

Анализ возможности доступа к данным дистанционного зондирования для решения задач территориального маркетинга

Ж. Сайитмуродов^{1}*

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

* e-mail: jorabek.saidmurodov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения методов дистанционного зондирования Земли для решения задач территориального маркетинга. Рассмотрены сервисы, предоставляющие доступ к данным дистанционного зондирования и позволяющие выполнять анализ данных многозональной космической съемки. Определены источники данных, доступ к которым в настоящее время невозможен или ограничен, рассмотрены альтернативные источники. Подробно изучены их характеристики и возможности для решения задач территориального маркетинга. Сделан вывод о том, что для полноценной замены зарубежных источников потребуется создание съемочных систем среднего и высокого пространственного разрешения, обеспечивающих стабильное покрытие всей территории страны, развитие пользовательской инфраструктуры и сервисов, а также совершенствование средств предварительной обработки данных с целью повышения точности пространственной привязки.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, территориальный маркетинг, геопортал

Analysis of the possibility of access to remote sensing data for solving problems of territorial marketing

Zh. Sajitmurodov^{1}*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: jorabek.saidmurodov@mail.ru

Abstract. The article discusses the possibilities of using Earth remote sensing methods to solve problems of territorial marketing. The study considers services that provide access to remote sensing data and allow analysis of multi-zone satellite imagery data. Data sources, access to which is currently impossible or limited, are identified, alternative sources are considered. Their characteristics and possibilities for solving the problems of territorial marketing are studied in detail. It is concluded that fully replace foreign sources, it is necessary to develop medium and high spatial resolution survey systems that provide assured coverage of the entire country, develop user infrastructure and services, and improve data pre-processing tools to improve the accuracy of spatial referencing.

Keywords: remote sensing, territorial marketing, geoportal

Введение

В современных условиях требуется уделять большое внимание рациональному развитию территорий городов и регионов для их полноценного встраивания в новую национальную экономику [1]. Существенные различия в географических, экономических и социокультурных показателях различных регионов России, которые обусловлены обширностью ее территорий, приводят к значи-

тельным отличиям в инвестиционной привлекательности [2–4]. Из этого следует, что каждая территория должна развивать свои уникальные конкурентные преимущества.

Под территориальным маркетингом понимается деятельность, направленная на формирование имиджа территории, способствующая построению положительных ассоциаций с ней, а также создание условий для притока инвестиций [5–8]. Исходя из основных задач территориального маркетинга для его успешной реализации требуется всесторонний анализ территории на основе различных источников данных. Исследованиям территориального маркетинга посвящены работы [9–11].

Одним из наиболее передовых, эффективных и надежных источников информации о территориях являются данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Основными преимуществами, которые обеспечивают эти данные, являются [12]:

- оперативность, поскольку от времени выполнения съемки до получения готовых данных проходит менее суток;
- объективность, обусловленная тем, что полученная информация отображает действительную картину состояния территории;
- единовременность и периодичность (современные спутниковые системы дистанционного зондирования Земли позволяют осуществлять съемку высокого разрешения с заданной периодичностью);
- единообразие (данные космической съемки представляют собой однородную, стандартизированную информацию, пригодную для автоматизированной обработки);
- обзорность (современные спутниковые системы дистанционного зондирования Земли позволяют получать единовременную съемку на огромных площадях);
- комплексность (решение широкого круга прикладных задач).

Для функционирования системы космического мониторинга используются космические снимки с различными характеристиками. В качестве основы для выполнения космического мониторинга могут быть использованы космические снимки среднего (от 10 до 50 м), высокого (от 1 до 10 м) и сверхвысокого пространственного разрешения (менее 1 м) [13].

Выбор исходных данных ДЗЗ для осуществления мониторинга сельскохозяйственного производства зависит от многих факторов. К основным факторам, определяющим выбор исходных данных, относятся: площадь объектов мониторинга и их территориальное расположение, а также перечень наблюдаемых показателей в составе системы [14].

Цель данного исследования – рассмотреть возможности применения методов дистанционного зондирования Земли для решения задач территориального маркетинга. Необходимо изучить характеристики и возможности сервисов, предоставляющих доступ к данным дистанционного зондирования и проанализировать возможность их применения.

Практическая значимость работы заключается в том, что рассмотренные источники данных могут использоваться при решении практических задач по определению месторасположения объектов инфраструктуры, необходимых для развития территории.

Методы и материалы

Данные ДЗЗ можно классифицировать по пространственному разрешению на данные низкого, среднего, высокого и сверхвысокого разрешения [15]. Последние две категории представляют интерес для территориального маркетинга, поскольку их детальность позволяет выполнять анализ территории. Кроме того, данные могут находиться как в свободном доступе, так и предоставляться на коммерческих условиях.

Анализируя источники открытого доступа можно сделать вывод, что на них представлены данные, получаемые зарубежными космическими аппаратами.

Среди наиболее известных геопорталов можно привести следующие:

- USGS Earthexplorer;
- ESA Copernicus Open Access Hub;
- EO Browser;
- INPE;
- Airbus Sobloo.

USGS Earthexplorer – это портал для получения наборов геопространственных данных из обширных коллекций, таких как спутниковые изображения Landsat, данные радаров, цифровые линейные графики, данные цифровой модели рельефа, аэрофотоснимки, спутниковые данные Sentinel, данные цифровой карты из National Map и многие другие наборы данных [16].

Copernicus Open Access Hub (ранее известный как Sentinels Scientific Data Hub) предоставляет полный, бесплатный и открытый доступ к следующим пользовательским продуктам: радарные снимки Sentinel-1, оптические мультиспектральные снимки Sentinel-2, данные о состоянии земной и морской поверхности Sentinel-3, а также данные об атмосфере и качестве воздуха Sentinel-5P [17]. Платформа является официальным архивом данных со спутников Sentinel, хотя и не отличается удобством поиска и отображения его результатов. В настоящее время регистрация и доступ к платформе для пользователей из России ограничен.

EO Browser позволяет получить снимки со средним и низким разрешением. К ним относятся неограниченные коллекции всех миссий Sentinel, Landsat -5, 6, 7 и 8, Envisat, Meris, MODIS, GIBS и Proba-V. EO Browser может предложить значительную свободу с точки зрения прикладной аналитики [18]. Для одного снимка можно применить как минимум 8 комбинаций каналов и даже добавить свои собственные. Для более наглядной визуализации могут быть использованы временные ряды снимков. Для полноценного доступа к данным требуется действующая регистрация на портале Copernicus, которая в настоящее время недоступна.

Альтернативой portalу Copernicus является каталог данных Airbus Sobloo [20]. Как совместная платформа, Sobloo направлена на расширение и диверсификацию сбора данных (данные с коммерческих спутников, тематические слои, мо-

бильные устройства, IoT и т. д.), содействие взаимодействию и инновациям, создание устойчивой экономики.

Национальный институт космических исследований Бразилии INPE предлагает собственный каталог снимков, в котором содержатся наборы данных для изучения земного покрова, мониторинга водных ресурсов и растительности [19]. Охват территории включает главным образом Южную и Центральную Америку, а также Африканский континент. Здесь можно воспользоваться данными следующих миссий: Aqua, DEIMOS, UK-DMC 2, Terra, Suomi-NPP, ResourceSat, Landsat-8, а также CBERS-4.

Среди данных, предоставляемых на коммерческой основе, следует рассмотреть следующие сервисы:

- PlanetExplorer;
- EOS Land Viewer;
- Геопортал Роскосмоса.

Planet Explorer – это онлайн-инструмент, который позволяет легко искать и просматривать последние и архивные геопространственные данные, позволяя пользователям видеть изменения на планете с течением времени [21]. Его можно использовать для поиска в каталоге изображений Planet, просмотра метаданных и загрузки изображений в полном разрешении. В настоящее время доступ для российских пользователей недоступен.

LandViewer – это современный источник спутниковых данных и аналитики на основе AI. Сервис представлен EOS, одним из ключевых официальных дистрибьюторов спутниковых снимков высокого разрешения [22]. Данные LandViewer охватывают огромное количество общедоступных библиотек. Это снимки со спутников CBERS-4, Sentinel-1, 2, MODIS / NAIP, Landsat-7, 8, а также Landsat-4, 5 для архивных снимков. Среди наборов снимков SPOT -5-7, Pleiades-1, Kompsat-2, 3, 3A, SuperView-1. Максимальное пространственное разрешение достигает 40 см на пиксель.

Геопортал Роскосмоса, в котором хранятся материалы космической съемки на всю территорию Российской Федерации, полученные с российских космических аппаратов ДЗЗ в период с 2006 года по 2021 год. Преимущество данных заключается в том, что для муниципальных и бюджетных учреждений материалы предоставляются на безвозмездной основе [23].

Недостатком геопортала, который разработан Научно-исследовательским институтом точных приборов (НИИТП), является его устаревший интерфейс. Однако недавно появился новый геопортал, который является частью единой территориально-распределенной информационной системы дистанционного зондирования Земли (ЕТРИС ДЗЗ). На обновленном ресурсе также имеется доступ к свободно распространяемым данным Sentinel.

Результаты

На основании возможностей и характеристик рассмотренных геопорталов была составлена сравнительная таблица. Анализ рассмотренных источников исходных данных дистанционного зондирования показывает, что в настоящее

время наиболее перспективным является применение данных, получаемых российскими съемочными системами.

Таблица

Сравнение геопорталов

Название геопортала	Доступ после 24.02.2022	Снимки среднего разрешения	Снимки высокого разрешения	Оперативное получение данных	Анализ снимков
USGS Earthexplorer	+	+	+	+	–
Copernicus Open Access Hub	–	+	–	+	–
EO Browser	–	+	–	+	+
INPE	+	+	+	+	–
Airbus Sobloo	+	+	–	+	–
PlanetExplorer	–	+	+	+	+
EOS Land Viewer	+	+	+	+	+
Геопортал Роскосмоса (НИИТП)	+	+	+	–	–
Геопортал Роскосмоса (ЕТРИС ДЗЗ)	+	+	+	–	–

Заключение

Современные средства дистанционного зондирования Земли обладают широкими возможностями. К сожалению, отечественные разработки в настоящее время уступают продуктам, предоставляемым зарубежными компаниями и сервисами. Для полноценной замены зарубежных источников потребуются дальнейшее развертывание собственной спутниковой группировки, которая обеспечит стабильное покрытие всей территории страны. Также предстоит осуществить развитие пользовательской инфраструктуры и сервисов для повышения оперативности доступа к данным. Точность пространственной привязки космических снимков с российских аппаратов также требует дополнительной обработки, а отсутствие готовых наборов стандартных продуктов не позволяет работать с этими данными пользователям, не обладающим навыками обработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Бокша, М. П. Цифровые технологии в территориальном маркетинге // Управленческий учет. – 2020. – № 2. – С. 18–23.
- 2 Боровских, Н. В. Сущность и концепция территориального маркетинга // Молодой ученый. – 2016. – № 13(117). – С. 380-383.

- 3 Водолеева, Е. А. Теоретические и исторические предпосылки развития территориального маркетинга // Самоуправление. – 2020. – Т. 2. – № 1(118). – С. 100–104.
- 4 Гриценко, Н. А. Особенности территориального маркетинга в условиях глобализации // Теория и практика современной науки. – 2019. – № 11(53). – С. 89–95.
- 5 Долгих, У. О. Эволюция территориального маркетинга: мировой опыт и перспективы для России // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2020. – № 1(41). – С. 381–389.
- 6 Дубровина, М. А. Основные инструменты территориального маркетинга и подходы к его развитию // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2017. – Т. 1. – С. 40–43.
- 7 Журавлева, К. А. Территориальный маркетинг как инструмент инновационного развития региона // Гуманитарные научные исследования. – 2018. – № 10(86). – С. 4.
- 8 Камалова, Т. А. Территориальный маркетинг как инструмент управления стратегическим развитием // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 3(116). – С. 698–700.
- 9 Кац, Ф. Б. Открытые данные, доступные данные и перспективы территориального анализа // Управление развитием территории. – 2015. – №2. – С.51–54.
- 10 Кириллова, С. А. Территориальный маркетинг как инструмент управления стратегическим развитием // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2019. – Т. 8. – № 4(29). – С. 193–198.
- 11 Кондрашова, О. Н. Цифровая экономика и территориальный маркетинг // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2021. – № 3(72). – С. 110–115.
- 12 Конфектов, М. Н. Картографирование типов застройки Подмосковья по космическим снимкам: автореф. на соиск. ученой степ. канд. геогр. наук 21.00.33 – Картография. М., 2015. 22 с.
- 13 Конфектов М. Н. Методика картографирования плотности застройки пригородных районов по космическим снимкам высокого разрешения (на примере западного Подмосковья) // Геодезия и Картография. – 2014. – № 10. – С. 16–24. г.
- 14 Кудряш, С. Е. Инструменты территориального маркетинга // НаукаПарк. – 2017. – № 4(55). – С. 22–25.
- 15 Кушнырь, О. В. Ночная космическая съемка как индикатор распространения населения // Земля из космоса. – 2014. – № 2 (18). – С. 94–97.
16. Earthexplorer [Электронный ресурс] URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. (дата обращения: 25.04.2022).
17. Copernicus Open Access Hub [Электронный ресурс] URL: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home> /. (дата обращения: 25.04.2022).
18. EO Browser [Электронный ресурс] URL: <https://apps.sentinel-hub.com/>. (дата обращения: 25.04.2022).
19. INPE [Электронный ресурс] URL <http://www.dgi.inpe.br/>. (дата обращения: 25.04.2022).
20. Sobloo [Электронный ресурс] URL: <https://sobloo.eu/> (дата обращения: 25.04.2022).
21. Landviewer [Электронный ресурс] URL: https://eos.com/landviewer /. (дата обращения: 25.04.2022).
22. Planet Explorer [Электронный ресурс] URL: <https://www.planet.com/> (дата обращения: 25.04.2022).
23. Геопортал Роскосмоса – ресурс единой территориально-распределённой информационной системы дистанционного зондирования Земли из космоса (ЕТРИС ДЗЗ) [Электронный ресурс] URL: <https://next.gptl.ru/> (дата обращения: 25.04.2022).

© Ж. Сайиутмуродов, 2022