Министерство образования и науки Российской Федерации Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого Институт компьютерных наук и технологий Кафедра «Компьютерные интеллектуальные технологии»

«	»	2018 г.				
		Щукин А.В.				
Заведующий кафедрой КИТ ИКНТ						
Работа допущена к защите						

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИКИ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЮЗАБИЛИТИ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОВ

по направлению: 09.04.03 Прикладная информатика программа подготовки магистров «Прикладная информатика в компьютерном дизайне»

Выполнила студентка гр. в33506/73

О.С. Крылова

Руководитель проф., д.т.н.

О.В. Колосова

РЕФЕРАТ

На 65с., 11 рисунков, 2 таблицы, 1 приложение.

Веб-интерфейс, юзабилити, интерактивность, интерактивный эффект, анимация.

Объектом исследования является проектирование человекоориентированных компьютерных интерактивных систем. Цель работы - разработка наиболее эффективной методики создания интерактивных эффектов для повышения юзабилити веб-интерфейса на примере сайта транспортной компании. В процессе работы были проведены исследования современных тенденций развития веб-интерфейсов, основных принципов и методов оценки юзабилити, а также влияние интерактивных эффектов и анимации на юзабилити вебинтерфейса. В результате работы были выявлены основные принципы применения интерактивных эффектов, способствующих повышению юзабилити.

THE ABSTRACT

65 pages, 11 pictures, 2 tables, 1 application.

Web interface, usabiliti, interactiviti, interactive effect, animation.

Object of a research is design of the human-centered computer interactive systems. The operation - development of the most effective technique of creation of interactive effects for increase in a usability of the web interface on the example of the website of transport company. In the course of operation researches of the current trends of development of web interfaces, the basic principles and valuation methods of a usability and also influence of interactive effects and animation on a web interface usability were conducted. As a result of operation the basic principles of use of the interactive effects promoting increase in a usability were revealed.

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕ	ДЕЛЕНИЯ	6
введ	ЕНИЕ	8
ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТНУЮ ОБЛАСТЬ		
1.1.	Понятие интерфейса и веб-интерфейса	10
1.2.	Понятие интерактивности и интерактивных эффектов	11
1.3.	История развития дизайна веб-интерфейсов	11
1.4.	Тенденции развития веб-интерфейсов	13
1.5. запо	Психофизические особенности человека, связанные с восприятием, минанием и обработкой	16
1.6.	Юзабилити. Основные принципы и методики оценки	19
1.7.	Метрики юзабилити	22
1.8.	Интерактивность и анимация. Влияние на юзабилити	25
	А 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЕКТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЮЗАБИЛИТИ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОВ	33
2.1.	Подходы к проектированию интерфейсов	33
2.2.	Подходы к разработке пользовательского интерфейса	35
2.3.	Методика разработки графического наполнения	37
2.4.	Методика разработки интерактивных эффектов	42
	А 3. АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ВЕБ- РФЕЙСА САЙТА ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ	45
3.1.	Пользовательские сценарии	
3.2.	Структура страниц	
3.3.	Разработка графического наполнения	46
3.4.	Верстка	50
3.5.	Анимация интерфейса (создание интерактивных эффектов)	50
3.6.	Тестирование юзабилити	54
ЗАКЛ	ЮЧЕНИЕ	56
СПИС	ОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	58

Приложение.	МАКЕТЫ РАЗРАБОТАННЫХ	СТРАНИЦ.	62
ipiniomenne.	THE HILL I DI I TIOI TIDO ITHINIDIT		······································

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Интерфейс – граница раздела двух систем, устройств или программ, определённая их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена и т. п. Совокупность унифицированных технических и программных средств и правил (описаний, соглашений, протоколов), обеспечивающих взаимодействие устройств и/или программ в вычислительной системе или сопряжение между системами. Понятие интерфейса распространяется и на системы, не являющиеся вычислительными или информационными.

Пользовательский интерфейс – система правил и средств, регламентирующая и обеспечивающая взаимодействие программы с пользователем.

Юзабилити — это научно-прикладная дисциплина, занимающаяся повышением эффективности, продуктивности и удобства пользования инструментами деятельности.

UX — в переводе означает «опыт взаимодействия» (User eXperience) и включает в себя различные компоненты: информационную архитектуру, проектирование взаимодействия, графический дизайн и контент.

UI — это интерфейс пользователя, он же пользовательский интерфейс (от английского user interface).

Интерактивность — это принцип организации системы, при котором цель достигается информационным обменом элементов этой системы. Элементами интерактивности являются все элементы взаимодействующей системы, при помощи которых происходит взаимодействие с другой системой/человеком (пользователем).

Интерактивный эффект – это проявление действия на определенное событие.

Анимация — в данном контексте искусственное представление движения в компьютерной графике путем отображения последовательности рисунков или

кадров с частотой, при которой обеспечивается целостное зрительное восприятие образов.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире понятие дизайна все больше фокусируется на функциональности.

Современный веб-дизайн — это не только графическое оформление, а грамотно организованное пространство экрана устройства, как стационарного, так и мобильного, позволяющее быстро и удобно решать задачи получения и обработки данных.

Анимация интерактивных эффектов, как и другие приемы «оживления» сайта придают стиль веб-ресурсу, делая его узнаваемым и, при определенных условиях, более популярным.

Развитие технологий сделало анимацию и интерактивность на сайте доступнее. Анимация интерактивных эффектов становится платформой для эффективного проектирования взаимодействий.

Тем не менее многие разработчики до сих пор воспринимают анимацию как украшательство, и, либо не включают ее в проект вовсе, либо действуют по принципу «все лучшее сразу».

Меж тем, анимация эффектов в интерфейсах сегодня — неотъемлемая составляющая интерактивности продукта, его юзабилити.

Данная магистерская работа посвящена исследованию современных методик создания интерактивных эффектов для поддержки юзабилити вебинтерфейсов.

Объект исследования – проектирование человеко-ориентированных компьютерных интерактивных систем.

Предметом исследования является влияние интерактивных эффектов на юзабилити веб-интерфейсов.

Основная цель работы — разработка наиболее эффективной методики создания интерактивных эффектов для повышения юзабилити веб-интерфейса на примете сайта транспортной компании. Задачами данной работы были определены:

- 1. Изучить современные подходы к проектированию интерфейсов.
- 2. Изучить существующие методики оценки юзабилити веб-интерфейсов.
- 3. Проанализировать современные тенденции развития вебинтерфейсов.
- 4. Изучить влияние интерактивных эффектов и анимации на юзабилити веб-интерфейсов.
- 5. Выявить принципы создания интерактивных эффектов и анимации для построения эффективных веб-интерфейсов.
- 6. Разработать на основе выявленных принципов веб-интерфейс на примере сайта транспортной компании.

Методика опирается на гипотезу о том, что интерактивные эффекты повышают юзабилити сайта в том случае, когда они создаются с целью поддержки ожиданий пользователя о поведении объектов в реальном мире.

Научная новизна. Применение человеко-ориентированного подхода в совокупности с визуальной иерархией графического наполнения и интерактивными эффектами, решающими хотя бы одну из перечисленных задач: передавать состояние, направлять внимание пользователя, помогать ему увидеть результат своих действий, и влиять на поведение пользователя, способно существенно повысить юзабилити разрабатываемого продукта.

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТНУЮ ОБЛАСТЬ

1.1. Понятие интерфейса и веб-интерфейса

Интерфейсом, в широком смысле слова, называется стандарт взаимодействия между объектами.

Можно выделить следующие виды интерфейсов:

- Пользовательский интерфейс. Представляет собой набор методов взаимодействия компьютерной программы и пользователя этой программы.
- Программный интерфейс. Представляет собой набор методов для взаимодействия между программами.
- Физический интерфейс. Физическим интерфейсом называется способ взаимодействия физических устройств.

Интерес для исследования представляет пользовательский интерфейс, на нем и остановимся подробнее.

Пользовательский интерфейс — это совокупность программных и аппаратных средств, обеспечивающих взаимодействие пользователя с компьютером, основу которого составляют диалоги.

Под диалогом в данном случае понимают регламентированный обмен информацией между человеком и компьютером, осуществляемый в реальном масштабе времени и направленный на совместное решение конкретной задачи. [7]

Под веб-интерфейсом будем понимать совокупность средств, при помощи которых пользователь взаимодействует с веб-сайтом или веб-приложением через браузер.

Интерфейс — связующее звено между человеком и продуктом, любой пользовательский интерфейс содержит две визуальные и одну техническую составляющие:

- 1. Дизайн. Это графическая составляющая интерфейса, состоящая из набора визуальных элементов, таких как кнопки, поля ввода и прочие.
- 2. Анимация. То есть создание интерактивных эффектов, динамическая составляющая интерфейса.
- 3. Программа. Техническая составляющая интерфейса, обеспечивающая обработку пользовательских запросов на стороне сервера.

Все 3 составляющие тесно связаны между собой. Именно сочетание этих трех составляющих обеспечивает создание качественного пользовательского интерфейса.

В контексте данной работы будут рассматриваться только первые две составляющие.

1.2. Понятие интерактивности и интерактивных эффектов

Интерактивностью называется реакция объекта на какие-либо внешние воздействия.

В контексте веб-интерфейса примером интерактивности может служить выпадающее меню. При наведении указателя мыши (воздействие) на пункт главного меню появляется выпадающее подменю (реакция) — это и есть интерактивный эффект.

Таким образом, интерактивный эффект — это проявление действия на определенное событие.

В контексте представленной работы мы рассматриваем события, генерируемые браузером в ответ на действия пользователя. Наведение указателя мыши на изображение является событием, а возникающее при этом смена изображения — действием.

1.3. История развития дизайна веб-интерфейсов

Историю дизайна интерфейсов можно рассматривать с 1989 года.

На тот момент пользовательский интерфейс представлял собой черный экран с одноцветными символами, а инструментами разработчика были свободное пространство экрана, символы, табуляция.

Появление браузеров значительно расширило возможности визуального представления контента и выделило веб-дизайн как отдельную задачу. Это и стало первым шагом в развитии веб-интерфейсов. К тому моменту уже существовал графический формат GIF, позволяющий создавать анимированные картинки, с помощью которых на том этапе разработчики старались «оживить» сайты.

Но о первой интерактивности стало возможно говорить только с 1995 года. Это оказалось связанным с распространением языка сценариев JavaScript. Динамическое изменение контента, такое как раскрывающиеся списки, всплывающие окна, реагирование на действия пользователя нашли свое отражение в проектируемых веб-макетах. В то время интерактивность осуществлялась с помощью кнопок, а основными цветами были черный, синий и красный. Также использовались яркие цвета, что делало невозможным длительный просмотр сайта.

Еще большую свободу действий дизайнеры получили в 1996 году с появлением технологии Flash. Появление этой технологии предоставило дизайнерам возможность работать при помощи одного инструмента со всевозможными формами, размерами макетов, шрифтами, использовать анимацию и взаимодействие.

Но настоящим прорывом в веб дизайне можно считать появление Cascading Style Sheets (CSS) примерно в то же время, что и Flash.

Веб-сайты получают более функциональный пользовательский интерфейс и становятся удобными для пользователя. К характерным особенностям дизайна можно отнести закругленные углы, градиенты, глянцевые кнопки, блестящие элементы.

2007–2008 годы послужили стартом развития мобильного веб-дизайна. Появились мобильные веб-сайты и разрабатывались приложения.

В мае 2010 года Итан Маркотт впервые ввел в одной из своих статей понятие отзывчивого веб-дизайна. [15] Увеличился мобильный трафик и количество различных разрешений устройств. Тем самым, появилось необходимость создания веб-сайтов, которые работа ли бы везде. Для дизайнеров это означало создание более отзывчивого дизайна с применением гибкого макета и изображений. Создание большего количества макетов под основные разрешения требует больших временных затрат. Стал набирать популярность более упрощённый дизайн. Постепенно дизайнеры стали уходить от эффектов теней, бликов и градиентов.

С 2014 «плоский дизайн» становится новым стандартом в дизайнерском компьютерном направлении. Этому предшествовали выпуск Windows mobile и Windows 8 с использованием интерфейса Metro, который был выдержан в стиле плоского дизайна. В 2013 году компания Apple, отказавшись от псевдовыпуклости, выпустила операционную систему iOS 7, что привело к ещё большей популяризации плоского дизайна. Вскоре после этого на плоский дизайн также перешли поисковик и приложения от Google.

Не так давно создала корпорация Google для унификации интерфейсов всех ее продуктов и сервисов создала новое направление Material design. Он представляет собой все тот же плоский дизайн с некоторым влиянием скевоморфизма. Данный вид плоского дизайна все больше находит отклик в современных сайтах и приложениях.

Веб-технологии подвергаются изменениям очень быстро, также стремительно меняются тенденции, интерфейсы, способы взаимодействия с пользователями. Доля мобильного трафика по всему миру продолжает расти из года в год, что не может не повлиять на дальнейшие пути развития веб-дизайна. [1]

1.4. Тенденции развития веб-интерфейсов

Информации в сети становится больше, взаимодействие пользователей с сайтами короче, а требования посетителей к интерфейсам всё выше. Приёмы

и инструменты дизайна, которые были новыми и интересными год назад, сегодня уже не вызывают восторга, а часто и вовсе раздражают.

По мере того, как веб-дизайн продолжает развиваться, всё больше ощущается нужда в продуманной, системной разработке, в отличие от создания простых наборов страниц.

В связи с этим дизайнеры постоянно работают над усовершенствованием UX, опираясь на новые технические возможности, обратную связь от пользователей и аналитику.

В последнее время появилась тенденция к более систематичному проектированию интерфейсов, к выделению их элементов, структурных частей. Все популярнее становится так называемый «атомарный дизайн».[2]

Суть этого метода заключается в том, чтобы разбить интерфейсы на составляющие части, блоки, и комбинировать их, наращивая сложность.

В контексте «атомарного дизайна» минимальной единицей интерфейса могут считаться такие объекты как элементы разметки, форма, поле ввода, кнопка, или более абстрактные объекты, например, шрифты, цветовые палитры, или даже такие более скрытые аспекты интерфейса как анимации.

Проектирование этих элементов позволяет задать единый стиль интерфейсу в целом, а различные их комбинации позволяют создавать бесконечное множество интерфейсов в едином стиле.

«Атомарный дизайн» являет собой ясную методологию для разработки интерфейсов, даёт возможность сделать переход к конкретному от абстрактного, создавать легко масштабируемые системы, которые обладают единым стилем, но при этом показывают итоговую общую картину. [3]

Это новое видение процесса разработки веб-интерфейсов на сегодняшний день дало возможность выделить ряд тенденций:

1. Простота и минимализм. Интерфейсы становятся сложнее внутри и проще снаружи. Минимум действий пользователя должен приводить к получению желаемого результата.

- 2. Асинхронность и интерактивность. Интерфейсы становятся динамичнее, подгрузка контента происходит фрагментами. постепенно. Экран постепенно модифицируется, откликаясь на действия пользователя.
- 3. Контекстность. Вывод информации и интерактивные элементы для ее вызова появляются там, где это ожидается логически и показываются, пока это необходимо.
- 4. Упрощенный мобильный интерфейс. С распространением мобильных устройств, возникла необходимость отдельно разрабатывать для них интерфейсы, так как они имеют малые разрешения и поддержку тачскрина, вместо событий наведения мыши.

По данным исследования TNS Web Index за второе полугодие 2016 [32], 85 процентов пользователей интернета в течение одного месяца используют для выхода в интернет одно или больше одного устройства. Например, домашний и рабочий компьютеры. Больше 50 процентов аудитории использует мобильные устройства, а примерно двадцать процентов и вовсе выходит в интернет только с них (см. рис. 1.1). [31]



Рис. 1.1. Статистика использования устройств

1.5. Психофизические особенности человека, связанные с восприятием, запоминанием и обработкой

При проектировании пользовательских интерфейсов обратимся к когнитивной психологии, занимающейся исследованием принципов работы мозга человека.

Факторы, которые необходимо учитывать — это психофизические особенности человека, связанные с восприятием, обработкой и запоминанием информации.

Человеческий мозг обрабатывает огромное количество информации, поступающей из внешнего мира. Одну из частей мозга, отвечающую за этот процесс, можно условно назвать «процессором восприятия». Она непрерывно без участия сознания перерабатывает поступающую информацию, сравнивает ее с прошлым опытом, и помещает в хранилище в виде зрительных, звуковых и других образов. Наше внимание привлекают все внезапные или значимые изменения в окружающей среде, и информация поступает в кратковременную память. Если внимание не было привлечено, то информация пропадает, замещаясь следующими порциями.

В каждый момент времени фокус внимания может находится в одной точке. Поэтому, если возникает необходимость «одновременно» отслеживать несколько ситуаций, то фокус перемещается с одного отслеживаемого элемента на другой. Но внимание при этом «рассеивается», и многие детали могут быть упущены.

Обработка процессором восприятия требует некоторого времени и, если сигнал выдается в течение времени, меньшем времени обработки, то наш мозг его не успевает воспринимать.

В процессе переработки информации мозг постоянно сравнивает поступающие данные с предыдущими.

При смене объекта внимания мозг на время блокируется, так как занят «осваиванием» новой картинки и выделением наиболее существенных деталей.

Таким образом, если необходима быстрая реакция пользователя, то резко менять картину нельзя.

Существует понятие «краткосрочной памяти», это самое «узкое» место «системы обработки информации» людей. Ее емкость равна примерно семи несвязанным объектам. К тому же востребованная информация хранится в краткосрочной памяти не более 30 секунд.

При проектировании пользовательских интерфейсов необходимо, например, иметь в виду, что подавляющему большинству людей сложно запомнить и ввести на другом экране число, содержащее более 5 цифр, или некоторое сочетание букв.

Другое понятие, «долговременная память» человека является хранилищем информации с неограниченной емкостью и временем хранения. Но доступ к ней затруднен. Механизмы извлечения информации из памяти имеют ассоциативный характер. Мнемоника - специальная методика запоминания информации - использует именно это свойство памяти. Для запоминания информации ее «привязывают» к уже имеющимся в памяти данным, и, таким образом их можно легко получить.

Поскольку доступ к долговременной памяти затруднен, целесообразно скорее рассчитывать, на то, что пользователь узнает нужную информацию, не на то, что он ее вспомнит. Именно поэтому так широко используется интерфейс типа меню.

Рассмотрим особенности восприятия звука. В интерфейсах звук обычно используют с различными целями: для привлечения внимания, в качестве фона, обеспечивающего некоторое состояние пользователя, или как источник дополнительной информации. Необходимо учитывать, что большинство людей очень чувствительны к звуковым сигналам, особенно, если последние указывают на наличие ошибки. Поэтому при создании звукового сопровождения целесообразно предусматривать возможность его отключения.

Необходимо рассмотреть также особенности восприятия цвета, ассоциирующимся в сознании человека с эмоциональным фоном. Теплые цвета, такие

как красный, оранжевый, желтый чаще возбуждают, а холодные, например, синий, фиолетовый, серый, скорее успокаивают. Так как цвет является довольно значимым фактором, применять его в интерфейсе необходимо крайне осторожно.

Обилие оттенков возбуждает внимание, но быстро утомляет. Поэтому стоит избегать ярких раскрашиваний элементов, с которыми пользователю необходимо будет долго работать.

Стоит также учитывать и индивидуальные особенности восприятия цветов человеком. Например, каждый десятый человек плохо различает какие-то цвета, поэтому в ответственных случаях можно предоставить пользователю возможность настройки цветов.

Одним из наиболее важных аспектов в рамках рассматриваемой темы - субъективное восприятие времени. Занятый человек времени не замечает, но в состоянии ожидания время тянется достаточно медленно, это связано с тем, что в это время мозг оказывается в состоянии информационного вакуума. К такому же состоянию приводит усталость: информация поступает, но дольше обрабатывается, и ход времени замедляется.

Так, при ожидании более одной-двух секунд пользователь может отвлечься, «потерять мысль», что неблагоприятно сказывается на результатах работы и увеличивает усталость, так как каждый раз после ожидания много сил тратится на включение в работу.

Сократить время ожидания можно, заняв пользователя, но при этом не отвлекая его от работы. Можно предоставить ему какую-либо информацию для обдумывания. Целесообразно также выводить пользователю промежуточные результаты. Во-первых, пользователь будет занят обдумыванием этих результатов, во-вторых, по ним он сможет сделать прогноз на будущее и отменить операцию, если результаты его не удовлетворяют.

Для уменьшения раздражения, возникающего при ожидании, важно соблюдать основное правило: информировать пользователя, что запрошенные им операции потребуют некоторого времени выполнения. Для этого используются индикаторы оставшегося времени или анимированные объекты. Также важно обозначить момент, когда система будет готова продолжать работу. Как правило, для этого используются значительные изменения внешнего вида экрана.

1.6. Юзабилити. Основные принципы и методики оценки

Дизайн должен помогать пользователю в решении его задач, то есть показать контент в наиболее привлекательном, понятном виде и получить от этого наилучший результат.

Данные бесполезны без возможности визуализировать их и взаимодействовать с ними. Многие из отраслей требуют улучшенных интерфейсов взаимодействия с данными.

Процесс дизайна сегодня сводится к проектированию новых сценариев взаимодействия с пользователем. Мы можем спроектировать интересную форму, захватывающий интерфейс, который будет удобно использовать, но при непроработанной логике, цепочке взаимодействий и, самое главное, человечески понятной формы взаимодействия с тем, кто с этим интерфейсом работает, система не будет пользоваться спросом.

Юзабилити и практичность, его функциональность, а не визуальный дизайн, определяют сегодня успех или провал любого веб-сайта. Тем не менее, роль графической составляющей интерфейса по-прежнему велика. Правильное визуальное представление данных позволяет пользователям анализировать, сравнивать, фильтровать, сортировать и управлять содержащейся информацией.

Под юзабилити будем понимать степень удобности интерфейса для пользователя. Применительно к веб-интерфейсам, под юзабилити подразумевается:

- удобство и простота навигации;
- продуманность расположения элементов управления;
- логичность и простота расположения графических элементов;
- общая легкость восприятия дизайна.

Таким образом, юзабилити веб-интерфейса определяется совокупностью перечисленных выше факторов.

Якобом Нильсеном, считающимся общепризнанным экспертом по юзабилити, были созданы десять правил, которые были общепризнаны и в данный момент чаще всего используются при создании интерфейса какого-либо веб-ресурса. [7]:

1. Видимость статуса системы

Пользователь должен понимать, где он находится, что происходит и на каком этапе он остановился.

2. Связь между системой и пользователем

Разрабатываемый интерфейс должен быть рассчитан на определенную аудиторию, должен учитывать её уровень подготовленности.

Этот принцип затрагивает такие элементы интерфейса как структура, дизайн, визуальное восприятие информации, помощь пользователю.

3. Пользовательское управление

Этот принцип говорит о свободе выбора пользователя, который в любой момент времени должен иметь возможность контролировать ситуацию. Такой подход создает у пользователя впечатление, что он может всем управлять, и усложнение интерфейса в таком случае становится его упрощением.

К примеру, хорошо работает кнопка «очистить» при заполнении формы. Или, если форма предусматривает несколько шагов, хорошим тоном будет предоставить пользователю возможность вернуться на предыдущий шаг, или пропустить один из шагов, чтобы вернуться к нему позже.

4. Последовательность и стандарты

На сегодняшний день существуют определенные стандартные общепринятые обозначения и варианты расположения элементов, такие как значок корзины и контакты, расположенные в верхнем правом углу, а кликабельный логотип — в верхнем левом углу.

Так же чрезмерная оригинальность элементов форм может запутать пользователя и усложнить разработку.

Этот принцип также говорит о необходимости соблюдать выбранный стиль. Это касается как графического контента - шрифтов, иконок, цветов, так и динамической составляющей — анимаций интерактивных эффектов. В той же мере правило касается и верстки.

5. Профилактика ошибок

Везде, где только возможно, необходимо убрать ненужные действия и упростить выбор.

6. Проще узнать, чем вспомнить

Этот принцип говорит о необходимости максимально упрощать жизнь пользователю, то есть запоминать вводимую ранее им информацию, делать ему подсказки, и так далее.

7. Гибкость и эффективность использования

Согласно этому принципу, основной упор необходимо делать из расчета на простого, необученного пользователя.

Так как более продвинутые пользователи смогут найти необходимые им элементы управления везде, их можно делать значительно меньше и ставить в менее заметные части экрана.

8. Эстетический и минималистический дизайн

Интерфейс не должен содержать избыточной информации, и в то же время не должен ее запрашивать. Формы должны быть максимально упрощены только до тех полей, которые минимально необходимы в запросе.

9. Помощь пользователю в понимании и исправлении ошибки

Этот принцип говорит о том, что об ошибках пользователю нужно сообщать своевременно и понятным ему языком.

10. Помощь и документация

Согласно этому принципу, документация должна быть понятной и легко доступной, а также соответствовать потребностям пользователя.

Кроме того, она не должна быть избыточной, должна содержать конкретные и понятные шаги.

Этот набор рекомендаций считается базовым. Выполнение их позволяет добиться увеличения юзабилити любого веб-интерфейса, а также способствует увеличению конверсии.

1.7. Метрики юзабилити

Доктор психологических наук и кандидат технических наук, научный руководитель UsabilityLab, старший научный сотрудник Института Психологии РАН Анатолий Николаевич Костин предложил рассматривать основные юзабилити-оценки на основе деятельностного подхода для более полного учета психологического содержания в юзабилити-метриках.

Суть данного подхода заключается в том, что оценка юзабилити интерфейса исходит не из его формальных свойств, а из показателей деятельности пользователя при работе с продуктом.

Для этого были выделены особенности различных компонентов деятельности, ее, эмоциональных, психофизиологических и личностных аспектов, а также внешних, результативных и процессуальных показателей.

Метрики были разделены на 4 группы в соответствии с различными аспектами деятельности пользователя.

- 1. Эффективность деятельности. Включает в себя метрики, отражающие различные аспекты результативности деятельности.
- 2. Экономичность деятельности. Включает метрики. оценивающие затраты затраты на деятельность т.е. ресурсы пользователя, затрачиваемые на деятельность.
- 3. Безопасность и надежность деятельности. Включает метрики, направленные направлены на оценку устойчивости выполнения, рисков и возможных опасных последствий деятельности.
- 4. Удовлетворенность деятельностью. Включает метрики, раскрывающие различные аспекты отношений пользователя к продукту.

Для большей определенности и разносторонности оценок метрики каждой группы дополнительно разделим на две подгруппы: технологическую и психологическую. Метрики первой подгруппы отражают аспекты деятельности пользователя, связанные со свойствами продукта, а метрики второй — с особенностями психологических процессов деятельности. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 Перечень и содержание подгрупп юзабилити метрик

Группа метрик	Технологическая под-	Психологическая под-
	группа	группа
Эффективность деятель-	Результативность	Психологическая эффек-
ности	1 сзультативность	тивность
Экономичность деятель-	Процессуальные затраты	Психологические затра-
ности	Процессуальные затраты	ТЫ
Надежность и безопас-	Результативная надеж-	Психологическая надеж-
ность деятельности	ность и безопасность	ность и безопасность
Удовлетворенность дея-	Удовлетворенность	Личностная удовлетво-
тельностью	свойствами продукта	ренность

Далее предлагаются метрики, представляющие собой показатели деятельности и раскрывающие содержание каждой из введенных подгрупп.

Приведенный перечень не является жестким, метрики могут дополняться и уточняться.

Некоторые метрики являются универсальными, некоторые — частными. Поэтому в зависимости от цели исследования допускается использование только части из приведенных метрик.

Тем не менее, в тестировании целесообразно использовать все четыре группы метрик, а в каждой группе — как технологические, так и психологические критерии. При этом должен соблюдаться принцип: чем сложнее продукт, тем больше должен быть используемый набор метрик.

Метрики первой группы оцениваются методами наблюдения, хронометража, оценки результативных показателей, экспертной оценки.

Метрики второй группы оцениваются методами наблюдения, опроса, анкетирования, психофизиологическими методами.

Для оценки метрик третьей группы возможно использование наблюдения и экспертной оценки.

Четвертая группа метрик определяется в основном методом опроса и анкетирования (метрики на основе эмоциональных состояний оцениваются посредством наблюдения).

Разработка юзабилити-метрик на основе деятельностного подхода позволяет логически упорядочить как их смысловые группы, так и сами метрики.

Разделение метрик в каждой группе на две подгруппы – технологические и психологические – позволяет повысить разносторонность и содержательность оценки.

Возможность частичного использования метрик обеспечит гибкость процедур тестирования в зависимости от его целей. [41]

Так как разрабатываемый интерфейс сайта транспортной компании является достаточно простым (согласно исследованию пользовательских сценариев, приведенных в главе 2), рамках данной работы выделим 6 основных критериев оценки из различных подгрупп метрик:

- 1. Удобство управления: насколько просто новым посетителям вебсайта совершать элементарные действия, подгруппа «удовлетворенность свойствами продукта».
- 2. Успешность: насколько быстро пользователь может ориентироваться на сайте и совершать необходимые ему действия, «подгруппа результативность».
- 3. Ошибки пользователя: количество ошибок, совершенных посетителем сайта, способы их ликвидации и простота в устранении последствий этих ошибочных действий, а так, подруппа «результативная надежность и безопасность».
- 4. Удовлетворенность: субъективная степень «довольности» пользователя, эмоциональное восприятие интерфейса, подгруппа «Личностная удовлетворенность».

А также в связи с такой особенностью восприятия человека как «узнаваемость» стандартных сценариев, введем дополнительный критерий

5. Запоминаемость: насколько легко будет пользователю сориентироваться в интерфейсе после продолжительного отсутствия на сайте.

И так как кроме непосредственных действий пользователя, необходимо учитывать так же и воздействие среды введем последний, шестой критерий

6. Отказоустойчивость: кроссбраузерность и адаптивность системы, возможность ее работы на различных устройствах и операционных системах.

1.8. Интерактивность и анимация. Влияние на юзабилити

Проектируя любое устройство или сервис, прежде всего необходимо думать о том, как это устройство или сервис взаимодействуют с пользователем и вписываются в общую инфраструктуру уже существующего устройства и в повседневную жизнь человека.

Вплоть до 2011 года во времена активного использования флеша при разработке сайтов, люди видели обилие не нужной, но иногда красивой анимации. Обилие анимации не помогало людям сориентироваться. Уровень интерактивности был высоким, а юзабилити — низким. Бренды хотели произвести впечатление на людей, целью был WOW-эффект.

К 2011 году произошло значительное уменьшение использования технологии Flash в веб-интерфейсах и мобильной разработке. Стоит отметить, что в 2017 году компания Adobe официально объявила о своем намерении прекратить поддержку технологии Flash.

Как отмечают разработчики, сегодня плагин потерял свою актуальность, и поэтому к концу 2020 года он пропадёт из всех популярных браузеров, таких как Chrome, Safari, Firefox и Edge, a Flash Player нельзя будет скачать с официального сайта Adobe.

Сегодня анимация должна применяться совершенно иначе.

В действительности, анимация должна служить средством достижения цели, а не быть самой целью. Её внедрение должно быть оправдано и должно нести смысл. На сегодняшний день разработчики все еще скептически относятся к ней, отводя ей категорию скорее украшательств, а не удобства пользователя.

Анимация интерфейса сегодня — это неотъемлемая составляющая интерактивности продукта, его юзабилити. Наряду с дизайном, анимация напрямую влияет на удобство пользования интерфейсом, но важно понимать, в каком месте и когда можно внедрить анимацию для поддержки юзабилити.

Анимация способна улучшить юзабилити без использования тяжеловесных графических решений. Она создает ощущение работы с объектом реального мира, оставляя минимум интерфейса, делая его легким. Таким образом, грамотное использование анимации позволяет создать иллюзию — взаимодействие с виртуальным интерфейсом ощущается человеком, как работа с привычным физическим объектом. При этом количество лишних элементов интерфейса уменьшается. [5]

Иссар Вилленскомер, редактор «UX in Motion», сформулировал «12 принципов UX в анимации» [8].

Согласно этой концепции, прежде всего необходимо различать «состояние» и «действие». Состояние чего-то статично, в то время как действие - временно и основано на интерактивном взаимодействии.

Все временные аспекты взаимодействия могут восприниматься как происходящие как в реальном времени, которое подразумевает, что пользователь напрямую взаимодействует с объектами в пользовательском интерфейсе, так и нереальном времени, подразумевая, что поведение объекта пост-интерактивное: оно происходит после действия пользователя и является переходным.

Взаимодействия в режиме реального времени могут восприниматься как «прямые манипуляции», так как пользователь взаимодействует с объектами интерфейса напрямую и немедленно. Поведение интерфейса происходит, когда пользователь его использует.

Взаимодействия в нереальном времени происходят только после ввода информации пользователем и обладают эффектом короткого исключения пользователя из UX до момента завершения перехода.

Анимация интерактивных эффектов может поддерживать юзабилити в четырех направлениях.

1. Ожидание

Ожидания делятся на две области — как пользователи воспринимают, что представляет собой объект, и как он себя ведет. Другими словами, как дизайнеры, мы хотим минимизировать разрыв между ожиданиями пользователей и их опытом.

2. Непрерывность

Непрерывность рассматривает одновременно пользовательский процесс и системность опыта пользователя. Непрерывность может быть определена в терминах «интра-непрерывности» (в рамках сцены), и «интер-непрерывности» (в пределах серии сцен, которые составляют общий пользовательский опыт).

3. Рассказ

Под рассказом понимается последовательность процессов в пользовательском интерфейсе, результатом которой является временная или пространственная структура. Это можно рассматривать как серию незаметных моментов и событий, соединяющихся друг с другом во всем пользовательском интерфейсе.

4. Отношение

Определяет временные, пространственные и иерархические отношения между элементами интерфейса, которые управляют процессом принятия решения пользователем.

Рассмотрим двенадцать принципов анимации.

1. Динамика

При возникновении временных процессов поведение объекта должно соответствовать ожиданиям пользователя. Все объекты интерфейса, демонстрирующие временное поведение (как в реальном, так и в нереальном време-

ни), становятся более динамичными. Динамика создает и усиливает «естественность», и создает ощущение непрерывности, когда объекты ведут себя в соответствии с ожиданиями пользователей.

Нельзя не отметить, что динамика может не только не поддерживать, но порой и ухудшать юзабилити интерфейса. Например, если анимация слишком медленная или слишком быстрая, можно отвлечь внимание пользователя. Несоответствие динамики бренду или общему опыту пользователя также может негативно повлиять на ожидания и целостность восприятия.

2. Смещение и задержка

Значение в предосознанном настраивании пользователя на успех с помощью обозначения природы объектов интерфейса. Даже до того, как пользователь опознает эти объекты, дизайнер через анимацию сообщает ему, что объекты каким-то образом отделены.

3. Группирование

Создает временные и пространственные иерархические отношения при взаимодействии с несколькими элементами интерфейса.

Группирование соединяет свойства одного элемента со свойствами другого, образуя связи и иерархии, поддерживающие юзабилити.

Группирование также позволяет дизайнерам лучше координировать временные процессы в пользовательском интерфейсе, одновременно сообщая пользователям характер отношений объектов.

Группирование функционирует лучше всего во взаимодействиях реального времени.

4. Преобразование

В некотором смысле это самый очевидный и видимый из принципов анимации. Трансформация наиболее заметна, во многом потому, что она выделяется. Например, кнопка «отправить», изменяющая форму, чтобы стать полосой прогресса, а потом снова изменить форму, чтобы стать меткой подтверждения. Преобразование захватывает внимание пользователя, рассказывает историю и имеет завершение.

5. Смена значения

Текстовые элементы интерфейса могут менять свое значение. Изменения текста и цифр настолько распространены, что они практически незаметны пользователю. В то же время, цифры и значения являются формой представления того, что происходит в действительности. Анимация позволяет увидеть пользователю, что значение динамическое.

Когда значения статичны, связь с реальностью, лежащей в основе значений, уменьшается, а внимание пользователя рассеивается.

Принцип изменения значения может иметь место как в реальном времени, так и в нереальном времени.

6. Скрытие контента

Создает непрерывность в элементе или группе элементов интерфейса, когда функционал определяется тем, какая часть раскрыта или скрыта.

Процесс скрытия контента можно воспринимать как связь между формой элемента и его функционалом. Поскольку дизайнеры знакомы с сокрытием контента в контексте статического дизайна, следует отличать его как принцип UX в анимации, так как он длится во времени как действие, а не как состояние.

Слои

Слои позволяют дизайнерам использовать движение для представления элементов интерфейса, зависящих от местоположения, которые существуют за или перед другими.

В определенной степени для дизайнеров идея «слоев» самоочевидна. Использование слоев в дизайне и сам концепт слоев глубоко пересечены. Тем не менее, необходимо с осторожностью отличать процесс «разработки» от процесса «использования».

Слои позволяют дизайнерам устанавливать связь между расположенными по «z-оси» элементами, и тем самым способствовать пространственной ориентации пользователей.

8. Клонирование

Создает непрерывность, связь и повествование, когда появляются или исчезают новые объекты.

При появлении новых элементов важно последовательно изменять их внешний вид. Простые изменения непрозрачности, как правило, не достигают этого результата. Для поддержки юзабилити более оптимальным является сочетание слоев, клонирования и протяженности действия.

9. Затемнение

Затемнение позволяет пользователям легче ориентироваться в пространстве элементов, находящихся вне основной визуальной иерархии.

Также как и принцип сокрытия контента, затемнение может существовать в качестве статического и временного явления. В данном контексте затемнение рассматривается как действие, которое выполняется над элементом, а не его состояние. То есть пользователю становится известно о дополнительном, не главном контексте, в котором он работает.

10. Протяженность

Обеспечивает пространственную структуру повествования, когда новые объекты появляются и исчезают.

Критически важным для пользовательского опыта является понятие непрерывности, а также ощущение размещения.

Принцип протяженности преодолевает парадокс наслаивания в визуальной плоскости, где объекты, которым не хватает глубины, существуют в одном плане, но встречаются как «впереди» или «позади» других объектов.

11. Смещение

Создает пространственную иерархию в визуальной плоскости при скроллинге. Смещение описывает различные элементы интерфейса, движущиеся с разными скоростями.

Смещение позволяет пользователю сосредоточиться на основных действиях и содержании, сохраняя при этом целостность дизайна. Фоновые элементы «отступают» для пользователя во время процесса смещения. Смещение

можно использовать для отделения первоочередного содержимого от дополнительного контента.

Эффект, оказываемый на пользователя, состоит в том, чтобы четко определить продолжительность взаимодействия. Объекты переднего плана перемещаются быстрее и отображаются пользователю «ближе». Фоновые объекты перемещаются медленнее и воспринимаются так, как будто они находятся «дальше». Имеет смысл отодвигать фоновые или неинтерактивные элементы «назад».

Пользователь не только воспринимает элементы интерфейса, как имеющие иерархию, превышающую определенную в визуальном дизайне, но и может использовать эту иерархию для лучшего понимания природы элемента.

12. Увеличение

Сохраняет непрерывность и пространственное повествование при навигации объектов интерфейса и пространств.

Таким образом, принципы UI анимации происходят временно и поддерживают удобство использования через непрерывность, повествование, связь и ожидание. В приведенной выше примере, в то время, как сам объект остается неизменным, он также имеет границу и местоположение, и эти два фактора определяют, что представляет собой объект.

Тренд на использование анимации в веб-дизайне начался ещё несколько лет назад, но активное развитие получил в 2016 году.

В 2018 анимации интерактивных эффектов все еще останутся трендом разработки. Интерактивный дизайн будет принимать большие масштабы, перейдя к более сложной анимации.

Мелкие анимированные объекты настолько естественно вписываются в общий облик страницы, ЧТО пользователь иногда даже не замечает взаимодействия их присутствия, тем не менее они улучшают опыт со страницей, делают интерфейс понятнее и удобнее. Развитие современных технологий делает использование анимаций доступнее с каждым годом.

На Конференции Дизайна и Контента в 2016 Вал Хэд подчеркнула, что при разработке анимированных элементов дизайнерам необходимо помнить о целях и потребностях бренда, чтобы достигнуть эффекта, который ожидают увидеть создатели контента.

Придерживаясь этого совета, можно добиться существенного повышения юзабилити разрабатываемого интерфейса, не вызывая при этом раздражения пользователя. [6]

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЭФФЕКТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЮЗАБИЛИТИ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСОВ

2.1. Подходы к проектированию интерфейсов

На сегодняшний день известны такие подходы к проектированию интерфейсов как:

- 1. Инженерно-технический (Machine-Centered), рассматривает процесс разработки с точки зрения функциональных возможностей компьютера.
- 2. Когнитивный (Human-Centered), рассматривает процесс с точки зрения пользователя.

При применении инженерно-технического подхода, в качестве основной гипотезы предполагается, что человек работает с компьютером как сам компьютер, по определенному алгоритму. В этом случае предполагается, что полученный пользователем результат некоторой задачи и есть цель.

Ввиду того, что такой подход к проектированию интерфейса ориентирован на функциональные характеристики программы, пользователь, работающий с таким интерфейсом, вынужден «думать как разработчик».

На смену инженерно-техническому подходу пришел когнитивный подход. Этот подход рассматривает пользователя в качестве центральной фигуры процесса взаимодействия с интерфейсом.

Для выявления факторов, определяющих успех выполнения задачи пользователем, применяется когнитивная психология, которая рассматривает процессы и закономерности восприятия, переработки информации и принятия решения. И в качестве таких факторов были выявлены качество предоставления и управления информацией с точки зрения возможностей и ограничений человека, а не функциональные характеристики системы, как предполагалось инженерами ранее.

Но этого оказалось недостаточно для проектирования эргономичного интерфейса, так как не было возможности определить состав и последователь-

ность выводимой на экран информации, что привело к появлению некоторого числа методологий дизайна пользовательских интерфейсов, основанных на когнитивном подходе.

Рассмотрим некоторые из них.

1. Activity-Centered Design, ACD.

Дизайн, ориентированный на деятельность. Этот метод рассматривает пользовательский интерфейс как комплекс связанных деятельностных понятий и представлений. В основе этого подхода лежит теория деятельности. Согласно этой теории, компьютер предстает лишь в качестве инструмента, с помощью которого пользователь решает различные задачи и только деятельность человека определяет интерфейс.

Таким образом, весь поток активности пользователя можно разложить на последовательность связанных задач и логические этапы, что позволяет анализировать цели, порядок и вид, которые пользователь совершает для получения результата, и согласно результатам анализа, разработать интерфейс, наиболее подходящий для такого вида деятельности

2. Goal-oriented design.

Целеориентированный дизайн. Идеологом данной методологии разработки интерфейсов является Алан Купер. Она основана на предположении о том, что изучение целей пользователя и понимание его целей и задач, позволяет решить проблему «когнитивного трения».

Когнитивное трение — понятие, которое ввел Купер. Оно характеризует отношение человека к сложной вещи, в рассматриваемом случае, к компьютеру, как к другому человеку. Такое отношение возникает в ситуациях, когда человек не может понять того, как и почему эта вещь работает или не работает.

3. User-Centered Design.

Дизайн, ориентированный на пользователя — методология, получившая популярность и широко применяемая при разработке программного обеспечения и не только. Суть методологии сводится к изучению потребностей и воз-

можностей пользователя и адаптации интерфейса под его нужды. То есть это концепция создания интерфейсов, которыми люди хотели бы пользоваться. [40]

Так как именно пользователь и его удобство (юзабилити) в данной работе принято основным критерием оценки качества интерфейса, то в качестве основного подхода примем «дизайн, ориентированный на пользователя» (usercentric design).

Рассмотрим эту методологию подробнее.

Под человеко-ориентированным проектированием будем понимать такой способ разработки пользовательских интерфейсов, который направлен на создание систем, учетывающих особенности пользователей и их потребностей на основе эргономических принципов.

Такой подход увеличивает доступность, эффективность, результативность и устойчивость систем в совокупности с удовлетворенностью пользователя и производительностью его труда.[38]

2.2. Подходы к разработке пользовательского интерфейса.

В предыдущей главе мы приняли такой критерий оценки юзабилити как «отказоустойчивость», поэтому возьмем за основу такой подход к этапам разработки как «прогрессивное улучшение» (progressive enhancement).

Альтернативным прогрессивному улучшению является «изящное ухудшение» (graceful degradation). Подход graceful degradation заключается в том, что при работе пользователя с интерфейсом при ограниченных возможностях устройства работа будет в принципе возможна, хотя и не так удобна. Это может выражаться, например, в возможности работы при отключенном JavaScript. Или в достаточно аккуратном отображении интерфейса в браузере, не поддерживающем новые стили CSS3.

Прогрессивное улучшение, напротив, предполагает, поэтапное, циклическое создание веб-интерфейсов, от простого к сложному.

На каждом из этих этапов должен получаться законченный вебинтерфейс, который будет лучше, красивее и удобнее предыдущего.

To есть graceful degradation – это путь от сложного к простому, а progressive enhancement – это простого к сложному.

Так как при подходе progressive enhancement каждый этап является, по сути, законченным продуктом, он больше соответствует критерию «отказоустойчивости», поэтому примет его основным рабочим подходом.

Выделим четыре этапа:

- 1. Разметка HTML
- Стили CSS
- 3. Стили и анимация CSS3
- 4. Анимации и интерактивные эффекты JavaScript

На первом этапе контент с помощью HTML-тегов помещается в семантически правильную и логичную разметку, без какого либо дополнительного оформления. В результате получается корректно размеченный HTML-код, который отображается браузером в соответствии с его встроенными стилями. Такой документ с большой долей вероятности будет корректно отображаться в любом, даже самом простом, браузере.

Согласно принципу прогрессивного улучшения, первый этап является самым важным, так как отвечает за содержание представленного на сайте контента.

На втором этапе документ оформляется при помощи стилей CSS и обретает более современный и законченный вид: появляется сетка страницы, задаются параметры шрифта элементов, фоновые изображения и так далее.

На третьем этапе применяются новые возможности CSS стилей из спецификаций CSS3, такие как полупрозрачность, скругленные углы, тени, анимации переходов.

На четвёртом этапе добавляется процесс интерактивного взаимодействия с интерфейсом, основанные на JavaScript, например, AJAX-подгрузки контента, динамические элементы, всплывающие окна и так далее.

На 3 и 4 этапе мы можем говорить о интерактивных эффектах. Но нельзя забывать, что, как мы рассматривали в главе 1, интерактивные эффекты способны не только повышать юзабилити, но и понижать ее. В устаревших браузерах он может просто не сработать, или привести к непредсказуемому результату, вплоть до «зависания» браузера. Это может существенно снизить критерий «отказоустойчивость» и показатели юзабилити в целом.

Именно поэтому так важен подход progressive enhancement, который защищает работу с интерфейсом от такой ситуации.

2.3. Методика разработки графического наполнения

Современный дизайн интерфейсов постепенно избавляется от избыточных элементов и фокусируется на функциональности. Но, несмотря на то, что функциональный аспект дизайна является ключевым для юзабилити продукта, визуальные детали также играют немаловажную роль.

Рассмотрим понятие скевоморфизма.

Скевоморфизм, в общем смысле этого слова, - физический орнамент или элемент дизайна, который скопирован с формы другого объекта, но изготовлен из других материалов или иными методами.

Несмотря на то, что веб-интерфейсы отображаются на плоских экранах, но для лучшего восприятия пользователями необходимо стремиться к тому, чтобы элементы интерфейса выглядели объемными.

С самого начала появления понятия графического интерфейса, используются псевдо-3D-эффекты, создающие иллюзию глубины. Именно они помогают пользователю понять визуальную иерархию и сразу выделить интерактивные элементы.

В первую очередь, к таким эффектам относятся тени. Приподнятые элементы дают понять, что на них можно нажимать. Эта техника используется в основном для кнопок.

Ранее, до появления идеи «плоского дизайна», для этих целей использовался визуальный реализм, в котором каждый элемент интерфейса копирует ре-

альный объект в цифровом пространстве. Подобный дизайн должен был помочь пользователям понять, как использовать интерфейс.

Однако эксперименты с визуальным реализмом часто оканчивались перегруженными и отвлекающими от основных функций интерфейсами.

Противоположностью визуальному реализму стал так называемый «плоский дизайн». В его основу была положена идея избавления от ненужных декораций с целью сфокусироваться на функциональности.

Плоский дизайн не пытается воспроизводить внешний вид реальных объектов. Там нет освещения, которое бы производило тени, говорящие об интерактивности, или о наличии поля ввода.

Основной проблемой плоского дизайна является отсутствие критериев, которые должны помочь пользователю понять, является ли элемент интерактивным или нет.

Таким образом, полное удаление визуальных отличий для создания полностью плоского дизайна — негативная крайность.

В настоящее время для решения проблемы юзабилити плоского дизайна, появилась его сбалансированная интерпретация, которая получила название «материальный дизайн».

25 июня 2014 года компания Google представила общественности свое новое видение на дизайн интерфейсов будущего — целый комплекс правил и условий, по которым впредь будут строиться интерфейсы всех продуктов корпорации. Разработчики задумались о создании специальных правил построения и унификации всех разрабатываемых приложений и сервисов, которые позже объединились под общим названием «Проект Кеннеди». Именно этот проект позже развился в Material Design (материальный дизайн).

Такой дизайн представляет собой плоский стиль, но при этом использует мягкие тени, слои и подсветку для глубины интерфейса. [37]



Рис. 2.1 Материальный дизайн

Тени, также, придают чувство глубины. Они придают дизайну визуальную изюминку, не отвлекая пользователя, и помогая ему понять интерфейс, затенение показывает, что на элемент можно нажать.

Если пользователь не уверен в интерактивности объекта, ему потребуется визуальный отклик.

Таким образом, при помощи материального дизайна мы получим возможность обозначить интерактивные элементы, не перегружая дизайн, а значит повысить выделенный в предыдущей главе критерий «удобство управления».

Также в предыдущей главе мы приняли такой критерий оценки юзабилити как «успешность», то есть насколько быстро пользователь может ориентироваться на сайте и совершать необходимые ему действия.

Для соответствия этому критерию возьмем за основу такое понятие в разработке графического наполнения как визуальная иерархия.

Визуальная иерархия — одна из основных техник, применяемых в процессе создания дизайна. Первоначально, она основывается на теории Гештальтисихологии, которая изучает визуальное восприятие элементов по отношению друг к другу, и показывает склонность людей объединять их в группы.

Визуальная иерархия стремится представить контент веб-сайтов таким образом, чтобы посетители могли понять важность каждого элемента. Она организует компоненты интерфейса так, чтобы мозг мог отличать объекты, основываясь на их физических характеристиках, таких, как цвет, контраст, положение в пространстве, и т.д.

Визуальное представление элементов дизайна оказывает большое влияние на юзабилити ресурса. Если компоненты интерфейса выглядят беспорядочно, то пользователь не сможет эффективно перемещаться по сайту и взаимодействовать с ним.

Неструктурированный текстовый контент имеет низкий уровень читаемости, а, следовательно, пользователь не сможет быстро его просматривать и находить интересующую его информацию.

Основа визуальной иерархии - контраст. Человек лучше различает элементы, которые контрастируют друг с другом.

Таким образом, можно выделить следующие инструменты визуальной иерархии.

1. Размер

Размер – один из главных инструментов визуальной иерархии. Человеку свойственно рассматривать большие по размеру элементы как наиболее важные.

2. Цвет

Цвета имеют свою иерархию, определяющуюся силой влияния цветов на восприятие пользователей. Например, яркие, активные цвета, такие, как красный, оранжевый и черный, лучше привлекают внимание посетителя ресурса. Более слабые и мягкие цвета, такие как белый и светло-серый лучше работают в качестве фона.

3. Повторение

Инструмент основан на способности человека автоматически выделять схожие объекты и объединять их в группу.

4. Близость

Если некоторые элементы размещены в определенной близости друг от друга, то пользователь воспринимает их как группу. В представленном интерфейсе использован принцип близости как инструмент, помогающий разделять контент на подкатегории.

5. Негативное пространство

Негативное, или белое, фоновое пространство, то есть незанятая область между элементами помогают создать подходящую композицию. Правильный объем негативного пространства между элементами поможет пользователям заметить каждый из них.

6. Типографическая иерархия

Текстовый контент — это значительная часть дизайна большинства сайтов. Поэтому, визуальная иерархия, часто напрямую зависит от типографики.

Чтобы создать контраст между наиболее значимыми и заметными текстовыми элементами (теми, которые должны быть замечены в первую очередь, и простой текстовой информацией), были использованы различные модификации шрифтов.

Шрифты изменяются путем регулирования их размеров, цветов, семейств, и выравнивания.

Типографическая иерархия включает в себя различные текстовые элементы, такие, как заголовки, подзаголовки, основной текст, кнопки, подписи, и так далее. Чтобы создать эффективную визуальную иерархию, эти элементы разделены на разные уровни.

Разделение текстовых элементов на разные уровни помогает пользователю перемещаться от одной части текста, к другой, воспринимая информацию в правильном порядке.

В главе 1 в разделе о современных тенденциях развития вебинтерфейсов был упомянут так называемый «атомарный дизайн». Применение принципов такого подхода в проектировании графического наполнения позволит использовать инструмент визуальной иерархии «повторение», что, в свою очередь, повлечет за собой повышение выделенного нам критерия оценки юзабилити «Запоминаемость».

Также этот подход позволит добавить выделенным элементам интерактивные эффекты, за счет чего мы выиграем дополнительно предсказуемость поведения, что косвенно может повысить такой критерий оценки как «ошибки пользователя».

2.4. Методика разработки интерактивных эффектов

Функциональная и красивая, анимация — это один из основных элементов современного веб дизайна, при этом, такие сайты выделяются именно деталями дизайна взаимодействий. Анимация может передавать состояние, направлять внимание пользователя, помогать ему увидеть результат своих действий, и даже влиять на поведение.

Дизайн – это нечто большее, чем просто визуальное представление. Дизайн – это взаимодействие. Анимация очень важна для общения с пользователем.

Можно выделить следующие интерактивные эффекты, повышающие юзабилити сайта.

- 1. Анимация загрузки. Чаще всего анимация применяется для того, чтобы отвлечь пользователя во время загрузки.
- 2. Анимация выполнения. Анимация может представить процесс выполнения посредством линейной прогрессии. Классическая «полоса загрузки» это самый распространенный пример такой анимации.
 - 3. Анимацию выполнения для многоступенчатых процессов.
- 4. Скелетные экраны. По сути, скелетный экран это пустая версия страницы, на которую постепенно загружается информация. Это создает ощущение, что все происходит сразу, по мере постепенного отображения информации на экране. Скелетный экран, вместе с небольшим количеством анимации, можно использовать почти на любом сайте во время загрузки контента. Такой подход сохраняет вовлеченность пользователей.
- 5. Визуальный отклик представляет собой анимированный ответ на действия пользователя. Хороший интерактивный дизайн предоставляет обратную связь, которая передает результат пользовательского действия, делая его видимым и понятным. Когда посетитель сайта не знает, какие элементы интерактивны, или каких ожидать взаимодействий, это может привести к путанице. Самый распространенный пример таких эффектов эффекты наведения мыши.

Однако, в случае с мобильными телефонами такой подход не сработает из-за отсутствия курсора. Это значит, что кнопки, и другие интерактивные элементы должны иметь визуальные определители, говорящие об их интерактивности еще до того, как пользователь на них нажмет, и предоставлять немедленный отклик после взаимодействия. Такой отклик говорит пользователю, что его действие спровоцировало ответ.

6. Привлечение внимания. Хорошо известно, что человеческий взгляд реагирует на действие. Это делает анимацию незаменимым инструментом для привлечения внимания. Например, при помощи анимации можно значительно улучшить поле ввода формы.

- 7. Навигация. Перемещение навигации по экрану в ответ на прокрутку. Анимация это важная часть установления связи между двумя состояниями, и предотвращения резких переходов. Хорошо выполненный переход дает пользователю понять, на чем он должен сконцентрировать свое внимание.
- 8. Смена состояния. Переходы очень важны для отображения смены состояний. Например, плавный скролл до якоря.
- 9. Креативные эффекты. Креативная анимация может сделать UX действительно красивым и запоминающимся. Она добавляет в UI развлекательный элемент.

10. Длинный скроллинг.

Выводы. Во второй главе были рассмотрены подходы к проектированию и разработке интерфейсов, методики разработки визуального содержимого и интерактивных эффектов.

В результате проведенной работы была получена следующая методика создания интерактивных эффектов, повышающих юзабилити сайта по выделенным в главе 1 критериям.

- 1. Применения человеко-ориентированного подхода к проектированию интерфейса, т.е. разработка структуру на основе анализа совокупности пользовательских сценариев, бизнес-требований компании и технической составляющей разработки.
- 2. Применение подхода progressive enhancement, существенно уменьшающего вероятность понизить юзабилити в результате создания интерактивных эффектов по критерию «отказоустойчивости».
- 3. Разработка графического содержимого в стилистике материального дизайна, а также согласно принципам «атомарного дизайна» и «визуальной иерархии».
- 4. Созданные интерактивные эффекты должны решать хотя бы одну из перечисленных задач: передавать состояние, направлять внимание пользователя, помогать ему увидеть результат своих действий, и влиять на поведение пользователя, в противном случае, он них лучше отказаться.

ГЛАВА 3. АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСА САЙТА ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Апробацию разработанной методики будем проводить на примере сайта транспортной компании Невалин. Компания предоставляет услуги международных грузоперевозок, включающие автомобильные, железнодорожные, морские и авиаперевозки. Также предоставляется спектр дополнительных услуг такие как таможенное оформление, сопровождение груза, складские услуги и т.д.

Интерфейс представляет собой сайт-визитку, предоставляющий клиенту информацию о компании и ее услугах, а также возможность заказать консультацию, рассчитать стоимость перевозки и

Разработка пользовательского интерфейса включает следующие основные этапы:

- 1. Пользовательские сценарии
- 2. Структура интерфейса
- 3. Разработка графических элементов
- 4. Верстка
- 5. Анимация интерфейса (создание интерактивных эффектов)
- 6. Тестирование юзабилити

3.1. Пользовательские сценарии

Для данного интерфейса можно выделить всего 3 пользовательских сценария:

- 1. Получение информации об услугах и деятельности компании.
- 2. Заказ консультации менеджера.
- 3. Получение информации о местонахождении своего груза.

3.2. Структура страниц

- Главная страница
 - отследить груз

- услуги
- как мы работаем
- дополнительные услуги
- заказать консультацию
- география наших перевозок
- Услуги
 - автомобильные перевозки
 - морские перевозки
 - авиаперевозки
 - железнодорожные перевозки
- Новости
- Контакты

3.3. Разработка графического наполнения

Согласно методике, разработанной в главе 2, графическое содержимое разработано в стилистике материального дизайна, а также согласно принципам «атомарного дизайна» и «визуальной иерархии».

Цвет. В разрабатываемом интерфейсе была выбрана следующая цветовая гамма.

Белый и светло-серый в качестве основного фонового цвета, темносиний — контрастный фон для блоков, на которые требуется обратить особое внимание пользователя, оранжевый как акцентный цвет для кнопок, ссылок и подсвечивания важной информации, который пользователь должен увидеть первыми.



рис. 3.1 Цветовое решение

Также в разрабатываемом интерфейсе выделен набор визуальных шаблонов для таких повторяющихся элементов как поля форм, кнопки, ссылки, списки, блоки новостей и услуг.

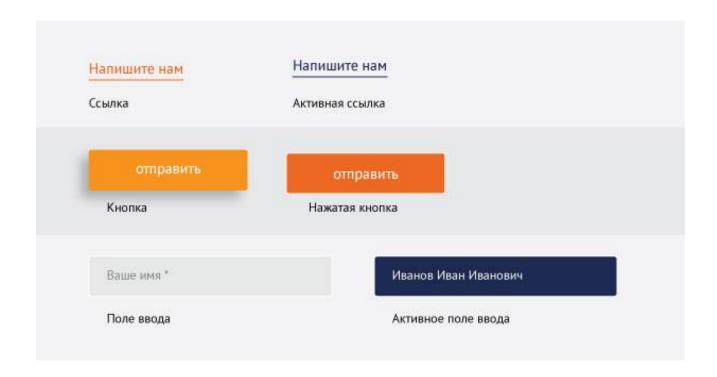


Рис. 3.2 Примеры графических элементов

Типографическая иерархия. Основной уровень включает в себя самый крупный текст, например, заголовки. Основной уровень типографической иерархии направлен на предоставление пользователям основной информации, а также, на привлечение внимания людей к продукту. Для текста основного уровня выбран шрифт «Nextart bold», 22 кегль.

Второй уровень. Это текстовые элементы, которые пользователь должен с легкостью просматривать. Обычно, это подзаголовки и короткие аннотации, позволяющие ему быстро перемещаться по контенту. В этих целях используется шрифт «РТ Sans bold», 20 кегль.

Третий уровень. Третий уровень состоит из основного текста и дополнительных данных. К нему дизайнеры часто применяют относительно мелкий шрифт, который, тем не менее, сохраняет достаточную удобочитаемость. В качестве шрифта третьего уровня используется «РТ Sans regular», 14 кегль.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛУГИ

Первый уровень

Отслеживание груза

Второй уровень

Система МАР позволяет клиенту отслеживать состояние груза

Третий уровень

Рис. 3.3 Типографическая иерархия

При создании типографики для мобильной версии, принято решение ограничить количество уровней иерархии до двух, так как размер мобильных экранов не оставляет объема пространства, достаточного для трех уровней. Поэтому, элементы первого и второго уровня сравниваются, делая мобильный интерфейс более чистым.

Иконки. Для удобства восприятия наиболее значимые текстовые блоки сопровождаются небольшим графическим элементом – иконкой.

Преимущества иконок:

- Иконки легко распознаются.
- Иконки экономят экранное пространство.
- Иконки универсальны. Пользователь сможет легко распознать значение иконки, даже, если он не говорит на вашем языке.
- Иконки эстетически привлекательны. Хорошо выполненная иконка способна улучшить визуальную привлекательность веб-сайта или приложения.

В ходе работы было решено использовать иконки для таких блоков как «контакты», «услуги», «дополнительные услуги», так как они содержат ключевую информацию рассматриваемого веб-интерфейса.



Рис. 3.4 Иконки

Все иконки разработаны в векторном формате SVG, так как он обладает рядом преимуществ перед любым растровым форматом:

Меньший вес. SVG-графика является векторным форматом, то есть создается с использованием математических формул, которые требуют сохранения в исходном файле намного меньшего количества данных, поскольку отсутствует необходимость сохранения данных по каждому отдельному пикселу.

Векторные изображения лучше масштабируются. Попытка увеличения масштаба опубликованных в Интернете изображений по сравнению с исходным размером может приводить к искажению (или пикселизации) изображений.

Более быстрая загрузка. Размер исходного файла в векторной графике обычно меньше, поэтому графика в формате SVG загружается быстрее по сравнению с ее растровыми аналогами и меньше загружает канал передачи данных.

Изображения в формате SVG визуализируются браузером и могут выводиться программными средствами.

Исходный файл изображения в формате SVG представлен в текстовом виде, поэтому он является доступным и дружественным для поисковых систем.

3.4. Верстка

В данной работе верстка была выполнена при помощи языка разметки HTML5 и фреймворка CSS Bootstrap.

Также был применена адаптивная верстка, которая достигается за счет динамического изменения сетки страницы, размеров элементов и так далее. Адаптивность макетов под устройства с различным разрешением экрана обеспечивается за счет медиазапросов.

Интерактивные эффекты созданы с помощью языка программирования JavaScript, а также его библиотеки JQuery и графической библиотеки D3.

Библиотека D3 обладает возможностью подключения к HTML-странице с при помощи языка JavaScript. D3 использует стандартные функции языка для выделения элементов, создания SVG-объектов и стилей, а также динамических эффектов, позволяя преобразовывать в SVG-объекты даже достаточно большие объемы данных. [39]

Анимация реализуется при помощи библиотеки D3 и свойства CSS transitions.

3.5. Анимация интерфейса (создание интерактивных эффектов)

В разработанном интерфейсе интерактивными элементами являются, в том числе, кнопки и карточки. При нажатии, кнопка опускается вниз — тень исчезает, а цвет становится темнее, а карточка приподнимается, говоря о переходе в активное состояние. Использование теней в разработанном интерфейсе сайта транспортной компании представлено на рисунке 3.5.

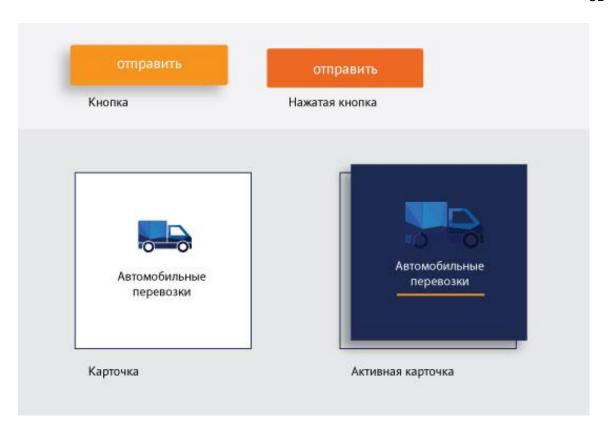


Рис. 3.5 Использование теней для кнопок и карточек

Тень показывает пользователю иерархию элементов: она создает различие между двумя объектами, а в определенных случаях дает понять, что один элемент находится над другим.

Тень в материальном дизайне тесно связана с высотой. Высота – это относительная глубина, или расстояние между двумя поверхностями на оси z. Высота элемента показывает расстояние между поверхностями и глубину его тени.

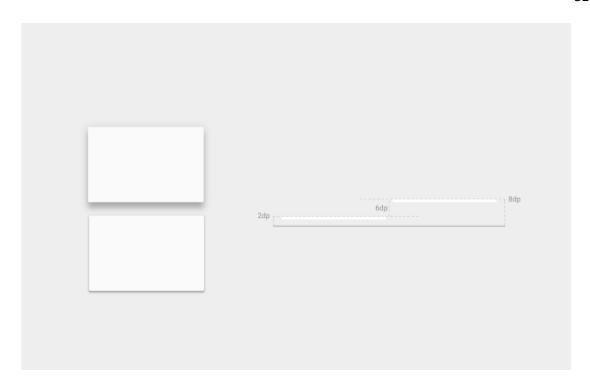


Рис. 3.6 Тень и высота элемента

В представленной работе при скроллинге станицы вниз, навигационная панель фиксируется в верхней части экрана, и визуальным определителем того, что она находится над контентом, является тень.

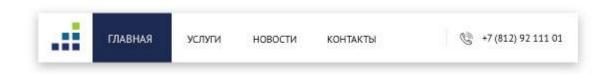


Рис. 3.7 Панель навигации при скроллинге

Фиксированная навигационная панель также помогает решить такую задачу юзабилити как доступность меню из любой точки интерфейса.

Также для повышения юзабилити важно предоставить пользователю возможность перемещаться по сайту, не теряется визуальный контакт с содержимым веб-интерфейса.

Для этого в разработанном продукте предусмотрен плавный скроллинг до якоря, что позволяет посетителю контролировать переход и всегда иметь ответ на вопрос «где я?».

Так как современные тенденции веб-дизайна предполагают длинные страницы на несколько экранов, для удобства пользователя предусмотрена кнопка «наверх», позволяющая ему в любой момент плавно переместиться к шапке сайта.

За поддержание сквеомормизма отвечают также анимации переходов состояния элемента, так как мгновенное изменение состояния невозможно встретить в жизни.

Также на главной странице реализованы:

- «длинный скролл» из верхнего блока главной страницы к блоку услуг
- анимация переходов для многоступенчатых процессов в виде svg схемы работы компании.



Рис.3.8 SVG схема работы компании.

– Интерактивная карта перевозок

ГЕОГРАФИЯ НАШИХ ПЕРЕВОЗОК



Рис. 3.9 Интерактивная карта перевозок.

3.6. Тестирование юзабилити

Тестирование разработанного интерфейса по критериям 1-4 проводилось методом экспертной оценки, по критерию 6 – оценки результативных показателей.

В тестировании принимала участие группа из 10 человек в возрасте от 30 до 50 лет, преимущественно мужчины. Респонденты давали свою оценку по выбранным критериям по 10-бальной шкале. Результаты опроса приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Результаты опроса

	Удобство	Ориентация	Количество	Удовлетво-	Средний
	управления	на сайте	ошибок	ренность	балл
Респондент1	9	9	10	9	9,25
Респондент2	10	10	10	10	10
Респондент3	9	7	10	8	8,5
Респондент4	8	9	10	8	8,75
Респондент5	8	7	10	7	8
Респондент6	9	8	10	9	9

Продолжение табл. 3.1

Респондент7	10	8	10	9	9,25
Респондент8	9	9	10	9	9,25
Респондент9	10	10	10	10	10
Респондент10	8	8	10	8	8,5

Таким образом, респонденты достаточно высоко оценили интерфейс по заданным критериям.

Выявленные замечания:

- 1. Отсутствие личного кабинета
- 2. Отсутствие возможности сделать заказ on-line

По 6 критерию сайт показал достаточно высокую скорость загрузки страницы и отсутствие сбоев в современных браузерах.

Значит, апробацию можно считать успешной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе магистерской диссертации были проведены исследования современных тенденций развития веб-интерфейсов, основных принципов и методов оценки юзабилити, а также влияние интерактивных эффектов и анимации на юзабилити веб-интерфейса.

Были выделены следующие критерии оценки юзабилити:

- 1. Удобство управления: насколько просто новым посетителям вебсайта совершать элементарные действия, подгруппа «удовлетворенность свойствами продукта».
- 2. Успешность: насколько быстро пользователь может ориентироваться на сайте и совершать необходимые ему действия, «подгруппа результативность».
- 3. Ошибки пользователя: количество ошибок, совершенных посетителем сайта, способы их ликвидации и простота в устранении последствий этих ошибочных действий, а так, подруппа «результативная надежность и безопасность».
- 4. Удовлетворенность: субъективная степень «довольности» пользователя, эмоциональное восприятие интерфейса, подгруппа «Личностная удовлетворенность».
- 5. Запоминаемость: насколько легко будет пользователю сориентироваться в интерфейсе после продолжительного отсутствия на сайте.
- 6. Отказоустойчивость: кроссбраузерность и адаптивность системы, возможность ее работы на различных устройствах и операционных системах.

В результате проведенной работы была получена следующая методика создания интерактивных эффектов, повышающих юзабилити сайта по выделенным в главе 1 критериям.

- 1. Применение человеко-ориентированного подхода к проектированию интерфейса, т.е. разработка структуры на основе анализа совокупности пользовательских сценариев, бизнес-требований компании и технической составляющей разработки.
- 2. Применение подхода progressive enhancement, существенно уменьшающего вероятность понизить юзабилити в результате создания интерактивных эффектов по критерию «отказоустойчивости».
- 3. Разработка графического содержимого в стилистике материального дизайна, а также согласно принципам «атомарного дизайна» и «визуальной иерархии».
- 4. Созданные интерактивные эффекты должны решать хотя бы одну из перечисленных задач: передавать состояние, направлять внимание пользователя, помогать ему увидеть результат своих действий, и влиять на поведение пользователя, в противном случае, он них лучше отказаться.

В результате работы было выявлено, что применение интерактивных эффектов и анимации в веб-интефейсах повышает юзабилити в тех случаях, когда они применены с целью поддержки ожиданий пользователя о поведении объектов в реальном мире.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Алан Купер, Роберт М. Рейманн, Дэвид Кронин. Алан Купер об интерфейсе. Основы проектирования взаимодействия. [Текст] Издательство: «Питер». 2009 688с.
- 2. Артемий Лебедев. Ководство. [Текст] Издательство Студии Артемия Лебедева. 2009 508c.
- 3. Билл Скотт, Тереза Нейл. Проектирование веб-интерфейсов [Текст] Издательство: «Символ-Плюс». 2010 352с.
- ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012. «Эргономика взаимодействия человексистема. Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем». [Электронный ресурс] (http://standard.gost.ru/wps/wcm/connect/d661e080413f5db8a4e9fe7ab9890bef/G OST_R_ISO_9241-210-2012.pdf?MOD=AJPERES) Проверено 02.12.17
- 5. Джесс Гарретт. Веб-дизайн. Книга Дж. Гарретта. Элементы опыта взаимодействия. [Текст] – Издательство: «Символ-Плюс». 2012 – 192с.
- 6. Инструменты визуализации данных: D3.js. [Электронный ресурс] (http://datareview.info/article/instrumentyi-vizualizatsii-dannyih-d3-js/) Проверено 27.09.17.
- 7. Итан Маркотт. Отзывчивый веб-дизайн. [Текст] Издательство: «Манн, Иванов и Фербер». 2012 176с.
- 8. Костин. А. Н. Разработка юзабилити-метрик. [Электронный ресурс] (https://usabilitylab.ru/blog/v-chem-izmeryaetsya-yuzabiliti-tochno-ne-v-popugayax-chast-2/) Проверено 12.10.17.
- 9. Международные стандарты ISO, т.ч. 9241-11 и 9126-4 [Электронный ресурс] (www.iso.org) Проверено 20.11.2017.
- 10. Принципы анимации для веба. [Электронный ресурс]. (https://habrahabr.ru/company/htmlacademy/blog/255583/) Проверено 03.06.2017.

- 11. Раскин Д. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. [Текст] Издательство: Символ-Плюс, 2005 324с.
- 12. Розенфельд Л., Морвиль П. Информационная архитектура в Интернете. [Текст] Издательство: Символ-Плюс, 2010 608с.
- 13. С. Гринберг, Ш. Карпендэйл, Н. Маркардт, Б. Бакстон. UX-дизайн. Идея эскиз воплощение. [Текст] Издательство: Питер, 2014 272с.
- 14. Сатин Д. Психология потребителя: кто, что и как покупает в сети. [Текст] Издательство: Питер, 2016 415с.
- 15. Стив Круг. Как сделать сайт удобным. Юзабилити по методу Стива Круга. [Текст] Издательство: «Питер». 2010 208с.
- 16.Сьюзан Уэйншенк. 100 главных принципов дизайна. [Текст] Издательство: «Питер». 2012 272с.
- 17. Учебно-методические материалы для студентов кафедры АСОИУ. Проектирование человеко-машинных интерфейсов [Электронный ресурс] (http://www.4stud.info/user-interfaces/ui-design-intro.html) Проверено 27.09.17.
- 18. Хабрахабр [Электронный ресурс]. (https://habrahabr.ru/). Проверено 03.06.2017.
- 19. Чулаков О. Влияние анимации интерфейса на юзабилити. [Электронный ресурс] (http://chulakov.ru/life/animation-and-usability). Проверено 31.05.2017.
- 20. Якоб Нильсен (перевод: Александр Качанов). Элементарные основы юзабилити [Электронный ресурс]. (https://www.webmascon.com/topics/testing/14a.asp). Проверено 03.06.2017.
- 21. Якоб Нильсен, Кара Перниче. Веб-дизайн. Анализ удобства использования веб-сайтов по движению глаз. [Текст] Издательство: «Вильямс». 2010 496с.
- 22. Якоб Нильсен, Хоа Лоранжер. Web-дизайн. Удобство использования Web-сайтов [Текст] Издательство: «Вильямс». 2009 376с.
- 23. Яндекс-исследования. Развитие интернета в регионах России [Электронный ресурс] (https://yandex.ru/company/researches/2016/ya_internet_regions_2016). Проверено 15.11.2017.

- 24. Alreck, P. L. & Settle, R. B. The Survey Research Handbook, 2nd ed. Burr Ridge, IL [Текст] Irwin Professional Publishing, 1995 276с.
- 25. Beyer, H. & Holtzblatt, K. Contextual Design: Defining Customer-centered Systems [Текст] Morgan Kaufmann, 1998 472с.
- 26.Brad Frost. Atomic Design. [Электронный ресурс]. (http://bradfrost.com/blog/post/atomic-web-design/). Проверено 30.05.2017.
- 27. Google Material Design. [Электронный ресурс] (https://material.io/guidelines/). Проверено 18.10.2017.
- 28.Issara Willenskomer. Creating Usability with Motion: The UX in Motion Manifesto. [Электронный ресурс] (https://medium.com/ux-in-motion/creating-usability-with-motion-the-ux-in-motion-manifesto-a87a4584ddc). Проверено 02.06.2017.
- 29.Issara Willenskomer. UI Animation Principles: Disney is Dead. [Электронный ресурс] (https://medium.com/ux-in-motion/ui-animation-principles-disney-is-dead-8bf6c66207f9). Проверено 02.06.2017.
- 30.Jakob Nielsen. 10 Usability Heuristics for User Interface Design [Электронный ресурс] (https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/). Проверено 31.05.2017.
- 31. Jeff Sauro. 10 Essential Usability Metrics. [Электронный ресурс] (https://measuringu.com/usability-metrics/). Проверено 02.11.2017.
- 32.Rubin, J. Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests. [Текст] Wiley Publishing Inc., 2008 386с.
- 33. Salant, P. & Dillman, D. How to Conduct Your Own Survey. [Текст] New York: John Wiley & Sons 256с.
- 34.The History of Web Design [Электронный ресурс]. (http://blog.hubspot.com/marketing/web-design-history) Проверено 28.05.2017.
- 35. Thomas Tullis, William Albert Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics. [Τεκcτ] Morgan Kaufmann, Elsevier, 2013 320c.

- 36.Tim Berners-Lee. Modularity. [Электронный ресурс] (https://www.w3.org/DesignIssues/Modularity.html). Проверено 30.05.2017.
- 37.TNS Web Index [Электронный ресурс] http://mediascope.net/services/media-audience/internet/information/). Проверено 10.01.2017.
- 38. Ulrich K. T. Design: Creation of Artifacts in Society. [Текст] University of Pennsylvania, 2010 137с.
- 39. Val Head. Designing Meaningful Animation [Электронный ресурс] https://designcontentconf.com/2016/09/designing-meaningful-animation-val-head) Проверено 31.05.2017.

Приложение

МАКЕТЫРАЗРАБОТАННЫХ СТРАНИЦ









Tanana | Hoscots | Wayns | Koreactu 000 TK Heasters 2017