

функциональность системы доступна через хорошо документированные веб-сервисы, построенные по принципу REST архитектуры.

Система в базовой комплектации имеет адаптивный дизайн всех страниц электронной витрины, что дает возможность пользователю быстро запустить систему в режиме промышленной эксплуатации. В данный момент электронная витрина ОСС поддерживает 35 языков и 60 мировых валют. Система имеет в наличии более чем 20 вариантов макетов разметки страниц и более 70 элементов графического интерфейса пользователя. Имеется возможность создания собственных тем, шаблонов, макетов разметки страниц и компонентов.

Поисковая оптимизация является критичной для любой площадки электронной коммерции. ОСС предоставляет широкие возможности настройки тегов и метаданных, влияющих на положение сайта в выдаче поисковой системы.

Управление каталогом системы дает пользователю полный контроль над продуктами, ценами и складом. Пользователь имеет возможность импортировать и экспортировать каталог, использовать встроенные функции поиска для быстрой навигации, управлять типами продуктов, создавать собственные атрибуты и т.д.

ОСС помогает организациям различного уровня внедрять инновации и трансформировать бизнес-процессы путем уменьшения затрат и снижения сложности разработки, эксплуатации и сопровождения системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Назаров, В. И. Иванова / Электронная торговля как инструмент повышения качества взаимодействия государства, бизнеса и общества, <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnaya-torgovlya-kak-instrument-povysheniya-kachestva-vzaimodeystviya-gosudarstva-biznesa-i-obschestva>.

В.М.ЧЕРТКОВ¹, Р.П.БОГУШ¹

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ И ФОРМАТОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МЕТАДАНЫХ ВЫХОДНЫХ ПРОДУКТОВ СИСТЕМ COSMO-SKYMED И TERRASAR-X

¹Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк, Республика Беларусь

Данные, полученные от космического спутника дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), на наземной станции включают несколько этапов обработки [1], на которых как правило формируются метаданные, описывающие результаты обработки и состояние аппаратуры во время работы, зачастую требующиеся для высоких уровней обработки радиолокационных изображений (РЛИ) поверхности Земли.

Выходные продукты рассматриваемых спутниковых систем имеют уровень обработки «Level 1A» и Level 1B» для спутников COSMO-SkyMed и TerraSAR-X соответственно, что соответствует первым четырем этапам. Так же следует отметить, что алгоритмы вычисления доплеровских смещений, устранение радиометрических искажений могут различаться, что непосредственно отражается на наборе метаданных и их значений.

Для оценки взаимозаменяемости форматов представления радиолокационных данных сравним структурную организацию метаданных для спутников TerraSAR-X [2] и COSMO-SkyMed [3]. Выполнив анализ структур выходного продукта для каждого рассматриваемого спутника, составили таблицу 1.

Таблица 1 – Сопоставление структурной организации представления метаданных для разных спутников по их тематическому описанию

| Основные разделы метаданных спутника TerraSAR-X | Основные разделы метаданных COSMO-SkyMed |
|--|---|
| <i>generalHeader</i> – наименование наземной станции, время генерации продукта, версия. | <i>Acquisition</i> – описывает параметры режима получения данных, передачи и хранения радиолокационной информации |
| <i>productComponents</i> – описывает детальную информацию о месторасположении всех файлов, их смысловое содержание и размеры, включенных в выходной продукт. | |

Продолжение таблицы 1

| | |
|--|--|
| <i>calibration</i> – описывает основание для применения радиометрических и других поправок над данными | <i>calibration</i> – содержит параметры радиометрических поправок над полученными радиолокационными данными, калибровочные коэффициенты; |
| <i>productInfo</i> – представляет базовую информацию о продукте, такую как параметры режима съемки, формата хранения РЛИ. | <i>formatting</i> – описывает параметры, связанные с форматом хранения радиолокационных данных <i>projection</i> – содержит параметры, описывающие поверхность, на которую проецируются радиолокационные данные <i>Scene</i> – описывают параметры, определяющие место съемки |
| <i>setup</i> – описание конфигурации режима съемки, режима обработки | <i>identification</i> – данные, конкретизирующие основные параметры съемки: дата, место, спутник <i>PCD</i> – параметры необработанных радиолокационных RAW данных (уровень 0) |
| <i>instrument</i> – представлены параметры SAR сенсора во время получения RAW данных | <i>instrument</i> – хранит параметры радиолокационного сенсора во время получения необработанных данных |
| <i>platform</i> – векторы состояния и геометрической компоновки платформы, используемой для обработки) | <i>platform</i> – хранит информацию о положении антенны относительно спутниковой системы, основной сегмент обзора, описывающий файл орбит через сегменты векторов состояний, привязанных к географическим координатам и пикселям радиолокационного изображения |
| <i>processing</i> – включает параметры обработчика и получаемых данных во время съемки, тип применяемых геометрических координат, результаты анализа и коррекции, геометрические параметры фокусировки данных, также представляются параметры оценки и вычисления доплеровского центроида и флаги, указывающие, какие этапы обработки были выполнены | <i>doppler</i> – хранит параметры, связанные с доплеровской проекцией <i>processing</i> – раздел описывает параметры алгоритма обработки данных, и их параметры получения во время съемки, тип применяемых геометрических координат, результаты анализа и коррекции, геометрические параметры фокусировки данных, параметры оценки и вычисления доплеровского центроида, флаги, указывающие, какие этапы обработки были выполнены |
| <i>productSpecific</i> – информация о геокодировании, программном обеспечении и его версии, режиме съемки | <i>specification</i> – описывает основную спецификацию выходного продукта уровня 1A, геометрическое разрешение по азимуту и дальности |
| <i>noise</i> – представлены коэффициенты многочленов, характеризующие шум в каждом канале изображения.) <i>productQuality</i> – описывает качество изображения и данных и их пределы валидных данных | <i>thresholds</i> – хранит пороговые величины для установки флагов качества обработки радиолокационных данных до уровня 1A |

Особенностью выходного продукта спутника COSMO-SkyMed является представление РЛИ и метаданных в одном файле формата HDF5. Формат упрощает структуру файла и включает только два главных типа объекта: наборы данных, которые являются многомерными множествами гомогенного типа; группы, являющиеся контейнерными структурами, которые могут содержать наборы данных и другие группы. Метаданные хранятся в определенной пользователями форме: названия признаков, приложенных к группам и наборам данных [3]. Такая структурная организация выходного продукта упрощает обработку данных, т.к. вся информация храниться в едином файле. Выходной продукт спутника TerraSAR-X представляет собой архив (*.tar), в котором размещены каталоги и файлы для раздельного хранения метаданных и радиолокационных данных [2]. Метаданные хранятся в

отдельном XML-файле, который также включает информацию обо всех каталогах и файлах выходного продукта.

Сопоставив структуры метаданных двух рассматриваемых спутников (см. таблицу 1), а также рассмотрев все описанные разделы выявлены следующие основные особенности:

– алгоритмы оценки и форматы представления доплеровских коэффициентов различаются, хотя и в том, и в том варианте есть метки времени и значения коэффициентов полиномов заданной степени. Параметры оценки доплеровских полиномов в продукте TerraSAR-X описаны более подробно с указанием опорных точек в заданной полосе по дальности;

– параметры и коэффициенты компенсации угла падения на эталонную поверхность, эталонный угол падения, эталонный наклон по дальности, которые учитываются при радиометрической коррекции РЛИ не соответствуют TerraSAR;

– описание используемых «сырых» (RAW) данных отличны. В продукте TerraSAR-X указывается алгоритм сжатия и его фактор, коэффициенты усиления АЦП, параметры окна выборки радиолокационных данных. Для продукта COSMO-SkyMed Стандартное отклонение изображения отдельно по каждому каналу данных, процент перенасыщенных пикселей, дисбаланс усиления I и Q канала данных RAW, разность фаз между каналами I и Q.

– коэффициенты усиления диаграммы направленности и их поправочные значения от угла облучения е совпадают как по количеству, так и по значению и относятся к обязанностям самого космического аппарата и его системы SAR;

– в метаданных продукта COSMO-SkyMed отсутствует информация, характеризующая размерность самого РЛИ и изображения быстрого просмотра. Отличие составляет в том, что изображение быстрого просмотра имеет 16 бит на один пиксель в отличие от TerraSAR где используют 8 бит;

– оценка доплеровских полиномов в продукте COSMO-SkyMed привязана к временному интервалу в сек для начальных и конечных столбцов и строк РЛИ, а в продукте TerraSAR еще и к координатам опорных точек, что обосновывает большее их количество;

– описание сцены съемки практически идентичны в размариваемых форматах метаданных двух спутниковых систем;

– формат представления РЛИ в TerraSAR учитывает компенсацию перекося и геометрических искажений, обеспечивая при этом улучшение качества итогового РЛИ.

Заключение. Метаданные имеют схожую структурную организацию и в незначительной мере отличаются набором данных, которые зависят от применяемых методов и алгоритмов оценки доплеровских коэффициентов и радиометрической и геометрической коррекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никольский, Д. Б. Уровни обработки радиолокационных данных / Д. Б. Никольский // Геоматика. – 2008. – № 1. – С. 25-36.

2. Чертков, В. М. Особенности структуры и формата представления радиолокационных данных спутником TerraSAR-X / В. М. Чертков, Р. П. Богущ, Н. М. Наумович // Вестник Полоцкого Государственного Университета Серия С Фундаментальные Науки. – 2017. – № 4. – С. 21-27.

3. Лукьянов, А. О. Особенности представления радиолокационных данных группой спутников COSMO-SkyMed в формате HDF5 / А. О. Лукьянов, Р. П. Богущ // Общество с ограниченной ответственностью «Вэлборн». – 2017. – С. 42-47.

И.А.ШУБА¹, Ю.А.СКУДНЯКОВ¹, В.Д.ДИВИН¹

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ УСЛУГАМИ СВЯЗИ

¹Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь

Развитие компьютерной техники и информационных технологий позволило создать большинству банков собственные вычислительные комплексы, на базе которых были автоматизированы основные направления банковской деятельности.