between text (and images of text) and background behind the text [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Techniques/general/G17.html>
8. Сайт ФК «Зенит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fc-zenit.ru/>
9. Сайт ФК «Локомотив» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fclm.ru/ru/>

10. Сайт Российского футбольного союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rfs.ru/>
11. Сайт Российской премьер-лиги [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://premierliga.ru/>

References

1. Goryachkin B. S., Goryachkina A. Yu. Ergonomic requirements for electronic presentations. Natural and technical sciences. – 2018. – No. 4. – pp. 224-231.
2. Lecture material on the course Ergonomic analysis of information processing and display systems.
3. Jacob Nielsen, Hoa Loranger Web Design. Usability of Web sites //Williams. – 2009. – p. 376.
4. Goryachkin B. S. Ergonomic analysis of information processing and control systems // Online journal "Science Studies" 2017. – Vol.9, No. 3. Access mode: <http://naukovedenie.ru/PDF/79TVN317.pdf> .
5. V. M. Alefirenko. S. M. Borovikov. Engineering and psychological analysis of RES control panels: method. manual on disc. "Engineering Psychology" for students. spec. "Modeling and computer-aided design of RES". "Technical security support" by correspondence. forms of training. — Minsk: BGUIR, 2007. - 32 p.
6. WCAG 2.0 recommendations [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-ru/WCAG20-ru-20130220/#text-equiv>
7. Ensuring that a contrast ratio of at least 7:1 exists between text (and images of text) and background behind the text [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Techniques/general/G17.html>
8. FC Zenit website [Electronic resource]. – Access mode: <https://fc-zenit.ru/>
9. FC Lokomotiv website [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.fclm.ru/ru/>
10. Website of the Russian Football Union [Electronic resource]. – Access mode: <https://rfs.ru/>

11. Website of the Russian Premier League [Electronic resource]. – Access mode:
<https://premierliga.ru/>

© Горячкин Б.С., Горячкин Д.Б., Саклаков И.К., 2023 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №6/2023.

Для цитирования: Горячкин Б.С., Горячкин Д.Б., Саклаков И.К. ЭРГОНОМИЧНОСТЬ ВЕБ-САЙТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ДОХОДНОСТИ ФУТБОЛЬНЫХ КЛУБОВ И ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА ЗРИТЕЛЬСКОЙ АУДИТОРИИ // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №6/2023.