

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЕБ-СИСТЕМЫ, КАК РЕШЕНИЕ В НАПРАВЛЕНИИ РАЗВИТИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМА ИЗУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

к.т.н Ефимцева И.Б., к.с/х.н., доцент Глебова И.А.

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», г. Москва

В статье описано необходимость создания интерактивного веб приложения для изучения информации, что может включать в себя, но не ограничивается, изучением иностранных языков, языков программирования, а также любой иной информации

Ключевые слова: Веб приложение, рынок онлайн образования

С учетом современных тенденций российские компании стремятся к диверсификации бизнеса и развитию в направлении не только работы по продаже оборудования, но и разработки собственных веб и мобильных приложений. Это позволяет расширить географию представленности на рынке программных продуктов. Разработка веб приложений является новым и перспективным направлением для компании, которое может быть проинвестировано за счет собственных средств от текущих проектов. Компании делают ставку на развитие данного направления в будущем и выходе в первую очередь на рынок цифровых продуктов стран СНГ, а также на мировой рынок. Хотя, с учетом современных реалий, это и сложно. Современные платформы распространения цифровых приложений позволяют осуществлять поставленные цели с минимальными усилиями.

В статье описано необходимость создания интерактивного веб приложения для изучения информации, что может включать в себя, но не ограничивается, изучением иностранных языков, языков программирования, а также любой иной информации, к которой возможно применить шаблоны работы приложения. Веб приложение будет представлять из себя систему, в которой пользователь может авторизоваться, создавать базу карточек для запоминания информации. Также оно будет включать в себя различные системы проверки информации в виде интерактивной игры, возможность получения статистических данных, отслеживания прогресса, самопроверки и т.д. В данной работе приложение будет реализовано на примере изучения иностранного языка, базой данных и интеграцией с сервисами онлайн перевода для синхронизации процесса изучения языка.

Для создания готового приложения и оценки объема работ по его проектированию, необходимо понять какие архитектурные решения

возможно использовать для построения приложения, изучить доступные фреймворки и возможности повторного использования кода. Изучить современные инструменты для создания веб приложений, паттерны проектирования программного обеспечения. В рамках данной задачи провести сравнительный анализ различных подходов в построении веб приложений, и их влияния на скорость и качество разработки. Составить техническое обоснование выбора технических и программных инструментов.

Современный рынок онлайн образования представлен внушительным количеством онлайн платформ для обучения детей и взрослых. Онлайн образование стало гармоничной частью сложившейся образовательной системы, позволив повысить доступность, актуальность и качество образования за счёт использования современных технологий, продолжая неуклонно повышать долю своего участия на мировом рынке и рынке образования Российской Федерации. В современном мире создание обучающих платформ и веб-приложений является одним из наиболее крупных сегментов индустрии обучения. Масштабы индустрии онлайн обучения сопоставимы, с индустрией обучения традиционными методами. А по скорости развития за последние пять лет индустрия онлайн обучения существенно ее опережает [2]. Рост рынка образовательных компаний России согласно данным, опубликованных за 2021 года аналитиками Smart Ranking составил 113%. Среди лидеров по росту выручки за 2020 год компании предлагающие свои услуги в сегментах высшего образования, обучения иностранным языкам, школьного образования и получения цифровых профессий [2].

В 2021 году россияне в возрасте от 18 до 64 лет потратили на дополнительное онлайн-образование в общей сложности 226 млрд рублей (в 2019 году – лишь 19 млрд рублей), тогда как расходы на очное обучение по этому же направлению составили 214 млрд рублей (121 млрд рублей по итогам 2019-го). Об этом говорится в исследовании российского EdTech-рынка, которые подготовили компании «Нетология» и Data Insight. Данные были опубликованы в начале июня 2022 года. Траты жителей РФ на онлайн-образование впервые оказались выше, чем на офлайн-сегмент.

Ожидается, что мировой рынок цифрового обучения будет расти со среднегодовым темпом роста 32,3% в течение прогнозируемого периода 2021–2026 годов и вырастет с 11,6 млрд. долларов в 2021 году до 46,7 к 2026 году.

Ввиду разрастающегося во всём мире интересом к онлайн образованию Российские компании в сфере цифровых образовательных проектов ведут энергичную экспансию не только в страны ближнего и дальнего зарубежья.

Ключевыми факторами роста онлайн-образования стали цифровизация и высокий уровень проникновения он-лайна в дополнительное профессиональное образование. Такой формат удобен и доступен. Онлайн-обучение предлагает эффективный способ преподавания за счёт использования ряда инструментов, таких как видео материалы, PDF-файлы, подкасты, автоматизированные тесты, обучающие игры. Таким образом расширяя возможности обучения за пределы традиционных учебников и подходов к обучению и повышая эффективность обучения, позволяя учиться в собственном темпе и обеспечивая большую гибкость в выборе лучшего времени для обучения.

Отдельное место на рынке занимают интерактивные веб-приложения, представляющие собой удобный вспомогательный инструмент для получения знаний в различных областях. Обучение на основе игр позволяет сделать процесс изучения нового более приятным и помогает заинтересовать учащихся. Геймификация процесса обучения мотивирует студентов прикладывать больше усилий и помогает отслеживать свой прогресс [21]. Таким образом поставщики решений для цифрового образования должны постоянно внедрять инновации, чтобы удовлетворять разнообразные образовательные потребности учащихся в самых разных сферах. По степени влияния на потребителей и вовлеченности их в интерактивное окружение, предлагаемое онлайн платформами этот сегмент уже давно выделяется среди других видов обучения.

№	Компания	Глава компании	Выручка (руб.) 2021 год 2 кв.	Выручка (руб.) 2022 год 2 кв.	Рост
1	Skillbox Holding Limited (Skillbox, Beekbrains, Skillfactory, Mentorama, Lerna)	 Дмитрий Крутов	2,173 млрд	2,3 млрд	↑ 5.84%
2	Skyeng	 Георгий Соловьев	1,4 млрд *	1,455 млрд *	↑ 3.93%
3	Корпорация «Энергия»	 Вадим Лобов	1,094 млрд	1,306 млрд	↑ 19.38%
4	Яндекс.Практикум	 Илья Курмышев	630 млн *	900 млн *	↑ 42.86%
5	Like Центр	 Аяз Шабудинов	1,75 млрд	897 млн	↓ -48.74%
6	Учи.ру	 Илья Паршин	850 млн *	810 млн *	↓ -4.71%
7	SkySmart	 Влада Каменкова	730 млн *	760 млн *	↑ 4.11%

Рисунок 1 – Рейтинг выручки образовательных компаний Российской Федерации по итогам 2021 г.

Современный выбор инструментов разработки веб приложений открывает перед разработчиками множество различных вариантов построения пайплайна разработки, а также выбора соответствующих технических инструментов. Программные платформы – фреймворки и библиотеки являются неотъемлемой частью процесса веб-разработки из-за растущих стандартов веб-приложений и сложности используемых технологий, подходят для создания интуитивно понятных, интерактивных и функциональных веб-приложений. Теоретически можно создать любое веб-приложение с использованием только JavaScript, без каких-либо дополнительных фреймворков или библиотек. Написание кода и всей логики проекта в таком случае требует больших временных ресурсов. Кроме того, существует дополнительный риск написания неоптимального кода, получения ошибок и багов, могут возникнуть проблемы с производительностью или безопасностью. Работа в команде таких проектов может быть осложнена из-за структуры кода. Фреймворк имеет набор правил, который должен использовать каждый участник команды позволяя сосредоточиться на основной бизнес-логике.

Фреймворки предоставляют основу для разработки и развертывания приложений и представляет собой универсальную программную среду для многократного использования. Могут включать вспомогательные программы, компиляторы, готовые библиотеки, наборы дополнительных инструментов, и API, объединяющие различные компоненты для облегчения разработки проекта.

- Angular – открытая и свободная платформа для разработки веб-приложений, написанная на языке TypeScript, разрабатываемая командой из компании Google, а также сообществом разработчиков из различных компаний в 2010 году [11]. Angular является довольно крупным, многофункциональным фреймворком, имеющим встроенный функционал для валидации, отправки http запросов, маршрутизации, управления состоянием приложения и прочего. Экосистема Anhular включает такие дополнительные инструменты как CLI для управления и создания проекта, легко добавить PWA (Progressive Web App Support). Несмотря на то что имеет готовые решения на все случаи жизни, может быть слишком подавляющим.

- React – это библиотека JavaScript, разработанная Facebook в 2013 году, которая подходит для создания современных одностраничных приложений любого размера и масштаба. Достаточно минималистичная в сравнении с Vue.js и Angular. Основное внимание уделяется построению пользовательского интерфейса, имеет гораздо меньшее ко-

личество встроенного функционала. В случае работы над более крупными проектами, где требуется использование маршрутизатора, эффективное управления состоянием приложения обычно используются управляемые сообществом пакеты, которые добавляют такой функционал. Что не всегда является надёжным решением, так как не всегда можно рассчитывать на своевременное исправление и обновление пакета в соответствии с последней версией React, несмотря на огромный размер сообщества React и его активность.

- Vue.js – это JavaScript-фреймворк, с открытым исходным кодом, основанный в 2013 году, подходящий для создания высоко адаптируемых пользовательских интерфейсов и сложных одностраничных приложений. Vue.js представляет средний по размеру между Angular и React фреймворк – больший чем React, но меньший чем Angular. Основной самый необходимый для разработки функционал для написания кода, такой как маршрутизация и управление состоянием разрабатываются и поддерживаются собственной командой разработчиков Vue.js, что гарантирует его стабильность [36]. В дополнение Vue.js предлагает удобные и полезный функционал такой, как например валидация форм, разработанный сообществом Vue.js. Имеет удобный CLI [9].

Основной функционал, встроенный в библиотеку и фреймворки, необходимые для разработки большинства приложений представлен в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение встроенного в фреймворки функционала.

Функционал	Angular	React	Vue
Управление UI/Dom	+	+	+
Управление состоянием	+	+/-	+
Маршрутизация	+	-	+
Валидация и обработка форм	+	-	-
HTTP Клиент	+	-	-

Все три фреймворка и библиотека подходят для построения реактивного пользовательского интерфейса с возможностью комбинировать повторно использовать отдельные компоненты и имеют хорошую документацию (Рисунок 1).

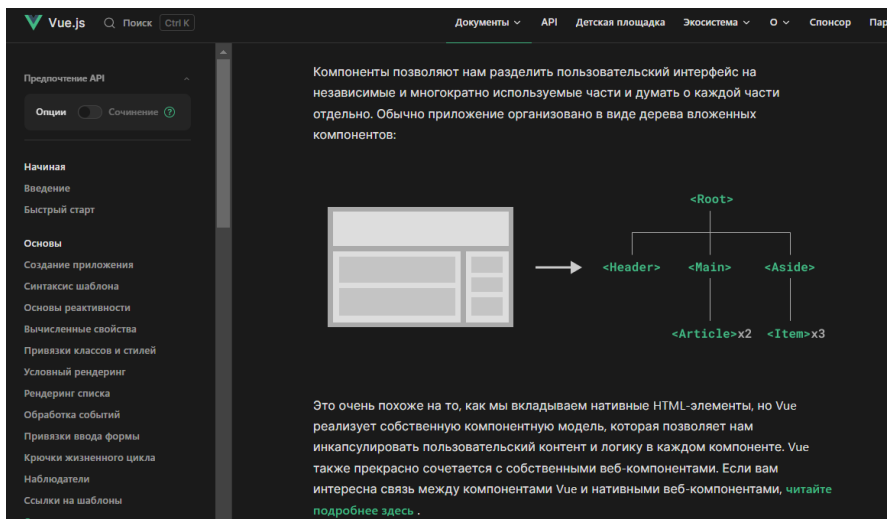


Рисунок 1 – Организация компонентов в приложении Vue.js.

С точки зрения синтаксиса имеются значительные различия. Так, например Vue.js имеет чёткое разделение между HTML шаблоном и JavaScript кодом, который принадлежит к данной части шаблона и при помощи которого можно манипулировать и управлять HTML частью при помощи специфического синтаксиса, интерпретируемого Vue.js при парсинге HTML шаблона [6]. Код написанный на Vue.js представляет чистый JavaScript и HTML, дополненные некоторыми специфическими инструкциями, например, что рендерить на экран, какие части должны быть динамическими и автоматически обновляться, когда происходят какие-либо изменения и поэтому легок для восприятия разработчиков, имеющих опыт работы с вышеперечисленными технологиями.

Angular как и Vue.js имеет разделение JavaScript кода и HTML части. Так же определяется шаблон с добавлением специальных инструкций. Различие состоит в том, что для управления скриптом используется TypeScript – язык программирования, представленный Microsoft в 2012 году и позиционируемый как средство разработки веб-приложений, расширяющее возможности JavaScript [9].

В React нет разделения между HTML шаблоном и JavaScript логикой. С точки зрения синтаксиса всё в React является JavaScript. Компоненты React – являются JavaScript функциями. Специальный синтаксис JSX используется для описания того какой HTML контент необходимо рендерить в Real DOM в зависимости от определённых условий [3].

Angular требует достаточно сложных настроек проекта, из-за использования TypeScript и некоторых шагов по оптимизации. Требует знания TypeScript и изучения специальных инструкций [3].

React не требует сложных настроек проекта, но в связи со специфическим синтаксисом JSX сложен для восприятия разработчиками имеющими опыт написания кода с традиционным разделением HTML шаблона и JavaScript логики [1].

Vue.js настройка проекта достаточно простая, необходимо изучение специальных инструкций Vue.js [4].

Ещё одним параметром, влияющим на выбор технологии разработки является производительность – мера того, насколько эффективно приложение использует ресурсы системы для выполнения действий. В ней рассматриваются различные аспекты взаимодействия программы с базовым устройством [5].

Глобально проблемы с производительностью веб-приложений можно разделить на две категории: запуская производительность и runtime.

- Под запуской производительностью подразумевается скорость загрузки любых ресурсов, необходимых для работы приложения и то, как быстро приложение становится интерактивным. Запуская производительность прежде всего связана с размером начального пакета – initial bundle, который включает определённый объём кода приложения и основного кода фреймворка. Angular имеет незначительно меньшую запуская производительность, что связано с внушительным размером самого фреймворка несмотря на то, что функционал, не используемый в проекте не включаются в проект. В целом различия в запуская производительности сравниваемых фреймворков и библиотеки не значительны (Таблица 2).

Таблица 2

Сравнение объёмов начальных пакетов фреймворков

	React	Angular	Vue.js
Объём пакета	109,7 kB production 774,7 kB development	167 kB production 1,2 Mb development	30,67 kB production 279 kB development

- Под runtime понимается скорость работы приложения, рендеринга и обработки пользовательского ввода. Данный вид производительности так же зависит от кода приложения и в большей степени от основного кода фреймворка и того, как фреймворк управляет обновлением интерфейса пользователя и реактивностью приложения. Все три

рассматриваемых технологии так же имеют хорошую производительность, которая может незначительно меняться, в связи с тем, что они постоянно находятся в активной разработке.

Немаловажным фактором выбора технологий разработки является их популярность. Высокая популярность технологии может гарантировать наличие достаточного количества специалистов требуемой квалификации на рынке труда необходимых для разработки и дальнейшей поддержки веб-приложения. Обратной стороной возрастающего интереса к технологии является рост уровня оплаты услуг специалистов. Для сравнения популярности были проанализированы следующие данные из открытых источников – аналитика Google Trends и количество загрузок соответствующих менеджеров пакетов npm.

Согласно статистическим данным загрузки npm наиболее популярной является библиотека React. Популярность Vue.js и Angular находятся примерно на одном уровне. Angular и React так же используется для удовлетворения внутренних нужд разработки проектов таких крупных компаний как Google и Facebook. Несмотря на значительно большую популярность React, оба фреймворка и библиотека имеют достаточно высокие показатели популярности (рисунок 2).

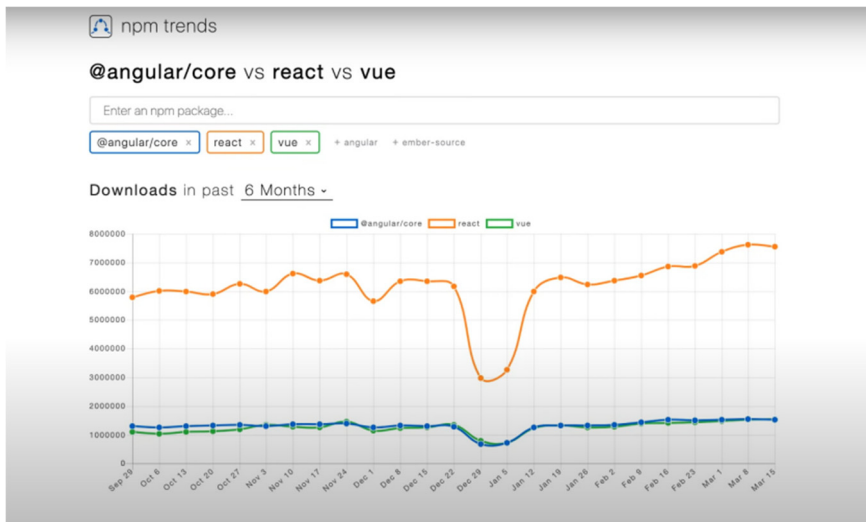


Рисунок 2 – Загрузка пакетов npm Angular, React, Vue.js

Согласно аналитике поисковых запросов Google Trends на начало 2022 года не было значительных различий в популярности Vue.js и

React, тогда как Angular стал менее популярным за исследованный период.

Все три объекта исследования являются бесплатными, стабильными и находятся под активной разработкой – продолжается их развитие, добавление нового современного функционала, устаревший функционал постепенно удаляется. Новая версия Angular выпускается каждые полгода. Обычно это дополнения и изменения развивающие фреймворк, а не меняющие всё в корне. У React и Vue.js нет строгого расписания выпуска новых версий (рис.3).

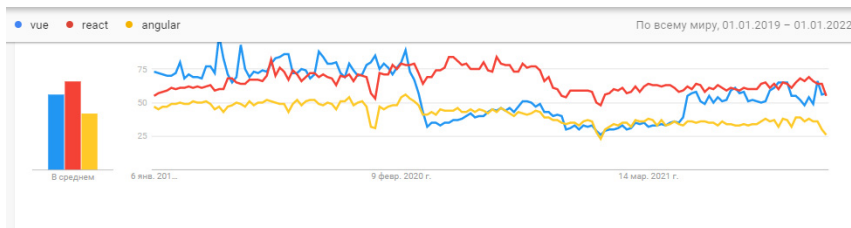


Рисунок 3 – Аналитика поисковых запросов Vue.js, React, Angular Google Trends

Как видно из анализа, все три представленные платформы обладают хорошей производительностью и пользуются достаточной популярностью, являются стабильными, подходят для построения модульной архитектуры реактивного приложения с возможностью повторного использования компонентов. С точки зрения размера фреймворка Angular избыточен для проекта. React не обладает необходимым встроенным функционалом, а использование библиотек разрабатываемых сообществом React сопряжено с риском получения нестабильных версий. Всем необходимым для построения планируемого приложения встроенным функционалом обладает Vue. Js. Так же Vue.js. является предпочтительным вариантом с точки зрения планируемых ресурсов компании – Vue.js. является лёгким для изучения и не требует сложных настроек проекта, а следовательно, отсутствует потребность в длительном обучении сотрудников, обладающих квалификацией и опытом построения веб приложений на основном стеке технологий – JavaScript, HTML, CSS.

При наличии компетентных сотрудников и опыта в веб разработке – инвестиции в разработку веб приложения могут окупиться менее чем за год, с учетом подписочной модели, стоимости подписки ~100 рублей в месяц и аудиторией ~3000 активных пользователей, что при учете покупки трафика является более чем реальной целью на 2023

год. В таких условиях можно говорить об экономической целесообразности разработки проекта, с учетом понимания дальнейшего упрощения и сокращения цикла разработки приложений на основе разработанной архитектуры.

Список источников:

1. Буч Грэди, Рамбо Джеймс, Якобсон Айвар. Язык UML. Руководство пользователя. -2-е изд.: Пер. с англ. / Ред. пер. Мухин Н. – М.: – ДМК Пресс, 2006. – 496 с.: ил.
2. Васильев Алексей Николаевич. Программирование на JavaScript в примерах и задачах. – М.: – Эксмо, 2022. – 720 с.
3. Вандэркам Дэн. Эффективный TypeScript: Пер. с англ./ Ред. пер. Акуратер Д.И. – СПб.: – Питер, 2022. – 288 с.
4. Инвестиционный анализ: Учебник / Под ред. С. Л. Блау – М.: Менеджмент и Экономика, 2020. – 256 с.
5. Керниган Брайан, Пайк Роб. Практика программирования: Пер. с англ./Ред. пер. Бродовой В. Л. – М.: – Вильямс, 2017. – 288 с.
6. Листуон Бенжамин, Хэнчет Эрик. Vue.js в действии: Пер. с англ./ Ред. пер. Черников Сергей. – СПб.: – Питер, 2019. – 304 с.
7. Макконелл Стив. Совершенный код. Мастер-класс: Пер. с англ./ Под. ред. Козлов А. И. – СПб.: – БХВ-Петербург, 2018. – 896 с.
8. Миковски Майкл С., Пауэлл Джош К. Разработка одностраничных веб-приложений: Пер. с англ./ Ред. пер. Слинкин А.А. – М.: – ДМК Пресс, 2018. – 512 с.
9. Понамарев С.Н. Angular на примерах. Создаём web-приложения с нуля. – СПб.: – Наука и техника, 2019. – 288 с.
10. Пьюривал Сэмми. Основы разработки веб-приложений: Пер. с англ./ Под. ред. Сивченко О. Ю. – СПб.: – Питер, 2016. – 448 с.
11. Тиленс Томас Марк. React в действии: Пер. с англ./ Ред. пер. Черников С. В. – СПб.: – Питер, 2018. – 521 с.
12. Тузовский Анатолий Федорович. Проектирование и разработка web-приложений. – М.: – Юрайт, 2022. – 219 с.