

Система деформационного мониторинга горнопромышленного региона на основе массово-параллельной обработки радарных снимков

АВТОРЫ: д.т.н. Потапов В.П., к.т.н. Попов С.Е., Костылев М.А.

Разработана открытая и свободно распространяемая информационная система на основе методов дифференциальной радарной интерферометрии для непрерывного дистанционного мониторинга смещений земной поверхности в виде интуитивно-понятного веб-приложения в сети Интернет. Фундаментальность результата заключается в разработке методологии построения информационно-вычислительной системы с полным циклом получения и обработки радарных снимков в контексте массово-параллельного исполнения расчетных заданий потока поступающих пространственных данных. Новизна предложенного подхода заключается в способе интерпретации и обработки радарных изображений, позволяющем загружать пакет из нескольких файлов (от 10 файлов) в распределенную файловую систему HDFS Apache Spark. Система может быть использована для оценки риска внезапных катастрофических сейсмоявлений, на стадии проектирования горнотехнологических и промышленных объектов, позволяя выделить наиболее деформационно-устойчивые области, а также зоны максимальных смещений в районах техногенных нагрузок.

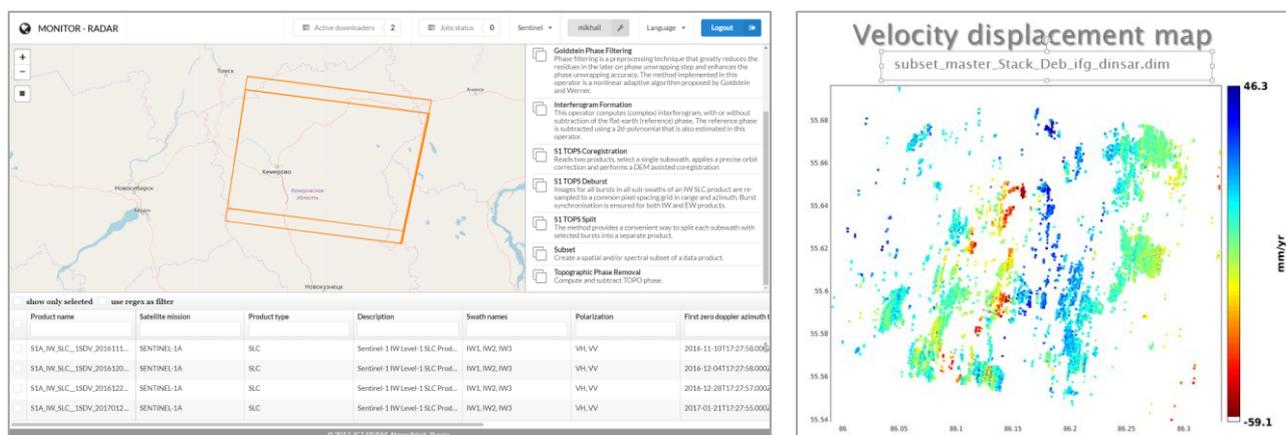


Рис. 1. Рабочий экран интерактивной информационно-экспертной системы (слева), карта скоростей смещений (справа).

Ключевые особенности разработанной системы представлены следующими функциональными характеристиками:

1. Запуск, процессинг и корректное завершение заданий в массово-параллельном стиле для многопользовательских запросов с автоматической маршрутизацией вычислительных потоков в пуле поступающих заданий на базе менеджера ресурсов Apache Yarn.

2. Поддержка распределенной файловой системы доступной со всех узлов и возможности расширения за счет добавления новых узлов кластера.

3. Поддержка Docker-архитектуры. На данный момент реализованы два метода расчета смещений на базе свободно распространяемого ПО StamPS (<https://homepages.see.leeds.ac.uk/~earahoo/stamps/>) и PyRate (<http://geoscienceaustralia.github.io/PyRate/installation.html>)

4. Поддержка компонентной модели структуры графических элементов пользовательского интерфейса. Представление и взаимодействие с исходными радарными данными и результатами на каждом этапе расчета смещений, посредством электронной карты, таблицы параметров методов и базы данных космоснимков.

ПУБЛИКАЦИИ:

1. Попов С.Е., Потапов В.П. Программный комплекс для расчета смещений земной поверхности на базе Apache Spark API // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2018. – Т. 68. – №2. – С. 44-59.
2. Потапов В.П., Попов С.Е., Костылев М.А. Информационно-вычислительная система массивно-параллельной обработки радарных данных в среде Apache Spark // Вычислительные технологии. – 2018. – Т. 23. – № 4. – С. 110-123.
3. Попов С.Е., Потапов В.П., Костылев М.А. Программный комплекс для построения карт скоростей смещений земной поверхности "Монитор-Радар" // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018614172 от 02.04.2018 г.