

*Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования*

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**Создание информационного портала о методах и алгоритмах зарядки
мобильных устройств.**

Москва, 2015 г.

Аннотация

Технологии беспроводной передачи энергии дают возможность заряжать мобильные устройства без использования проводов. В данной работе рассматриваются известные методы беспроводной передачи электричества проводится анализ методов и обзор существующих технических решений, дается краткая характеристика и выявляются основные достоинства и недостатки. На основании полученной в результате исследования информации, разрабатывается информационный веб-сайт, в который также включается информация о инновационном проекте «Общественная розетка».

Technologies of wireless power transmission give the chance to charge mobile devices without use of wires. In this work known methods of wireless transfer of electricity are considered the analysis of methods and the review of the existing technical solutions is carried out, the short characteristic is given and the main merits and demerits come to light. On the basis of information received as a result of research, the informational website which also joins information on the innovative project "Public Socket" is developed.

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| Аннотация..... | 2 |
| Введение..... | 4 |
| Основная часть | |
| 1. Обзор и анализ | 5 |
| 1.1. Обзор методов беспроводной передачи электричества | 5 |
| Метод электромагнитной индукции..... | 6 |
| Метод микроволнового излучения | 6 |
| Лазерный метод | 7 |
| 1.2 Анализ и сравнение методов беспроводной передачи электричества..... | 7 |
| 1.3. Обзор существующих технических решений | 8 |
| 1.4. Анализ технологий и обзор аналогичных информационных источников | 12 |
| 1.5. Требования к разрабатываемому продукту | 12 |
| 2. Методы разработки web-сайта | 15 |
| 2.1.Конструктор..... | 15 |
| 2.2. Система управлением сайтом | 16 |
| 2.3. Framework | 16 |
| 2.4. Разработка с «нуля» | 17 |
| 2.5. Комбинированная разработка..... | 17 |
| 2.6. Выбор метода и технологии разработки..... | 17 |
| 3. Практико-техническая часть..... | 19 |
| 3.1. Архитектура и модель | 19 |
| 3.2. Разработка..... | 21 |
| 3.3 Схема работы системы | 23 |
| 3.4 Перспективы развития..... | 24 |
| Заключение | 24 |
| Список литературы..... | 25 |

Введение

Принцип, заложенный в основу беспроводной передачи энергии, уже давно используется в различных областях человеческой деятельности, в особенности в науке и технике. Например, обеспечение электричеством удаленных устройств, в которых из-за рельефа невозможен другой способ передачи электричества, создание «заряжающих плоскостей» - устройств, которые способны заряжать аккумуляторы, находящиеся на этой поверхности.

Актуальность.

Появление и развитие портативных электронных устройств, приведшее к значительному увеличению количества мобильных устройств, и как следствие увеличению количества различных зарядных устройств в каждом доме[1,2,3].

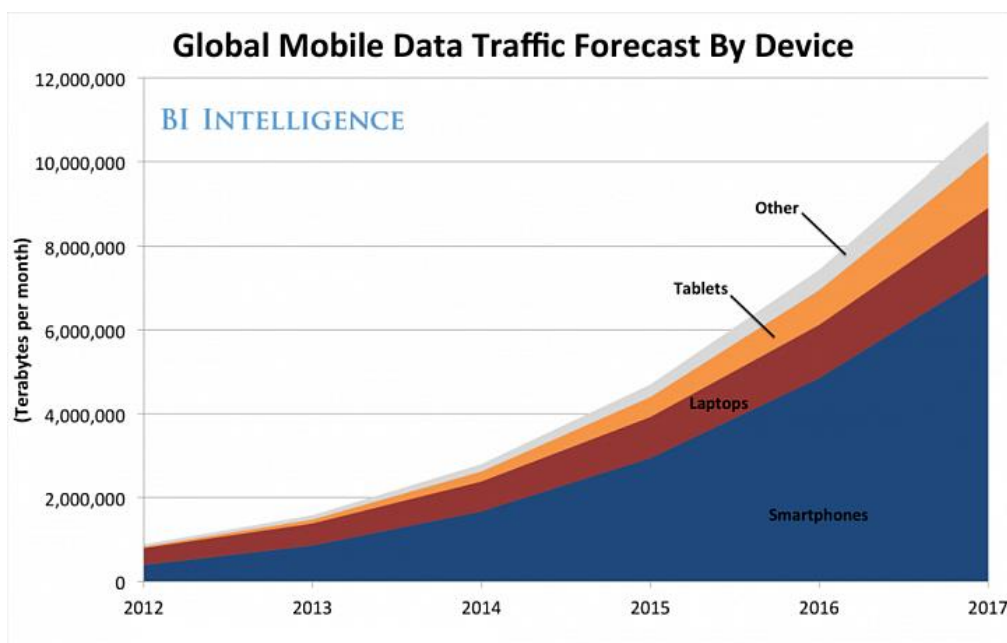


Рис.1. Объемы передаваемых данных с мобильных устройств

Сегодня ведется активная разработка различных устройств беспроводной зарядки мобильных девайсов такими компаниями как PHIHONG, Microsoft, WiTricity, TYLT так же создан Wireless Power Consortium[4], который занимается созданием единых стандартов беспроводной зарядки для производителей, самый распространённый на настоящее время стандарт Qi создан именно Wireless Power Consortium. [5]

Целью настоящей работы является исследование беспроводных зарядных устройств и разработка веб-сайта (desktopной, планшетной и мобильной версии) содержащего результаты исследования и информации о инновационном программно-аппаратном комплексе «Общественная розетка» [6,7,8].

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих **задач**:

- обзор и анализ существующих методов;

- обзор и сравнение существующих технических решений;
- исследование технологий решения поставленной задачи;
- разработка структуры сайта;
- создание визуальной и программной составляющей.

Объектом исследования являются устройства, реализующие возможность беспроводной зарядки мобильных устройств. Так же исследуются всевозможные технологии создания web-сайта, с целью определить оптимальную технологию для решения поставленной задачи.

Новизна работы заключается в комплексном исследовании методов и устройств беспроводной зарядки, идеи интегрирования технологии беспроводной зарядки в программно-аппаратный комплекс «Общественная розетка»

Практическая значимость работы заключается в создании русскоязычного, адаптивного интернет ресурса дающего актуальную информацию результатах исследования и проекте «Общественная розетка».

1. Обзор и анализ

1.1. Обзор методов беспроводной передачи электричества

Под беспроводной передачей энергии, в первую очередь понимается беспроводная передача электричества (передача электроэнергии без использование твердых, металлических проводников(проводов) или электролитов). Возможность передачи электричества без проводов исследовал Никола Тесла ещё в 1899 году[9], на основе трансформатора были намотаны витки первичной обмотки, вторичная обмотка же соединялась со шпилем длиной 60 метров, который завершался медной сферой. При пропускании через первичную обмотку переменного тока напряжением в несколько тысяч вольт во вторичной катушке начинал протекать ток с напряжением в несколько миллионов вольт и частотой до 150 тысяч герц. При проведении эксперимента Никола Тесла зафиксировал грозоподобные разряды длиной около 4 с половиной метров, исходящие от металлической сферы. [10,11]

В настоящее время экспериментально подтверждена возможность передачи электричества с помощью электромагнитного поля (в 1997 в Grand Bassin на острове Реюньон (дальность порядка километра, исследования в области энергоснабжения посёлка без прокладки кабельной электросети)).

Основные методы беспроводной передачи электричества:

1. Метод электромагнитной индукции
2. Метод микроволнового излучения

3. Лазерный метод

Метод электромагнитной индукции

Переменный электрический ток, протекающий через первичную обмотку, создает переменное магнитное поле, которое действует на вторичную обмотку, возбуждая в ней электрический ток. Для достижения высокой эффективности катушки должны находиться достаточно близко. По мере удаления вторичной обмотки от первичной, все большая часть магнитного поля не достигает вторичной обмотки, в результате доля «потерянной» энергии увеличивается, КПД снижается. [12]

Электрический трансформатор является простейшим устройством для беспроводной передачи энергии. Первичная и вторичная обмотки трансформатора прямо не связаны. Передача энергии осуществляется посредством процесса, известного как взаимная индукция. Основной функцией трансформатора является увеличение или уменьшение первичного напряжения. Бесконтактные зарядные устройства мобильных телефонов и электрических зубных щеток являются примерами использования принципа электродинамической индукции. Индукционные плиты также используют этот метод. Основным недостатком метода беспроводной передачи является крайне небольшое расстояние его действия. [13,14]

Повысить дальность передачи можно с помощью резонанса, т.е. настройки передатчика и приемника на одну частоту. Резонансная индукция в настоящее время используется для питания устройств, не имеющих собственного источника питания, например, RFID-метки и бесконтактные смарт-карты. [15]

Метод микроволнового излучения

Можно передавать электричество с помощью волн, если уменьшить длину волны электромагнитного излучения до микроволнового диапазона. Для обратного преобразования микроволновой энергии в электричество может быть использована ректенна, эффективность преобразования энергии которой превышает 95 %. Данный способ был предложен для передачи энергии с орбитальных солнечных электростанций на Землю и питания космических кораблей, покидающих земную орбиту. Безопасный для человека уровень плотности мощности составляет 1 мВт/кв. см, что на площади круга диаметром 10 км соответствует мощности в 750 МВт. Этот уровень соответствует мощности современных электростанций. [16] Беспроводная передача энергии высокой мощности с использованием микроволн подтверждена экспериментально.

Опыты по передаче десятков киловатт электроэнергии проводились в Голдстоуне, штат Калифорния, в 1975 году и в 1997 году в Гранд Бассине на острове Реюнион. В ходе экспериментов достигнута передача энергии на расстояние порядка одного километра. [17]

Лазерный метод

В том случае, если длина волны электромагнитного излучения приближается к видимой области спектра (от 10 мкм до 10 нм), энергию можно передать путем её преобразования в луч лазера, который затем может быть направлен на фотоэлемент приемника. [18]

Лазерная передача энергии по сравнению с другими методами беспроводной передачи обладает преимуществами: дальность передачи (на практически неограниченное расстояние, при условиях прямой видимости), малый размер приемника и передатчика энергии, отсутствие помех радиоволнам, контроль доступа. Недостатки такого способа передачи электроэнергии КПД не выше 50% (из-за КПД фотоэлементов по превращению света(фотонов) в электричество), требуется прямая видимость. [19]

В 2009 году в соревновании НАСА по передаче энергии лазером первое место и приз в \$900 тыс. получила компания LaserMotive, продемонстрировав собственную разработку, способную действовать на расстоянии в один километр. Лазер победителя смог передать мощность в 500 Вт на расстояние в 1 км с 10 % КПД. [20]

1.2 Анализ и сравнение методов беспроводной передачи электричества

Сравнение вышеописанных методов представлено в табл.1

| Название | Дальность | Направленность передачи | Частота | Применение |
|---------------------------------|-----------|-------------------------|-----------------------|---|
| Электромагнитная индукция | Короткая | Низкая | Гц - МГц | Зарядка аккумуляторов |
| Микроволновый метод | Высокая | Высокая | ГГц | Питание летательных аппаратов, передача энергии из космоса на землю и обратно |
| Лазерный метод (Световые волны) | Высокая | Высокая | \geq THz (Терагерц) | Питание удаленных, маломощных устройств |

Таблица 1. Сравнение методов беспроводной передачи электричества

Лазерный метод обладает высокой дальностью, но низкой эффективностью передачи. Микроволновый метод имеет высокую дальность и высокую точность передачи,

но не безопасен для здоровья человека и повсеместного использования в быту. Таким образом, метод электромагнитной индукции и метод электромагнитного резонанса являются наиболее привлекательными для использования в беспроводных зарядных устройствах.

1.3. Обзор существующих технических решений

Ведущие компании с мировым именем и молодые, амбициозные стартапы начали производство различных устройств беспроводной зарядки мобильных девайсов. В работе рассматриваются наиболее интересные, проводится их сравнение по основным параметрам.

Powermat

Для зарядки в устройстве используется метод электромагнитной индукции. Поддерживается одновременная зарядка 6 устройств. Для использования зарядного устройства с данной технологией необходимо, чтобы аккумулятор либо содержал встроенный индукционный преобразователь (есть в таких мобильных устройствах как, например, Nokia Lumia 1520, LG G3, LG Nexus, ZTE V975 Geek, Sharp SH-07D, Panasonic P-03E) [21] либо был соединен с ним. Также можно передавать и информацию, это возможно использовать для того, чтобы синхронизировать данные в смартфоне и ПК. [22]

TYLT

Tytl Vu выпускается в серийном производстве доступен для покупки (цена на устройство около 4000-5000 руб.). Работает также используя принцип электромагнитной индукции может передавать энергию на расстояние до 4 см.[23] Устройство умеет считывать информацию о заряде, и таким образом прекращать передачу энергии, после восстановления 100% заряда, тем самым повышается экономичность и эффективность устройства.

EASYCHEE(Foldable Wireless Charging Stand)

Зарядное устройство работает также по принципу электромагнитной индукции, от Tytl Vu отличается возможностью регулирования угла наклона, что делает устройство несколько практичнее. Максимальное напряжение, заявленное производителем, 5В. На российском рынке устройство не представлено. [24]

PHIHONG

Производитель зарядного устройства PHIHONG заявляет, о том, что в него встроена защита от перегрева и защита от механических повреждений. Мощность устройства 5 Ватт. Зарядное устройство работает также по принципу электромагнитной индукции и на российском рынке, как и беспроводное зарядное устройство марки EASYCHEE не представлено. [25]

WiTricity

Компания WiTricity представила зарядное устройство для зарядки мобильных устройств и адаптировало его к использованию в мобильных телефонах iPhone 5/5s, создав чехол, в который встроен приемник электроэнергии, он необходим так как производитель iPhone 5/5s сам не встроил приемник в телефон.

Приемник-бампер соединяется с телефоном через Lightning разъем, через этот же разъем телефон непосредственно получает энергию от приемника. [26]

Но компания WiTricity так же и предложила концепт развития беспроводных зарядных технологий, основанные главным образом на электромагнитном резонансе. Уже сейчас выпущен набор «Prodigy», который призван продемонстрировать возможность беспроводного питания нескольких устройств, важной отличительной чертой является то, что подключаемое устройство не обязательно должно находиться и\или соприкасаться с передатчиком(транслятором) энергии, а также и вовсе передатчик и приемник может разделять слой диэлектрика (стекло, поверхность стола, стена). Купить «Prodigy» можно за \$ 995.00(~64 457 рублей) за версию для образовательных учреждений предусмотрена цена \$ 750.00 (~48 585 рублей). Компания выдвинула идею использовать для зарядки электромобилей тоже использовать беспроводную передачу энергии, что позволит заряжать машину просто паркуя её на своё «зарядочное место». [27]

Fulton Innovation

Компания Fulton Innovation продемонстрировала на выставке International Consumer Electronics Show (CES) возможность зарядки мобильного телефона(смартфона) от планшетного компьютера, так же используется метод электромагнитной индукции (стандарт Qi). [28,29]

То есть обмен электроэнергией происходит уже не между специальным зарядным устройством и электронной техникой, а между различными устройствами (планшет, смартфон, плеер, ноутбук и т.д.). Таким образом в будущем, должна появиться возможность связи различных беспроводных бытовых устройств и электроники в единое целое эффективно распределяя электроэнергии между ними.

Oregon Scientific(QW201)

Oregon Scientific серийно производит беспроводное зарядное устройство, совмещенное с часами и метеостанцией. Оно способно заряжать мобильные устройства, поддерживающие стандарт беспроводной зарядки Qi. Цена на устройство в России составит около 5500 рублей. [30]

TDK (Q35 Wireless Charging Speaker)

Японская фирма TDK разработала и выпустила в продажу акустическую систему, оснащенную в том числе и беспроводной зарядкой, для того что бы зарядить устройство необходимо просто положить его на колонку, учитывая то, что передача звука с устройства (телефона, плеера, планшета и др.) осуществляется с помощью Bluetooth 2.1 телефон или другое устройство может одновременно передавать звук и подзаряжаться. Q35 Wireless Charging Speaker работает в соответствии со стандартном беспроводной зарядки Qi. Мощность самой акустической системы: сабвуфера 15 Вт, каждой из четырёх колонок 2 Вт. Продукт TDK можно купить в России за примерно 10.000 рублей. [31]

AutoCharge (Microsoft)

В основе технологии лежит лазерный(световой) метод. Другими словами, энергия фотонов преобразуется в электроэнергию. Также технология AutoCharge предполагает автоматическое нахождение устройства в пространстве (например, на столе или полке). В результате, AutoCharge может в значительной степени уменьшить усилия пользователей, автоматизировав процесс зарядки, то есть теперь пользователю достаточно будет просто положить мобильное устройство в пределах в прямой видимости камеры и система автоматически определит местоположение устройства, определит нуждается ли устройство в зарядке и начнет процесс зарядки.

Безопасность использования ИТ-гигант планирует достичь с помощью контроля над лучом во время зарядки, другими словами если вдруг что-то перекрывает луч, устройство тут же прекращает зарядку и выключает луч, таким образом уменьшается травмоопасность и сводится к нулю возможность воспламенения какого-либо материала, случайно попавшего под луч.

Разработчики так же задумались об удобстве использования такого способа зарядки в ночное время, для того что бы пучок света не раздражал владельцев устройства, было предложено использовать инфракрасный луч (от ультрафиолетового сектора пришлось отказаться из-за соображений безопасности). [32]

Сравнительная таблица представлена в таблице №2

| | | | | | | | |
|---|--|--|-----------------|--|---|---------------------------------|--|
| | Powermat | TYLT | PHIHONG | Oregon Scientific | TDK | AutoCharge | Prodigy (WiTricity) |
| Мощность | | | 5 Вт | | | 3.38 Вт | |
| КПД | | | | | | | |
| Используемый метод | ЭМР | ЭМР | ЭИ | ЭМР | ЭМР | Лазерный (световой) | ЭМР |
| Дальность | ~3 см | 4 см | Нет данных | До 4 см | До 4 см | Несколько метров | Несколько метров |
| Беспроводное управление | - | - | - | - | - | + | |
| Стоимость | Нет на рынке РФ | 4000-5000 | Нет на рынке РФ | 5500 | 10.000 | Разработка на стадии прототипа | ~ 64.457 |
| Дополнительные приспособления | Устройство должно поддерживать стандарт Qi | Устройство должно поддерживать стандарт Qi | | Устройство должно поддерживать стандарт Qi | Устройство должно поддерживать стандарт Qi или специальный чехол для других устройств | Фотоэлемент Индикатор заряда | Специальный преобразователь |
| Создаваемые помехи, влияние на окружающих | нет | нет | нет | нет | | нет | Не изучены, устройство экспериментальное |

Таблица 2. Сравнение устройств беспроводной зарядки

1.4. Анализ технологий и обзор аналогичных информационных источников

Так как в конечном результате настоящей работы должны сочетаться две основных информационных составляющих:

1. Информация о инновационном проекте «Общественная розетка»
2. Результаты исследования беспроводных зарядных устройств

То сравнение с существующими решениями будет проводится отдельно в каждой категории, так как аналогов не существует, ввиду необычного и комплексного подхода.

Сравнения по каждой из категории представлено в таблицах №3 и №4 соответственно.

1.5. Требования к разрабатываемому продукту

В результате анализа существующих решений их сильных и слабых сторон были сформированы требования к разрабатываемому продукту.

Требования к функциональным характеристикам

Сайт должен обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

1. Отображение информации:
 - a. Текстовых материалов (статей)
 - b. Изображений
 - c. Видео и аудио материалов
2. Возможность добавления информации
3. Функцию обратной связи

Требования к надежности

Защита от несанкционированного изменения информационного содержимого

Требования к составу и параметрам технических средств

Системные и информационные файлы сайта размещаться на хостинге, пользователь осуществляет доступ к содержимому сайта с помощью IBM совместимого персонального компьютера.

Требования к программной и информационной совместимости

Система должна работать под управлением операционной системы Windows XP и выше, Fedora 18 и выше, Ubuntu 12.04 и выше, openSUSE 12.3 и выше, с установленным web browser (Google Chrome, версия 37 и выше, Mozilla Firefox 33 и выше).

Прочие требования:

Сайт должен иметь версию для ПК, планшетного и мобильного устройства. Использовать компоненты с открытым исходным кодом. Иметь лаконичный дизайн. Навигация должна предусматривать сенсорное управление.

| | compress.ru ¹ | temtehnika.ru ² | russianelectronics.ru | iguides.ru ³ | sviaziservis.org ⁴ | wirelesspowercons ortium.com | Разрабатываемый продукт |
|---|--------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Информативность (методы/ устройства) | 2/5 | 1/4 | 5/4 | 1/4 | 3/2 | 4/5 | 4/4 |
| Дизайн | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 5 | 5 |
| Адаптивность | + | +- | - | - | - | + | + |
| Поддержка русского языка | + | + | + | + | + | - | + |
| Изабилити | среднее | среднее | Ниже среднего | Выше среднего | Ниже среднего | Выше среднего | Выше среднего |
| Скорость загрузки* | 7.9 с. | 6.98 с | 6.79 с | 14.16 с | 4.89 с | 13.46 с | 4.66 с |
| Быстрота отклика | высокая | средняя | средняя | высокая | высокая | средняя | высокая |
| Размер страницы* | 1032.72 кб | 766.47 кб | 661.31 кб | 2049.14 кб | 708.81 кб | 1328.3 кб | <1000 кб |
| Оптимизированность** | 57 / 100 | 77 / 100 | 45 / 100 | 60 / 100 | 64 / 100 | 50 / 100 | 72/ 100 |
| Удобство использования на мобильном устройстве** | 69 / 100 | 58 / 100 | 60 / 100 | 96 / 100 | 60 / 100 | 100 / 100 | 99/ 100 |

*тестирование с помощью ресурса sitespeed.ru

**тестирование с помощью инструмента Google PageSpeed Insights

1) compress.ru/article.aspx?id=20424

2) temtehnika.ru/what-is-a-wireless-charger

3)iguides.ru/main/accessories/best_wireless_chargers

4)sviaziservis.org/index/besprovodnaja_indukcionnaja_zarjadka/0-927

Таблица 3. Сравнение информационных ресурсов о методах и устройствах беспроводной зарядки

| | facebook.com/WIRA.TECH | telegram.org | 3dprinter-ntp.umi.ru | smallenergy.lt | trumedicines.com | fieldbookapp.com | Разрабатываемый продукт |
|--|------------------------|--------------|----------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------|
| Информативность | 2 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Фото прототипа(продукта) | + | + | + | + | + | + | + |
| Представление стартапа в СМИ | + | + | - | - | + | - | + |
| Дизайн | n/a | 5 | 3 | 2 | 1 | 5 | 5 |
| Адаптивность | - | +- | - | - | +- | + | + |
| Поддержка русского языка | + | - | + | - | - | - | + |
| Изабилити | n/a | среднее | Ниже среднего | среднее | среднее | Выше среднего | Выше среднего |
| Скорость загрузки* | 7.9 с. | 5.69 с | 18.46 с | 14.16 с | 25.95 с | 13.03 с | 4.66 с |
| Быстрота отклика | высокая | высокая | средняя | низкая | средняя | n/a | высокая |
| Размер страницы* | 1032.72 кб | 744.54 кб | 656.82 кб | 2049.14 кб | 3937.33 кб | 2478.44 кб | 552.37 кб |
| Оптимизированность** | 63 / 100 | 68 / 100 | 66 / 100 | 57 / 100 | 89 / 100 | 45 / 100 | 72 / 100 |
| Удобство использования на мобильном устройстве** | 99 / 100 | 100 / 100 | 68 / 100 | 76 / 100 | 61 / 100 | 100 / 100 | 99 / 100 |
| *тестирование с помощью ресурса sitespeed.ru | | | | | | | |
| **тестирование с помощью инструмента Google PageSpeed Insights | | | | | | | |

Таблица 4. Сравнение сайтов стартапов

2. Методы разработки web-сайта

На настоящее время известно множество методов разработки сайтов. Можно выделить пять основных методов разработки web-сайта:

1. Конструктор (Ucoz, Wix, A5 и пр.)
2. Система управления сайтом (WordPress, Joomla, Drupal, E107 и др.)
3. Framework
 - a. Для, frontend-a (Bootstrap, skeleton, susy и т.д.)
 - b. Для, backend-a (Zope, Django и т.д.)
4. Разработка с «нуля»
5. Комбинированная разработка

У каждого из этих подходов есть свои достоинства и недостатки, рассмотрим каждый из них подробнее:

2.1.Конструктор

Рынок предлагает огромное разнообразие конструкторов, сейчас есть несколько наиболее распространенных конструкторов.

uCoz появился достаточно давно в 2005г., с тех пор работает достаточно стабильно, конструктор представляет из себя набор модулей, который можно с помощью нескольких кликов подключить к сайту, так же просто выбирается и дизайн из готовой базы. Простота работы и низкий порог вхождения, а также огромная коллекция шаблонов привлекли огромное количество пользователей. Компания говорит о более чем миллионе активных сайтов[33]. Недостатки также есть: в бесплатной версии на сайт вставляется несколько рекламных блоков, содержание которых никак не контролируется владельцем сайта, большинство шаблонов в коллекции морально и технически устарели и не являются адаптивными.

Jimdo создан в 2004 году[34] и является простым и удобным инструментом создания сайтов различной направленности (Промо-сайты, интернет магазины, портфолио), представленные в коллекции шаблоны адаптивные и привлекательно смотрятся как на мониторе ПК, так и на экране телефона. Создатели сервиса также разработали мобильное приложение, позволяющее редактировать материалы сайта из любой точки мира, используя смартфон. Недостатки сервиса заключаются в недостаточной гибкости и высокой цене (400-800 рублей в месяц).

Wix заявляет о 64 миллионах пользователей, сервис привлекает простотой управления, в отличие от двух предыдущих, редактирование происходит прямо на сайте, отдельной панели управления нет как таковой. Желаящему создать сайт нужно просто

разместить блоки в нужных местах и отредактировать их содержание. Конструктор сайтов «Wix» поддерживает HTML5, большинство шаблонов в коллекции адаптивны. Но что бы убрать рекламу и подключить своё доменное имя придется платить от 249 до 488 рублей в месяц[35].

Так же все конструкторы имеют общие недостатки присущие в той или иной степени каждому из них это:

1. Нагруженность «движка» из-за универсальности системы
2. Реклама в случае с бесплатным тарифом и высокая стоимость в случае с платным
3. Невозможность вносить правки в плагины и ядро системы
4. Невозможность перенести сайт на другой хостинг

Эти недостатки делают использование конструкторов для создания информационного web-сайта о методах и алгоритмах зарядки мобильных устройств нежелательным.

2.2. Система управлением сайтом

Систем управления сайтом существует огромное множество каждая имеет свою логику и направлена на решение определенных задач. Условно их можно разделить на CMS

1. Для блогов
2. Для сайтов-визиток
3. Интернет магазинов
4. Порталов
5. Универсальные(модульные)

В данной работе не будет рассматриваться каждая в отдельности система, а будут рассмотрены общие характеристики (универсальных CMS) представленные в сравнительной таблице (Приложение таблица №3)

2.3. Framework

Framework-и позволяют совмещать удобство и простоту разработки с гибкостью, на выходе получается продукт схожий с продуктом получающимся при «разработке с нуля». В отличие от CMS при использовании framework-ов разработчик может вносить изменения в логику системы, видоизменять отдельные части. По своей сути framework близки к библиотекам, позволяют оптимизировать стандартные конструкции с помощью функций и классов. Минусом является достаточно высокий порог вхождения.

2.4. Разработка с «нуля»

При должном мастерстве разработчика сайт, разработанный этим методом, отличается высокой скоростью загрузки, оптимизированным и удобно читаемым кодом, возможностью простого переноса с хостинга на хостинг, в то же время трудозатраты при использовании этого метода больше по сравнению с другими.

2.5. Комбинированная разработка

Этот метод позволяет комбинировать остальные, добиваясь оптимального соотношения по трудозатратам, качеству результата и цене. Например, макет разработан с помощью, framework-a, а отдельные модули взяты из cms, недостающий функционал разработан с «нуля».

2.6. Выбор метода и технологии разработки

Оценив и проанализировав доступные подходы (результаты представлены в сравнительной таблице приложение таблица №3. Принято решение использовать комбинированный подход, для разработки макета и дизайна будет использоваться 3 версия HTML-CSS, framework-a «Twitter Bootstrap» по следующим причинам:

1. Стабильность работы (первая версия Bootstrap выпущена в 2011 году)
2. Наличие исчерпывающей документации с примерами [36]
3. Совместимость со всеми современными браузерами
4. Высокая скорость работы
5. Программный код полностью открыт (Лицензия MIT) [37]

В качестве слайдера изображений и видео выбран готовый скрипт «fotorama» который прост в интеграции, совместим с выбранным framework-ом, поддерживает встраивание видео с нескольких популярных видеохостингов, снабжен документацией от разработчика.

Скрипт обратной связи будет написан отдельно для сайта на языке PHP, который поддерживает большинство хостинговых сервисов. Версия языка гипертекстовой разметки (HTML) 5, выпущенная W3C в 2014 году[38] так как именно он является на настоящее время рекомендуемым World Wide Web Consortium-ом языком разметки для web-сайтов.

Благодаря выбранным технологиям планируется достигнуть:

1. Высокой скорости работы
2. Адаптивности
3. Удобства дальнейшей поддержки сайта
4. Usability (Удобство использования)

| | Конструктор | | | CMS | | | | Framework | Разработка с «нуля» |
|--|-------------|--------|--------|---------|---------------|---------|---------|-----------|---------------------|
| | Ucoz | Jimdo | Wix | WP | Joomla | DLE | NG | | |
| Простота освоения | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 |
| Адаптивность | - | + | + | +- | +- | +- | +- | + | + |
| Скорость работы | +- | + | + | + | +- | + | + | + | + |
| Гибкость, изменяемость | - | - | - | -+ | -+ | -+ | +- | + | + |
| Возможность переноса на другой хостинг | - | - | - | + | + | + | + | + | + |
| Простота дальнейшей поддержки | +- | + | + | + | +- | + | +- | + | + |
| Ресурсозатратность | n/a | n/a | n/a | средняя | выше среднего | средняя | средняя | низкая | низкая |
| Стоимость (в год) | 71.88\$ | 4800 | 2988 | Free | Free | 3190 | Free | Free | Free |
| Трудозатраты | низкие | низкие | низкие | средние | средние | низкие | средние | высокие | высокие |

Таблица 5. Сравнение методов разработки сайта

3. Практико-техническая часть

На момент написания данной работы создан web-сайт, на котором размещены информационные материалы по методам беспроводной передачи энергии, устройствам беспроводной зарядки и инновационному проекту «Общественная розетка».

При разработке сайта использовался актуальный стандарт гипертекстовой разметки HTML5, рекомендованный W3C к использованию на современных web-страницах, последняя версия CSS/JS, framework-a Bootstrap 3.

3.1. Архитектура и модель

Структура сайта представлена на схемах 1 и 2. Архитектурно сайт представляет собой набор взаимосвязанных веб-страниц с информационным и интерактивным материалом, взаимосвязь реализована таким образом, чтобы пользователь мог с любой страницы сайта попасть на другую всего в один клик, что особенно важно для удобства просмотра сайта на мобильных устройствах.



Схема 1. Структура сайта

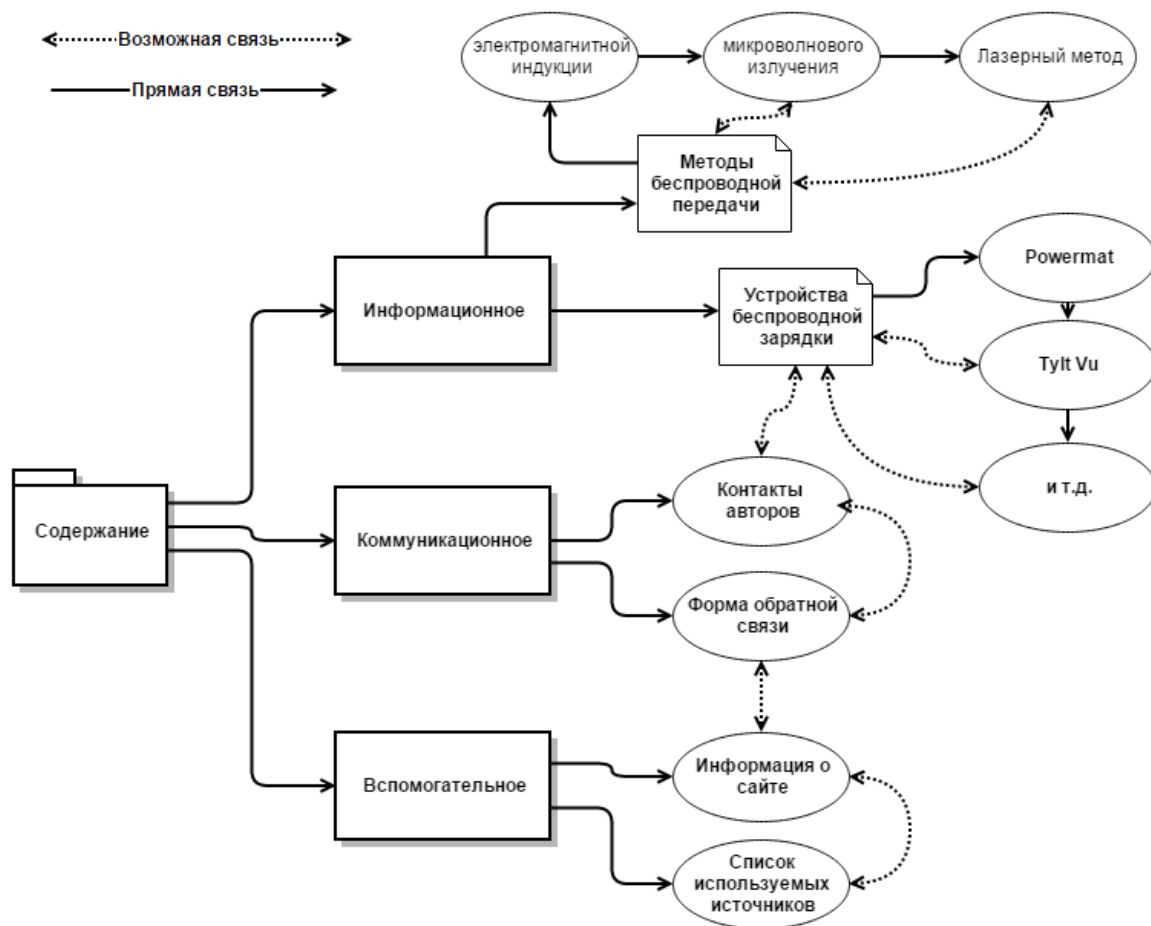


Схема 2. Структура сайта по назначению

Основной макет сайта (Рис. 2), макет для мобильной версии сайта (Рис. 3). Карта сайта представлена на схеме 3.

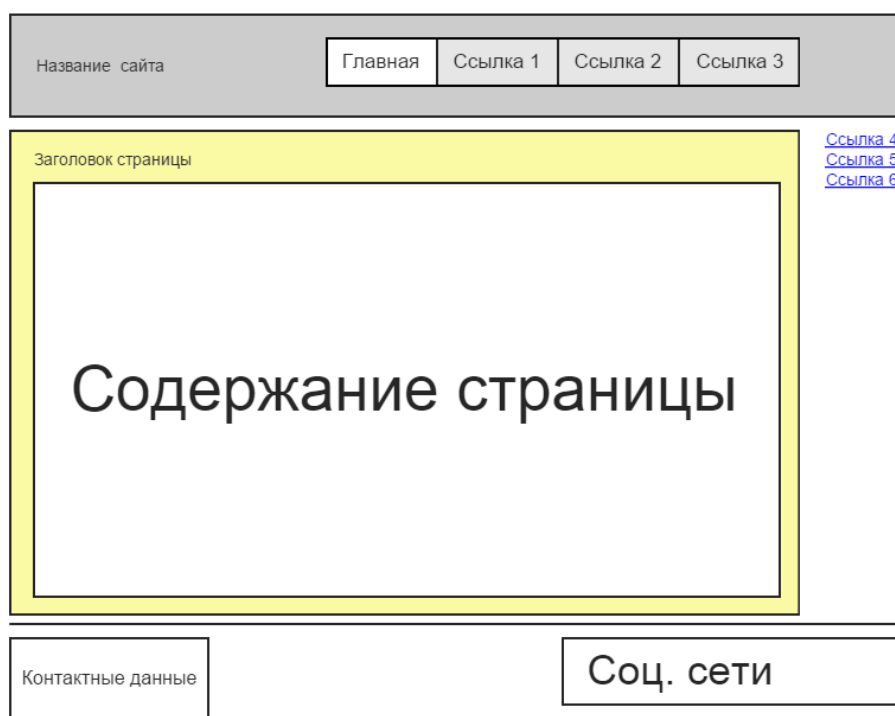


Рисунок 1. Основной макет сайта

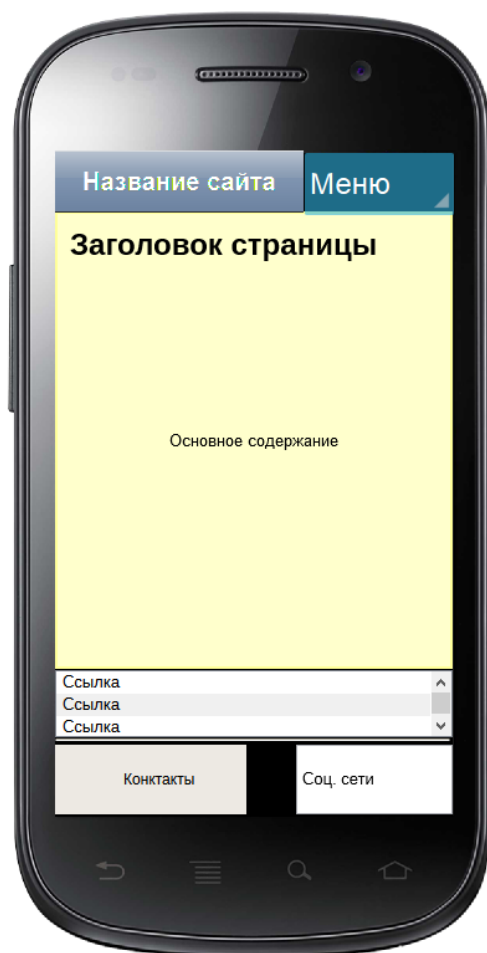


Рисунок 2. Макет сайта (мобильная версия)

3.2. Разработка

Web-сайт разрабатывался в среде Brackets. [39] Верстка осуществлялась с помощью блоков, визуальное оформление блоков и элементов определено через CSS классы. Используется стандартный стиль Bootstrap 3 с измененной цветовой палитрой. Большинство графических интерфейсов – стандартные, framework-a Bootstrap. Дополнительные графические элементы (логотипы социальных сетей для соответствующего блока) добавлены самостоятельно.

Визуальная составляющая **формы обратной связи** разработана с помощью встроенных классов Bootstrap, вычислительная часть написана на языке PHP. Схема работы представлена на схеме 4.

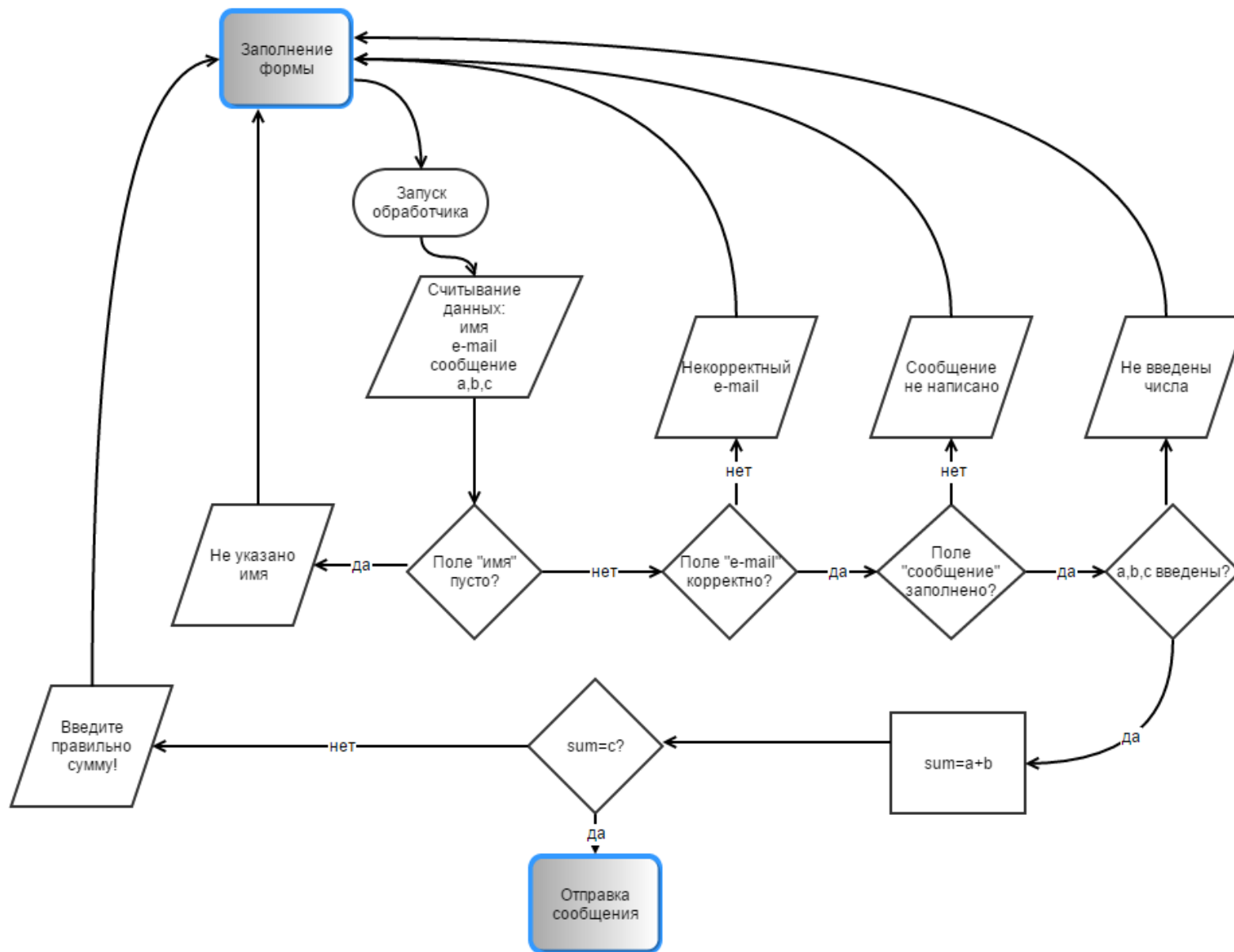


Схема 4. Алгоритм работы формы обратной связи.

После разработки макета, шаблона, и обратной связи сайт был наполнен материалами о методах беспроводной передачи энергии, устройствах беспроводной зарядки, инновационном проекте «Общественная розетка». Все материалы, кроме раздела об устройствах выполнены с помощью блочной верстки. Обзор устройств выполнен с помощью таблицы, так как именно эта форма подачи материала в данном случае является наиболее логичной.

Сайт был адаптирован для мобильных устройств.

Google PageSpeed Insights оценил удобство использования сайта на мобильных устройствах в 99 из 100 баллов. Скорость загрузки стартовой страницы по данным сайта sitespeed.ru составляет 4.66 с. При работе по оптимизации размер файлов сайта (не включая изображения) уменьшился с 991 Кб до 326 Кб. Этого удалось достичь благодаря оптимизации CSS-кода (удаление или совмещение классов, удаление пробелов и переходов на новую строку), оптимизации HTML кода, и оптимизация этапов загрузки рисунок 4.

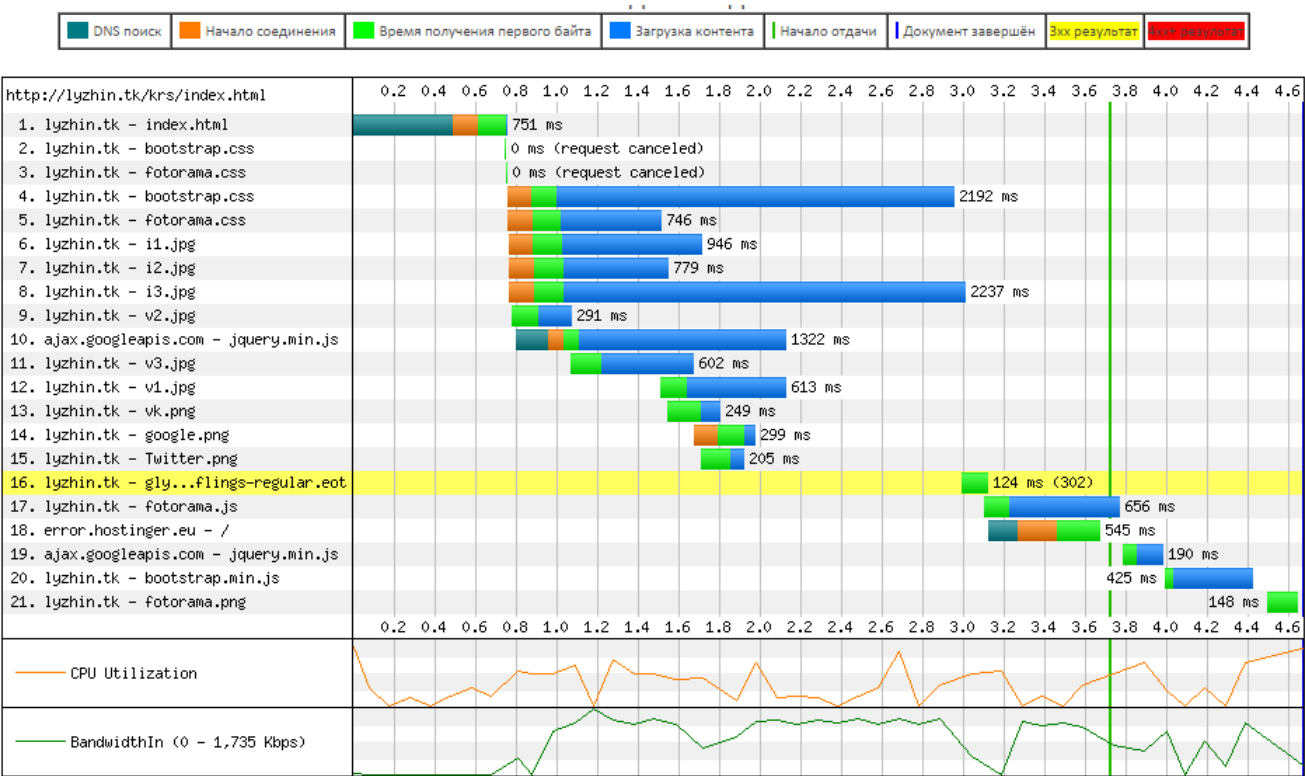


Рисунок. 4. Этапы загрузки файлов сайта

3.3 Схема работы системы

Схема работы системы представлена в схеме 5. То есть макет сайта выбирается автоматически в зависимости от размеров окна браузера, пользователю не надо самостоятельно выбирать версию, файлы так же не дублируются, настройка макета происходит с использованием стандартных средств HTML5, Bootstrap.

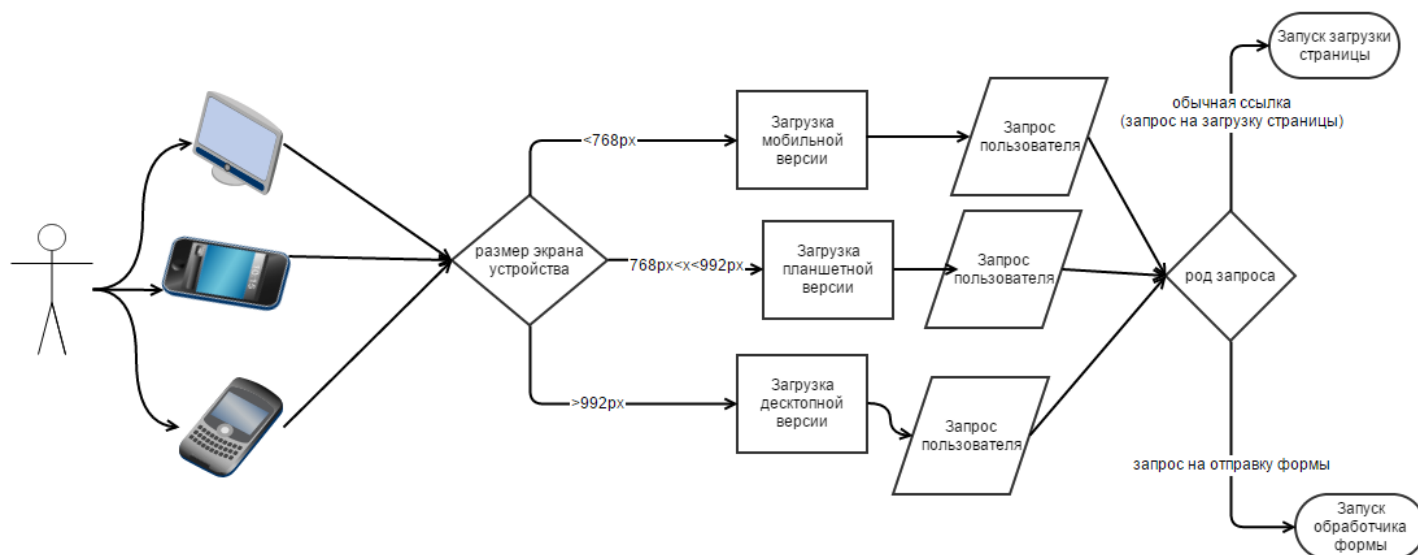


Схема 5. Алгоритм подбора версии сайта

Исходный код проекта доступен по ссылке:

<http://www.dropbox.com/sh/gooh8o2hqkmskzj/AAAPjt9ZJFyuiIB5fYRZl5Jda?dl=0>

Демонстрация проекта:

<http://lyzhin.tk/krs/index.html>

3.4 Перспективы развития

Следующими этапами развития данного проекта будут:

1. Seo-оптимизация и продвижение в поисковых системах
2. Обмен ссылками с дружественными ресурсами
3. Создание информационного модуля
4. Создание страницы заказа установки «Общественной розетки»

Заключение

В результате был получен работоспособный, современный, оптимизированный и адаптивный web-сайт, наиболее полно раскрывающий состояние направления разработки беспроводных зарядных устройств и проекта «Общественная розетка».

Сайт имеет потенциал к развитию.

Также в рамках этой работы был проведен комплексный обзор методов и устройств беспроводной зарядки мобильных устройств.

Список литературы

1. Migalin.net [Электронный ресурс]. URL: <http://migalin.net/ct/2013-10-08/7ff78472754f405aa790ceb5100e4313.html> (дата обращения 05.2015).
2. Apps4all.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://apps4all.ru/post/02-25-15-rossijskij-i-mirovoj-rynok-vysokotehnologichnyh-nosimyh-ustrojstv> (дата обращения 05.2015).
3. Cyber-nevod.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://cyber-nevod.ru/main/14855-populyarnost-mobilnyh-ustrojstv-obespechit-uverenyy-rost-rynka-mems-datchikov-dvizheniya-v-2013-godu.html> (дата обращения 05.2015).
4. Wirelesspowerconsortium.com [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wirelesspowerconsortium.com/about/> (дата обращения 05.2015).
5. Techhive.com [Электронный ресурс]. URL: http://www.techhive.com/article/170360/Wireless_Electricity_Specification_Nearing_Completion.html (дата обращения 05.2015).
6. Innostar.ru Общественная розетка [Электронный ресурс]. URL: http://www.innostar.ru/catalog.aspx?CatalogId=223&d_no=674 (дата обращения 04.2015).
7. Дворников А. А., Ролич А. Ю., Волков И. Ю. Устройство контроля доступа к электросети в общественных местах с поддержкой технологии коммуникации ближнего поля // В кн.: Научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов НИУ ВШЭ. Материалы конференции / Под общ. ред.: А. Н. Тихонов, В. Н. Азаров, У. В. Аристова, М. В. Карасев, В. П. Кулагин, Ю. Л. Леохин, Б. Г. Львов, Н. С. Титкова. М. : МИЭМ НИУ ВШЭ, 2014. С. 219-220.
8. Ролич А. Ю. Интеграция технологии коммуникации ближнего поля в программно-аппаратный комплекс “Общественная розетка” // В кн.: XXI Международная студенческая школа-семинар «Новые информационные технологии». Тезисы докладов / Отв. ред.: А. Н. Тихонов, В. Н. Азаров, Ю. Л. Леохин, Н. С. Титкова, С. С. Фомин. М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013. С. 277-278.
9. Epizodsspace.no-ip.org [Электронный ресурс]. URL: <http://epizodsspace.no-ip.org/reyt-all/4-23.html> (дата обращения 05.2015).
10. Srpska.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://srpska.ru/article.php?nid=8357> (дата обращения 05.2015).
11. Technofresh.ru [Электронный ресурс]. URL: http://www.technofresh.ru/techno-business/techno-people/Nikola_tesla.html (дата обращения 05.2015).

12. Sazonov, Edward; Neuman, Michael R. Wearable Sensors: Fundamentals, Implementation and Applications // Elsevier 2014 (253-255).
13. Valtchev, Stanimir S.; Baikova, Elena N.; Jorge, Luis R. Electromagnetic Field as the Wireless Transporter of Energy// Facta Universitatis Ser. Electrical Engineering (Serbia: University of Niš), 25 (3), 2012 (171-181).
14. Davis, Sam Wireless power minimizes interconnection problems // Power Electronics Technology (Penton Electronics Group): Retrieved January 16, 2015 (10-14).
15. Karalis, Aristeidis; Joannopoulos, J.D.; Efficient wireless non-radiative mid-range energy transfer // Annals of Physics 323 (1) (34–48).
16. Scanning the Past: A History of Electrical Engineering from the Past [Электронный ресурс]. URL: http://ieee.cincinnati.fuse.net/reiman/05_2004.htm (дата обращения 05.2015).
17. Point-To-Point Wireless Power Transportation In Reunion Island [Электронный ресурс]. URL:http://web.archive.org/web/20051023080942/http://www2.univ-reunion.fr/~lcks/Old_Version/PubIAF97.htm (дата обращения 05.2015).
18. Sahai., A.; Graham, David Optical wireless power transmission at long wavelengths // IEEE International Conference on Space Optical Systems and Applications (ICSOS), 2011, Santa Monica, CA (164–170).
19. laserfocusworld.com [Электронный ресурс]. URL: <http://www.laserfocusworld.com/articles/print/volume-42/issue-1/features/photonic-frontiers-photonic-power-delivery-photonic-power-conversion-delivers-power-via-laser-beams.html> (дата обращения 05.2015).
20. NASA [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nasa.gov/centers/dryden/news/FactSheets/FS-087-DFRC.html> (дата обращения 05.2015).
21. Яндекс.Маркет [Электронный ресурс]. URL: http://market.yandex.ru/guru.xml?hid=91491&CMD=-RR=9,0,0,0-PF=2138991875~TR~sel~select-VIS=38-CAT_ID=160043-EXC=1-PG=10&greed_mode=false (дата обращения 02.2015).
22. ko.com.ua [Электронный ресурс]. URL: http://ko.com.ua/ces_2009_po-prezhnemu_zadaet_vektory_razvitiya_industrii_40602 (дата обращения 03.2015).

23. WPC [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wirelesspowerconsortium.com/about/benefits.html> (дата обращения 01.2015).
24. wirelesspowerconsortium.com [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wirelesspowerconsortium.com/products/details/1072/foldable-wireless-charging-stand> (дата обращения 02.2015).
25. masters.com.pl [Электронный ресурс]. URL: <http://www.masters.com.pl/en,news,phihong-qi-chargers> (дата обращения 02.2015).
26. dream-store.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dream-store.ru/node/2008> (дата обращения 02.2015).
27. Witricity.com [Электронный ресурс]. URL: <http://witricity.com> (дата обращения 02.2015).
28. 4PDA [Электронный ресурс]. URL: <http://4pda.ru/2013/01/06/85022/> (дата обращения 02.2015).
29. glafi.com [Электронный ресурс]. URL: <http://glafi.com/gadget/besprovodnaya-zaryadka-ot-fulton-innovation.html> (дата обращения 02.2015).
30. Oregonscientific.ru [Электронный ресурс]. URL: http://www.oregonscientific.ru/catalog/nastolnyie+chasyi/besprovodnoe_zaryadnoe_ustroystvo_c_chasami_i_termometrom_/?sphrase_id=47836 (дата обращения 02.2015).
31. technopark [Электронный ресурс]. URL: <http://www.technopark.ru/portativnaya-akustika-tdk-q35-wireless-charging-speaker> (дата обращения 02.2015).
32. Microsoft [Электронный ресурс]. URL: <http://research.microsoft.com/pubs/238337/AutoCharge-TR.pdf> (дата обращения 02.2015).
33. Ucoz [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ucoz.ru/tour/> (дата обращения 05.2015).
34. Jimdo [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.jimdo.com/%D0%BE-jimdo> (дата обращения 05.2015).
35. Wix [Электронный ресурс]. URL: <http://ru.wix.com/upgrade/website> (дата обращения 05.2015).
36. Bootstrap-3.ru [Электронный ресурс]. URL: <http://bootstrap-3.ru> (дата обращения 05.2015).
37. opensource.org [Электронный ресурс]. URL: <http://opensource.org/licenses/mit-license.php> (дата обращения 05.2015).
38. W3C [Электронный ресурс]. URL: <http://www.w3.org/blog/news/archives/4167> (дата обращения 05.2015).

39. Brackets.io [Электронный ресурс]. URL: <http://brackets.io> (дата обращения 05.2015).