

## СРЕДСТВА ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКИ В ДИЗАЙНЕ ВЕБ-СТРАНИЦ

А. И. Досин, Г. А. Елопов, Е. О. Кухарчук

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
220013, г. Минск, Республика Беларусь, www.bsuir.by  
Научный руководитель: О. С. Киселевский, кандидат технических наук, доцент*

Научная работа исследует влияние современных возможностей формата SVG на улучшение верстки веб-сайтов. Рассмотрены примеры создания текстовых блоков различной формы. Работа рекомендует веб-разработчикам активно внедрять новые возможности SVG в процесс верстки сайтов для достижения оптимальных результатов.

**Ключевые слова:** вёрстка; векторная графика; веб-дизайн; SVG.

Развитие возможностей дизайна веб-страниц за тридцатилетнюю историю претерпели многочисленные изменения. Технологии изменялись от простого отображения текстового контента до сложного интерактивного мультимедиа. На определённых этапах развития сдерживающим фактором развития выступали передающие возможности телекоммуникационных систем. Так на начальном этапе развития интернета даже простейшие растровые изображения оказывались непозволительной роскошью, задерживая загрузку веб-страниц на десятки секунд, или даже на минуты. Задачи анимации и интерактивности решались использованием формата GIF. Логичной мерой решения проблемы ускорения передачи данных виделась возможность использования векторных изображений. Ведь известно, что простейшие формализованные изображения, такие как графики, схемы, чертежи, а также логотипы в векторном формате в памяти компьютера занимают на порядки меньше адресного пространства, следовательно, и загружаться на пользовательском компьютере должны на порядки быстрее. Перед разработчиками языка html стала задача разработки технологий построения векторных графических изображений на экранах браузеров за счёт функциональных возможностей языка. Такие возможности были предоставлены форматом SVG.

Масштабируемая векторная графика (SVG) – это язык XML для создания двумерной векторной и смешанной векторно-растровой графики. Преимуществом данного формата является возможность прямого встраивания кода непосредственно в HTML документ. Поскольку файлы SVG написаны в коде XML, они хранят информацию в виде обычного текста, а не геометрических фигур. Это позволяет поисковым системам, таким как Google, находить в графике SVG ключевые слова, что может помочь веб-сайту подняться в рейтинге поиска. Появление формата SVG открыло новые возможности верстки сайтов.

Среди значимых научно-методических публикаций последних лет на эту тему следует отметить учебники [1, 2], научную статью [3] о прикладном использовании технологий SVG в стеганографии и криптографии, а также статьи [4, 5], посвящённые методам создания и анимации SVG объектов. Основная информация о практическом использовании методов векторной графики в HTML находится и обсуждается в свободном доступе на различных тематических форумах [6]. Актуальным же первоисточником информации является официальный стандарт «Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition)» [7].

В настоящее время существует несколько способов вставки SVG в веб-страницу:

Первый и самый простой – использование элемента `<img>`, который размещается прямо в HTML-коде и содержит ссылку на внешнее размещение файла:

```

```

Это универсальный способ загрузить любую картинку, не только векторную. Таким же образом на сайте размещается любой графический контент в форматах JPG, PNG, GIF. Недостатком этого способа является то, что векторный рисунок не интерактивен. К нему нельзя применять скрипты и CSS стили, его нельзя анимировать.

Второй способ – использование SVG-файла в качестве фоновой картинки в CSS:

```
.picture {  
background-image: url(pict.svg);  
}
```

Этот способ мало чем отличается от первого – рисунок браузером отображается, но применить к нему дополнительные свойства невозможно.

Третий способ является самым интересным – SVG графика вставляется в HTML документ не ссылкой, а непосредственным кодом. Для этого в языке HTML появляется парный тег `<svg>...</svg>`. Например, встроенный в HTML документ код:

```
<svg class="icon" width="20" height="20"  
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">  
<path d="200 10c0, -50 -200,50 -200,0 0,-50 200,50 200,0z" />  
</svg>
```

выводит на экран браузера горизонтальную восьмёрку, похожую на символ «бесконечность». Здесь ряд численных значений является последовательностью координат, задающих путь `<path>`. Описывать такую последовательность можно вручную самостоятельно, но также можно воспользоваться специализированными конвертерами, преобразующими векторный рисунок в код `<path>`.

С таким SVG можно делать то же, что и с обычными HTML-элементами: CSS-стили, скрипты. Можно, например, менять цвет заливки при наведении или даже анимировать векторное изображение:

```
.icon {  
position: absolute;  
top: 0; right: 0; bottom: 0; left: 0;  
margin: auto;  
fill: #000000;}
```

На рис. 1 показан логотип учебной специальности «Электронная экономика» [8], преподаваемой на кафедре менеджмента в Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники. Этот логотип (рис. 1а) выполнен в векторном графическом редакторе CorelDraw и в нём же экспортирован в SVG-формат. Из полученного SVG-файла и взят код, размещённый рядом на рис. 1б.



а)

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" width="211px"
height="209px" viewBox="0 0 17.59 17.4">
<path d="M2.31 10.91c1.22,0 2.21,-0.99 2.21,-2.21 0,-1.22 -
0.99,-2.21 -2.21,-2.21 -1.22,0 -2.21,0.99 -2.21,2.21 0,1.22
0.99,2.21 2.21,2.21z m5.52 0.84l0 -1.43 5.97 0c-0.68,2.06 -
2.62,3.54 -4.9,3.54 -1.31,0 -2.5,-0.48 -3.4,-1.28l0.9 -0.97 -
3.38 1.02 -0.76 3.45 0.9 -0.97c1.52,1.36 3.53,2.19 5.74,2.19
4.75,0 8.6,-3.85 8.6,-8.6 0,-4.75 -3.85,-8.6 -8.6,-8.6 -2.21,0
-4.22,0.83 -5.74,2.19l-0.9 -0.98 0.75 3.45 3.38 1.04 -0.9 -
0.98c0.91,-0.8 2.1,-1.28 3.41,-1.28 2.28,0 4.22,1.48
4.9,3.54l-5.97 0 0 -1.43 -1.79 3.05 1.79 3.05z"/>
</svg>
```

б)

Рис. 1. Логотип учебной специальности «Электронная экономика» [8] (а)  
и его представление в виде кода SVG (б)

До недавнего времени возможности представления информации на сайте были сильно ограничены. Текстовые блоки в web-документе по умолчанию прямоугольные, тогда как в полиграфической печати существовало значительно больше возможностей вписывания текста в произвольную форму, включая обтекание текстом непрямоугольных изображений. Развитие языка CSS, а именно спецификация CSS Shapes в сочетании с технологией масштабируемой векторной графики SVG практически решило эту проблему за счёт свойства `shape-outside` и `shape-inside`.

Для примера разберём способы создания шестиугольного блока.

Шестиугольник в языке HTML можно задать несколькими способами:

- создать псевдоэлементы при помощи селекторов CSS;
- воспользоваться свойством `clip-path`, которое позволяет обрезать стандартные прямоугольники и эллипсы, задавая новую форму, внутри которой можно разместить контент;
- создать средствами SVG многоугольник (`polygon`) и установить его координаты:

```
<svg viewBox="0 0 200 100"
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
<polygon points="0, 86 50, 0 150, 0
200, 86 150, 172 50, 172"
fill="none" stroke="black" />
</svg>
```

Использование формата SVG совместно со свойством `shape-outside` языка CSS позволяет создать текстовый блок любой формы. Для начала, необходимо в любом векторном графическом редакторе создать нужный объект, инвертировать его и полученную маску разделить на две, правую и левую. Далее, необходимо описать объекты в коде сайта, а также с помощью свойства `shape-outside` расположить текст между двумя половинами исходной маски. В результате, получится текстовый блок, который по форме будет повторять исходный SVG объект (рис. 2).

SVG (от англ. Scalable Vector Graphics — масштабируемая векторная графика) — язык разметки масштабируемой векторной графики, созданный Консорциумом Всемирной паутины (W3C) и входящий в подмножество расширяемого языка разметки XML, предназначен для описания двумерной векторной и смешанной векторно/растровой графики в формате XML. Поддерживает как неподвижную, так и анимированную интерактивную графику — или, в иных терминах, декларативную и скриптовую. Не поддерживает описания трёхмерных объектов (не путать с имитацией трёхмерности путём светотени). Это открытый стандарт, который является рекомендацией консорциума W3C — организации, разработавшей такие стандарты, как HTML и XHTML. В основу SVG легли языки разметки VML и PGML. Разрабатывается с 1999 года. В 2001 году вышла версия 1.0, в 2011 — версия 1.1, которая остаётся актуальной до сегодняшнего дня. В настоящее время в активной разработке находится версия 2. Достоинства формата Растровое изображение содержит в себе информацию о точках, а векторное — о фигурах (форме). Здесь показано ключевое преимущество «вектора» над «растром» с точки зрения масштабирования в изобразительных целях. Текстовый формат — файлы SVG можно читать и редактировать (при наличии некоторых навыков) при помощи обычных текстовых редакторов. При просмотре документов, содержащих SVG-графику, имеется доступ к просмотру кода просматриваемого файла и возможность сохранения всего документа. Кроме того, SVG-файлы обычно получаются меньше по размеру, чем сравнимые по качеству изображения в форматах JPEG или GIF, а также хорошо поддаются сжатию. Масштабируемость — SVG является векторным форматом.

Рис. 2. Текстовый блок свободной формы

Учитывая, что есть свойство `shape-outside`, можно предположить, что существует и соответствующее свойство `shape-inside`, которое будет содержать текст внутри фигуры. Свойство `shape-inside` может стать реальностью в будущем, но в настоящее время оно, к сожалению, остаётся тестовым в CSS Shapes Module Level 2 и пока не поддерживается ни одним из браузеров.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование формата SVG, а также развитие языка CSS позволяет значительно улучшить возможности вёрстки сайтов. Однако ряд желаемых возможностей форматирования текстовых блоков произвольной формы пока остаётся не реализованными.

### Библиографические ссылки

1. Дунаев В. В. Основы Web-дизайна. Самоучитель. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 480 с.
2. Eisenberg J. D., Bellamy-Royds A. SVG essentials: Producing scalable vector graphics with XML. O'Reilly Media, Inc., 2014. 304 p.
3. Николаичук А. Н., Урбанович П. П. Стеганографический метод на основе использования особенностей отображения элементов в формате SVG // Труды БГТУ. Серия 3: Физико-математические науки и информатика. 2023. №. 1 (266). С. 64-70.
4. A learned representation for scalable vector graphics / R. G. Lopes [et al.] // Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision. 2019. С. 7930-7939.
5. Вихляев Д. Р. Анимация svg графики при помощи css / Постулат. 2022. №. 5 май. [Электронный ресурс]. URL: [pgusa.tmweb.ru/index.php/Postulat/article/viewFile/4218/4276](https://pgusa.tmweb.ru/index.php/Postulat/article/viewFile/4218/4276) (дата обращения: 26.03.2024).
6. Блок А. Магия CSS: Обтекание текста вокруг нестандартных форм [Электронный ресурс]. URL: <https://tpverstak.ru/wrapping-content-around-images-css-shapes> (дата обращения: 26.03.2024).
7. Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1 (Second Edition) [Электронный ресурс]. URL: [www.w3.org/TR/SVG11](https://www.w3.org/TR/SVG11) (дата обращения: 26.03.2024).
8. Барадилькина А. С., Петрученя И. А. Разработка брендбука учебной специальности «Электронная экономика». Выбор логотипа // 60-я Юбилейная научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, БГУИР. Минск. 2024. 3 стр. (в печати).