

# Открытые данные дистанционного зондирования и их использование в OpenStreetMap

И.А. Зверев<sup>1</sup>

**Ключевые слова:** открытые данные, свободная лицензия, проект OpenStreetMap, спутниковые снимки, трассировка

## Role of Open Earth Remote Sensing Data in OpenStreetMap

I. Zverev<sup>1</sup>

**Key words:** open data, free license, the OpenStreetMap Project, satellite images, tracing

Сегодня в России альтернативой многим картографическим материалам является проект OpenStreetMap ([www.osm.org](http://www.osm.org)), который становится популярным не только в нашей стране, но и во всем мире. Участники проекта не являются профессиональными топографами, не обладают бюджетом и лицензией на картографическую деятельность, поскольку плод работы обычных пользователей не может считаться картой, эти материалы признаются схемами. Однако они часто ближе к реальности, чем многочисленные карты коммерческих организаций. Отличительные особенности OpenStreetMap заключаются в том, что изменять данные может каждый и результаты работы доступны в исходном виде, без ограничений и под свободной лицензией. Благодаря этому OSM — единственная карта, которую можно бесплатно загрузить на практически любое устройство, и главный источник геоданных для организаций, желающих сэкономить на картографии.

Despite severe competition among mapping projects in Russia, there could be a dramatic difference of one map from the others. With no professional topographers involved, having no budget or even a license for mapping activities — the outcome resulting from efforts of thousands of enthusiasts cannot be regarded as a map — this would be just a sketch yet in patches closer to reality than multiple commercial alternatives. This is the case of the OpenStreetMap Project ([www.osm.org](http://www.osm.org)), which has just started gaining popularity both in Russia and in the entire world. The project specifically features the ability of everyone to change data and availability of results in source form without limitations and under free license. Therefore OSM — is the only map, which could be downloaded for free on virtually any device, and the primary source of geodata for organizations that want to save money on mapping.

OpenStreetMap data, unlike say those of People's Yandex. Maps, originate from many sources. In the past the primary

<sup>1</sup>Эксперт в области работы с открытыми данными, OpenStreetMap

<sup>1</sup>Open Data Expert, OpenStreetMap

В отличие от «Народных Яндекс.Карт» у данных OpenStreetMap множество источников. Когда-то их получали в результате прогулок с GPS-трекером и фотоаппаратом, но в последние годы фокус сместился на обрисовывание спутниковых снимков. Этот способ пополнения карты достаточно прост, позволяет вносить заметные изменения, не требует никаких дополнительных технических средств. Задача только одна — найти провайдера космоснимков, согласного на распространение оттрассированных данных по открытой лицензии.

Первый источник качественных снимков проект OSM получил в декабре 2006 г.: Yahoo! Aerial Imagery [1]. Он позволял рассмотреть все основные города мира с разрешением в несколько десятков сантиметров на точку. Благодаря наличию доступа к столь детальным снимкам, карты многих городов — Лондона, Багдада, Сиднея и других — значительно расширились, несмотря на неудобство доступа к подложке ввиду ограничений, наложенных соглашением с Yahoo. 13 сентября 2011 г. интерфейс загрузки этих снимков был закрыт, и проект потерял один из лучших своих источников.

Тем не менее другие компании и государственные службы за это время существенно упростили доступ к данным дистанционного зондирования. Например, в России Иженерно-технологический центр «СКАНЭКС» в декабре 2009 г. [2] открыл для обрисовки мозаики снимков IRS, втрое превосходящих по разрешению данные Landsat. Конечно, этого недостаточно для детальной прорисовки городских территорий, но такой «подарок» позволил оцифровать дорожную и речную сеть большей части страны (рис. 1). В отличие от Yahoo, ИТЦ «СКАНЭКС» постоянно обновляет и расширяет спутниковое покрытие, которое сегодня не включает лишь считанные малонаселенные регионы восточной части России, если учитывать недавнее пополнение в виде мозаики SPOT 4 [3].

Но наибольшее влияние на спутниковую картографию в OpenStreetMap оказала компания Microsoft, открывшая свои снимки Bing Maps для обрисовки в конце ноября 2010 г. [4]. Впервые в России участникам проекта стали доступны детальные изображения не только небольших городов, но даже загородных территорий. Следствием этого заявления стала временная эйфория от количества данных и заметное улучшение качества покрытия во многих городах (Псков, Набережные Челны, Краснодар, Балашиха и другие) и даже поселках, например, Салми. Особенно впечатляющих результатов удавалось добиться на так называемых онлайн-картовстречах. Самая известная из них — саранская [5], где открытие сайта мониторинга общественного транспорта на подложке OSM стало поводом для

data collection method was walking around with a GPS tracer and a camera, but recently the focus has been shifted to outlining of satellite images. This method of map filling is quite simple, it allows inputting big and noticeable changes without the need in accessories. Now the whole matter is reduced to one thing: find a provider of satellite images that would agree to disseminate traced data under a free license.

Aside from the data of Landsat TM/ETM+, the global coverage of which was posted in open access long before OSM, but the resolution of which was insufficient for city mapping, the first source of quality images for the project is dated December 2006: Yahoo! Aerial Imagery [1]. It made possible to view all largest world cities with resolution of several decimeters per pixel. Availability of access to so finely detailed images led to quick expansion of the maps of many cities — London, Baghdad, Sydney and others despite uneasy access to the base map due to limitations imposed by the agreement with Yahoo. On September 13, 2011 the image downloading interface was closed and the project lost one of its best sources.

However in the meantime access to Earth remote sensing data was to a great extent simplified by other companies and state departments. For instance, in December 2009 Russian ScanEx Research and Development Center [2] made available for outlining IRS imagery mosaics, which are three times finer in resolution than Landsat data. This indeed is insufficient for detailed outlining of urban areas but this gift helped digitize road and river networks in the larger part of the country (fig. 1).



Рис. 1. Дороги и гидрография южной части Псковской области почти целиком были нарисованы по снимкам IRS

Fig. 1. Roads and hydrography of the southern part of the Pskov Region were drawn almost exclusively using IRS images

десятков людей провести выходные за трассировкой спутниковых снимков, после чего еще несколько дней карта уточнялась и обновлялась за счет отзывов местных жителей (рис. 2).

Высокое качество геоданных признается не только жителями регионов, но и компаниями, строящими свой бизнес на их основе. Так, уже упомянутая выше компания «СКАНЭКС» на свою демонстрационную карту на сайте Kosmosnimki.Ru вклеивает территории, где покрытие стало значительно лучше коммерческого, а компания NextGIS занимается подготовкой данных OSM для профессионального использования.

В последние годы многие организации начинают понимать возможности сообщества OpenStreetMap и задействовать их в проектах, трудных для выполнения даже отдельными группами оплачиваемых сотрудников. Иногда это выражается в покупке организациями или частными лицами снимков небольших территорий с целью получения бесплатной карты, превосходящей коммерческие аналоги. Материалы OSM особенно необходимы в кризисных ситуациях. Всемирную известность получили катастрофы мирового значения: землетрясения на Гаити и в Новой Зеландии, цунами в Японии, наводнения в Пакистане. Службам спасения была жизненно необходима карта для координации и мониторинга, и данные OSM в этих случаях являются лучшим вариантом благодаря скорости обновления и работе большого количества картографов. Очевидность этого факта заставляет большие компании, с сомнением относящиеся к открытой картографии, делиться новейшими снимками мест бедствий, по которым участники OSM со всего мира строят самую полную и актуальную



Рис. 2. В Саранске совместными усилиями было отрисовано все, вплоть до тропинок и одноэтажной застройки, всего за двое суток  
 Fig. 2. In Saransk joint effort resulted in drawing every detail down to footpaths and single-storey buildings in only two days.

Unlike Yahoo ScanEx makes constant updates and expansions of satellite coverage, which considering recent addition of SPOT 4 mosaics currently misses just a few sparsely populated regions of the Russian East [3].

But the most profound effect on satellite mapping in OpenStreetMap was triggered by Microsoft, which made its Bing Maps images available for outlining in the end of November 2010 [4]. For the first time in Russia project participants were granted access to detailed images of not only small towns but even those of suburban areas. The result of this manifestation was not only a temporary euphoria caused by the amount of data but also unprecedented improvement of coverage quality in many cities (Pskov, Naberezhnye Chelny, Krasnodar, Balashikha, etc) and even villages (for instance, Salmi). Especially impressive results were achieved when cartographers worked hard and as a team at so-called online map meetings. The most famous of them is the Saransk meeting [5], where opening of municipal transport monitoring website on OSM base map was the reason for dozens of people to spend the weekend tracing satellite images followed by a few days of verifications and updates on the basis of the feedback from the locals (fig. 2).

High quality of geodata is recognized by not only regional residents but also by companies building their business around geodata. Thus, the abovementioned ScanEx company pastes areas with coverage now better than commercial in its demo map on the Kosmosnimki.Ru website, and NextGIS company above all deals with preparation of OSM data for professional use.

In the recent years many organizations have started to realize potentials of the OpenStreetMap community and employ them for projects, which turn to be beyond the capacity even of teams being on the payroll. Sometimes it is reflected in organizations or private individuals purchasing images for small territories with the intention to receive a free map that leaves commercial equivalents behind. On the other hand, events underrated to be a global catastrophe became of world-wide concern: the earthquakes in Haiti and New Zealand, tsunami in Japan and floods in Pakistan. It is vital for on-site response teams to have a map for coordination and monitoring, so OSM capabilities in such cases represent a single option in terms of update frequency and a number of cartographers. This fact and current requirements make big companies that are skeptical about open cartography share the most recent images of affected locations, which are used by OSM participants from around the world for building the most complete and up-to-date map. Technologies allow on-site updates of the map on the hourly basis by downloading in GPS-navigators and disseminating in hard copies.



	ALL A OKATMO	boundary-4	%	boundary-6	%	boundary-8	%	centroid	%	station	%	station	%						
Дальневосточный федеральный округ	3	100%	195	2 08	67%	5	1200	8%	160	1	99%	303	2 25	67%	1203	136 724	1430	34%	
Поволжский федеральный округ	14	100%	492	69	69%	1687	23 5625	17%	122	100%	361	1 12	67%	2766	1983	1695	6872	65%	
Северо-Западный федеральный округ	31	100%	198	1	99%	233	6	765	48%	196	100%	267	1 12	64%	28326	1699	1778	6127	64%
Северо-Кавказский федеральный округ	7	100%	21	4 67	67%		1631	8%	119	100%	301	16	68%	1684	122	438	1284	44%	
Сибирский федеральный округ	12	100%	363	23	61%	46	3772	1%	389	100%	403	61	67%	8913	63	283	2447	78%	
Уральский федеральный округ	6	100%	179	24	68%	24 6	1132	2%	172	100%	365	47	77%	3803	66	325	1914	62%	
Центральный федеральный округ	18	100%	292	73	93%	1116	24 3666	23%	120	100%	621	7 13	67%	32277	4714	2166	22762	61%	
Южный федеральный округ	6	100%	190	14	61%	424 6	1 147	25%	174	100%	173	3	66%	4403	381	251	1776	68%	

Рис. 3. Результаты проверки данных OpenStreetMap на полноту по справочникам OKATMO и OKATO на 13 сентября 2011 г.

Fig. 3. Results of OpenStreetMap data verification for completeness according to All-Russian Classifier of Municipal Formations Territories (OKTMO) and All-Russian Classifier of Political Subdivisions (OKATO) as of September 13, 2011

карту. Технологии позволяют обновлять ее на местах ежедневно, загружая в GPS-навигаторы и распространяя в бумажном виде.

Подобным опытом располагает и Россия: осенью 2010 г., когда по стране прошла волна пожаров, ИТЦ «СКАНЭКС» открыл доступ к ежедневным снимкам со спутников SPOT 5 (разрешение 2.5 м). С помощью этих данных добровольцы могли трассировать, помимо обычных элементов, контуры гарей. Однако проект не получил ни поддержки, ни такой широкой известности, как происшествия, освещаемые в СМИ. Но даже собранные таким образом данные о территориях, пострадавших от пожаров в 2010 г., помогли при независимом анализе ситуации, его результаты предсказуемо отличались от официальных данных [6].

Одной из основных претензий к картам OSM считается недостаточная точность информации: большинство данных привязывается по GPS-трекам, что дает погрешность в несколько метров. Некоторые материалы отрисовываются по спутниковым снимкам относительно низкого разрешения. Иной раз можно услышать скептические замечания о том, что любители не могут соревноваться с профессионалами из сферы коммерческой картографии. Отчасти такие претензии обоснованы: качество карт не идеально. Но оно вполне «достаточно» для большинства применений<sup>1</sup>: любители не смогут определить плотность древостоя или глубину озера, зато старательно обведут качественный снимок, привяжут для большей точности не по одному, а по десятку треков, уменьшив тем самым погрешность до сантиметров. Точность карты OSM не постоянна, но она улучшается с каждой правкой очередного участника проекта.

Полнота картографических данных зависит от количества инструментов обеспечения качества, валидаторов. Благодаря открытости данных, сегодня в OpenStreetMap проверке подвергается буквально всё: от правильности расстановки узлов и атрибутов до состава административных

Similar experience was received in Russia: in fall 2010 when the fire wave swiped the country ScanEx opened access to daily images from the SPOT 5 satellite (2.5 m resolution). Apart from tracing standard elements with the use of those data, volunteers could trace boundaries of burnt areas. The project was not met with enthusiasm unlike events broadly covered by mass media. However data on the areas damaged by fires in 2010 collected by this method helped in the independent analysis of the situation, the results of which predictably differed from official data [6].

One of the general issues about OSM is believed to be accuracy of data: most data are referenced by using GPS-tracks, which results in several meters' error, and they are outlined on satellite images of relatively low resolution. Besides how can amateurs for whom mapping is a hobby compete with professionals from the mapping business? Partially these issues are justified: quality of maps is not ideal. But it is "sufficient" for majority of applications: amateurs cannot detect density of a forest stand or depth of a lake but they will diligently outline a good quality image referencing it by not a single track but by a dozen of tracks uploaded on the server by their peers thus bringing the error down to centimeters. Along with high resolution images and continuous testing of the map by thousands of GPS devices users, accuracy of OSM map is not constant but grows over time with every update from the next project participant.

As far as another aspect of mapping data is concerned — completeness — it is linked to the number of tools for ensuring quality or validators. Due to fully open nature of data, these days virtually everything undergoes verification in OpenStreetMap: from correctness of nodes and attributes placement to constituents of administrative boundaries, settlements and associated streets. To a great extent such verifications are based on open data published by state departments particularly in numerous reference books (All-Russian Classifier of Political Subdivisions (OKATO), All-Russian Classifier of Municipal

<sup>1</sup> Также см. Ourania Kounadi, «Assessing the quality of OpenStreetMap data», 2009

<sup>1</sup> Также см. Ourania Kounadi, «Assessing the quality of OpenStreetMap data», 2009

границ и населенных пунктов. Во многом подобные проверки базируются на открытых данных, опубликованных государственными службами, в частности на многочисленных справочниках (ОКАТО, ОКТМО, ГВР, КЛААДР и др., рис. 3). К сожалению, российскому административному аппарату еще неведомо понятие лицензий и их видов, но законы России, требующие общедоступности регулирующих документов, позволяют использовать, например, генеральные планы поселений при уточнении и проверке данных OSM. Кроме того, администрации некоторых регионов идут навстречу проекту, открывая часть своих картографических данных для использования.

При всем этом OpenStreetMap — развивающийся проект, русскоязычная часть которого «оживила» буквально два-три года назад. Количество участников стремительно растет, вследствие чего повышается качество покрытия. Многие новички, воспитанные проектами, подобными «Народным Яндекс.Картам», уже обладают опытом трассировки спутниковых снимков, и их готовность работать с материалами космосъемки приостанавливает только отсутствие лицензий на подобные снимки, позволяющих использовать их в OSM. Но по мере признания проекта коммерческими структурами и понимания, что соотношение цены и качества в нем наиболее выгодно заказчикам, сообщество может рассчитывать на получение новых источников в сфере своих увлечений, а все остальные — на более точную и всеобъемлющую карту.

#### Литература:

1. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Yahoo!\\_Aerial\\_Imagery](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Yahoo!_Aerial_Imagery)
2. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:ВикиПроект\\_Россия/Космоснимки](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:ВикиПроект_Россия/Космоснимки)
3. [http://blog.kosmosnimki.ru/2011/08/10/mosaic\\_spot4/](http://blog.kosmosnimki.ru/2011/08/10/mosaic_spot4/)
4. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Bing#Announcement\\_and\\_licence](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Bing#Announcement_and_licence)
5. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:Набег\\_на\\_Саранск\\_\(или\\_bus13.ru\)](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:Набег_на_Саранск_(или_bus13.ru))
6. <http://gis-lab.info/qa/fires-greenpeace.html>

Formations Territories (ОКТМО), the State Water Register (ГВР), All-Russian Classifier of Addresses (КЛААДР), etc, fig. 3). Unfortunately the Russian administrative machine is still unaware of the idea behind licenses and their types, but the Russian Law, which requires public access to regulatory documentation, allows using general layouts of settlements in OSM verification and validation. In addition, administrations of certain regions accommodate the needs of the project by opening part of their mapping data for use.

At the same time OpenStreetMap — is still a project under development, the Russian part of which “came alive” literally two — three years ago. The number of participants grows rapidly along with the quality of coverage. Many newcomers raised by the projects like “People’s Yandex. Map” already have experience of tracing satellite images, and their readiness to work with materials of space imagery is restricted only by absence of such images licensed for their use in OSM. But as commercial structures recognize the project and understand that its value and quality ratio is unprecedented, the community may expect to receive new sources for their hobby and the rest — more and more accurate and comprehensive map.

#### References:

1. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Yahoo!\\_Aerial\\_Imagery](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Yahoo!_Aerial_Imagery)
2. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:ВикиПроект\\_Россия/Космоснимки](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:ВикиПроект_Россия/Космоснимки)
3. [http://blog.kosmosnimki.ru/2011/08/10/mosaic\\_spot4/](http://blog.kosmosnimki.ru/2011/08/10/mosaic_spot4/)
4. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Bing#Announcement\\_and\\_licence](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Bing#Announcement_and_licence)
5. [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:Набег\\_на\\_Саранск\\_\(или\\_bus13.ru\)](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/RU:Набег_на_Саранск_(или_bus13.ru))
6. <http://gis-lab.info/qa/fires-greenpeace.html>