

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ В «ЦФС-ТАЛКА»

А.И. Алчинов (ИПУ РАН)

В 1972 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище, в 1982 г. — геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева. В настоящее время — заведующий 22-й лабораторией Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, президент Группы компаний «Талка». Доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации.

В.Б. Кекелидзе (НПФ «Талка-ТДВ»)

В 1997 г. окончил Московский колледж геодезии и картографии по специальности «аэрофотогеодезист». В 2000 г. окончил горный факультет Московского открытого университета по специальности «горный инженер-маркшейдер». С 2000 г. по настоящее время — младший научный сотрудник 22-й лаборатории ИПУ РАН, с 2002 г. — заместитель генерального директора НПФ «Талка-ТДВ».

Материалы космической съемки, как правило, нельзя использовать без предварительной обработки. Рассмотрим технологию обработки космических данных, получаемых с наиболее распространенных спутников IKONOS и QUICKBIRD.

Если заказывается съемка со спутника QUICKBIRD, то в качестве исходных данных поставляется панхроматическое изображение с разрешением пикселя на местности 0,60 м и мультиспектральное изображение с разрешением 2,4 м.

Открыв панхроматическое и мультиспектральное изображения в любом графическом редакторе без всякой обработки, можно увидеть, что исходные изображения очень темные и работать с ними практически невозможно (рис. 1).

Можно попробовать осветлить исходные изображения в каком-нибудь графическом редакторе, например, в Adobe Photoshop. Конечно, изображения станут намного лучше, но все равно качество таких материалов будет низкое, что осо-

бенно заметно на мультиспектральном изображении (рис. 2). Оба изображения осветлены в программе Adobe Photoshop с параметрами: яркость +60%, контраст +60%.

Для просмотра космических снимков в программе «ЦФС-Талка» предусмотрена функция автоматического исправления изображения по гистограмме, причем исходное изображение не модифицируется, и коррекция выполняется только при выводе на экран. Для достижения лучшего эффекта гистограмма рассчитывается не по всему полю снимка, а только по той его части, которая выводится на экран. Это позволяет получить максимальное качество изображения на данном участке. Пример изображения, исправленного по гистограмме в программе «ЦФС-Талка», приведен на рис. 3.

Как видно на рис. 2 и 3, изображения, исправленные по гистограмме, значительно превосходят по качеству изображения, обработанные в Adobe Photoshop.

Мультиспектральное изображение, полученное со спутника QUICKBIRD, помимо информа-

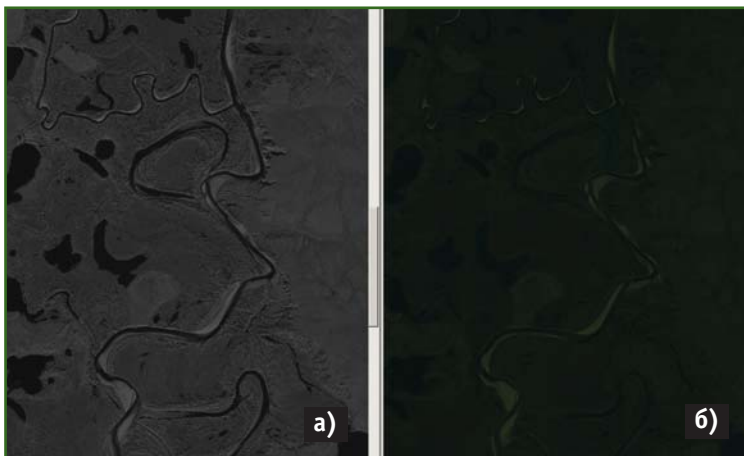


Рис. 1

Исходные изображения:
а) панхроматическое; б) мультиспектральное

ции об основных спектрах: красный (R), синий (G) и зеленый (B), содержит ближний инфракрасный канал (nir), который можно выделить и увидеть, используя только специальное программное обеспечение. Программа «ЦФС-Талка» позволяет разделить исходное мультиспектральное изображение на четыре канала, а затем собрать из полученных каналов обычное RGB-изображение и изображение со сдвигом в ближний инфракрасный диапазон nirRG.

Для разделения изображения на каналы служит модуль «Разделить на цветовые компоненты». Необходимо пометить исходный файл с мультиспектраль-

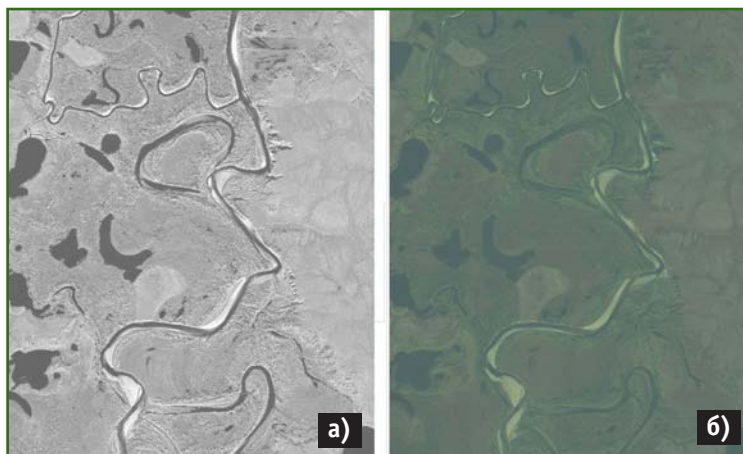


Рис. 2
Изображения, обработанные в Adobe Photoshop:
а) панхроматическое; б) мультиспектральное

зон (nirRG) используются ближний инфракрасный (вместо

красного), красный (вместо зеленого) и зеленый (вместо синего) каналы.

Полученные файлы RGB и nirRG можно использовать для дешифрирования местности, причем изображение, полученное со сдвигом в ближний инфракрасный диапазон, предназначено для дешифрирования контуров растительности и гидрографии (рис. 4). Растительность в ближнем инфракрасном диапазоне отображается в красном цвете и хорошо дешифрируется на снимке, а границы рек и озер на инфракрасных снимках более четкие.

Как уже говорилось выше, мультиспектральное изображение со спутника QUICKBIRD име-

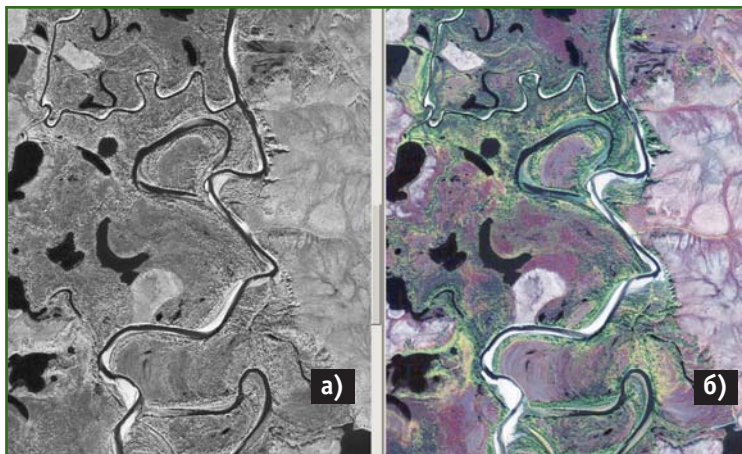


Рис. 3
Изображения, исправленные по гистограмме:
а) панхроматическое; б) мультиспектральное

мым изображением и указать, куда должны записываться файлы отдельных каналов. После того, как файлы каналов будут созданы, при помощи модуля «Собрать RGB из цветовых компонент» создается обычное изображение и изображение со сдвигом в ближний инфракрасный диапазон. В задаче необходимо только указать исходные файлы каналов и дать название выходному файлу. Для создания обычного изображения (RGB) потребуются красный, синий, зеленый каналы, а для получения изображения со сдвигом в ближний инфракрасный диапа-

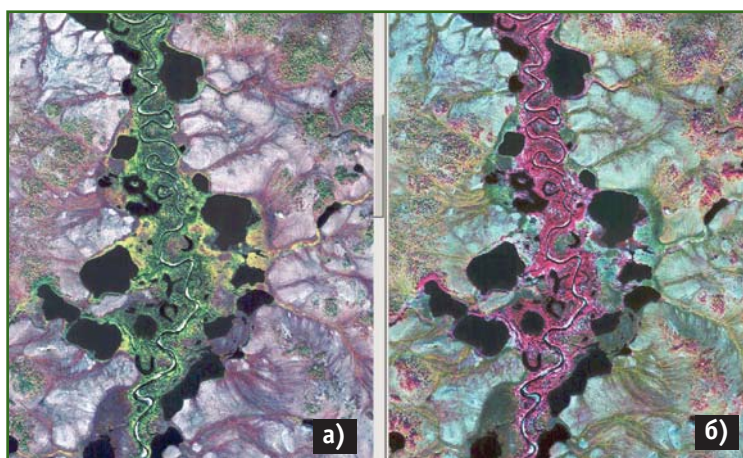


Рис. 4
Изображения, полученные после обработки в «ЦФС-Талка»:
а) RGB; б) nirRG

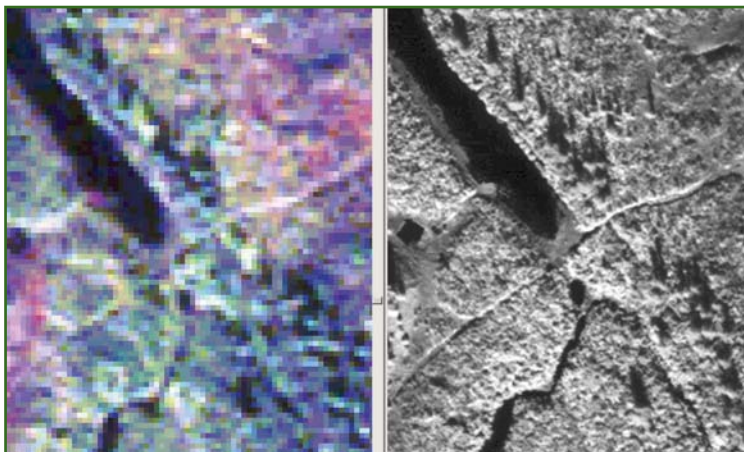


Рис. 5
Мультиспектральное изображение с разрешением 2,4 м (слева);
панхроматическое изображение с разрешением 0,6 м (справа)

ет размер пикселя на местности 2,4 м, а панхроматическое — поставляется с размером пикселя равным 0,6 м. Поэтому для дешифрирования небольших объектов и для создания крупномасштабных карт и планов нельзя использовать мультиспектральное изображение, а следует применять панхроматическое, которое значительно точнее (рис. 5). В то же время, панхроматическое изображение обладает меньшей информационной нагрузкой за счет того, что не содержит информацию о цветах объектов местности, и проводить дешифрирование объектов по такому изображению значительно сложнее.

Для того, чтобы использовать точность панхроматического изображения и информацию, которую несет мультиспектральное изображение, в программе «ЦФС-Талка» имеется модуль «Подкрасить ч/б растр по цветному с меньшим разрешением», который позволяет увеличить разрешение мультиспектрального изображения до 0,6 м. В рабочем окне модуля необходимо указать исходное мультиспектральное и панхроматическое изображение, а также имя и формат выходного файла.

Созданное мультиспектральное изображение с размером пикселя на местности 0,6 м значительно превосходит исходное изображение по качеству

(рис. 6), но и обладает всеми его преимуществами, т. е. имеет мак-

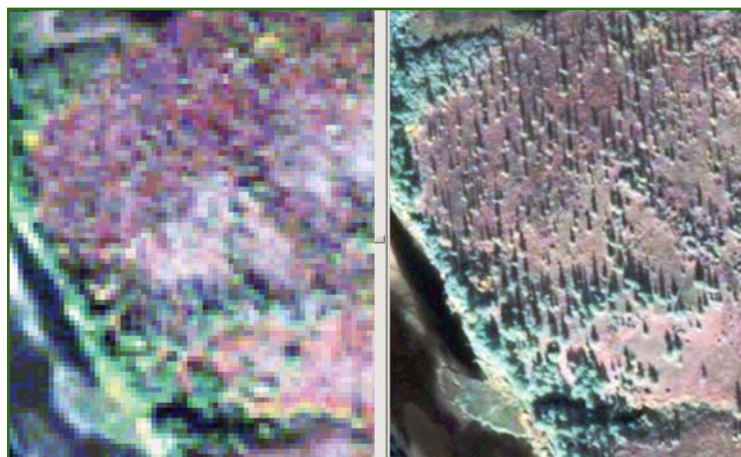


Рис. 6
Исходное мультиспектральное изображение с разрешением 2,4 м (слева); синтезированное изображение с разрешением 0,6 м (справа)

симально возможную точность и несет информацию о цветах объектов местности. По таким материалам можно изготовить более точные карты и планы, и при этом существенно облегчить дешифрирование объектов.

Если созданные изображения в дальнейшем предполагается использовать в других программных продуктах, их необходимо конвертировать в требуемый графический формат, используя функцию исправления по гистограмме. Тогда полученные изображения можно будет просматривать в любых графических программах, и они будут

выглядеть как на рис. 3.

Таким образом, технология предварительной обработки материалов со спутника QUICKBIRD с помощью «ЦФС-Талка» будет состоять из следующих этапов:

1. Разделение исходного мультиспектрального изображения на цветовые составляющие (nir, R, G, B).

2. Создание обычного изображения (RGB) и изображения со сдвигом в ближний инфракрасный диапазон (nirRG).

3. Увеличение разрешения мультиспектрального изображения.

4. Конвертирование готовых изображений в требуемый формат для использования в других программных продуктах.

Изображения со спутника IKONOS, как правило, поставляются с уже разделенными каналами. В этом случае обработку изображений следует начинать со второго этапа.

RESUME

A technology for space imagery preliminary processing with the «Talka-TSFS» is described in detail. Images are delivered from the IKONOS and QUICKBIRD satellites. This technology provides for increasing multispectral image resolution and obtaining images shifted to the near infrared spectral band.