

# Описание и получение данных SRTM

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 8

Эта страница опубликована в основном списке статей сайта по адресу <http://gis-lab.info/qa/srtm.html>

Немного о миссии SRTM, данных, их структуре и источниках получения

## Содержание

- [1 Миссия SRTM](#)
- [2 Получение данных](#)
- [3 Сетки-разграфки](#)
- [4 Основные данные](#)
- [5 Дополнительные данные](#)
- [6 Импорт данных](#)

## Миссия SRTM

**Shuttle radar topographic mission (SRTM)** - Радарная топографическая съемка большей части территории земного шара, за исключением самых северных ( $>60$ ), самых южных широт ( $>54$ ), а также океанов, произведенная за 11 дней в феврале 2000г с помощью специальной радарной системы. Двумя радиолокационными сенсорами SIR-C и X-SAR, было собрано более 12 терабайт данных (что примерно равно объему информации библиотеки конгресса).

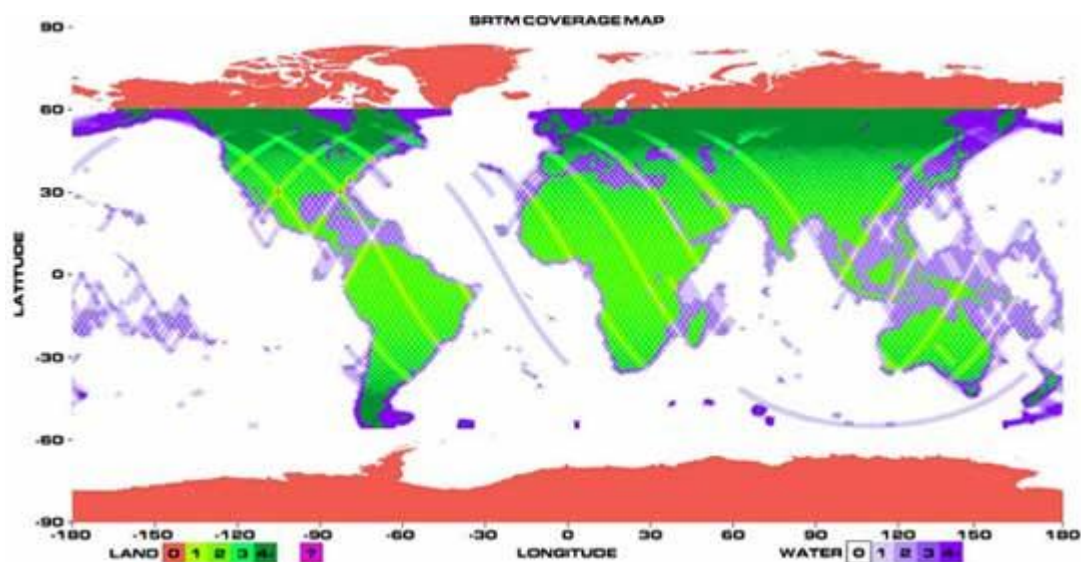


Схема покрытия территории Земли съемкой SRTM  
(Land 0-1-2-3-4, Water 0-1-2-3-4 - сколько раз был снят участок земной или водной поверхности)

В течение этого времени с помощью метода называемого радарной интерферометрией (radar interferometry) было собранно огромное количество информации о рельефе Земли, ее обработка продолжается до сих пор. Но определенное количество информации уже доступно пользователям.

## Получение данных

Данные SRTM доступны бесплатно в нескольких видах.

**NEW** Версия данных в формате GeoTIFF (мозаики 5x5 градусов) с исправленными областями, в которых были пропущены данные - [GIS-Lab](#) (источник [CGIAR](#)). У ряда фрагментов, по сравнению с версией CGIAR, заменено неправильно значение NODATA (255 на -32678, 20\_18, 48\_14, 59\_11, 64\_10, 67\_16, 68\_13, 68\_16, 68\_17, 71\_10, 71\_17).

Данные до дополнительной обработки (фрагменты 1x1 градус):

Версия 2 - [http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2\\_1/](http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/)

Версия 1 - <http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version1/>

Маска водных объектов находится в директории SWBD версии 2.

## Сетки-разграфки

Для определения нужного фрагмента для его идентификации скачивания можно использовать сетки-разграфки:

- [5x5 градусов](#), для мозаик CGIAR.
- [1x1 градуса](#), для исходных данных.

Загрузить слои сеток можно также из базы данных PostGIS: сервер: gis-lab.info, БД: gen, имя/пароль: guest/guest, слои: srtm\* ([подробнее](#)).

## Основные данные

Существует три версии данных: предварительная (unfinished, версия 1), окончательная (finished, версия 2) и обработанная. Окончательная версия прошла дополнительную обработку, выделение береговых линий и водных объектов, фильтрацию ошибочных значений. Обработанная версия производится CGIAR и включает сборку мозаик в более крупные фрагменты (6000 x 6000 пикселей или 5x5, а не 1x1 градус) и исправление областей с отсутствующими значениями.

Изначально планировалось распространение данных Level-2 с максимальным разрешением - 30 метров (1 угловая секунда), но, в связи с недавними событиями и угрозой терроризма было принято решение распространять генерализованные данные Level-1 с разрешением 90 метров (3 угловых секунды) на всю отснятую территорию, кроме территории США, на которую данные распространяются с максимальным разрешением. На некоторые территории в США (общей площадью 50.000 км<sup>2</sup>) съемка вообще не производилась, что видимо также связано с вопросами национальной безопасности. Разрешение данных по высоте 1 метр.

Таким образом, все сырые данные (raw data) и данные с максимальным разрешением Level-2 распространяются только через Министерство Обороны США.

Результирующие данные соответствуют спецификации интерферометрических данных о рельефе (Interferometric Terrain Height Data (ITHD)-2). А именно, размер элемента 30x30 метров, <=20 метров точность по высоте.

Исходные данные распространяются квадратами размером 1x1 градус, при максимальном доступном разрешении 3 арксекунды такой квадрат является матрицей размером 1201x1201 элементов (пикселей). Один дополнительный ряд (нижний) и одна колонка (правая) являются дублирующим и повторяется на соседней матрице.

Данные являются простым 16 битным растром (без заголовка), значение пиксела является высотой над уровнем моря в данной точке, оно также может принимать значение -32768, что соответствует значению no data (нет данных). Референц-эллипсоид данных - WGS84.

### Ошибки

Изначально перед миссией SRTM ставились следующие задачи по точности:

Линейная абсолютная ошибка по высоте менее 16 метров.

Линейная относительная ошибка по высоте менее 10 метров.

Круговая абсолютная ошибка в плане меньше чем 20 метров.

Круговая относительная ошибка в плане меньше чем 15 метров.

Относительная ошибка по высоте для данных X-band SRTM меньше 6 метров.

Значения на практике оказались значительно лучше:

	Африка	Австралия	Евразия	Острова	Сев. Америка	Юж. Америка
абсолютная ошибка в плане	11.9	7.2	8.8	9.0	12.6	9.0
абсолютная ошибка по высоте	5.6	6.0	6.2	8.0	9.0	6.2
относительная ошибка по высоте	9.8	4.7	8.7	6.2	7.0	5.5
ошибка по высоте для данных X-band	3.1	6.0	2.6	3.7	4.0	4.9

Все ошибки в доверительном интервале 90%.

Источники данных по ошибкам:

Farr, T. G., P. A. Rosen, et al. (2007). "The Shuttle Radar Topography Mission." Rev. Geophys. 45(RG2004).

Rodriguez, E., C. S. Morris, et al. (2005). "An assessment of the SRTM topographic products." JPL Pub. D31639: 143.

## Номенклатура данных

Название квадрата данных версий 1 и 2 соответствует координатам его левого нижнего угла.

Например:

**n45e136** /45 гр. с.ш., 136 гр.в.д

Название квадрата данных обработанной версии (CGIAR) соответствует номеру квадрата из расчета 72 квадрата по горизонтали (360/5) и 24 квадрата по вертикали (120/5).

Например:

**srtm\_72\_02.zip** /крайне правый, один из верхних квадратов.

Определить нужный квадрат можно используя сетки-разграфки (см. выше).

## Дополнительные данные

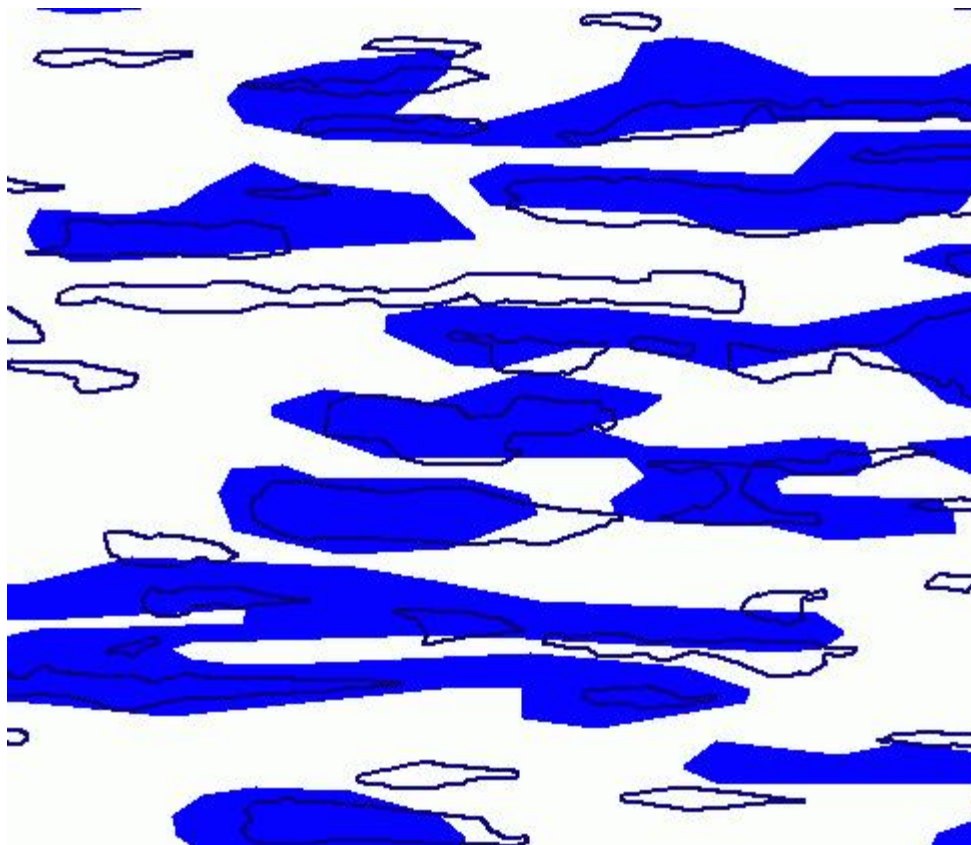
Дополнительно с данными в виде отдельных слоев распространяются также данные по площадным объектам гидросети (SRTM Water Body Data - SWBD), представленные в формате данных 3-D Shapefile (шейп-формат с информацией о третьей - высотной координате).

Этот набор данных является побочным продуктом, полученным в процесс редактирования данных,

осуществленным National Geospatial-Intelligence Agency США, для получения окончательного набора данных SRTM (DTED® 2). В слое объектов гидросети представлены объекты прошедшие при редактировании критерий минимальной площади, океаны, озера, водотоки. Высота н.у.м. озер постоянна. Высота н.у.м. океанов равна 0. Высоты водных поверхностей (например озер) постоянны. Высота н.у.м. рек монотонно понижается, чтобы сохранить правильный сток. Редактирование данных производилось на базе матриц разрешением 30 метров. Система координат данных также WGS 84. Горизонтальная точность - 20 метров (90%), вертикальная - 16 метров (90%). Выделенные объекты имеют следующую информацию в атрибутивной таблице:

- Океаны - BA040
- Озера - BH080
- Реки - BH140

Сравнение подробности данных SRTMWb (темносиние контура без заливки) и VMap0 (синие контура с заливкой) можно посмотреть на следующей иллюстрации.



## Импорт данных

Импортировать данные SRTM для работы в ГИС можно с помощью большинства распространенных пакетов ГИС. На этом сайте вы сможете найти описание процесса импорта с помощью:

- [Arcinfo Workstation](#)
- [Arcview GIS/Spatial Analyst](#)
- [ГИС SAGA](#)

Полная ссылка на источник данных в формате GeoTIFF: Jarvis A., H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2008, Hole-filled seamless SRTM data V4, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT), available from <http://srtm.csi.cgiar.org>.

[Обсудить в форуме](#) Комментариев — 8

Последнее обновление: 2014-06-04 20:41

Дата создания: 23.01.2004

Автор(ы): [Максим Дубинин](#)