**Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| Введение...…………………………………………………………………….. | 3 |
| 1. Компонентный подход программирования……………………………… |  |
| 2. Обзор технологий *front-end* разработки веб-приложений ……………… | 11 |
| 3. Компонентный подход во *front-end* ……………………………………… | 14 |
| 4. Обзор фреймворка Ext JS. Достоинства и недостатки………………….. | 16 |
| Заключение…………………………………………………………………… | 18 |
| Список использованной литературы……………………………………….. | 19 |

# Введение

С появления первых сетей для обмена информации между американскими университетами началось совершенствование методов доступа и распространения информации. Постепенно происходил переход от простого набора статических документов, оформленных с помощью специальных языков разметки (*HTML*, *XML*), произошёл переход к сложным веб приложениям. Кроме того изменились сами цели использования веб-технологий. В настоящее время больше не достаточно предоставлять информацию с простейшим графическим оформлением. Современные реалии требуют сложную и эффективную обработку данных.

С начала развития сетей *internet* постоянно увеличивалось их использование во всех сферах жизнедеятельности человека. Однако темп совершенствования оборудования не позволяет обеспечивать все увеличивающиеся потребности. В какой-то момент стало очевидным необходимость создание мощного средства программирования на стороне клиента, позволяющего не только переложить часть нагрузки на клиента, но и создавать более эффективные веб-приложения. Наиболее удачным решением стало создание и внедрение скриптового языка программирования *JavaScript*. В настоящее время данный язык используется в большинстве разработанных и разрабатываемых веб-приложений.

Не смотря на постоянное развитие и совершенствование, *JavaScript* столкнулся с одной сложностью. Разработчики браузеров на протяжении длительного времени не могли договориться об единообразии работы с веб-документами, что требовало разработки отдельного варианта скрипта для каждого браузера. Для решения этой задачи появляются *JS­­*-фреймворки. С течением времени фреймворки становились более совершенными, получили свою направленность для решения определенного круга задач.

В настоящее время *JavaScript* и его фреймворки широко используются в следующих областях:

1. Электронный бизнес. По результатам исследований, большинство ресурсов Интернета так или иначе связаны с коммерческой деятельностью. Интернет используется для рекламы и непосредственной продажи товаров и услуг, для маркетинговых исследований, электронных платежей и управления банковскими счетами.
2. Средства массовой информации. По жанрам интернет-издания не отличаются от офлайновых – есть новостные сайты, литературные, научно-популярные, детские, женские и т. п. Однако, если офлайновые издания выпускаются периодически (раз в день, неделю, месяц), то интернет-издания обновляются по мере появления нового материала. Также существует интернет-радио и интернет-телевидение.
3. Литература, музыка, кино. Электронные библиотеки, доступные через Интернет, содержат огромное число произведений. При этом многие книги, доступные в сети, давно стали библиографической редкостью, а некоторые и вообще не издавались.
4. Связь. Электронная почта в настоящее время является одним из наиболее используемых средств связи. Также популярны IP-телефония и использование таких программ, как Skype (бесплатное проприетарное программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее шифрованную голосовую связь и видеосвязь через Интернет между компьютерами (VoIP), используя технологии пиринговых сетей, а также платные услуги для звонков на мобильные и стационарные телефоны). В последние годы популярность обрели мессенджеры, передающие сообщения через Интернет, они стали вытеснять из повседневной жизни людей сотовую связь, которая в сравнении с ними чаще всего уступает в функциональности, скорости, а также стоимости.
5. Общение. Интернет является способом массового общения людей, объединённых различными интересами. Для этого используются интернет-форумы, блоги и социальные сети. Социальные сети стали своего рода Интернет-пристанищем, где каждый может найти техническую и социальную базу для создания своего виртуального «Я». При этом каждый пользователь получил возможность не просто общаться и творить, но и делиться плодами своего творчества с многомиллионной аудиторией той или иной социальной сети.
6. Краудсорсинг. Интернет оказался хорошим средством для решения общественно значимых задач силами множества добровольцев, координирующих при этом свою деятельность.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена широким использованием веб-технологий в различных сферах деятельности, а так же высокими темпами развития веб-сервисов.

Так же совместно с научным руководителем были определены объект, предмет, цель и задачи исследования:

**Объектом исследования** является процесс разработки клиентской части веб-приложений и сайтов различной сложности с использованием *JS*-фреймворков.

**Предметом исследования** является подходы и методы оптимизации разработки сайтов и веб-приложений реализованные в конкретном *JS*-фреймворке.

**Цель НИР**: анализ и выявление тенденций развития и оптимизации процесса разработки современных веб-приложений с использованием *JS*-фреймворков.

**Задачи НИР**. Для достижение поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

* проанализировать подходы к разработке клиентской части веб-приложения на основе *jQuery* и *Ext* *JS*;
* проанализировать возможностей использования *JS*-фреймворков, а так же их эффективности при решении различных задач;
* выявить положительные и отрицательные стороны использования конкретного фреймворка, а так же определить спектр эффективно решаемых задач.

**Теоретическая основа исследования.** В качестве теоретической основы исследования послужили труды зарубежных специалистов в области веб-разработки C. Lindley, M. Haverbeke, A. Osmani, E. Hoigaard, A. MacCaw, N Zakas, P. Koch, N. Zakas, Д. Крейн, Э. Паскарелло, Д. Джеймс, T. Holowaychuk, A. Young, R. Murphey, Б. Бибо, И. Кац, J. Garcia и др.

**Методологическая основа исследования.** В исследовании широко использовались методы сравнения, обобщения, классификации.

**Информационная база исследования.** В качестве информационной базы исследования использованы инструкции разработчиков.

**Результаты НИР:** выделенные тенденции развития и оптимизации разработки веб-приложений и интерфейсов; выявленные перспективы использования и развития *JS*-фреймворков, их достоинства и недостатки.

# 1. Компонентный подход программирования

Прежде всего необходимо определить что подразумевается под компонентным подходом программирования. Прежде всего это появившаяся в 1987 году [1] парадигма компонентно-ориентированного программирования основанная на понятии компонента.

Компонент [2] — независимый модуль программы, предназначенного для повторного использования и развертывания и реализованного в виде множества языковых конструкций объединённых по схожим признакам.

Началом компонентно-ориентированного подхода принято считать предложенный в 1987 году Никлаусам Виртом паттерна написания блоков для языка Оберон. Через два года Бертон Мейер предложил идею взаимодействия вызывающего и вызываемого компонентов. Идея воплотилась в решениях *CORBA*, *COM*, *SOAP*, а позднее в компонентном паскале [1].

На данный момент компонентно ориентированный подход в том или ином виде может использоваться в различных языках программирования и технологиях.

Существуют языки программирования, реализующие компонентно-ориентированное программирование на конструктивном уровне: *Oberon*, *Component Pascal*, *Active Oberon*.

В рамках платформы *Java* 2 *Enterprise Edition* компонентный подход реализуется в четырх видах [3-6]:

*Enterprise JavaBeans* (*EJB*). Данные компоненты предназначены для организации бизнес логики приложения и работы с данными. Отличительной чертой данных компонентов является работа в компонентной среде (*EJB*-контейнер).

Веб-компоненты (*Web components*). Данные компоненты необходимы для предоставления интерфейсов работающих поверх протоколов сети Интернет. К компонентам данной категории относятся фильтры, обработчики веб-событий, сервлеты и серверные страницы (*JavaServer Pages*, *JSP*).

Обычные приложения. Могут также использовать веб-компоненты, так как J2EE является расширением J2SE.

Аплеты. Представляют собою небольшие компоненты с графическим интерфейсом и предназначенные для работы внутри браузера.

В рамках платформы .*NET* [7]компонентно-ориентированный поход реализуется в виде *COM(Component Object Model)*. *COM* [8] представляет собою собой стандарт, предназначенный для создания программного обеспечения на основе взаимодействующих компонентов, каждый из которых может использоваться во многих программах одновременно. На данном стандарте основаны многие технологии такие как [9]: *DCOM*, *COM*+, *OPC*, *OLE*, *DComLab*.

Так же большое распространение компонентный подход обрёл в сфере *front-end* разработки. Вместе с появлением новых технологий разработки веб интерфейсов появлялись и библиотеки готовых компонент, позволяющие содавать приложения как набор взаимодействующих компонент. В дальнейшем будут рассматриваться технологии *front-end* разработки.

# 2. Обзор технологий *front-end* разработки веб-приложений.

Прежде всего разберёмся с существующими технологиями *front-end*. По существу любая современная страница в веб состоит из *html* страницы, набора стилей *css*, а также динамическая составляющая *JavaScript*.

Основой любого приложения является *html* (*Hyper Text Markup Language*) [10] – стандартизированный язык разметки. С момента своего появления данная технология не переживала революционных изменений. С течением времени одни элементы(теги) появлялись другие исчезали, в связи с неэффективностью. Так расширение возможностей *CSS* привело к устареванию тега *font*, необходимого для стилизации текста. На момент написания этой работы пятый стандарт являлся основным, также велась разработка шестого стандарта.

Основным нововведением пятого стандарта являлись семантические контейнеры. Благодаря им структуру веб документа можно разбить на логические единицы по их назначению [11]. Данная возможность является полезной для различных технологий. Так поисковик может определить при анализе документа важные части и второстепенные, это так же касается устройств для людей с ограниченными возможностями и не только. Кроме того были расширены возможности создания элементов управления.

Основным нововведением нового стандарта является введения пространств имен подобных *xml*, что позволит создавать собственные элементы для конкретного проекта [12, 13].

Как было сказано выше многие теги *html* утратили свою необходимость в связи с развитием *CSS*. Данная технология представляет собою язык описания внешнего вида документа, написанного с помощью языка разметки [14]. Язык определяет внешний вид документа (шрифты, цвет текста и фона, отступы), а так же позволяет создавать разметку [15, 16].

Уровень 1 (*CSS1*) [17]. Спецификация принята в 1997 году и определяет параметры шрифтов (размер, стиль, гарнитуру), цвета, атрибуты текста, выравнивания, свойства блоков (высота, внутренние и внешние отступы, рамки).

Уровень 2 (*CSS2*) [18]. Спецификация принята в 1998 году и расширила возможности первого уровня. Были добавлены блочная вёрстка, определение типов носителей, звуковые таблицы стилей, расширен механизм селекторов и прочее.

Уровень 2.1 (*CSS2.1*) [14]. Спецификация принята в 2011 году и в основном исправляла ошибки прошлой.

Уровень 3 (*CSS3*) [19]. Данная спецификация расширяет возможности предыдущих, а так же добавляет возможности добавления анимации без использования *JavaScript*. Особенностью данной версии является модульная структура, то есть работа ведется по нескольким не связанным направлениям.

Так же активно ведется разработка нового четвертого уровня [20].

Одним из недостатков является недостаточный уровень обструкции, отсутствие механизмов наследования и вложенности. Для устранения этих недостатков используются препроцессоры, такие как SASS [21] и LESS [22]. Главным преимуществом данных технологий является возможность повторного использования кода за счет модульной структуры и примесей, однако перед использованием требуется компиляция кода.

Ещё один недостаток данного подхода заключается в сложной системе блочной-верстки. Из-за сложности системы для решения не тривиальных задач необходим более высокий уровень знаний, а так же внимательность разработчика. С целью упрощения блочной верстки предложены две технологии *Flexbox* [23] и *Grid* [24]. На момент написания работы технологии не получили широкого распространения (За исключением последних версий браузеров лидирующих разработчиков). Ключевым преимущество данных технологий является, возможность освободить зависимость стилизации от разметки документа.

С помощью Flexbox можно легко выравнивать элементы по горизонтали и по вертикали, менять направление и порядок отображение элементов, растягивать блоки на всю высоту родителя или прибивать их к нижнему краю [23].

*Grid* представляет документ в виде сетки, благодаря чему можно легко манипулировать основными частями приложения.

Однако основой современного веб приложения является *JavaScript*. Данный язык программирования представляет собой мультипарадигменный язык программирования [25], направленный на создание клиентской части веб-приложения с использованием наиболее эффективных методик программирования нашего времени. В настоящее время *JS* позволяет использовать все преимущества объектно-ориентированного, императивного и функционального стилей программирования [25]. В своих возможностях язык направлен на реализацию стандарта *ECMA*-262.

*JavaScript* предоставляет возможности в создании объектно-ориентированных клиентских приложений, однако в связи с реализацией других парадигм программирования, объектная модель имеет целый ряд особенностей по сравнению с другими языками программирования. Разнообразие предоставляемых средств предоставляемых средств делает язык гибким и позволяет осуществить быстрый переход с других языков программирования. Так же следует отметить что стандарт постоянно расширяют добавлением новых возможностей. Можно сказать что данный язык постоянно совершенствуется и впитывает наиболее удачные идеи [26 – 28].

По своему синтаксису язык схож с Си: все идентификаторы регистрозависимы, в названиях переменных можно использовать буквы, подчёркивание, символ доллара, арабские цифры, названия переменных не могут начинаться с цифры, для оформления однострочных комментариев используются //, многострочные и внутристрочные комментарии начинаются с /\* и заканчиваются \*/.

Однако имеет ряд особенностей [25]: объекты с возможностью интроспекции, функции как объекты первого класса, автоматическое приведение типов, автоматическая сборка мусора, анонимные функции.

Структуру языка можно представить в виде трех частей [26, 29]:

1. Ядро (*ECMAScript*);
2. Объектная модель браузера (*Browser Object Model* или *BOM*);
3. Объектная модель документа (*Document Object Model* или *DOM*).

Ядро представляет собой основу для построения скриптового языка (*ECMAScript*). Описывает типы данных, инструкции, ключевые слова, операторы, объекты, регулярные выражения, не ограничивая возможности расширения функционала.

Объектная модель браузера ­представляет собой прослойку между ядром и объектной моделью документа [30]. При этом основная задача заключается в управлении окнами браузера и обеспечении их взаимодействия. Каждое из окон браузера представляется объектом *window*, центральным объектом *DOM* [31].

Помимо управления окнами *BOM* обычно обеспечивает следующие сущности [30]: управление фреймами, поддержка задержки в исполнении кода и зацикливания с задержкой, системные диалоги, управление адресом открытой страницы, управление информацией о браузере, управление информацией о параметрах монитора, ограниченное управление историей просмотра страниц, поддержка работы с HTTP cookie.

Объектная модель документа представляет собой интерфейс программирования для работы с XML и HTML документами [31]. В общем виде: генерация и добавление узлов, получение узлов, изменение узлов, изменение связей между узлами, удаление узлов.

В настоящее время *JavaScript* широко применяется при реализации:

* веб-приложений (клиентской части) – клиент-серверных программ, в котором клиентом является браузер, а сервером – веб-сервер, имеющих распределённую между сервером и клиентом логику [33];
* *AJAX* – популярном подходе к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающемся в «фоновом» асинхронном обмене данными браузера с веб-сервером [34, 35];
* *сomet* – широкое понятие, описывающее механизм работы веб-приложений, использующих постоянные *HTTP*-соединения, что позволяет веб-серверу отправлять данные браузеру без дополнительного запроса со стороны браузера [36];
* браузерные операционные системы – исходный код некоторых операционных систем более чем на половину состоит из *JS* [25];
* бурмарклеты – используется для создания небольших программ, размещаемых в закладки браузера [25];
* пользовательские скрипты в браузере – это программы, написанные на JavaScript, выполняемые в браузере пользователя при загрузке страницы и позволяющие автоматизировать часть работ связанных с управлением пользовательским интерфейсом [25];
* серверные приложения – *JavaScript* может исполняться на серверах, использующих *Java* с 6 версии [38]. Наиболее популярные платформы: *Jaxer*, per*severe-framework*, *Helma*, *v8cgi*, *node.js* [39 – 41];
* виджеты – вспомогательная мини-программа для добавления дополнительных функций к пользовательскому интерфейсу;
* и др.

Однако не смотря на свою универсальность и динамику развития *JavaScript* имеет ряд недостатков. Во первых отсутствие строгой типизации приводит к неявным ошибкам из-за недочетов программиста. С целью исправления данной ситуации появился *TypeScript* [42, 43]. Данная технология вводит типизацию, позволяет определить ошибки на этапе компилирования (требует предварительной компиляции в *JS*), а так же добавляет многие инструменты характерные для объектно-ориентированных технологий.

Следующий недостаток заключается в том, что браузеры не успевают за изменениями, и новые стандарты языка реализуются с запозданием, а в более старых версия браузерах вовсе поддержка отсутствует. С целью решения данной проблемы можно использовать поллифилы, библиотеки, добавляющие в старые браузеры встроенные возможности новых [44]. Либо использовать *JS­­*-фреймворки и библиотеки, такие как jQuery, Ext.js, Dojo и др., создающие прослойку, которая берет обеспечение однотипности работы на себя.

# 3. Компонентный подход во *front-end*.

Основное направление в развитии компонентного подхода в разработке *front-end* части веб приложения является организация приложения в виде взаимодействующих компонент (модулей). Обычно модуль включает в себя *html*-каркас, базовые таблицы стилей и скрипты, обеспечивающие взаимодействие. Далее приведен обзор некоторых фреймворков и библиотек.

Одним из широко используемых *JS* фрейморков является *jQuery*. Распространение данной библиотеки обусловлено в первую очередь историей, так как данная библиотека является одним из первых удачных решений по расширению возможностей *JS* и устранению их недостатков. Не секрет что для создания типовых сайтов (блоги, интернет магазины, новостные порталы) используются различные *CMS*, при этом некоторые по умолчанию используют *jQuery* (*Drupal*), а некоторые позволяют установить этот фреймворк в качестве расширения (*Joomla* 3). Наличие большого числа сторонних библиотек позволяют в короткие сроки создать полнофункциональный сайт средней сложности [45].

В своей работе библиотека фокусируется на работе с DOM моделью, то есть обеспечивает взаимодействие *JavaScript* и *HTML*. Также библиотека предоставляет удобный *API* для работы с *AJAX* запросами [46]. Однако новые функциональные возможности *JavaScript* сводят к нулю все преимущества данной библиотеки.

Тем не менее библиотека предоставляет следующие возможности [47 - 49]: движок кросс-браузерных *CSS*-селекторов *Sizzle*, выделившийся в отдельный проект, переход по дереву *DOM*, включая поддержку *XPath* как плагина, события, визуальные эффекты, *AJAX*-дополнения, *JavaScript*-плагины. Модульная структура позволяет в значительной степени расширять базовый функционал за счёт подключения компонент модулей. Библиотека имеет как собственную библиотеку компонент [50] так и сторонние компоненты.

Так же на основе jQuery формировались новые технологии в том числе и полноценные фреймворки. Наиболее выдающимся является *Bootstrap*. Данная технология представляет собою набор инструментов для создания сайтов и веб приложений. Включает в себя *HTML*- и *CSS*-шаблоны оформления для типографики, веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая *JavaScript*-расширения [51]. Начало фреймворка положено 19 августа 2011 года [52], когда свет увидела первая версия *Bootstrap*. На момент написания работы актуальной версией фреймворка являлась *Bootstrap4*, работа над которой началась 29 октября 2014 года. Альфа версия вышла 19 августа 2015 года [53].

К недостаткам можно отнести бедную цветовую гамму стандартного набора иконок. К преимуществам – хорошую реализацию *grid*-сетки для масштабирования веб-страницы, создания адаптивного дизайна.

Основные инструменты *Bootstrap* [51]: сетки, шаблоны, типографика, медиа, таблицы, формы, навигация, алерты и др.

Однако наиболее серьёзную реализацию компонентного подхода можно видеть в фреймворке *Ext JS*. Данная технология представляет собой *JS*-фреймворк для построения интерактивных веб-приложений с использованием *AJAX*, *DHTML* и *DOM*. Библиотека включает в себя широкий набор элементов управления для использования в веб-приложениях: текстовые поля, дата и время, числовые поля, списки, элементы выбора, редактор *HTML,* деревья и прочее. Многие из этих элементов позволяют легко настроить взаимодействие с сервером через *AJAX* запросы.

Достоинства [54]:

1. большой набор виджетов позволяет в короткие темпы разработать высоко функциональный пользовательский интерфейс;
2. приближенность пользовательского интерфейса к оконному приложению;
3. оптимизация интерфейса для мобильных устройств;
4. организация эффективной работы с большими объемами данных;
5. наличие проработанной документации в том числе и на русском языке.

Недостатки библиотеки заключены в ограниченных возможностях стилевого оформления приложения, а так же в больших размерах самой библиотеки, что делает её не эффективной при создании малых проектов. Так же не мало важным недостатком является лицензия, она позволяет использовать библиотеку только на не коммерческих проектах.

Подытожив можно сказать что на данный момент существует большое разнообразие технологий так или иначе использующих компонентный подход в создании *front-end* части приложения таких как *jQuery*, *Ext.js*, *Bootstrap*, *Dojo* и другие. Не смотря на то что многие из этих решений устарели, они занимают свою долю рынку разработки как раз из-за наличия огромного количества библиотек компонентов.

# 4. Компонентная разработка с использованием *react*.

Одной из любопытных технологий в *front-end* разработке приложений является разработанная *Facebook* библиотека *react.js*. Тем не менее на момент своего появления в 2013 году предложенная концепция была принята весьма скептически так как имела уникальный подход [55, 56].

const Com = props => {

return(

<form style="width: 100%">

<input defaultValue="Name"/>

<input defaultValue="E-mail"/>

</form> );};

Рисунок 4.1 – Синтаксис описания простого компонента с использованием *JSX*.

"use strict";

var Com = function Com(props) {

return React.createElement(

"form",

{ style: "width: 100%" },

React.createElement("input", { defaultValue: "Name" }),

React.createElement("input", { defaultValue: "E-mail" }));};

Рисунок 4.2 – Синтаксис описания простого компонента без использованием *JSX*.

Основным преимуществом данной библиотеки являлось возможность создания веб-интерфейсов быстро, с использованием читаемого и понятного кода. Одной из ключевых особенностей языка является возможность написания динамического создания *html*-узлов в приближенном к *HTML* виде с использованием так называемого *JSX* (*JavaScript Syntax eXtension*), расширения стандартного *JS* для динамического создания элементов. На рисунке 4.1 приведен пример синтаксиса c использованием *JSX*, а на рисунке 4.2 без [57]. Как видно из представленных скриптов *JSX* делает код более понятным и читаемым для разработчика, однако требуется предварительная компиляция перед использованием.

Следующим преимуществом является высокая скорость перестроения *DOM*, благодаря внутренней оптимизации. Это достигается путем создания так называемой виртуальной *DOM*-модели, которая накапливает изменения и, в дальнейшем, вносит сразу все накопленные правки. Как известно работа с *DOM* является одной из наиболее затратных процедур, и оптимизация позволяет в значительной степени ускорить работу *front-end* [55, 56]. При этом перестройка происходит при изменение данных *state* (внутреннее состояние компонента) и *props* (внешнее состояние). Вовремя своей работы компоненты проходит через ряд этапов жизненного цикла. На каждом этапе вызывается определенная функция, переопределив которую можно задать собственное поведение. На рисунке 4.3 приведена схема жизненного цикла *React* компонента [58].



Рисунок 4.3 – Жизненный цикл *React* компонента.

Далее приведено описание функций жизненного цикла []:

*constructor*(*props*) – конструктор, в котором происходит начальная инициализация компонента, при этом *props* внешние параметры компонента;

*componentWillMount*() – вызывается непосредственно перед рендерингом компонента;

*render*() – рендеринг компонента;

*componentDidMount*() – вызывается после рендеринга компонента. Здесь можно выполнять запросы к удаленным ресурсам;

*componentWillUnmount*() – вызывается перед удалением компонента из *DOM*;

*shouldComponentUpdate*(*nextProps*, *nextState*) – вызывается каждый раз при обновлении объекта. В качестве параметров передаются новый *props* и *state*. В зависимости от возвращаемого функцией значения можно управлять рендорингом (­*true* если компонент нужно обновить). Таким образом можно запретить рендаринг компонента если заведомо ничего не изменилось;

*componentWillUpdate*(*nextProps*, *nextState*) – вызывается перед обновлением компонента;

*componentDidUpdate*(*prevProps*, *prevState*) – вызывается сразу после обновления компонента;

*componentWillReceiveProps*(*nextProps*) – вызывается при обновлении объекта *props*. Новые значения этого объекта передаются в функции в качестве параметра. Как правило, в этой функции устанавливаются те свойства компонента, в том числе из *this.state*, которые зависят от значений из *props*.

Большое количество разработанных сторонних компонентов позволяет создавать высоко функциональные интерфейсы при минимальных затратах времени и сил. Ниже приведено описание некоторых основных компонентов:

*React Router* [59] – предоставляет функционал для роутинга приложения. Роутер позволяет определить содержание одностраничного приложения в зависимости от заданного адреса.

*React Motion* [60] – библиотека добавляет анимацию в реакт. Производит интерполяцию значений, используемых в *CSS* для трансформации элементов документа.

*React Addons* [61] – представляет собой пакет опционных функций, которые можно использовать для улучшения производительности приложений реакт.

*Enzyme* [62] – предоставляет функционал для написания автоматизированных тестов для *react* компонент.

*Redux* [63] – библиотека реализующая *flux*-паттерн для работы с данными.

Так же существует большой набор компонентов доступных для скачивания и использования в системе *npm*.

# 5. Разработка *front-end* приложения управления автоматизированным тестированием проектов.

В первую очередь необходимо определить, поставленную для разработки задачу. Необходимо разработать *front-end* часть приложения, которая имела возможность предоставлять управление автоматизированным тестированием по средствам взаимодействия с отдаленным сервером, а так же предоставляла удобный интуитивно понятный пользовательский интерфейс. На рисунке 5.1 продемонстрирован внешний вид веб-приложения.



Рисунок 5.1 – Пользовательский интерфейс веб-приложения

При запросе, сервер формирует *JSON*-файл, хранящий массив состояний проектов, хранящий актуальную о добавленных проектах. Информация об отдельном проекте предоставляется в следующем виде:

* стадия проекта, говорит о том какой этап разработки веб-приложения покрывает тестирование (возможны четыре состояния: *int*, *qa*, *production* и *staging*),
* название проекта,
* *url* адрес проекта,
* статус (хранит статус последнего тестирования),
* версия,
* дата последнего тестирования,
* результаты последнего тестирования,
* длительность тестирования.

После получения данных формируется пользовательский интерфейс состоящий из элементов соответствующих одному тестируемому проекту и его версиям. На рисунке 5.2 показано интерфейс для отдельного элемента.



Рисунок 5.2 – Интерфейс отдельного элемента

Интерфейс отображает информацию об тестировании (версию, статус, время последнего тестирования), ссылку для отображения подробной информации и кнопку обновить (для )

# Заключение

В заключении следует отметить, что по результатам проведенных исследований можно сделать вывод о широком распространении *JavaScript* в разработке современных веб-приложений. Постоянное развитие и совершенствование языка позволяет не только решить проблемы вызванные несогласованностью разработчиков браузеров, но и в значительной степени расширить его возможности. Реализации нескольких тенденций в развитии современного программирования позволяет не только использовать преимущества нескольких подходов и опустить недостатки, но и обеспечивает легкий переход программистов с других языков.

Развитие всевозможных фреймворков избавляет программистов от необходимости решения типовых однообразных задач, а так же позволяет использовать многочисленные наработки, не заботясь об совместимости на различных браузерах.

Однако следует внимательно относиться к выборы фреймворка, дабы максимально использовать его возможности. На примере рассмотренных *jQuery*, *Bootstrap* и *Ext JS* можно сделать вывод, что каждый фреймворк не является универсальным. Задачи эффективно решаемые одной библиотекой не будут столь эффективны при решении с испльзованием иной. Таким образом достоинством любого *JS*-фреймворка является наличие механизмов для решения конкретного спектра задач. Так *Bootstrap* и *jQuery* позволяют в короткие сроки разрабатывать такие сайты-визитки, информационные и новостные ресурсы. При этом нет необходимости заботиться о крос-браузерности полученных сайтов. Использование *Ext JS* будет более эффективным на крупных проектах связанных с обработкой и анализом больших объемов данных.

# Список использованной литературы

1. INTUIT / Лекция: Компонентное программирование в .Net ­– Введение в теорию программирования [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/department/se/tppobj/17/ (дата обращения: 17.12.2017).
2. Википедия / Компонентно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Компонентно-ориентированное\_программирование (дата обращения: 17.12.2017).
3. Кулямин, В. Технология программирования. Компонентный подход // Виктор Кулямин – М.: ИСП РАН, 2006. ­– 315 c. − ISBN 5-94774-544-5.
4. Кулямин, В. Компонентный подход в программировании // Виктор Кулямин – М.: НОУ «Интуит», 2016. ­– 590 c. − ISBN 5-9556-0067-1.
5. Блинов, И. С. Методы программирования, второе издание // И. С. Блинов, В. С. Романчик – Минск: издательство «Четыре четверти», 2013. ­– 896 c. − ISBN 978-985-7058-30-3.
6. Schildt, H. Java: The Complete Reference. Tenth Edition // Herbert Schildt – McGraw-Hill Education, 2017. ­– 1923 p. − ISBN 978-1-25-958934-8.
7. Рихтер, Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е издание. // Дж. Рихтер – Питер, 2017. ­– 896 с. − ISBN 978-5-496-00433-6.
8. Windows Dev Center / The Component Object Model [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows  
   /desktop/ms694363(v=vs.85).aspx (дата обращения: 23.12.2017).
9. Википедия / Component Object Model [Электронный ресурс]­. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Component\_Object\_Model (дата обращения: 23.12.2017).
10. Википедия / HTML [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/HTML (дата обращения: 23.12.2017).
11. Goldstein, A. HTML5 & CSS3 For The Real World, 2nd Edition // A. Goldstein, L. Lazaris, E. Weyl – SitePoint, 2015. ­– 350 p. − ISBN 978-0-9874674-8-5
12. ITVDN / Взгляд в HTML6 [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://itvdn.com/ru/blog/article/looking-into-html6 (дата обращения: 24.12.2017).
13. Helix / HTML6 – когда необходима семантика [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://helix.su/html6-kogda-neobhodima-semantika.html (дата обращения: 24.12.2017).
14. Википедия – CSS [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/CSS (дата обращения: 24.12.2017).
15. Сидерхолм, Д. CSS3 для веб-дизайнеров // Ден Сидерхолм – Манн, Иванов и Фербер, 2012. ­– 125 с. − ISBN 978-5-91657-595-8.
16. Макфарланд, Д. Большая книга CSS3 // Д. Макфарланд – Питер, 2014. ­– 608 с. − ISBN 978-5-496-00428-2.
17. W3C – Cascading Style Sheets, level 1 [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://www.w3.org/TR/CSS1/ (дата обращения: 24.12.2017).
18. W3C – Cascading Style Sheets, level 2 CSS Specification [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://www.w3.org/TR/2008/REC-CSS2-20080411/ (дата обращения: 24.12.2017).
19. W3C – Текущая работа CSS и как принять участие [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://www.w3.org/Style/CSS/current-work (дата обращения: 24.12.2017).
20. WIRED – Discover What’s New in CSS 4 [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://www.wired.com/2011/10/discover-whats-new-in-css-4/ (дата обращения: 24.12.2017).
21. SASS / Docs [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://sass-lang.com/documentation/file.SASS\_REFERENCE.html (дата обращения: 24.12.2017).
22. LESS / Docs [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://less-lang.info/ (дата обращения: 24.12.2017).
23. Про CSS / Flexbox [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://css.yoksel.ru/flexbox/ (дата обращения: 24.12.2017).
24. CSS-TRICS / A Complete Guide to Grid [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://css-tricks.com/snippets/css/complete-guide-grid/ (дата обращения: 24.12.2017).
25. Википедия / JavaScript [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript (дата обращения: 16.05.2017).
26. Lindley, C. JavaScript Enlightenment // Cody Lindley – O’Reilly Media, 2012. ­– 166 p. − ISBN 978-1-4493-4288-3.
27. Haverbeke, M. Eloquent JavaScript // Marijn Haverbeke – No Starch Press, 2011. ­– 224 p. − ISBN 978-1-59327-282-1.
28. Osmani, A. Developing Backbone.js Application // Addy Osmani –O’Reilly Media, 2013. ­– 373 p. − ISBN 978-1-449-32825-2.
29. Zakas N. 1. What is JavaScript? // Professional JavaScript for Web Developers. — 2nd ed. — USA, Canada: Wiley Publishing, Inc., 2009. — P. 3. — ISBN 978-0-470-22780-0.
30. Koch P.-P. Chapter 6. BOM // ppk on JavaScript. — 1st ed. — New Riders Press, 2006. — 528 p. — ISBN 0321423305.
31. MDN / Mozila Developer Network [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://developer.mozilla.org/ru/ (дата обращения: 30.05.2017).
32. Zakas N. 10. The Document Object Model // Professional JavaScript for Web Developers. — 2nd ed. — USA, Canada: Wiley Publishing, Inc., 2009. — P. 261 — 317. — ISBN 978-0-470-22780-0.
33. Википедия / Веб-приложение [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Веб-приложение (дата обращения: 16.05.2017).
34. Крейн, Д. Ajax в действии // Крейн Д., Паскарелло Э., Джеймс Д. – Вильямс, 2006. ­– 640 с. − ISBN 5-8459-1034-X
35. Википедия / AJAX [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/AJAX (дата обращения: 16.05.2017).
36. Википедия / Comet [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Comet\_(программирование) (дата обращения: 16.05.2017).
37. Википедия / WebOS [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/WebOS (дата обращения: 16.05.2017).
38. Oracle / webnotes [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/webnotes-136672.html (дата обращения: 16.05.2017).
39. Kiessling, M. Node Beginner / Manuel Kiessling // The Node Beginner Book[Электронный ресурс]. − 2017. − Режим доступа: http://www.  
    nodebeginner.org/ (дата обращения: 30.05.2017).
40. Holowaychuk, T. Mastering NodeJS / TJ Holowaychuk // Mastering NodeJS Open Source Node eBook[Электронный ресурс]. − 2017. − Режим доступа: http://visionmedia.github.io/masteringnode/ (дата обращения: 30.05.2017).
41. Young, A. Building A JavaScript Framework / Alex Young // DailyJS - JavaScript Blog [Электронный ресурс]. − 2017. − Режим доступа: http://dailyjs.com (дата обращения: 16.05.2017).
42. TypeScript / Documentation [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://www.typescriptlang.org/docs/home.html (дата обращения: 25.12.2017).
43. Jansen, R. TypeScript: Modern JavaScript Development // R. Jansen – Packt, 2012. ­– 1087 p. − ISBN 978-1-78728-908-6.
44. JavaScritp.ru / Полифилы [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://learn.javascript.ru/dom-polyfill (дата обращения: 25.12.2017).
45. Murphey, R. jQuery Fundamentals / Rebecca Murphey // DailyJS - jQuery Fundamentals [Электронный ресурс]. − 2017. − Режим доступа: http://jqfundamentals.com (дата обращения: 30.05.2017).
46. Бибо, Б. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript, 2-е издание // Бибо Б., Кац И. – Спб.: Символ-плюс, 2011. ­– 623 с. − ISBN 978-5-93286-201-8, 978-1-935182-32-0.
47. Бенедетти, Р. Изучаем работу с jQuery // Райан Бенедетти, Ронан Крэнли. – Спб.: Питер , 2012. ­– 508 с. − ISBN 978-5-459-00896-8.
48. Bibeault, В. jQuery in Action, Third Edition // Bear Bibeault, Yehuda Katz, and Aurelio De Rosa – Manning, 2015. ­– 504 с. − ISBN 9781617292071.
49. Бибо, Б. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript // Бер Бибо, Иегуда Кац — Спб.: Символ-Плюс, 2009. — 384 с. — ISBN 978-5-93286-135-6, 5-93286-135-5, 1-933988-35-5.
50. jQuery user interface / API Documentation [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://api.jqueryui.com/ (дата обращения: 25.12.2017).
51. Википедия / Bootstrap (фреймворк) [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Bootstrap\_(фреймворк) (дата обращения: 25.12.2017).
52. blog.twitter.com / Bootstrap from Twitter [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://blog.twitter.com/2011/bootstrap-from-twitter (дата обращения: 25.12.2017).
53. The Bootstrap Blog / Bootstrap 4 alpha [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://blog.getbootstrap.com/2015/08/19/bootstrap-4-alpha/ (дата обращения: 25.12.2017).
54. Garcia, J. Ext JS in Action // Jesus Garcia. – Manning Publication, 2011. ­– 495 p. − ISBN 9781935182115.
55. Stefanov, S. React: Up & Running // S. Stefanov. – O’Reilly Media, 2016. ­– 222 p. − ISBN 978-1491931820.
56. Banks, A. Learning React // А. Banks, Е. Porcello. – O’Reilly Media, 2017. ­– 350 p. − ISBN 978-1491954621.
57. Babel / Try it out [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://babeljs.io/repl/ (дата обращения: 30.12.2017).
58. Metanit / Жизненный цикл компонента [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://metanit.com/web/react/2.6.php (дата обращения: 30.12.2017).
59. React training / React router [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://reacttraining.com/react-router/ (дата обращения: 30.12.2017).
60. GitHub / React motion [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://github.com/chenglou/react-motion (дата обращения: 30.12.2017).
61. React / Add-Ons [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://reactjs.org/docs/addons.html (дата обращения: 30.12.2017).
62. Airbnb / Enzyme [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: http://airbnb.io/enzyme/ (дата обращения: 30.12.2017).
63. Redux / Read Me [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: https://redux.js.org/ (дата обращения: 30.12.2017).