

РАЗРАБОТКА ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА СУРХОНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ SRTM

Абдумуминов Б.О¹., Бозоров В.Х².

¹Заведующий кафедрой географии Термезского государственного
университета, доктор философских наук

²Преподаватель географии в академическом лицее Термезского
государственного университета

Аннотация: В данной статье описываются проведенные исследования по созданию цифровой 3D модели рельефа Сурхандарьинской области на основе данных SRTM и ArcGIS.

Ключевые слова: SRTM, ArcGIS, opentopography, Данные, ЦМР, идентификационный номер

DEVELOPMENT OF A 3D RELIEF MODEL OF THE SURKHONDARYA REGION BASED ON SRTM DATA

Abdumuminov B.O¹., Bozorov V.Kh².

¹Head of the Department of Geography of Termez State University, Doctor of
Philosophy

²Teacher of Geography at the Academic Lyceum of Termez State University

Abstract: This article describes research conducted on the development of a digital 3D model of the relief of the Surkhondarya region based on SRTM data and ArcGIS.

Key words: SRTM, ArcGIS, opentopography, DATA, DEM, ID number

Изучение объектов и природных явлений, выявление процессов землепользования, исследование территорий, подверженных ухудшению состояния окружающей среды, загрязнению и деградации, требуют наличия качественных цифровых моделей рельефа местности. В последнее время для изучения этих процессов широко используются данные космической съемки.

Применение ГИС технологий при создании цифровой модели рельефа местности на основе данных космической фотосъемки и трехмерных моделей рельефа с ее использованием стремительно развивается.

Постановлением Президента Республики Узбекистан «О мерах по реализации инвестиционного проекта по организации Национальной географической информационной системы» определены задачи по формированию Национальной географической информационной системы Республики Узбекистан как составной части системы «Электронное правительство», предусматривающей создание спутниковой геодезической сети, государственного кадастра и единой автоматизированной системы регистрации недвижимости, и на этой основе обеспечение рационального использования и охраны природных ресурсов, необходимой информационно-ресурсной базы для комплексного развития территорий республики.

В данной статье мы рассмотрим проведенную работу по созданию 3D-модели рельефа на основе данных SRTM.

В настоящее время многие электронные интернет-сайты предоставляют пользователям данные своих космических снимков. Яркими примерами этого являются используемые в настоящее время <https://opentopography.org> [6], <https://earth.google.com> [7], <https://www.usgs.gov> [8] и другие веб-сайты. Эти сайты ежегодно предоставляют пользователям обновленные космические снимки регионов.

Рассмотрим проведенную работу по созданию 3D-модели рельефа местности Сурхандарьинской области с помощью программы ArcGIS, на основе данных сайта <https://opentopography.org>, содержащего открытые топографические данные.

Для этого сначала зайдите на сайт <https://opentopography.org>. В рабочем окне сайта имеется 5 основных разделов. Это ДОМ, ДАННЫЕ, РЕСУРСЫ, УЗНАТЬ, О. Из этих разделов вы можете перейти в раздел ДАННЫЕ. Этот раздел состоит из 3 частей:

1. Найти карту данных (поиск данных по карте);
2. Каталог данных (каталог данных);
3. Способствовать (добавить данные).

Через данные разделы возможен поиск информации с помощью карты, поиск информации по каталогу, а также размещение уже имеющейся информации на сайте. Раздел «Каталог данных» предназначен для выбора топографических данных по регионам.

Раздел «Каталог данных», в свою очередь, состоит из 3 основных разделов:

1. Глобальные и региональные ЦМР
2. Топография высокого разрешения ЦМР
3. Сообщества внесло вклад

Данные по Сурхандарьинской области включены в раздел «Глобальные и региональные цифровые модели рельефа» (ЦМР) и включены в этот раздел. Он, в свою очередь, состоит из нескольких основных отделов.

Эти разделы отличаются друг от друга разрешением и значением пикселей в растровых изображениях. В основном значение пикселя растрового изображения на этих участках составляет 30 м и 90 м. В данном исследовании мы используем топографический модуль радара Global Shuttle.

SRTM собрал данные о высоте в глобальном масштабе для создания цифровой топографической базы данных высокого разрешения Земли. SRTM представляет собой специально модифицированную радиолокационную систему, которая находилась на борту космического челнока Endeavour во время 11-дневной миссии в феврале 2000 года. SRTM — это международный проект, реализуемый под руководством Национального географического агентства (NGA) и Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства (NASA) [2; 39-б., 3; 23-б., 4].

23 сентября 2014 года Белый дом объявил на саммите в Нью-Йорке, что SRTM, топографические данные с самым высоким разрешением, когда-

либо созданные НАСА в 2000 году, должны стать доступными по всему миру к концу 2015 года. С тех пор все глобальные данные SRTM стали общедоступными [5].

Данные SRTM Global также делятся на 3 типа: SRTM G13, SRTM G11, SRTM G11 Ellipsoidal. Здесь только в данных SRTM G13 размер пикселя растрового изображения составляет 90 м, а в двух других данных — 30 м. Для получения более точной информации мы используем данные 30-метрового эллипсоидального зондирования SRTM G11. Определить территорию Сурхандарьинской области по спутниковым снимкам можно двумя способами. В первом способе изображение искомой области задается в виде прямоугольника. Во втором способе можно определить площадь, введя значения координат. На рисунке 1 показан процесс получения спутниковых снимков Сурхандарьинской области первым методом.

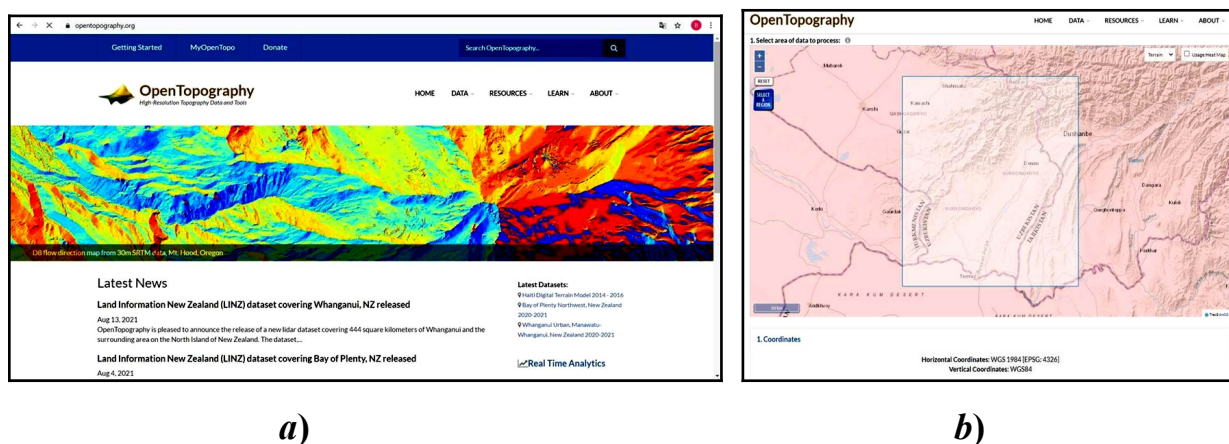


Рисунок 1. Рабочее окно сайта <https://opentopography.org> (a) и данные SRTM Сурхандарьинской области (b)

После определения области появится такая информация, как максимальные и минимальные значения координат X и Y, значение площади определенной области и формат растрового изображения. Также указываются должность пользователя, цель использования космического снимка и адрес электронной почты пользователя.

После заполнения всей необходимой информации предоставленным данным будет присвоен идентификационный номер, а растровое изображение выявленной территории будет предоставлено в архивном файле. Например: файл `rasters_SRTMGL1Ellip.tar.gz`. Этот файл будет скопирован в память компьютера. Скопированный файл перемещается в «папку данных» и устанавливается, а архивный файл извлекается.

Приложение ArcScene программы ArcGIS используется для создания трехмерной модели рельефа на основе полученного растрового изображения. После запуска приложения ArcScene растровое изображение в «Папке данных» добавляется через раздел «Добавить данные» на панели инструментов (рисунок 2^а).

Первоначально растровое изображение визуализируется в черно-белом варианте в приложении ArcScene. Для представления этого изображения в цвете выполняются следующие шаги:

1. Растр в разделе «Слои сцены» включен в раздел «Свойства» изображения;
2. В диалоговом окне «Свойства слоя» войдите в раздел «Символы»;
3. Из пункта «Цветовая схема» в разделе «Символ» выбирается цветовая схема от «тёмно-зелёного до тёмно-красного»;
4. Выбраны пункты «Применить» и «Ок».

После выполнения данной последовательности действий в окне программы появится цветное представление изображения (рисунок 2^б).

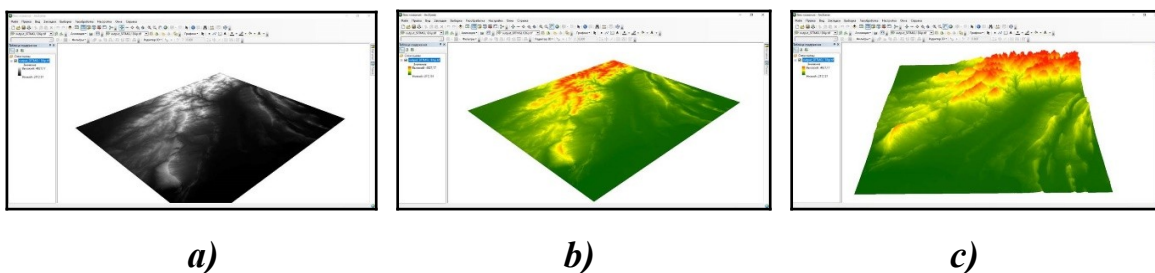
На этом изображении мы видим, что зеленый цвет представляет равнины, желтый — холмы, а красный — горы. Для создания 3D модели рельефа изображения выполняются следующие работы:

1. Растр в разделе «Слои сцены» снова вносится в раздел «Свойства» изображения;
2. Из диалогового окна «Свойства слоя» перейти в раздел «Базовые высоты»;

3. В разделе «Высоты из поверхностей» выбран пункт «Плавающие на пользовательской поверхности»;

4. Значение высоты вводится в пункт «Коэффициент конвертации значений высоты слоя в единые сцены».

После выполнения данной последовательности действий в рабочем окне программы будет создана 3-х мерная модель рельефа местности. При повороте изображения с помощью раздела «Навигация» на панели инструментов изображение ориентируется на север (рис. 2°).



**Рисунок 2. Черно-белые (a), 2D (b) и 3D (c) модели рельефа
Сурхандарьинской области**

Пространственная модель данной местности сохраняется как растровое изображение (*.jpg, *.png) в «Папке данных» путем выполнения следующих действий: Файл → Экспорт сцены → 2D.

Разработанная цифровая модель рельефа может быть использована в географических исследованиях, в том числе при ландшафтном анализе, мониторинге экологического состояния территории, изучении расселения населения, изучении сельскохозяйственных угодий, проектировании гидрографических сетей, изучении линейных сооружений, изучении влияния рельефа на распространение телевизионных и радиоволн и других исследованиях.

Список использованной литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан о мерах по реализации инвестиционного проекта «Создание национальной географической информационной системы». № ПП-2045 от 25 сентября 2013, г. Ташкент.

2. Ерицян Г.Г. Сравнение цифровых моделей рельефа, полученных с топографических карт масштаба 1: 50000, 1: 100000 и 1: 200000 с ЦМР SRTM // Известия НАН РА, Науки о Земле. – 2013. Т. 66. - №1. – С.39-47
3. Костин А.В. Цифровая модель рельефа (методы создания и направления использования) // Наука и техника в Якутии. № 1 (20) 2011. С.23-28.
4. Laurence Hawker. Regional Flood Models and Digital Elevation Model (DEM) Uncertainty. A thesis submitted to the University of Bristol in accordance with the requirements for award of the degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Science School of Geographical Sciences. University of Bristol. -2018. – P. 336.
5. <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>
6. <https://opentopography.org>
7. <https://earth.google.com>
8. <https://www.usgs.gov>