

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

"Московский архитектурный институт (государственная академия)" (МАРХИ)

УЦ ВИКОМП

(Учебный центр видео-компьютерного моделирования)

Е.А. Ширинян

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дисциплине

МЕДИАТЕХНОЛОГИИ

Работа с ГИС-данными для архитекторов

для студентов направления подготовки

070401 Архитектура Магистр

070404 Градостроительство Магистр

Москва

2015

УДК 72.021 : 004.9 (075.8)

ББК 85.11 с 515 я 73

Е.А. Ширинян

Методические указания по дисциплине «Медиатехнологии», раздел «Работа с ГИС-данными для архитекторов» / Е.А. Ширинян – М.: МАРХИ, 2015. – 8 с.

Рецензент **Касьянов Н.В.** – канд. арх., с.н.с. НИИТИАГ РААСН, зав. лабораторией

формообразования НИИТИАГ РААСН, советник РААСН

Рецензент **Бреславцев О.Д.** – канд. арх., профессор кафедры "Архитектура жилых зданий", МАРХИ

Дисциплина «Медиатехнологии» рассчитана на два года обучения и включает несколько разделов. Данные методические разработки посвящены разделу «Работа с ГИС-данными для архитекторов» и ориентированы на магистрантов первого года обучения. Рассматриваемые в пособии вопросы:

1. О геоинформационных системах (ГИС)
2. Обзор возможностей ГИС-пакета QGIS
3. Использование открытых данных при сборе информации о рассматриваемой территории
4. Инструменты стилизации и публикации карт в QGIS
5. Базовые вычисления в QGIS
6. Создание векторных растровых данных в QGIS

Методические указания утверждены заседанием УЦ ВИКОМП,
протокол № 2, от «03» апреля 2015 г.

Методические указания рекомендованы решением Научно-методического совета МАРХИ,
протокол № 09-14/15, от «20» мая 2015.

© Ширинян Е.А. 2015

© МАРХИ, 2015

О геоинформационных системах (ГИС)

Данное пособие включает в себя справочную информацию и ссылки на видеоуроки, размещенные на сервере УЦ ВИКОМП и в онлайн-сервисе YouTube. В задачи данного пособия входит не только инструктирование по конкретным шагам в ПО, но и создание контекста для эффективного усвоения темы. Область ГИС включает в себя множество фундаментальных исследований, и архитектору требуется адаптированный вариант изучения данной темы.

В пособии сделана ставка на видеоуроки, т.к. именно в формате живого видео легче осваивать новый интерфейс и специфику программного пакета.

Задачи ГИС и архитектурное проектирование

Геоинформационные технологии существуют уже давно, но именно последние годы инструментальной работы с пространственными данными стал намного доступнее: начиная от ценовой планки до простоты использования. Задачи, которые решаются при помощи ГИС, - это хранение, управление пространственными данными, их анализ и визуализация в виде карт, таблиц и графиков.

В архитектурном проектировании эффективный сбор пространственных данных для рассматриваемой ситуации, их представление на картах и базовый анализ могут выполняться как привычными онлайн-сервисами (Google, Yandex, 2GIS и др.), так и при помощи настольных приложений и открытых данных.

Именно при помощи настольных приложений¹ архитектор может не только создавать множество карт и схем, но выполнять базовые аналитические операции – например, пространственные выборки, статистические отчеты, морфометрический анализ рельефа, интерполяции данных, вычисления геометрических свойств объектов. И ГИС-функционал рассчитан на работу с большим количеством данных, что особенно актуально использовать при изучении градостроительного контекста.

Обзор возможностей ГИС-пакета QGIS

«QGIS — ведущая ГИС с открытым исходным кодом, активно развиваемая сообществом разработчиков со всего мира, в котором Россия представлена командой NextGIS. Это программное обеспечение не имеет ограничений на

¹ На данный момент, они превосходят онлайн-инструменты для работы с ГИС-данными по функционалу

распространение, и вы можете использовать это ПО в любой ситуации и для любых, в том числе коммерческих задач²».

Перед ознакомлением интерфейса QGIS рекомендуется прочесть «Краткое введение в ГИС» на сайте gis-lab.info³. Знакомство с интерфейсом и основными функциями происходит на практических занятиях. В ряде видеоуроков поясняются базовое устройство интерфейса.

Сопоставление с традиционными цифровыми инструментами архитектора

Если сравнивать ГИС-инструментарий, в частности QGIS, с 2D-CAD (AutoCAD, nanoCAD, BricsCAD и др), то можно выделить ряд отличий.

1. ГИС-данные (векторные и растровые) двумерны, однако, на их основе может быть сгенерированы трехмерные модели.
2. В ГИС, как и в CAD, все векторные данные абстрактны и в основном сводятся к точкам, линиям, полигонам. Растровые данные представляют равномерную сетку пикселей, в ячейке которой может быть либо одно значение (например, высоты), либо несколько (например, цвет в RGB).
3. Векторные данные часто называют слоями. Один векторный набор данных часто состоит из нескольких связанных файлов (например, формат shp)
4. Пространство в QGIS всегда является привязанным к земному шару. В QGIS (в отличие от ГИС-инструмента AutoCAD Map 3D) нет возможности работать в абстрактной декартовой системе координат. По умолчанию эта система координат географическая, WGS 84⁴
5. Данные, в отличие от CAD, не хранятся внутри QGIS-проекта. Они подгружаются подобно внешним ссылкам.
6. Создание и редактирование векторной геометрии выглядит более затруднительным, чем в CAD. Это вызвано родством ГИС-инструментов с системами управления базами данных (СУБД).
7. К векторным данным всегда привязана таблица данных. Атрибуты распространяются на все объекты набора данных. Таким образом, все объекты слоя
8. В ГИС стилизация обладает гораздо более широкими возможностями, чем в CAD. Однако, типовая задача присвоения отдельному объекту произвольного цвета, толщины линии и т.п. не решается так, как в CAD, и может вызывать затруднение у начинающего пользователя.

² Описание с сайта NextGIS <http://nextgis.ru/nextgis-qgis/>

³ <http://gis-lab.info/qa/gentle-intro-gis-1.html>

⁴ См. подробнее https://ru.wikipedia.org/wiki/WGS_84

9. Черчение в типичном ГИС-пакете может быть затруднительным для архитектора, поэтому при создании новой застройки рекомендуется конвертировать САД-данные в shp формат⁵ и присвоить атрибутивную информацию, если это необходимо.
10. Растровые данные (результаты интерполяции, рельеф, спутниковые снимки и др.) имеют свою специфику создания и редактирования. Создание данных происходит либо устройством (спутником, фотоаппаратом), либо на основе какого-либо алгоритма. Таким образом, что-либо стереть «ластиком» или изменить цвет «кисточкой» вручную невозможно.

Использование открытых данных при сборе информации о рассматриваемой территории

Необходимые ссылки по теме:

1. Выгрузки из OpenStreetMap в shp: <http://download.geofabrik.de/>
2. [Пример запроса в гугле для поиска выгрузок](#)
3. [Сервис для перевода координат в UTM.](#)
4. О системах координат (надо иметь представление) - <http://gis-lab.info/qa/proj-sk-faq.html>
5. Типовая проблема с искаженным отображением - <http://gis-lab.info/qa/proj-sk-faq.html#16>
6. Как определить, в какой системе координат оказываются данные, скачанные из веба - <http://gis-lab.info/qa/proj-sk-faq.html#19>

Использование SAS.Planet для загрузки геопривязанных спутниковых снимков

В этой теме рассматривается загрузка при помощи бесплатного инструмента SAS.Planet геопривязанных растровых изображений (в основном, спутниковые снимки) с картографических онлайн-ресурсов. Геопривязка указывает точные пространственные координаты растрового изображения, и размещение изображения на карте происходит автоматически.

Ссылка на видеоурок http://youtu.be/tx7a-Dt_aqQ

Использование табличных данных с координатами в QGIS

⁵ Импорт dxfb QGIS https://www.youtube.com/watch?v=0NnaVbEq9-M&list=UURh9VaPeyk8v0rs_aEA#t=958

Полевые заметки: картографирование при помощи мобильных устройств с GPS

Фотофиксация - стандартная работа для разных масштабов проектирования; от города до инсталляции снимок в конечном итоге оказывается таким же документом, как и чертеж. В общем и целом, вся ценность кроется в атрибутивной информации фотографий. Если их можно превратить в табличные данные, то мы можем спокойно превратить широту, долготу, высоту над уровнем моря и азимут (т.е. направление съемки) в атрибуты точечного слоя в ГИС-приложении. Именно расположение и ориентация съемки повышает информативность снимка.

Маркеры мест съемки - это символика слоя, его отображение на карте, - создаются на основе атрибутов и сохраняются в стиле слоя. Например, маркер "стрелка" будет развернут согласно значению поля "азимут". Цвет кружочка может меняться, например, от синего к красному в зависимости от значения поля "высота". Таким образом, ГИС становится интерфейсом к данным о снимке, средством их визуализации - и должен сказать, довольно простым и удобным средством.

Ссылка на видеурок <http://www.youtube.com/watch?v=XFV8TAWJbm8>

Геопривязка обычных растровых изображений в QGIS

Зачастую изображения карт, схем местности (в особенности исторических) не имеют геопривязки, и вставка таких изображений на карте довольно затруднительна.

Инструменты стилизации и публикации карт в QGIS

Два варианта стилизации слоя на основе одного набора данных

Важная функция: как отобразить одни и те же данные в разных стилях без дублирования самих данных?

Ссылка на видеоурок <http://youtu.be/lZ-5K90P79U>

Публикация карты в формате PDF

Для публикации карты в формат pdf требуется создание компоновок при помощи модуля PrintComposer.

Ссылка на видеоурок http://youtu.be/_vx-SSGku_0

Пример сложной стилизации слоя зданий

В этом уроке рассмотрен пример создания стиля для слоя застройки, имитирующего эффект падающей тени.

Ссылка на видеоурок <http://youtu.be/slzhTbaupO0>

Базовые вычисления в QGIS

Принципы интерполяции данных

Использование известных значений той или иной величины в определенных точках для оценки неизвестных значений в неизвестных точках называется **пространственной интерполяцией**. Например, создавая карту температур какой-либо страны, Вы не найдете достаточно метеостанций, равномерно распределенных по ее территории. Пространственная интерполяция помогает оценить температуры на всей территории, используя существующие данные, взятые с метеостанций. Результат такой интерполяции часто называют **статистической поверхностью**. Модели рельефа, карты осадков и накопления снега, а также карты плотности населения – вот некоторые примеры результатов пространственной интерполяции.⁶

Вычисление площади полигона

Частая задача – вычислить площадь застройки здания. Для этого требуется вычисление площади полигона. Операция возможна как для всех объектов слоя, так и для выбранных. Ссылка на подробную статью по теме <http://gis-lab.info/qa/shapecalcul-qgis.html>

Присоединение табличных данных к векторному слою

Иногда требуется соединить табличные данные в Excel по объектам с геометрией на карте. Это производится на основе соответствующих полей в таблицах.

Ссылка на видеоурок <http://youtu.be/g4KqFQFSPe8>

Создание векторных и растровых данных в QGIS

Создание векторных данных

Ссылка на видеоурок <http://youtu.be/vktvkl6IPHQ>

⁶ См. подробнее <http://gis-lab.info/qa/gentle-intro-gis-10.html>

Создание растрового слоя интерполяцией

Типовым примером интерполяции данных может быть построение рельефа по высотным отметкам. Также можно интерполировать разнообразные явления в природе и в городе.

Ссылка на видеоурок <http://youtu.be/conNAabDA54>

Создание растрового слоя методом «тепловой карты»

При помощи тепловой карты обычно показывают плотность населения, очаги преступности.

Ссылка на видеоурок <http://youtu.be/WmfJlp-pTWI>

Полная версия методических материалов размещена на Сервере УЦ ВИКОМП. Видеоприложения к курсу расположены на сервере УЦ ВИКОМП, папка D:/Work/Медиатехнологии. Ширинян Е.

Рекомендуемая литература

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР. ДМК-Пресс, 2013. - 192 с.
2. Талапов В. В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. - ДМК-Пресс, 2015. - 410 с.
3. Picon Antoine. Digital Culture in Architecture: An Introduction for the Design Professions. - Birkhauser, 2010. - 225p.
4. Garcia, M. Diagrams in Architecture. Wiley, 2010
5. The new structuralism design, engineering and architectural technologies, guest-edited by Ryvka Oxman and Robert Oxman, Wiley, 2010
6. AD vol 80 No 4 The New Structuralism: Design, Engineering and Architecture Technologies. Wiley, 2010
7. A+U. Architectural Transformations via BIM. Special edition. A+U, 2009. - 184 p.