

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ ТЕРРИТОРИЙ**

*Никита Константинович Выдрин*

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант кафедры фотограмметрии и дистанционного зондирования, тел. (951)397-04-39, e-mail: nikita.vydrin95@mail.ru

В статье рассматривается методика обработки космических снимков со спутников PlanetScope, реализованная на веб-сервисе Planet Analytics Feeds. Рассмотрены ключевые шаги автоматизированной обработки. Полученную информацию можно применять для изучения и анализа состояния развития территорий, а также принятия управленческих решений.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, геопространственные данные, Planet Analytics Feeds.

## **STUDY OF PROCESSING METHODS OF GEO-SPATIAL DATA TO MANAGE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES**

*Nikita K. Vydrin*

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plahotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate, Department of Photogrammetry and Remote Sensing, phone: (951)397-04-39, e-mail: nikita.vydrin95@mail.ru

The article discusses the technique for processing satellite images by PlanetScope satellites, implemented as a Planet Analytics Feeds web service. Basic characteristics of the survey equipment of these satellite systems and key steps of automated processing are considered. The obtained information can be used to study and analyze sustainable development of territories, as well as making managerial decisions.

**Keywords:** sustainable development, geo-spatial data, Planet Analytics Feeds.

### *Введение*

Одним из важных направлений государственной политики большинства стран мира в сфере экономического развития территорий является разработка и внедрение информационных технологий, позволяющих ускорить процессы решения научно-технических и хозяйственных задач [1].

Концепция устойчивого развития, определенного как «развитие, обеспечивающее удовлетворение потребностей нынешнего поколения и не подрывающее при этом возможности удовлетворения потребностей будущих поколений», стала руководящим принципом для долгосрочного глобального развития [2]. Устойчивое развитие предполагает достижение трех основополагающих целей: экономического и социального прогресса и охраны окружающей среды.

Значительное влияние на устойчивое развитие оказывает информация, получаемая по геопространственным данным, она имеет важнейшее значение при

принятии управленческих решений в таких областях, как предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций и экстренное реагирование [3].

Современные инновации в стремительно развивающейся аэрокосмической отрасли предоставляют действительно уникальные возможности в области оперативного получения и анализа космических снимков. Значительная часть специалистов по ГИС и ученых, занимающихся геопространственными данными, отдает предпочтение векторным данными, а не растровыми изображениям. В связи с этим, а также принимая во внимание огромный объем растровой информации, возникает необходимость моментального анализа исходных данных для быстрого и автоматизированного выделения объектов интереса. Такую возможность предоставляет компания Planet, которая управляет крупнейшим в мире созвездием спутников дистанционного зондирования Земли, обеспечивая почти ежедневный охват всей земной поверхности [4]. В течение последних нескольких лет велись разработки по внедрению компьютерного зрения и пространственно-временного анализа для обеспечения доступа к преобразованным данным архива изображений. С недавнего времени стала доступна система аналитического обнаружения изменений застроенной территории.

В данной статье рассматривается методика обработки космических снимков для перехода от растровых данных к векторным при помощи автоматизированного дешифрирования, реализованного на веб-сервисе Planet.

### *Методы и материалы*

В качестве основных объектов, используемых как показатель устойчивого развития в данной работе будут выступать крупные здания, которые достаточно хорошо распознаются на космических снимках со спутников PlanetScope с пространственным разрешением от 3 до 6 м. Уникальная спутниковая группировка PlanetScope насчитывает более 200 космических аппаратов и предназначена для регулярного космического мониторинга любой территории в высоком пространственном разрешении [5]. Кроме того, PlanetExplorer – это сервис анализа мониторинговых данных. Используя данный сервис, можно выполнять поиск данных на требуемую территорию, анализировать и сравнивать снимки. Покрытия снимками здесь группируются по датам съемки. Загрузку наборов данных удобнее проводить для каждой даты отдельно, можно скачивать и конкретные снимки из набора данных (в пределах одной даты).

В качестве инструмента анализа изменений объектов служит сервис Planet Analytics Feeds. Сервис Planet Analytics использует машинное обучение для преобразования получаемых ежедневно космических снимков в информационные потоки, которые автоматически классифицируют объекты, и отслеживают изменения во времени [6–8]. Обнаруженные изменения выделяются с помощью полигонов. На рис. 1 приведена технологическая схема обработки снимков для выделения изменений на застроенной территории.

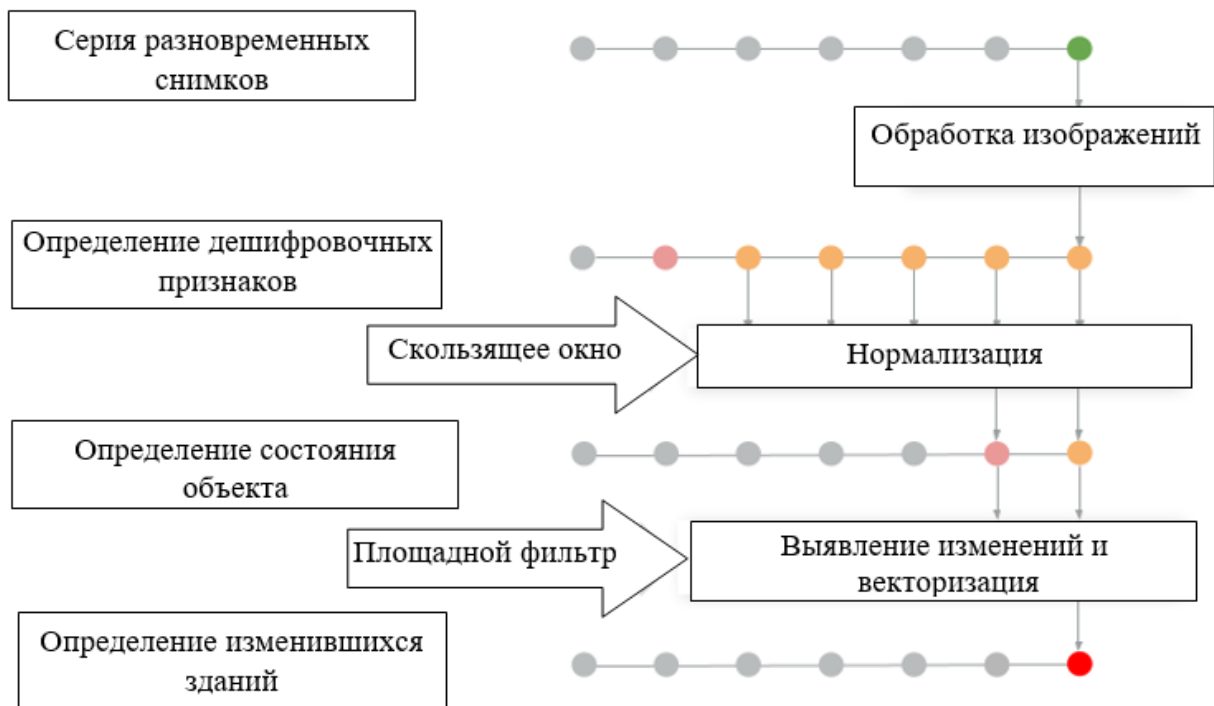


Рис. 1. Последовательность выявления изменений

### *Результаты*

Обработка снимков, выполненная по представленной технологической схеме, позволяет на основе ежемесячно обновляемой базовой карты создавать наборы данных для определения изменений по конкретным городам с течением времени [9]. На рис. 2 приведен пример выявленных изменений на территории города в виде полигонов.



Рис. 2. Пример выявления изменений застройки на городской территории

Таким образом данный метод позволяет перейти от изображений к векторному слою, в котором выделены только объекты, претерпевшие изменения. Эти данные могут быть легко импортированы в базу данных и проанализированы с использованием инструментов анализа данных с открытым исходным кодом в Python и R [10]. Выявленные изменения зданий можно использовать для отслеживания макроэкономических тенденций в отдельных городах и странах.

Помимо этого инструмента, сервис Planet Analytics Feeds позволяет выполнять обнаружение изменений дорожной сети, мониторинг землепользований, сельскохозяйственных и лесных угодий.

### *Заключение*

Устойчивое развитие территорий на сегодняшний день невозможно без актуальных и качественных снимков, получаемых из космоса. Ручной визуальный анализ или ставшая уже традиционной обработка с помощью настольной версии программного обеспечения не позволяют достаточно оперативно выявлять изменения по снимкам в условиях возрастающих объемов данных. Для преодоления этих проблем успешно может применяться рассмотренная методика обработки космических снимков Planet Analytics Feeds.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Подпругин М. О. Устойчивое развитие региона: понятие, основные подходы и факторы // Российское предпринимательство. – 2012. – Том 13. – № 24. – С. 214-221.
2. Рожков В. Ф. Проблемы геоинформационного обеспечения крупного города. – Новосибирск: Материалы междунар. конф. «ИНТЕРКАРТО 3», 1997. – 134 с.
3. Рубанов И.Н., Тикунов В.С. Устойчивое развитие регионов России: интегральная оценка // Геогр. вестн. – 2009. – № 3. – С. 69–76.
4. Planet. Planet labs homepage. [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.planet.com/> (дата обращения: 05.04.2019)
5. PlanetSpec. Planet labs imagery product specification. Technical report, Planet Labs Inc, San Francisco, CA, 2019.
6. Jenna Mukuno. Planet Analytic Feeds No Longer in Beta, Achieve Global Scale [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.planet.com/pulse/planet-analytics-no-longer-in-beta-achieve-global-scale/> (дата обращения: 05.04.2019)
7. Shawna Wolverton. Making the Move from Imagery to Insights with Planet Analytics [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.planet.com/pulse/planet-analytics-launch/> (дата обращения: 01.04.2019).
8. Christian Clough, Ramesh Nair, Jesus Martinez Manso. Planetary Scale Monitoring of Urban Growth in High Flood Risk Areas. Proceedings of the 36 th International Conference on Machine Learning, Long Beach, California, PMLR 97, 2019
9. Gopal Erinjippurath. Working Toward Planetary Scale location Insights [Electronic resource]. – Mode of access : <https://medium.com/planet-stories/getting-to-planetary-scale-location-insights-c4a011d5641e> (дата обращения: 05.04.2019)
10. Matt George. Mapping All Of Earth’s Roads And Buildings From Space [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.planet.com/pulse/mapping-all-of-earths-roads-and-buildings-from-space/> (дата обращения: 06.04.2019).

© Н. К. Выдрин, 2020