

### Ю.И. Кантемиров (Компания «Совзонд»)

В 2004 г. окончил РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. После окончания университета работал младшим научным сотрудником лаборатории космической информации для целей газовой промышленности в ООО «Газпром ВНИИГАЗ». С 2010 г. работает в компании «Совзонд» ведущим специалистом отдела программного обеспечения.

## Обзор возможностей новой версии SARscape 4.4

В начале 2012 г. вышла новая версия программного продукта SARscape 4.4, предназначенного для выполнения комплексной обработки радарных данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Обработка радарных данных принципиально отличается от обработки оптических данных, поэтому и возникает необходимость в специализированном программном обеспечении, чтобы полностью оценить и использовать возможности космических радарных съемок.

Среди задач, решаемых с помощью радарных данных, можно выделить следующие:

- мониторинг смещений и деформаций земной поверхности и сооружений;
- построение цифровых моделей местности (ЦММ) и рельефа (ЦМР) по данным радарной интерферометрии и радарграмметрии;
- классификация земной поверхности по данным единичных и повторных мониторинговых съемок;
- классификация объектов на земной поверхности по физическому типу отражения с использованием полностью поляризационных радарных данных;
- всепогодный космический мониторинг природных и техногенных процессов с гарантированной периодичностью (независимо от облачности и освещенности);
- всепогодный мониторинг ледовой обстановки и судоходства (до 10 раз в сутки);
- выявление нефтеразливов на поверхности воды;
- мониторинг паводков и наводнений (вплоть до ежедневного);
- изучение морских и океанских течений (в комплек-

се с другими данными);

- мониторинг землетрясений и их последствий, оценка ущерба;
- мониторинг вырубок для задач лесного хозяйства;
- мониторинг сельскохозяйственных процессов;
- мониторинг землепользования;
- многие другие задачи.

В новой версии SARscape 4.4 представлены значительные улучшения алгоритмов обработки радарных данных ДЗЗ, а также существенно обновлен интерфейс в сторону большего интуитивного понимания его пользователем.

Краткий список наиболее важных обновлений приведен ниже:

- добавлена возможность упрощенного IDL-программирования последовательностей шагов обработки;
- появился SARscape Tools for ArcGIS — упрощенный набор инструментов для отображения и частичной обработки радарных снимков в среде ArcGIS;
- добавлен новый метод мультитременной развертки фазы в трех измерениях (наклонная дальность, азимут, время), применимый при обработке многопроходных интерферометрических цепочек радарных снимков;
- добавлено новое программное ядро алгоритма Persistent Scatterers собственной разработки компании SARMAP (в отличие от предыдущих версий алгоритма Persistent Scatterers, в которых было реализовано программное ядро совместной разработки SARMAP и других компаний);

- многократно улучшен алгоритм SBas для обработки многопроходных интерферометрических цепочек радарных снимков;
- появились во встроенном в SARscape руководстве пользователя библиотеки типовых сообщений об ошибках обработки с предлагаемыми типовыми решениями этих ошибок. Подробный список обновлений приводится ниже.

## ОБЩИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

- Добавлена возможность интерактивного упрощенного IDL-программирования последовательностей шагов обработки SARscape, которая позволяет пользователю программировать свои последовательности операций и в дальнейшем запускать их нажатием одной кнопки.
- Улучшена интеграция SARscape и ArcGIS, что выражено в добавлении в интерфейс ArcGIS дополнительного меню SARscape Tools for ArcGIS (при установке ArcGIS и SARscape на одном и том же компьютере), позволяющего выполнять некоторый набор функций отображения и частичной обработки радарных данных в среде ArcGIS.
- Улучшено отображение радарных снимков в программном комплексе ENVI за счет добавления в меню просмотрщика ENVI функции SARscape stretch, выравнивающей гистограмму наилучшим образом именно для отображения радарных снимков.
- Появились обновленные тестовые наборы радарных данных для каждого из модулей, в том числе новые наборы исходных данных для модуля Interferogramm Stacking.
- В сообщения об ошибках обработки теперь добавлена ссылка на соответствующий новый раздел встроенного в SARscape руководства пользователя, в котором описываются типовые причины данной конкретной ошибки и типовые варианты решения этой ошибки.
- Запланировано создание Интернет-форума, где между пользователями, дистрибьюторами и разработчиками SARscape будет возможно обсуждение различных проблем, касающихся радарных данных и их обработки в SARscape.

## МОДУЛЬ BASIC

- Улучшены существующие алгоритмы радиометрической калибровки радарных изображений.
- Появились поля Input files list в меню импорта радарных снимков, позволяющего одновременно импортировать серию снимков в одинаковом формате и уровне обработки (а не каждый снимок в отдельности, как было ранее).
- Набор функций Segmentation будет недоступен в этой версии в связи с интенсивными работами по улучшению алгоритмов этих функций и по ускорению времени обработки радарных снимков с помощью этих функций.

## МОДУЛЬ INTERFEROMETRY

- В существующий метод развертки фазы Minimum cost flow добавлен алгоритм обхода препятствий для развертки с помощью триангуляции Делоне, позволяющий уменьшить количество ошибок развертки.
- В функции пересчета фазы в абсолютные высоты Phase to Height Conversion and Geocoding был улучшен алгоритм Relax Interpolation, который теперь более корректно интерполирует между изолированными пикселями.

## МОДУЛЬ INTERFEROGRAMM STACKING

- Появилось новое программное ядро метода Persistent Scatterers, полностью разработанное компанией SARMAP, позволяющее добиться большей точности замера смещений и деформаций земной поверхности и сооружений, а также более высокой плотности точек — постоянных рассеивателей радарного сигнала.
- Введен новый мультитрехмерный подход к развертке фазы, в котором третьим измерением является время и который позволяет более корректно разворачивать фазу в процессе SBas, особенно в условиях меняющейся во времени когерентности.
- Улучшен интерфейс SBas, позволяющий интерактивно вручную редактировать набор интерферограмм, автоматически выбранных функцией Connection Graph.