Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЙ В WEB-СТУДИИ

Курсовая работа по дисциплине   
«Теория систем и системный анализ»

Студент гр. 430-2

А.А. Лузинсан

« » 2022 г.

Руководитель

д.т.н, профессор   
(Должность уч.степень, уч.звание)

А.А. Захарова   
 оценка  
« » 2022

Томск 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

**Задание  
 на курсовую работу по дисциплине «Теория систем и системный анализ»**

Студент гр. 430-2 факультета систем управления

Лузинсан Анастасия Александровна

ФИО (полностью)

1. Тема курсовой работы Системный анализ процесса разработки приложений в web-студии

2. Цель работы – выработка и оценка альтернатив решения проблемной ситуации в процессе разработки приложений в web-студии на основе методов системного анализа и разработанного программного обеспечения (конкретизировать цель в соответствии с темой).

3. Задачи работы:

* изучение проблем, возникающих в выбранной системе при осуществлении разработки web-приложений (конкретизировать в соответствии с заданием);
* разработка базовых моделей системы;
* выявление причин возникновения выбранной проблемы процесса;
* постановка и оценивание целей системы для решения выбранной проблемы;
* разработка и оценка альтернатив решения проблемы методом группового парного сравнения (система оценок 1/0);
* разработка программного продукта, реализующего заданный метод группового парного сравнения (система оценок 1/0).

4. Исходные данные: ОС ТУСУР 01-2021 , методы системного анализа, методы принятия решений в условиях риска и неопределенности.

5. Перечень обязательного графического материала курсовой работы:

* дерево целей и результаты оценивания целей методом анализа иерархий;
* алгоритм программы ЭВМ, реализующей метод оценивания систем.

6. Дата выдачи задания « 14 » сентября 2022 г.

7. Срок сдачи работы на кафедру: « » декабря 2022 г.

Задание выдал: д.т.н, профессор А. А. Захарова

(Должность уч.степень, уч.звание)

Задание принял к исполнению:

Студент гр. А. А. Лузинсан

(подпись)

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc117370879)

[2 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ 6](#_Toc117370880)

[3 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ 10](#_Toc117370881)

[3.1 Модель взаимосвязи системы с окружающей средой 10](#_Toc117370882)

[3.2 Модель состава и структуры системы 10](#_Toc117370883)

[3.3 Построение дерева причин 10](#_Toc117370884)

[4 ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ И ПОИСК РЕШЕНИЙ 11](#_Toc117370885)

[4.1 Построение дерева целей 11](#_Toc117370886)

[4.2 Оценка целей методом анализа иерархий 11](#_Toc117370887)

[5 РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОМ ГРУППОВОГО ПАРНОГО СРАВНЕНИЯ (СИСТЕМА ОЦЕНОК 1/0) 12](#_Toc117370888)

[5.1 Разработка альтернатив достижения цели 12](#_Toc117370889)

[5.2 Описание метода группового парного сравнения (система оценок 1/0) 12](#_Toc117370890)

[5.3 Оценивание и выбор альтернатив 12](#_Toc117370891)

[6 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО МЕТОД ГРУППОВОГО ПАРНОГО СРАВНЕНИЯ (СИСТЕМА ОЦЕНОК 1/0) 13](#_Toc117370892)

[6.1 Разработка алгоритма решения задачи 13](#_Toc117370893)

[6.2 Описание программы 13](#_Toc117370894)

[6.3 Тестирование программы 13](#_Toc117370895)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 14](#_Toc117370896)

[Сокращения, обозначения, термины и определения 15](#_Toc117370897)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 16](#_Toc117370898)

[Приложение А (обязательное) - – Дерево целей и результаты оценивания целей методом анализа иерархий 17](#_Toc117370899)

[Приложение Б (обязательное) - Алгоритм программы ЭВМ, реализующей метод группового парного сравнения (система оценок 1/0) 18](#_Toc117370900)

# **ВВЕДЕНИЕ**

Объектом исследования является web-студия. Предметом исследования является процесс разработки одностраничного приложения (SPA).

В качестве web-студии выступает компания специалистов из разных областей, занимающихся созданием и продвижением веб-ресурсов.

Рассматривая процесс разработки web-приложения как предмета исследования, продуктом этого процесса будет выступать клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с веб-сервером с целью отправки, обработки, получения и манипулирования некоторых данных в авторизованном пространстве по защищённой сети Интернет.[1] Тогда как непосредственно разработка актуализируется как комплекс мер и действий по планированию и созданию приложения в сети Internet в зависимости от поставленных целей и задач[2].

Данный системный анализ рассматривает проблемную ситуацию, заключающуюся в сдаче проекта заказчику не в срок[3]. Актуальность исследования указанной проблемы затрагивает не только предпринимателя, желающего заказать интернет-ресурс, но и веб-студию, которая должна каждый раз трезво оценивать свои возможности по выполнению предлагаемого проекта. Причём ситуация, когда процесс выходит из под контроля, возникает не только в неопытных IT-компаниях, но это также касается более крупных, государственных и международных представительств по реализации технологических продуктов. В исследовании были рассмотрены факторы, которые наиболее часто приводят к задержкам выполнению работ и предложены варианты альтернатив решения по той или иной затруднительной ситуации в процессе разработки web-приложения, и в особенности в коммуникациях с заказчиком.

Цель курсовой работы – выработка и оценка альтернатив решения проблемной ситуации в процессе разработки web-приложений в IT-компании на основе методов системного анализа и разработанного программного обеспечения.

Задачи:

* изучение проблем, возникающих в IT-компаниях в процессе разработки web-приложений;
* разработка базовых моделей системы;
* выявление причин и факторов возникновения выбранной проблемы процесса;
* постановка и оценивание целей системы для решения выбранной проблемы;
* разработка и оценка альтернатив решения проблемы методом группового парного сравнения (система оценок 1/0);
* разработка программного продукта, реализующего метод группового парного сравнения (система оценок 1/0);

Компетенции, на формирование которых направлена курсовая работа[4]:

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ОПК-6 - Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

# **2 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ**

В качестве объекта системного анализа выступает web-студия, основным видом деятельности которой является предоставление услуг по реализации одностраничного приложения (SPA).

На сегодняшний день большинство web-студий, специализирующиеся на разработке web-приложений, рассматривают три основных шаблона построения сайтов: одностраничных (SPA), многостраничных (MPA) и прогрессивных (PWA) приложений. Помимо этого, с точки зрения предназначения, возможна реализация корпоративных порталов, приложений для управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), с целью планирования ресурсов предприятия (ERP) и с системами электронной коммерции (e-commerce).

В отличие от MPA и PWA, одностраничное приложение содержит HTML-страницу, которая динамически (без полной перезагрузки) обновляется в ответ на действия пользователя. При этом архитектура приложения устроена так, что при первоначальном запуске посетитель видит основной контент сайта в браузере, а новые данные загружаются на ходу по мере необходимости, например, при прокрутке или клике на иконку. Основными преимуществами такого подхода являются высокая скорость загрузки страницы, лёгкость реализации, в том числе мобильных версий приложения, гибкость пользовательского интерфейса и простое хеширование данных. Однако такие приложения плохо поддаются SEO оптимизации и сильно нагружают браузер, в то время как многостраничные приложения лишены данных недостатков, но обладают низкой скоростью и высокой стоимостью разработки. А прогрессивные приложения, в свою очередь, подразумевают предустановку приложения на компьютер пользователя и обладают такими преимуществами как кроссплатформенность, возможность работы в offline-режиме и периодическое обновление контента, что важно для часто обновляющихся сервисов.

В конечном итоге, целью функционирования web-студии является получение прибыли за счёт реализации приложения, выступающего в роли информационной платформы для успешного развития бизнеса заказчиков.

Окружение процесса разработки проекта включает в себя внешние и внутренние факторы, среди которых были выделены:

* конкуренты в едином информационном рынке, представителями которых выступают web-студии, предоставляющие аналогичные услуги по реализации приложений;
* целевая аудитория заказчика, которая будет эксплуатировать разработанный продукт;
* сфера бизнеса, в рамках которой разрабатывается продукт;
* сам заказчик, обладающий специфичными запросами и пожеланиями в видении будущего продукта;
* модель работы, включающая такие аспекты как сроки и бюджет разработки продукта, которые могу варьироваться в зависимости от сложности и чёткости желаемой архитектуры приложения;
* стек технологий и инструменты для эффективного решения конкретных задач проекта.

При этом полный цикл разработки начинается с этапа проектирования, представляющий собой выяснение требований клиента, его видения и целей проекта. Затем web-студией составляется макет приложения, который клиент должен утвердить. И наконец, начинается разработка непосредственно продукта, предоставляющего заказчику необходимый функционал. Когда web-приложение уже запущено в эксплуатацию и учтены все требования заказчика, взаимодействие с клиентом переходит в стадию сопровождения и поддержки на протяжении оговоренного заранее промежутка времени [5].

Таким образом, между web-студией и заказчиком устанавливается взаимосвязь, с помощью которой выясняются цели, требования и конечные пользователи проекта, устанавливается модель работы и пожелания по дальнейшему сотрудничеству для сопровождения разработанного продукта.

Примеры web-студий на 2022г:

1. Sibdev (г. Красноярск) — студия кастомной веб-разработки и сопровождения, которая реализует проекты с нуля, дорабатывает существующие и предоставляет специалистов на аутстаффинг. Специализируется на фронтенде, бэкенде и дизайне. Клиенты — малый, средний, большой бизнес, а также госорганизации;

2. Azoft (г. Новосибирск) — IT-компания, предоставляющая обширный список услуг, в числе которых доступны: разработка веб-приложений, создание корпоративных сайтов и порталов, разработка интернет магазина, веб-сервисы, создание чат ботов и решения для электронной коммерции;

3. Коптельня (г. Москва) — компания по разработке корпоративных сайтов, интернет-магазинов, лендингов, веб-приложений и сервисов, которая по готовым дизайнам готова сделать проект за 1 месяц;

4. Ulab (г. Москва) — агентство по разработке функциональных сайтов и сервисов с фокусом на дизайн, в списке решений которого присутствуют: корпоративные сайты, сервисы, порталы, системы сайтов, каталоги и витрины, интернет-магазины, промо-сайты и No-code продукты;

5. Globus (г. Москва) — IT-компания, предоставляющая услуги разработки и интеграции высоконагруженных сервисов, мобильных, frontend- и backend-решений, а также техническую экспертизу в области Machine Learning, Business Intelligence и Computer Vision.

Предметом анализа является процесс разработки web-приложения, состоящий из следующих этапов [10]:

* Сбор и анализ требований: сбор и формулирование требований к будущему проекту, а также определение целевой аудитории приложения;
* Планирование и проектирование: определение стратегии разработки продукта, а также стек технологий, наиболее подходящий под данный проект;
* Разработка прототипа: создание прототипа будущего проекта, позволяющего оценить, как будет выглядеть и работать приложение.
* Разработка web-приложения: написание кода, реализующего утверждённый прототип в соответствие с планом;
* Тестирование и запуск: выявление багов и дефектов кода тестировщиками, которые устраняются разработчиками;
* Поддержка приложения: сопровождение проекта после его развертывания.

В качестве цели этого процесса выступает разработка и успешное своевременное введение в эксплуатацию web-приложения, полностью удовлетворяющего всем требованиям заказчика.

Задачами процесса web-разработки выступают [11]:

* Формализация технического задания;
* Проектирование и протоколирование проекта;
* Программирование, рефакторинг и документирование;
* Тестирование;
* Сопровождение.

Показатели эффективности процесса разработки web-приложения [12]:

* Общий план по доходам (ОПД) — способность производства генерировать необходимый денежный поток
* Использование фонда рабочего времени (ФРВ) — уровень дисциплины на производстве и эффективность организации труда
* Выполнение нормативов — способность производства выполнять заложенные в стоимость продукта нормативы
* Рентабельность производственных активов (РПА) — итоговая стоимость часа, по которой производство отработало за месяц
* Выполнение сроков — выполнение обязательств по срокам — ключевой показатель в исследовании системы.

Среди проблемных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе разработки web-приложений, выделяют[13]: срыв согласованных сроков, недооценка трудозатрат на решение поставленных задач, непонимание исполнителем поставленных задач, смена сотрудников со стороны исполнителя, некачественные услуги, недостаток квалификации для поставленных задач, требование дополнительных, неоговоренных ранее платежей, отказ от взятых обязательств, гарантий и т. п. Таким образом, в данном исследовании была взята проблема срыва согласованных сроков.

# **3 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ**

## 3.1 Модель взаимосвязи системы с окружающей средой

## 3.2 Модель состава и структуры системы

## 3.3 Построение дерева причин

# **4 ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ И ПОИСК РЕШЕНИЙ**

## 4.1 Построение дерева целей

## 4.2 Оценка целей методом анализа иерархий

# **5 РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА АЛЬТЕРНАТИВ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОМ ГРУППОВОГО ПАРНОГО СРАВНЕНИЯ (СИСТЕМА ОЦЕНОК 1/0)**

## 5.1 Разработка альтернатив достижения цели

# **5.2 Описание метода группового парного сравнения (система оценок 1/0)**

## 5.3 Оценивание и выбор альтернатив

# **6 РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА, РЕАЛИЗУЮЩЕГО МЕТОД ГРУППОВОГО ПАРНОГО СРАВНЕНИЯ (СИСТЕМА ОЦЕНОК 1/0)**

## 6.1 Разработка алгоритма решения задачи

## 6.2 Описание программы

## 6.3 Тестирование программы

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложить основные результаты работы, которые показывают достижение поставленных цели и задач.

* какая система была исследована, какая основная проблема в процессе выявлена;
* отразить какие модели системы были разработаны, какие основные причины проблемы выявлены;
* написать о постановке целей системы для решения проблемы, каким методом они были оценены, и какая цель оказалась приоритетной и выбрана для разработки альтернатив ее достижения;
* написать о разработке и оценивании альтернатив с указанием конкретного метода, указать наилучшую альтернативу;
* отразить основные характеристики разработанного программного продукта (функции, используемые инструментальные средства разработки, особенности, результаты тестирования и др.);
* сделать вывод о научной значимости и/или практической ценности полученных результатов, если результаты опубликованы – также отразить это в заключении.

Объем заключения не менее одной полной страницы.

# **Сокращения, обозначения, термины и определения**

В соответствии с правилами библиографического описания, определенных в стандарте ТУСУРа, перечислить все источники информации, использованные в ходе выполнения проекта.

Источники располагаются в порядке упоминания их в тексте. На каждый источник в тексте должна быть приведена ссылка в квадратных скобках с указанием номера источника в списке.

Список должен содержать не менее 15 источников. Это могут быть источники, использованные при описании предметной области, методов исследования, выбора инструментальных средств разработки и др. Нельзя использовать в качестве источников документы из различных банков студенческих работ (рефератов, курсовых и др. работ).

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Веб-приложение — [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5](https://ru.wikipedia.org/wiki/Веб-приложение). Режим доступа:

2. Основные этапы разработки web-приложений - <http://www.rusnauka.com/16_ADEN_2011/Informatica/3_85389.doc.htm>. Режим доступа:

3.Почему все веб-студии срывают сроки и что с этим делать заказчику? - <https://cmsmagazine.ru/journal/items-why-are-web-studio-disrupt-the-timing/>. Режим доступа:

4.Рабочая программа дисциплины «Теория Систем и Системный Анализ» - https://edu.tusur.ru/programs/1351/disciplines/98379

5. Что такое веб-студия и для чего она служит — <https://cetera.ru/about/articles/what-is-web-studio/>. Режим доступа:

6.Миссии IT-компаний - <https://www.top-personal.ru/sdeloissue.html?800>

7.Что такое окружение проекта, и почему это важно - <https://upravlenie-proektami.ru/chto-takoe-okruzhenie-proekta-i-pochemu-eto-vazhno>

8. Что происходит на рынке веб-разработки — исследование «Рейтинга Рунета» - <https://vc.ru/flood/17250-web-rating>

9. Рейтинг веб-студий — лучшие разработчики сайтов 2022. Режим обращения: 03.10.2022 <https://ratingruneta.ru/web/>

10. Purrweb - <https://www.purrweb.com/ru/uslugi/veb-razrabotka/>

11.Процессы веб-разработки, которые не очень заметны, но существенно влияют на качество полученного результата - <https://web-creator.ru/articles/dev_details>

12. 6 показателей эффективности работы веб-производства - https://www.web-canape.ru/canapelab/6-pokazatelej-effektivnosti-raboty-veb-proizvodstva/

13. Сложности, с которыми сталкиваются клиенты веб-студий. Режим доступа — 03.10.2022 - <https://cmsmagazine.ru/journal/research-difficulties-faced-by-web-studio-clients/>

xx. <https://www.azoft.ru/blog/spa-mpa-pwa/> - SPA, MPA, PWA

xx2. <https://www.thinkwithgoogle.com/marketing-strategies/app-and-mobile/mobile-page-speed-new-industry-benchmarks/> - исследования SPA

3. Хорошая статья про разработку под заказ - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49381669>

4.ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ WEB-РАЗРАБОТОК - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48224055>

# **Приложение А (обязательное) - – Дерево целей и результаты оценивания целей методом анализа иерархий**

# **Приложение Б (обязательное) - Алгоритм программы ЭВМ, реализующей метод группового парного сравнения (система оценок 1/0)**