

## ВЕБ-ГИС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ARCGIS API FOR JAVASCRIPT

Козлова А.С.

Токарева О.С.

Томский политехнический университет

[ask60@tpu.ru](mailto:ask60@tpu.ru)

### Введение

В настоящее время распространены программные решения, направленные на интеграцию ГИС и Интернет. С помощью такой интеграции представляется возможным расширить круг пользователей ГИС и сделать картографические данные более доступными [1].

ArcGIS API for JavaScript обладает мощными геопространственными возможностями и позволяет создавать собственные приложения, отображающие карты.

Целью данной работы являлось создание Веб-ГИС, отображающей карту и предоставляющей пользователям базовый функционал по работе с картами.

### Средства реализации

Реализация серверной части Веб-ГИС осуществлялась с использованием платформы ASP.NET Web API.

Для реализации клиентской части Веб-ГИС использовался язык программирования JavaScript, с помощью которого веб-страницам придается интерактивность [2]. Также реализация осуществлялась с использованием библиотеки ArcGIS API for JavaScript [3], свободной модульной библиотеки JavaScript – Dojo, библиотеки JavaScript – jQuery.

Так как в JavaScript отсутствует принцип модульности, который необходим для разделения программного кода на небольшие независимые блоки, был использован JavaScript фреймворк Dojo, реализующий модульный подход AMD (Asynchronous Module Definition) в JavaScript.

### Реализация

Главный принцип, на основе которого ведется визуализации пространственных данных в ГИС, – послойная организация пространственных данных. При этом однотипные или однородные объекты группируются в слой.

Под этими объектами можно понимать объекты, имеющие схожую семантику, или объекты, имеющие одинаковую размерность или топологическую структуру.

В современных ГИС как векторных, так и растровых на карте могут быть одновременно показаны и векторные, и растровые слои.

ArcGIS REST Services предоставляет различные MapServer, каждый из которых содержит свою атрибутивную и пространственную информацию по карте и ее слоям. Для отображения в Веб-ГИС слоев были использованы такие MapServer, например, как карты России Росреестра

(<http://maps.rosreestr.ru/arcgis/rest/services/BaseMap>), предоставляющий базовую публичную топографическую основу России, и другие.

Для подключения необходимого MapServer необходимо знать его URL адрес. Для хранения URL адреса, названия MapServer, описания и прочих параметров была использована таблица базы данных. Подключение базы данных к проекту осуществлялось с помощью подхода Code First с использованием Entity Framework.

Каждый MapServer подключенный к приложению представляет отдельный узел дерева слоев, содержащий в свою очередь подслои, которые отображаются в дереве как дочерние элементы данного узла. Дерево слоев приложения отображено на рисунке 1.

Реализация дерева слоев осуществлялась с помощью плагина jQuery – Fancy Tree [4].

Дерево Fancy Tree предоставляет для каждого узла дерева checkbox, который был использован для управления видимостью слоев.

Кроме того, дерево Fancy Tree позволяет управлять порядком отображения слоев. Управление порядком отображения слоев необходимо для того, чтобы слои не перекрывали друг друга. Рекомендуемый порядок расположения слоев следующий (снизу вверх):

растровые слои

- слои с площадными объектами
- слои с линейными объектами
- слои с точечными объектами
- слои с текстовыми объектами [1]

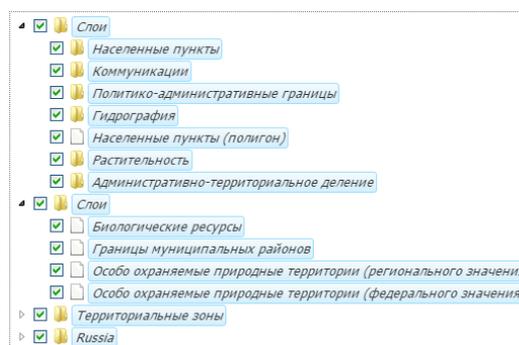


Рис.1 Дерево слоев

С помощью ArcGIS API for JavaScript отображается окно карты, представленное на рисунке 2.

Слой, содержащий карту России представляет собой растр. Каждое перемещение требует новой перерисовки карты и всех ее видимых объектов. Чем больше объектов и чем детальнее они

представлены, тем больше времени займет этот процесс. Однако с помощью ArcGIS перерисовка карты занимает совсем мало времени.

Для того чтобы при наложении слоев друг на друга не возникало перекрывания одного слоя другим устанавливается необходимый уровень прозрачности.

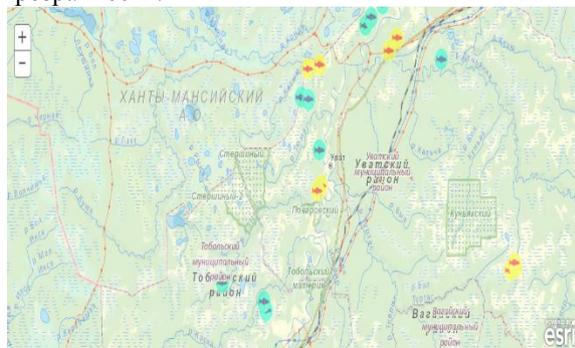


Рис.2 Окно карты

Навигация по карте в приложении может осуществляться несколькими способами.

#### 1. Навигация с помощью мыши.

С помощью мыши можно изменять масштаб карты: движение колёсика мыши вперёд приводит к увеличению карты, назад – к уменьшению. С помощью мыши также можно перемещаться по карте, передвигая её с зажатой левой кнопкой.

#### 2. Навигация с помощью клавиатуры.

В данном приложении навигацию можно осуществлять не только с помощью мыши, но и с помощью клавиш.

Клавиши «+» и «-» увеличивают и уменьшают масштаб карты соответственно.

Курсорные клавиши служат для изменения координат центра карты.

С помощью щелчка правой кнопкой мыши по объекту возможно открыть и посмотреть атрибутивную и пространственную информацию выбранного объекта во всплывающем окне.

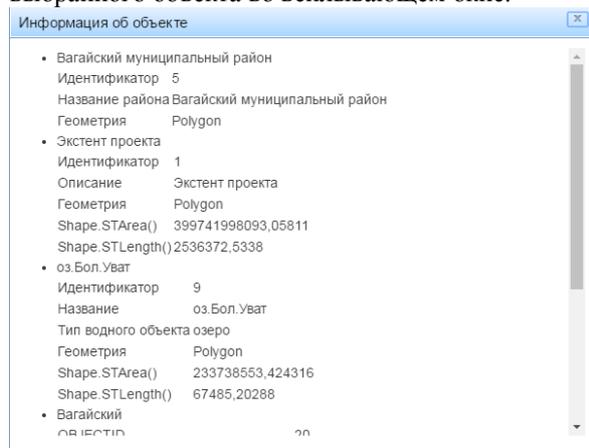


Рис.3 Окно с информацией об объекте

При клике по карте появляется окно информации, изображенное на рисунке 3, и запускается функция поиска объектов в месте клика. Функция делает запрос identify к каждому мэп серверу. В запросе указываются координаты

клика, область поиска в пикселях, размеры и dpi окна карты и экстенд карты для перевода пикселей в метры, а также указываются подслои, по которым будет производиться поиск. Из ответа извлекается наименование найденного объекта и его атрибутивная информация.

### Заключение

ArcGIS – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях [5].

Веб-ГИС – это клиент-серверное приложение, позволяющее оперировать пространственными данными. Все данные хранятся на сервере и становятся доступными на клиенте посредством сети Интернет.

С помощью ArcGIS API for JavaScript разработчики могут создавать собственные модули или самостоятельные приложения, так как в гибком интерфейсе прикладного программирования (API) реализованы необходимые компоненты и передовые возможности для создания веб-приложений.

В веб-ГИС могут быть реализованы практически любые функции, доступные в настольной ГИС: навигация по карте, редактирование данных, пространственный анализ, поиск, геокодирование и многое другое.

В качестве платформы для создания веб-ГИС могут использоваться различные серверные ГИС, например, ArcGIS for Server компании Esri или открытое программное обеспечение Geoserver. Для разработки веб-интерфейса могут использоваться различные программные технологии, такие как JavaScript, Flex, Silverlight.

### Список литературы

1. Ковин Р.В. Геоинформационные системы технологии – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009. – 267 с.
2. Дуглас КрокФорд JavaScript сильные стороны – СПб: Питер, 2012. – 167 с.
3. ArcGIS for Developers/ ArcGIS API for JavaScript. [Электронный ресурс], [2016 –] – URL: <https://developers.arcgis.com/javascript/> (дата обращения: 20.05.2016)
4. JQuery Plugin. [Электронный ресурс] , [2016–] – URL: <https://plugins.jquery.com/fancytree/> (дата обращения: 30.05.2016).
5. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] , [2001-] – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 1.06.2016).