Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Институт Прикладной математики и механики

Кафедра Прикладной математики

С.Д. Александров

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИХРЯ НА JAVASCRIPT

Курсовой проект

Направление подготовки бакалавров: 010800 Механика и математическое моделирование

Профиль ООП: 010800.62.01 Механика деформируемого твердого тела

Группа 23604/1

Руководитель проекта: Панченко А.Ю.

Допущен к защите:

«\_\_» 20\_\_ г.

Санкт-Петербург

2014

**Оглавление**

1.Введение...………….………………………………………………………………….2

2.Возможности языка……………………………………………………………………2

3.Структура языка ………………………………………………………………………3

4.Встраивание в веб-страницы………………………………………………………….4

5.Пользовательские скрипты в браузере……………………………………………….4

6.Виджеты………………………………………………………………………………..5

7.Версии…………………………………………………………………………………..5

8.Библиотеки JavaScript………………………………………………………………….6

9.Средства тестирования………………………………………………………………...7

10.WebGL…………………………………………………………………………………8

11.Принципы WebGL……………………………………………………………………8

12.Реализации WebGL……………………………………………………………………8

13.Библиотеки WebGL……………………………………………………………………8

14.Пример создания и анимации объекта……………………………………………….9

15.Модель вихря в программе…………………………………………………………...10

15.Модель вихря на JavaScript………………………….………………………………..12

16.Вывод…………………………………………………………………………………..19

17.Список литературы……………………………………………………………………20

## Введение

В современном мире интернет стал играть очень важную роль в жизни людей. Кто-то просто просматривает новости и видео, а для кого-то интернет это заработок. Так или иначе мы сталкиваемся с различными flash-приложениями или написанными на JavaScript(JS). Хотя раньше программирование на JS казалось ведомо только избранным, а сейчас же столь мощный пакет стал более доступным для обычных пользователей. Так же относительно недавно проводили сравнение вычислительных возможностей flash и JS,и оказалось, что JS значительно обгоняет в данном параметре своего конкурента. Поэтому автор считает, что наступает век JavaScript. Также автор надеется, что после прочтение ниже приведенной работы вы поддержите его мнение и поэтому в конце курсового проекта будет разобрана программа моделирование вихря. Целью данной программы являются:

1)Ознакомиться с особенностями JavaScript

2)Создать модель вихря

3)Написать программу наглядно демонстрирующую взаимодействие вихря с объектами

## Возможности языка

JavaScript является объектно-ориентированным языком, но используемое в языке [прототипирование](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) обуславливает отличия в работе с объектами по сравнению с традиционными класс-ориентированными языками. Кроме того, JavaScript имеет ряд свойств, присущих [функциональным языкам](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) — функции как [объекты первого класса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0), объекты как списки, [карринг](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3), [анонимные функции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8), [замыкания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BC%D1%8B%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29) — что придаёт языку дополнительную гибкость.

Несмотря на схожий с Си синтаксис, JavaScript по сравнению с языком [Си](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8_%28%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%29) имеет коренные отличия:

* [объекты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29), с возможностью [интроспекции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29);
* функции как [объекты первого класса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0);
* автоматическое [приведение типов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2);
* автоматическая [сборка мусора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B0_%D0%BC%D1%83%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%B0);
* [анонимные функции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8).

В языке отсутствуют такие полезные вещи, как:

* [модульная система](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29): JavaScript не предоставляет возможности управлять зависимостями и изоляцией областей видимости;
* [стандартная библиотека](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0): в частности, отсутствует [интерфейс программирования приложений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9) по работе с файловой системой, управлению потоками ввода/вывода, базовых типов для [бинарных данных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%BE%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB);
* стандартные [интерфейсы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81) к [веб-серверам](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80) и [базам данных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85);
* [система управления пакетами](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8), которая бы отслеживала зависимости и автоматически устанавливала их.

## 

## Структура языка

Структурно JavaScript можно представить в виде объединения трёх чётко различимых друг от друга частей:

* ядро (ECMAScript),
* объектная модель браузера ([Browser Object Model или BOM](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Browser_Object_Model&action=edit&redlink=1" \o "Browser Object Model (страница отсутствует)) (*[de](http://de.wikipedia.org/wiki/Browser_Object_Model" \o "de:Browser Object Model)*)),
* объектная модель документа ([Document Object Model или DOM](http://ru.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model" \o "Document Object Model)).

Если рассматривать JavaScript в отличных от браузера окружениях, то объектная модель браузера и объектная модель документа могут не поддерживаться.

Объектную модель документа иногда рассматривают как отдельную от JavaScript сущность, что согласуется с определением DOM как независимого от языка интерфейса документа. В противоположность этому ряд авторов находят BOM и DOM тесно взаимосвязанными.

## Встраивание в веб-страницы

Для добавления JavaScript-кода на страницу, можно использовать теги <script></script>, которые рекомендуется, но не обязательно, помещать внутри контейнера <head>. Контейнеров <script> в одном документе может быть сколько угодно. Атрибут «type='text/javascript'» указывать необязательно, так как по умолчанию стоит javascript.

Скрипт, выводящий [модальное окно](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE) с классической надписью «Hello, World!» внутри браузера:

<script type="text/javascript">

alert('Hello, World!');

</script>

## Пользовательские скрипты в браузере

Пользовательские скрипты в браузере — это программы, написанные на JavaScript, выполняемые в браузере пользователя при загрузке страницы. Они позволяют автоматически заполнять формы, переформатировать страницы, скрывать нежелательное содержимое и встраивать желательное для отображения содержимое, изменять поведение клиентской части веб-приложений, добавлять элементы управления на страницу и т. д.

Для управления пользовательскими скриптами в [Mozilla Firefox](http://ru.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Firefox) используется расширение [Greasemonkey](http://ru.wikipedia.org/wiki/Greasemonkey); [Opera](http://ru.wikipedia.org/wiki/Opera) и [Google Chrome](http://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Chrome) предоставляют средства поддержки пользовательских скриптов и возможности для выполнения ряда скриптов Greasemonkey.

## 

## Виджеты

Виджет — вспомогательная мини-программа, графический модуль которой размещается в рабочем пространстве соответствующей [родительской программы](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%94%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%BE%D0%BA_%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Widget_engine)), служащая для украшения рабочего пространства, развлечения, решения отдельных рабочих задач или быстрого получения информации из интернета без помощи веб-браузера. JavaScript используется как для реализации виджетов, так и для реализации движков виджетов. В частности, при помощи JavaScript реализованы [Apple Dashboard](http://ru.wikipedia.org/wiki/Apple_Dashboard), [Microsoft Gadgets](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Microsoft_Gadgets&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Gadgets)), [Yahoo!\_Widgets](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Yahoo%21_Widgets&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Yahoo%21_Widgets)), [Google Gadgets](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Gadgets&action=edit&redlink=1), [Klipfolio Dashboard](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Klipfolio_Dashboard&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Klipfolio_Dashboard)).

## Версии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **JavaScript** | **Соответствующая версия JScript** | **Существенные изменения** |
| 1.0 ([Netscape](http://ru.wikipedia.org/wiki/Netscape_Navigator" \o "Netscape Navigator) 2.0, март 1996) | 1.0 (ранние версии [IE](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Internet_Explorer) 3.0, август 1996) | Оригинальная версия языка JavaScript. |
| 1.1 (Netscape 3.0, август 1996) | 2.0 (поздние версии IE 3.0, январь 1997) | В данной версии был реализован объект Array и устранены наиболее серьёзные ошибки. |
| 1.2 (Netscape 4.0, июнь 1997) |  | Реализован переключатель switch, регулярные выражения. Практически приведён в соответствии с первой редакцией спецификации ECMA-262. |
| 1.3 (Netscape 4.5, октябрь 1998) | 3.0 (IE 4.0, октябрь 1997) | Совместим с первой редакцией ECMA-262. |
| 1.4 (только Netscape Server) | 4.0 ([Visual Studio](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio) 6, нет версии IE) | Применяется только в серверных продуктах Netscape. |
|  | 5.0 (IE 5.0, март 1999) |  |
|  | 5.1 (IE 5.01) |  |
| 1.5 (Netscape 6.0, ноябрь 2000; также поздние версии Netscape и [Mozilla](http://ru.wikipedia.org/wiki/Mozilla)) | 5.5 (IE 5.5, июль 2000) | Редакция 3 (декабрь 1999). Совместим с третьей редакцией спецификации ECMA-262. |
|  | 5.6 (IE 6.0, октябрь 2001) |  |
| 1.6 ([Gecko](http://ru.wikipedia.org/wiki/Gecko_%28%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%BE%D0%BA%29" \o "Gecko (движок)) 1.8, [Firefox](http://ru.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Firefox) 1.5, ноябрь 2005) |  | Редакция 3 с некоторыми совместимыми улучшениями: [E4X](http://ru.wikipedia.org/wiki/ECMAScript_for_XML), дополнения к Array (например, Array.prototype.forEach), упрощения для Array и String |
| 1.7 (Gecko 1.8.1, Firefox 2.0, осень 2006), расширение JavaScript 1.6 |  | Редакция 3, с добавлением всех улучшений из JavaScript 1.6, генераторов и списочных выражений (list comprehensions, [a\*a for (a in iter)]) из [Python](http://ru.wikipedia.org/wiki/Python_%28%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%29), блоковых областей с использованием let и деструктурирующего присваивания (var [a, b] = [1, 2]). |
|  | [JScript .NET](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_JScript_.NET) ([ASP.NET](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_ASP.NET); нет версии IE) | (Считается, что JScript .NET разработан при участии других членов [ECMA](http://ru.wikipedia.org/wiki/ECMA)) |
| 1.8 (Gecko 1.9, Firefox 3.0, осень 2008), расширение JavaScript 1.7 |  | Новая форма записи для функций, сходная с типичными [лямбда-выражениями](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8F%D0%BC%D0%B1%D0%B4%D0%B0-%D0%B2%D1%8B%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [генераторы](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%28%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%29&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Generator_%28computer_science%29)), новые методы итеративной обработки массивов reduce() и reduceRight(). |
| 1.8.1 (Gecko 1.9.1, Firefox 3.5) |  | Встроенная поддержка JSON, метод getPrototypeOf() у Object, методы [trim()](http://ru.wikipedia.org/wiki/Trim_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29), trimLeft(), trimRight() у String |
| 2.0 |  | Редакция 4 (разработка не закончена, название зарезервировано ECMA, но не было использовано для публикации) |
|  |  | Редакция 5 (ранее известная под названием ECMAScript 3.1. Финальная версия принята 3 декабря 2009 года.) |

## Библиотеки JavaScript

Для обеспечения высокого [уровня абстракции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B9_%D0%B0%D0%B1%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и достижения приемлемой степени [кросс-браузерности](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81-%D0%B1%D1%80%D0%B0%D1%83%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) при разработке веб-приложений используются библиотеки JavaScript. Они представляют собой набор многократно используемых объектов и функций.

Среди известных JavaScript библиотек можно отметить [Adobe life](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Adobe_life&action=edit&redlink=1), [Dojo](http://ru.wikipedia.org/wiki/Dojo) Toolkit, [Extjs](http://ru.wikipedia.org/wiki/Extjs), [jQuery](http://ru.wikipedia.org/wiki/JQuery), [Mootools](http://ru.wikipedia.org/wiki/Mootools), [Prototype](http://ru.wikipedia.org/wiki/Prototype_%28%D1%84%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BA%29), [Qooxdoo](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Qooxdoo&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Qooxdoo)), [Underscore](http://ru.wikipedia.org/wiki/Underscore).

1)**jQuery** — [библиотека JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0_JavaScript), фокусирующаяся на взаимодействии [JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript" \o "JavaScript) и [HTML](http://ru.wikipedia.org/wiki/HTML). Библиотека jQuery помогает легко получать доступ к любому элементу [DOM](http://ru.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model), обращаться к атрибутам и содержимому элементов DOM, манипулировать ими. Также библиотека jQuery предоставляет удобный [API](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9) по работе с [AJAX](http://ru.wikipedia.org/wiki/AJAX).

Возможности:

* Движок кроссбраузерных CSS-селекторов [Sizzle](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Sizzle&action=edit&redlink=1" \o "Sizzle (страница отсутствует)), выделившийся в отдельный проект;
* Переход по дереву DOM, включая поддержку [XPath](http://ru.wikipedia.org/wiki/XPath) как плагина;
* События;
* Визуальные эффекты;
* [AJAX](http://ru.wikipedia.org/wiki/AJAX)-дополнения;
* JavaScript-[плагины](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D0%BD).

2) **Ext JS** — [библиотека JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0_JavaScript) для разработки [веб-приложений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) и [пользовательских интерфейсов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81), изначально задуманная как расширенная версия [Yahoo! UI Library](http://ru.wikipedia.org/wiki/Yahoo!_UI_Library" \o "Yahoo! UI Library), однако преобразовавшаяся затем в отдельный фреймворк. До версии 4.0 использовала адаптеры для доступа к библиотекам [Yahoo! UI Library](http://ru.wikipedia.org/wiki/Yahoo!_UI_Library" \o "Yahoo! UI Library), [jQuery](http://ru.wikipedia.org/wiki/JQuery) или [Prototype](http://ru.wikipedia.org/wiki/Prototype_(%D1%84%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BA)" \o "Prototype (фреймворк))/[script.aculo.us](http://ru.wikipedia.org/wiki/Script.aculo.us), начиная с 4-ой версии адаптеры отсутствуют. Поддерживает технологию [AJAX](http://ru.wikipedia.org/wiki/AJAX), анимацию, работу с [DOM](http://ru.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model), реализацию таблиц, вкладок, обработку событий и все остальные новшества [Web 2.0](http://ru.wikipedia.org/wiki/Web_2.0" \o "Web 2.0).

## 

## Средства тестирования

Большинство [фреймворков автоматизированного тестирования](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A4%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BA_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Test_automation_framework)) JavaScript-кода предполагают запуск тестов в браузере. Это осуществляется при помощи HTML-страницы, являющейся [контекстом тестирования](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82_%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/Test_fixture)), которая, в свою очередь загружает всё необходимое для осуществления тестирования. Первыми такими фреймворками были [JsUnit](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=JsUnit&action=edit&redlink=1) ([*англ.*](http://en.wikipedia.org/wiki/JSUnit)) (создан в 2001 году), [Selenium](http://ru.wikipedia.org/wiki/Selenium) (создан в 2004 году). Альтернатива — запуск тестов из командной строки. В этом случае используются окружения, отличные от браузера, например, Rhino. Одним из первых инструментов такого рода является Crosscheck, позволяющий тестировать код, эмулируя поведение Internet Explorer 6 и Firefox версий 1.0 и 1.5. Другой пример фреймворка автоматизированного тестирования JavaScript-кода, не использующего браузер для запуска тестов — библиотека env.js, созданная Джоном Резигом. Она использует Rhino и при этом содержит эмуляцию окружения браузера и DOM.

Blue Ridge, плагин к фреймворку веб-приложений [Ruby on Rails](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ruby_on_Rails), позволяет осуществлять [модульное тестирование](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5) JavaScript-кода как в браузере, так и вне его. Это достигается за счёт использования фреймворка автоматизированного тестирования Screw.Unit и Rhino с env.js[[101]](http://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript#cite_note-116).

Главная проблема систем тестирования, не использующих браузеры, в том, что они используют эмуляции, а не реальные окружения, в которых выполняется код. Это приводит к тому, что успешное прохождение тестов не гарантирует того, что код корректно отработает в браузере. Проблемой систем тестирования, использующих браузер, является сложность работы с ними, необходимость осуществления рутинных неавтоматизированных действий. Для решения этого JsTestDriver, фреймворк автоматизированного тестирования, разрабатываемый Google, использует сервер, взаимодействующий с браузерами для осуществления тестирования. Сходным образом ведёт себя Selenium Remote Control, входящий во фреймворк автоматизированного тестирования Selenium: он включает в себя сервер, запускающий и завершающий браузеры и действующий как HTTP-прокси для запросов к ним. Кроме того, в Selenium содержится Selenium Grid, позволяющий осуществлять одновременное тестирование JavaScript-кода на разных компьютерах с разными окружениями, уменьшая время выполнения тестов. Testswarm, имеющее поддержку фреймворков автоматизированного тестирования JavaScript-кода QUnit (библиотека [jQuery](http://ru.wikipedia.org/wiki/JQuery)), UnitTestJS (библиотека [Prototype](http://ru.wikipedia.org/wiki/Prototype_%28%D1%84%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BC%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BA%29)), JSSpec (библиотека [MooTools](http://ru.wikipedia.org/wiki/MooTools)), JsUnit, Selenium и Dojo Objective Harness, представляет собой распределённое средство поддержки [непрерывной интеграции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F)[[108]](http://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript#cite_note-123).

Негативное свойство, которым может обладать фреймворк автоматизированного тестирования JavaScript-кода — наличие зависимостей. Это создаёт риск отказа в работе тестируемого кода, успешно проходящего тесты, в среде с отсутствием этих зависимостей. Например, исходная версия JsUnitTest, фреймворка, созданного и использовавшегося для тестирования библиотеки Prototype, зависела от самой Prototype, изменяющего свойства объектов в глобальной области видимости. Включение в [библиотеку JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0_JavaScript) инструмента тестирования — распространённая практика. Так YUI Test 3 является частью [Yahoo! UI Library](http://ru.wikipedia.org/wiki/Yahoo%21_UI_Library) и может быть безопасно использован для тестирования произвольного JavaScript-кода. QUnit — фреймворк автоматизированного тестирования, созданный разработчиками jQuery.

## 

## WebGL

**WebGL** (*Web-based Graphics Library*) — [программная библиотека](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29) для языка программирования [JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript), позволяющая создавать на JavaScript интерактивную 3D-графику, функционирующую в широком спектре совместимых с ней веб-браузерах. За счёт использования низкоуровневых средств поддержки [OpenGL](http://ru.wikipedia.org/wiki/OpenGL), часть кода на WebGL может выполняться непосредственно на [видеокартах](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0). Проект по созданию библиотеки управляется некоммерческой организацией [Khronos Group](http://ru.wikipedia.org/wiki/Khronos_Group).

## 

## Принципы WebGL

Библиотека построена на основе [OpenGL ES](http://ru.wikipedia.org/wiki/OpenGL_ES) 2.0 и обеспечивает [API](http://ru.wikipedia.org/wiki/API) для 3D-графики., использует [HTML5](http://ru.wikipedia.org/wiki/HTML5)-элемент [canvas](http://ru.wikipedia.org/wiki/Canvas), также оперирует с [DOM](http://ru.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model). Автоматическое управление памятью предоставляется языком JavaScript.

## Реализация WebGL

* [Mozilla Firefox](http://ru.wikipedia.org/wiki/Mozilla_Firefox) — WebGL был включён во все платформы, у которых есть нужная графическая карта с актуальными драйверами, начиная с версии 4.0.
* [Google Chrome](http://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Chrome) — WebGL включён по умолчанию во все версии начиная с 9.
* [Safari](http://ru.wikipedia.org/wiki/Safari) — поддерживает WebGL, но поддержка отключена по умолчанию.
* [Opera](http://ru.wikipedia.org/wiki/Opera) — WebGL реализован в версии Opera 12.00, но отключена по умолчанию.
* [Internet Explorer](http://ru.wikipedia.org/wiki/Internet_Explorer) — Microsoft не заявляла об официальной поддержке WebGL, независимыми разработчиками выпущены плагины Chrome Frame и IEWebGL, предусматриваюющие опции, необходимые для поддержки WebGL в Internet Explorer. По-видимому, поддержка WebGL появится в IE 11.

## Библиотеки WebGL

* Для разработки WebGL используется несколько библиотек. Первой общедоступной стала библиотека WebGLU. Среди других библиотек для WebGL - [GLGE](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=GLGE&action=edit&redlink=1), [C3DL](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=C3DL&action=edit&redlink=1), Copperlicht, SpiderGL, gwt-g3d (обёртка для [GWT](http://ru.wikipedia.org/wiki/GWT)), [SceneJS](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SceneJS&action=edit&redlink=1), [X3DOM](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=X3DOM&action=edit&redlink=1), [Processing.js](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Processing.js&action=edit&redlink=1), [Three.js](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Three.js&action=edit&redlink=1), Turbulenz, OSGJS, XB PointStream и CubicVR.js.
* ANGLE (Almost Native Graphics Layer Engine) — программа, выпущенная под [лицензией BSD](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%8F_BSD), которая позволяет переводить содержимое WebGL в OpenGL ES 2.0, вызывать API DirectX 9, которые взаимодействуют с платформами [Microsoft Windows](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows) без необходимости в дополнительных драйверах [OpenGL](http://ru.wikipedia.org/wiki/OpenGL).

## 

## 

## Пример создания и анимации объекта.

Подключаем библиотеку **Three.js** и **RequestAnimationFrame.js**

1. <script src="Three.js"></script>
2. <script src="RequestAnimationFrame.js"></script>

Теперь можно приступить к написанию кода. Вначале нам нужно создать объект WebGLRenderer с режимом сглаживания.

1. var renderer = new THREE.WebGLRenderer({antialias: true});
2. renderer.setSize(document.body.clientWidth, document.body.clientHeight);

Далее применяем его BODY

1. document.body.appendChild(renderer.domElement);

ставим цвет для очистки рендера и очищаем его

1. renderer.setClearColorHex(0xEEEEEE, 1.0);
2. renderer.clear();

Теперь станем определять необходимые нам переменные:

1. var fov = 45; // угол обзора камеры
2. var width = renderer.domElement.width; // ширина сцены
3. var height = renderer.domElement.height; // высота сцены
4. var aspect = width / height; // соотношение сторон экрана
5. var near = 1; // минимальная видимость
6. var far = 10000; // максимальная видимость

Далее создаем объект камеры и отдаляем ее назад на 300 поинтов

1. var camera = new THREE.PerspectiveCamera( fov, aspect, near, far );
2. camera.position.z = 300;

Теперь создаем сцену, меш (трехмерный объект, в который добавляется другая геометрия), создаем простой куб с вершинами в 50 поинтов, и задаем черный цвет. После чего добавляем созданный нами меш в сцену, и рендерим сцену через камеру.

1. var scene = new THREE.Scene();
2. var cube = new THREE.Mesh(
3. new THREE.CubeGeometry(50,50,50),
4. new THREE.MeshBasicMaterial({color: 0x000000, opacity: 1})
5. );
6. scene.add(cube);
7. renderer.render(scene, camera);

Если сейчас посмотреть - можно увидеть просто черный квадрат. Создадим для него анимацию.

1. function animate(t) {
2. // задаем круговое движение камеры
3. camera.position.set(
4. Math.sin(t/1000)\*300, 150, Math.cos(t/1000)\*300);
5. // очищаем рендер и обновляем lookAt каждый фрейм
6. renderer.clear();
7. camera.lookAt(scene.position);
8. renderer.render(scene, camera);
9. window.requestAnimationFrame(animate, renderer.domElement);
10. animate(new Date().getTime());

Здесь мы создаем функцию вращения камеры по окружности вокруг куба. Очищаем каждый фрейм рендер окна, и добавляем функцию в цикличное выполнение через **requestAnimationFrame**, которая является аналогом функции **setInterval()**, но в отличии от нее первая дает браузеру знать, когда нужно прорисовать следующий фрейм, и выполняется только тогда, когда нужный элемент видимый на экране.

Добавив источник света.

1. var light = new THREE.SpotLight();
2. light.position.set( 170, 330, -160 );
3. scene.add(light);

И поверх уже созданного нами куба, добавим еще один.

1. var litCube = new THREE.Mesh(
2. new THREE.CubeGeometry(50, 50, 50),
3. new THREE.MeshLambertMaterial({color: 0xffffff}));
4. litCube.position.y = 50;
5. scene.add(litCube);

**Модель вихря в программе**

В программе элементы вихря будут двигаться по простым законам sin и cos (спиралевидное движение) тем самым будет видна кинематическая модель вихря.

Для большой наглядности в качестве вихря будут выступать кубики с совокупности, количество которых можно увеличить по нажатию клавиши.

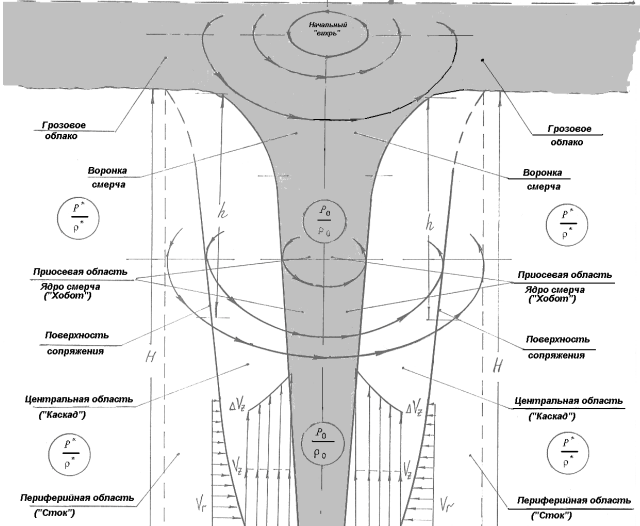


Рис.1. Аналитическая модель вихря, показывающая отношение давлений между слоями вихря, а также направление движения потоков воздуха (объемов воздуха)

**Модель вихря на JavaScript**

Файл №1 “index.html” (его мы и будем запускать)

<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

<title>Three.js - dice</title>

<meta charset="utf-8">

<style>

body {

margin: 0;

padding: 0;

overflow: hidden;

}

</style>

**<!—подключаемые библиотеки -->**

<script type="text/javascript" src="Three.js"></script>

<script type="text/javascript" src="RequestAnimationFrame.js"></script>

<script type="text/javascript" src="jquery.js"></script>

<!-- app -->

<script type="text/javascript" src="demoapp.js"></script>

</head>

<body>

**//Создание музыки на заднем фоне**

<script type="text/javascript" src="http://scriptjava.net/source/scriptjava/scriptjava.js"></script>

<script type="text/javascript">

$$r(function() {

$$i({

create:'script',

attribute: {

'type':'text/javascript',

'src':'sound.js'

},

insert:$$().body,

onready:function() { **//выполняю только после загрузки скрипта**

**//создаю экземпляр обьекта**

var s=new sound();

s.start({

'music':'http://goldenland.onfind.net/2/1/5.mp3',

'player':'http://nagon.net/flash/player\_mod0.swf'

});

}

});

});

</script>

<script Language="JavaScript" type="text/javascript">

</script>

**//Создание кнопки**

<input type="button" value="Add 5" onClick="freshStart(5)">

**//Создание ползунков**

<br>

Axis X: -1500<input type="range" name= "Axis X" min="-1500" max="1500" oninput="wallMakerX(this.value)" >1500

<br>

Axis Y: -1500<input type="range" name= "Axis Y" min="-1500" max="1500" oninput="wallMakerY(this.value)" >1500

<br>

Axis Z: -1500<input type="range" name= "Axis Z" min="-1500" max="1500" oninput="wallMakerZ(this.value)" >1500

<br>

<div></div>

</body>

</html>

Файл №2 “jquery.js” (это библиотека; подключаем сами)

**jQuery** — [библиотека JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0_JavaScript), фокусирующаяся на взаимодействии [JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/JavaScript" \o "JavaScript) и [HTML](http://ru.wikipedia.org/wiki/HTML). Библиотека jQuery помогает легко получать доступ к любому элементу [DOM](http://ru.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model), обращаться к атрибутам и содержимому элементов [DOM](http://ru.wikipedia.org/wiki/Document_Object_Model), манипулировать ими. Также библиотека jQuery предоставляет удобный [API](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9) для работы с [AJAX](http://ru.wikipedia.org/wiki/AJAX).

https://developers.google.com/speed/libraries/devguide?hl=ru#jquery

Файл №3 “Three.js” (это библиотека; подключаем сами)

**Three** — [библиотека JavaScript](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0_JavaScript), фокусирующаяся на работе с WebGL. Например, обеспечивает работу с камерой для просмотра 3d объектов.

http://threejs.org

Файл №4 “RequestAnimationFrame.js ”:

if ( !window.requestAnimationFrame ) {

window.requestAnimationFrame = ( function() {

return window.webkitRequestAnimationFrame ||

window.mozRequestAnimationFrame ||

window.oRequestAnimationFrame ||

window.msRequestAnimationFrame ||

function( /\* function FrameRequestCallback \*/ callback, /\* DOMElement Element \*/ element ) {

window.setTimeout( callback, 1000 / 60 );

};

} )();

}

Файл №5 “demoapp.js” (это тело нашей программы):

**//Задание переменных**

var container, camera, scene, renderer, floormesh,cubeNew,cubeMeshNew,cubeMesh,cubeMesh1,wallNew,wallMeshNew,i,wall,wallMesh, phi = 0;

var m = 10; **//Начальное количество кубиков**

var old\_m = 0;

var addX=0;

var addY=0;

var addZ=0;

var d; **// Количество добавленных кубиков**

var cubes = new Array(m);

var wayOut = new Array (m);

var walls = new Array(10);

var cubesMesh = new Array (m);

var wallsMesh = new Array(10);

var startPosition = new Array (m);

var wallsPosition = new Array(10);

var xPosition = new Array(m);

var zPosition = new Array(m);

var randi,randiNew; **//Рандомное число**

**//Задание цветов сторон кубика**

var materials = [

new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0xE01B4C }), **// правая сторона**

new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0x34609E }), **// левая сторона**

new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0x7CAD18 }), **//верх**

new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0x00EDB2 }), **// низ**

new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0xED7700 }), **// лицевая** **сторона**

new THREE.MeshBasicMaterial( { color: 0xB5B1AE }) **// задняя сторона**

];

**//Функция перемещения стены при помощи слайдера по X**

function wallMakerX(r)

{

wallMesh.position.x = 300 + Number(r);

render(m);

}

**//Функция перемещения стены при помощи слайдера по Y**

function wallMakerY(r)

{

wallMesh.position.y = 400 + Number(r);

render(m);

}

**//Функция перемещения стены при помощи слайдера по Z**

function wallMakerZ(r)

{

wallMesh.position.z = 450 + Number(r);

render(m);

}

**//Функция добавления новых кубиков в смерч**

function freshStart(d)

{

old\_m = m;

m += d;

init(m);

render(m);

}

**//Функция создания кубиков и задания их начального положения**

function init(m)

{

container = $( 'div' ).attr('id','cardfield');

$('body').append( container );

for ( i = 0 + old\_m; i < m; i++)

{

cubeNew = new THREE.CubeGeometry( 50, 50, 50, 1, 1, 1, materials );

cubes[i] = cubeNew;

cubeMeshNew = new THREE.Mesh( cubes[i], new THREE.MeshFaceMaterial() );

cubesMesh[i] = cubeMeshNew;

randiNew = (Math.random()\*50 + 1)

cubesMesh[i].position.x = Math.sin(randiNew \* 10) ;

cubesMesh[i].position.y = randiNew ;

cubesMesh[i].position.z = Math.cos(randiNew \* 10) ;

scene.addChild( cubesMesh[i] );

randi = Math.floor((Math.random()\*200)+10);

startPosition[i] = randi \* 50;

xPosition[i] = startPosition[i];

zPosition[i] = startPosition[i];

wayOut[i] = 1;

new THREE.ShadowVolume( cubesMesh[i] );

}

}

**//Функция необходимая для анимации кубиков**

function animate()

{

requestAnimationFrame(animate);

render(m);

}

**//Функция изменения положения кубиков в пространстве**

function render(m)

{

for (i = 0; i < m; i++)

{

**//Вращене кубиков смерча**

cubesMesh[i].rotation.x += (i / 20 + 0.5) \* Math.PI / 90;

cubesMesh[i].rotation.y += (i / 20 + 1.0) \* Math.PI / 90;

cubesMesh[i].rotation.z += (i / 20 + 1.5) \* Math.PI / 90;

**//Условие встречи со стеной**

if ((cubesMesh[i].position.x < (wallMesh.position.x + 100))&&(cubesMesh[i].position.x > (wallMesh.position.x - 100))&&(cubesMesh[i].position.y > (wallMesh.position.y - 600))&&(cubesMesh[i].position.y < (wallMesh.position.y + 600))&&(cubesMesh[i].position.z < (wallMesh.position.z + 300))&&(cubesMesh[i].position.z > (wallMesh.position.z - 300)))

{wayOut[i] = wayOut[i] \* (-1)}

**//Изменяет направление при встречи со стеной**

xPosition[i] += phi \* wayOut[i] ;

zPosition[i] += phi \* wayOut[i] ;

**//Изменение координат кубиков**

cubesMesh[i].position.x = Math.sin( xPosition[i] ) \* i \* 25;

cubesMesh[i].position.y = phi + i \* 50;

cubesMesh[i].position.z = Math.cos( zPosition[i] ) \* i \* 25;

}

phi = 0.1 + (Math.random())/5;

renderer.render(scene, camera);

}

$(document).ready(function() {

**//Создание неподвижной камеры**

camera = new THREE.Camera(45, window.innerWidth/window.innerHeight,1, 10000);

**//Задание положения камеры**

camera.position.z = 3000;

camera.position.y = 5000;

camera.target.position.y = -1000;

**//Создание сцены**

scene = new THREE.Scene();

**//Создание "пола"**

var floorgeo = new THREE.CubeGeometry(1500,1500,5);

floormesh = new THREE.Mesh(floorgeo, new THREE.MeshBasicMaterial({color: 0x248C0F, opacity:0.9}));

floormesh.position.y = -200;

floormesh.rotation.x = 90 \* Math.PI / 180;

scene.addChild(floormesh);

**//Создание стены, изменяющей направление**

wall = new THREE.CubeGeometry( 100, 600, 300, 1, 1, 1, materials );

wallMesh = new THREE.Mesh( wall, new THREE.MeshFaceMaterial() );

wallMesh.position.y = 400;

wallMesh.position.x = 300;

wallMesh.position.z = 250;

scene.addChild( wallMesh );

new THREE.ShadowVolume( wallMesh );

**//Задание источника света**

light = new THREE.DirectionalLight( 0xffffff );

light.castShadow = true;

light.position.set( 0, 1, 0 );

scene.addChild( light );

**//Обновление анимации**

init(m);

renderer = new THREE.WebGLRenderer();

renderer.setSize( window.innerWidth, window.innerHeight );

container.append( renderer.domElement );

animate();

});

**Вывод**

Стремительное развитие интернета создаёт благоприятные условия для развития своего дела в виртуальном пространстве. Постоянно расширяющаяся аудитория пользователей всемирной паутины является самым широким рынком на котором можно реализовывать разнообразные товары: как реальные, так и виртуальные

В основе любого бизнеса, который строится в интернет, лежит веб-сайт. Причём на успех проекта влияет очень много факторов. Но первое, что видит посетитель любого сайта — это его интерфейс.

От внешнего вида и удобства использования зависит, останется ли случайный веб-сёрфер почитать, что такого ценного имеет сайт или просто нажмёт кнопку «Закрыть» в своём браузере. Это уже потом, когда пользователь перейдёт в разряд постоянных читателей, он будет готов прощать ошибки и огрехи в интерфейсе сайта. Но при первой встрече интерфейс будет играть ключевую роль в завязывании тесных отношений с вашим клиентом.

Сделать оригинальную, стильную и качественно работающую одёжку сайта невозможно без использования JavaScript. Как мы уже показали ранее на примере программы, всего лишь несколько строк кода оживят ваш сайт

В результате была получена наглядная модель кинематики вихря, которая в дальнейшем позволит наблюдать за возможностями вихря, которая будет доступна всем пользователям интернет, так как сделана на JavaScript. И это лишь малая часть того что может данный язык.

Тем самым использование JavaScript на страницах веб-сайта откроет новую веху в развитии вашего веб-проекта.

**Список литературы**

1. Баррет Д. **JavaScript. Web-профессионалам.** - Киев: БХВ - Киев, 2001.

2. Бранденбау Д. **JavaScript: сборник рецептов.** - СПб.: Питер, 2000.

3. Вайк А. **JavaScript в примерах.** - Киев: ДиаСофт, 2000.

4. Вандер Вер Э. **JavaScript для "чайников".** - Диалектика, 2001.

5. Гарнаев А. **Web-программирование на Java и JavaScript.** - СПб.: БХВ Санкт-Перебург, 2002.

6. Дарнел Р. **JavaScript. Справочник.** - СПб.: Питер, 2000.

7. Дмитриева М. **Самоучитель JavaScript.** - СПб.: БХВ Санкт-Перебург, 2001.

8. Мэрдок К. **JavaScript: наглядный курс создания динамических Web-страниц.** - Диалектика, 2001.