

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

ДОЛЖНО СОСТОЯТЬ ИЗ 2 ЗАДАНИЙ:

- 1) 1 задача по практическим или лабораторным относящийся к определенному модулю; по дисциплине «**Физические основы дистанционного зондирования Земли**»

Общее знакомство с данными ДЗЗи программами для их обработки

Цель работы. Знакомство с данными ДЗЗ различных форматов и пространственного разрешения. Освоение базовых инструментов программного продукта Image Processor для открытия, визуализации, настройки отображения, сохранения (экспорта) космических снимков различных съемочных систем.

Задание 1. Открытие и визуализация снимка LANDSAT-5

Запустите программу Image Processor (Пуск – Программы – Image Processor). Вызовите диалог **Файл – Открыть растр** главного меню программы. Диалог **Открыть растр** состоит из двух закладок – Установки проекта и Добавить растры.

Справка. В программе реализован подход единого базиса (т.е. единой системы координат и пространственного разрешения), к которому приводятся все изображения, загруженные в программу. Данный принцип позволяет одновременно работать с изображениями, исходно лежащими в различных картографических проекциях и имеющими различное пространственное разрешение.

В случае автоматического определения картографической проекции и пространственного разрешения 5ти параметры будут заданы в соответствии с первым загруженным в программу растровым изображением или векторным слоем вне зависимости от автоматического определения проекции и пространственного разрешения у последующих подзагружаемых слоев. При включенном флагже «Определить автоматически» всегда задается проекция UTM WG384 с автоматическим определением зоны привязанного изображения.

В закладке Установки проекта подтвердите автоматическое определение проекции и размера пикселя, пропавив флагки в соответствующих окнах.

Теперь перейдите в закладку Добавить растры. В группе Выбрать файл при нажатии на кнопку [...] появляется диалог загрузки изображений Импортировать Растр.

Пройдите через него в каталог C:\Tasks\Work-1\Data\LANDSAT и откройте файл L5169018_01820100810_B10.TIF нажатием кнопки Открыть.

После этого в группе Выбрать каналы на закладке Добавить растры появится два раскрывающихся списка VNIR/3WIR и Thermal. Список раскрывается щелчком мыши по значку [+] слева от него. Список VNIR/3WIR содержит 6 каналов видимого, ближнего и среднего ИК диапазонов, список Thermal содержит только один канал дальнего ИК (теплового) диапазона.

Перейдите обратно в закладку Установки проекта. Убедитесь, что пространственное разрешение проекта (в окне Размер пикселя) равно 30 м, а система координат (в группе Задать проекцию) – проекция UTM, зона 40, датум WG384.

В закладке Добавить растры нажмите на кнопку Все (справа от списка каналов изображения), в результате все каналы в списке будут выделены. Нажатие на кнопку

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

Сброс отменяет выделение. Оставьте все каналы выделенными.

В группе **Использовать геопривязку из** можно отключить флашки **ESRI World** (файл системы ESRI ArcInfo / ArcView), **Mapinfo TAB** (файл системы MapInfo), **ScanEx Geogrid** (файл в формате Geogrid фирмы ScanEx), **MET File** (внутренний метафайл программы), так как открываемое изображение не имеет внешних файлов привязки.

Опции **Вычислить излучение на сенсоре**, **Не строить пирамиды**, **Перестроить пирамиды**, **Копировать данные во временный буфер** оставить неактивными (рис. 1.1). Опцию **Сохранить файл пирамид рядом с исходным** оставить активной.

После этого в правом нижнем углу диалогового окна нажмите на кнопку **Загрузить**. Начнется загрузка каналов изображения. Когда процесс загрузки (построение пирамид и расчета статистик изображения) завершится, щелкните **OK** в подтверждающем сообщении и в диалоговом окне **Открыть**.

Вывод на дисплей загруженного изображения осуществляется через рабочее окно программы, которое открывается коман-дой **Окно – Новое окно RGB**. Разворните окно на весь экран, используя команду **Окно – Расположить вертикально**. Настройка отображения снимка (выбор RGB синтеза, контрастирование) выполняется через диалоговое окно, вызываемое из главного меню **Отображение – Настройка отображения**.

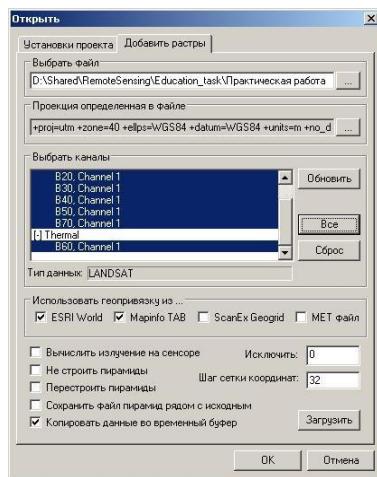


Рис. 1.1. Открытие каналов снимка LANDSAT-5 с автоматическим определением проекции и разрешения

Данное диалоговое окно содержит закладки **Настройка цвета**, **Настройка слоев**, **Статистики классов**.

Перейдите на закладку **Настройка цвета**. В группе **Растры** задайте каналы изображения в раскрывающихся списках, как показано ниже:

- Красный – L5169018_01820100810_B30.TIF;
- Зеленый – L5169018_01820100810_B20.TIF;
- Синий – L5169018_01820100810_B10.TIF.

Нажмите на кнопку **OK** внизу диалогового окна. Если изображение не выводится на дисплей, в меню **Инструменты** выберите пункт **Уместить в окно**. Теперь снимок

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

будет виден на экране.

В результате снимок визуализирован в синтезе каналов, называемом «естественные цвета». Кратко это будет далее называться «синтез каналов 3-2-1»(номера каналов соответствуют последовательности RGB), т.к. у съемочной системы LANDSAT TM первый канал (B10) соответствует синему диапазону спектра, второй (B20) – зеленому, третий (B10) – красному.

Изображение в естественных цветах получается малоконтрастным, различить на нем объекты достаточно сложно. В частности, в данном синтезе невозможно отличить один тип растительности от другого, а также мелководье от почвы.

Увеличьте изображение с помощью инструмента  (лупа) или колесика скроллинга мыши. Переместитесь по растровому полю, используя инструмент  . Вернуться к полноэкранному отображению можно с помощью команды **Инструменты**

– **Уместить в окно.** Вернитесь в диалог **Настройка цвета**, визуализируйте изображение в синтезе каналов 5-4-3:

- Красный – L5169018_01820100810_B50.TIF;
- Зеленый – L5169018_01820100810_B40.TIF;
- Синий – L5169018_01820100810_B30.TIF.

Теперь снимок визуализирован в синтезе каналов «псевдоцвета» – в крас- ный слот помещен средний ИК канал, в зеленый слот – ближний ИК, в синий слот – красный канал. В данном синтезе каналов растительность отображается оттенками зеленого, вода – практически черная, открытая почва отображается оттенками красного. Высокая контрастность и минимальное влияние атмос- ферных эффектов делает данный синтез более удобным для дешифрирования, чем синтез «естественные цвета».

Справка. На снимке изображена северо-западная часть территории Мермскозо края, дата съемки - 10.08.2010 з. Масьтер территории закрыта дымовыми плейфами от лесных пожаров. Можно увидеть ряд действующих пожаров на юго-востоке и северо-западе территории. Вследствие сильной засухи наблюдается частичное высыхание болот, полное высыхание лузовой растительности на поймах рек и безлесных участках. Сухая травянистая растительность отображается в синтезе каналов 5-4-3 ярко-оранжевым цветом.

Вернитесь в диалог **Настройка цвета** и визуализируйте изображение всинтезе каналов 4-3-2 (стандартный синтез «красные цвета»).

- Красный – L5169018_01820100810_B40.TIF;
- Зеленый – L5169018_01820100810_B30.TIF;
- Синий – L5169018_01820100810_B20.TIF.

Характеристика спектральных каналов съемочной системы LANDSAT-5 (TM)

Ном ер кана ла	Разрешени е, м	Длина волны		Назва ние
		Начало, нм	Конец, нм	
1 (B10)	30	450	520	Синий
2 (B20)	30	520	605	Зеленый

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

3 (B30)	30	630	690	Красный
4 (B40)	30	760	900	Ближний ИК (NIR)
5 (B50)	30	1550	1750	Коротковолновой ИК (3WIR)
6 (B60)	12 0	10400	12500	Далний ИК (тепловой)
7 (B70)	30	2080	2350	Коротковолновой ИК (3WIR)

В данной комбинации растительность отображается в оттенках красного (поскольку ближний ИК канал, в котором яркость растительного покрова максимальна, помещен в красный слот). Хвойные леса имеют более темный оттенок по сравнению с лиственными, порой – коричневый. Облака и дым выглядят белыми или светло-голубыми.

Визуализируйте снимок в каналах ИК диапазона (синтез 7-5-4).

- Красный – L5169018_01820100810_B70.TIF;
- Зеленый – L5169018_01820100810_B50.TIF;
- Синий – L5169018_01820100810_B40.TIF.

В данном синтезе растительность отображается оттенками синего (так как ближний ИК канал помещен в синий RGB слот). Обратите внимание на полное отсутствие дымки в данном синтезе каналов.

Закройте каналы изображения. Для этого перейдите в меню **Файл – Закрыть раstry**, выберите все каналы и нажмите на кнопку **Закрыть выбранные**. Выход из диалога осуществляется нажатием кнопки **Закончить**.

Задание 2. Открытие и визуализация снимка SPOT-4

Открытие и визуализация мультиспектральных каналов

Вызовите диалог **Файл – Открыть растр** главного меню программы. С помощью диалога **Импортировать растр** пройдите в каталог **C:\Tasks\Work- 1\Data\SPOT-4\20m** и откройте файл **IMAGERY.TIF**. В окне **Выбрать каналы** отобразятся 4 спектральных канала **X33, X32, X31, 3WIR**.

Оставив все параметры диалога по умолчанию, нажмите на кнопку **Загрузить**. Начнется загрузка каналов в программу. По окончании загрузки подтвердите открытие файла нажатием кнопки **OK**. Отобразите снимок в масштабе окна программы, используя команду **Инструменты – Уместить в окно**.

Откройте диалоговое окно **Настройка отображения** (см. задание №1). Как видно, в файле **IMAGERY.TIF** содержится 4 спектральных канала. Визуализируйте изображение в синтезе каналов 1-2-3 («красные цвета»).

- Красный – 1_IMAGERY_ch1;
- Зеленый – 1_IMAGERY_ch2;
- Синий – 1_IMAGERY_ch3.

Обратите внимание, что нумерация каналов в одинаковых синтезах зависит от типа

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

съемочной аппаратуры. С каким синтезом каналов, использованным в задании № 1 для снимка LANDSAT, сходно получившееся изображение?

Справка. Мультиспектральный снимок SPOT-4 (территория г.Мерми и Мермскозо муниципальнозо района, дата съемки – 31.08.2011 з., пространственное разрешение – 20 метров на пиксел) представлен в формате DIMAP. Подробнее 5тот формат будет рассмотрен в задании №4. В файле IMAGERY.TIF спектральные каналы упакованы следующим образом:

- ch1 – ближний инфракрасный (NIR);
- ch2 – красный;
- ch3 – зеленый;
- ch4 – коротковолновой инфракрасный (3WIR).

Измените настройки отображения снимка. Визуализируйте его в синтезе каналов 4-1-2 (Средний ИК – Ближний ИК – Зеленый, синтез «красные цвета»). В данном синтезе с использованием двух каналов ИК диапазона получается наиболее контрастное и информативное изображение. Используя инструменты навигации в рабочем окне программы (см. задание №1), просмотрите снимок в разных масштабах и найдите на нем водные объекты, сельхозугодья, дороги, застройку, лесную растительность. Закройте все каналы изображения, используя команду **Файл – Закрыть раstry.**

Открытие и визуализация панхроматического канала

Снова вызовите диалог **Файл – Открыть растр** главного меню программы и откройте файл **IMAGERY.TIF** из каталога **C:\Tasks\Work-1\Data\SPOT- 4\10m**. Это снимок в панхроматическом диапазоне, содержащий всего один канал **МОНО**. Загрузите его в программу с помощью кнопки **Загрузить**.

По окончании загрузки вызовите диалог **Настройка отображения**. В красном слоте выберите единственный канал **1_IMAGERY_ch1** и нажмите на кнопку **Моно**. В результате панхроматическое изображение визуализируется в оттенках серого цвета. Чтобы увеличить контрастность, нажмите на кнопку **Линейное** в группе **Растяжение гистограмм**.

С помощью инструментов навигации увеличьте изображение и перемещайтесь по растрому полю. На данном снимке изображена та же самая территория, что и на мультиспектральном снимке, но его пространственное разрешение более высокое – 10 метров на пиксел.

Закройте изображение, используя команду **Файл - Закрыть раstry.**

Задание 3. Открытие и визуализация снимка WorldView-2

Вызовите диалог **Файл – Открыть растр** главного меню программы. С помощью диалога **Импортировать растр** пройдите в каталог **C:\Tasks\Work-1\Data\WorldView-2**, и откройте файл метаданных снимка **10JUN27075256- Ы S2AS-052616628010_01_P002.TIL**. В окне **Выбрать каналы** отобразятся три спектральных канала (red, green, Blue), загрузите их в программу. Так как объем файла более 800 Мб, загрузка займет некоторое время.

Подтвердите открытие файла. Откройте диалог **Настройка отображения**

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

и визуализируйте снимок в синтезе каналов «естественные цвета» (1-2-3).

Справка. Снимок получен с аппарата *WorldView-2*, уровень обработки *Standard*, пространственное разрешение синтезированных мультиспектральных каналов 0,5 м (1 канал – красный, 2 – зеленый, 3 – синий). Съемка проведена

27 июня 2010 г., на снимке представлен участок территории в Усольском районе Мермекского края.

Используя инструменты навигации, увеличьте изображение и перемещайтесь по растрому полю. Какие характерные объекты различимы на снимке? Закройте изображение, используя диалог **Файл – Закрыть раstry.**

Задание 4. Изучение метаданных космических снимков

Метаданные космических снимков содержат важную информацию, необходимую для их обработки – дата и время съемки, высота и азимут Солнца, координаты углов сцены и др. Выполняя это задание, вы изучите файловую структуру данных ДЗЗ с различных сенсоров и метаданные снимков.

В Проводнике Windows пройдите в каталог **C:\Tasks\Work- 1\Data\LANDSAT**. Здесь находятся исходные файлы снимка LANDSAT-5 TM уровня обработки Level1T. Архивные снимки LANDSAT-5 уровня обработки Level1T доступны для загрузки через интернет-ресурс <http://glovi.z.izg3.gov>.

Каждый канал снимка лежит в отдельном файле формата GEOTIFF.

Последние 8 цифр в названии растров указывают на дату съемки.

Растры переведены в проекцию UTM на эллипсоиде WG31984. В файле **README.gtf** приведена общая справочная информация о снимке и структуре данных, в файле **L5169018_01820100810_GCP.txt** – список опорных точек.

Откройте в программе «Блокнот» файл **L5169018_01820100810_MTL.txt** с метаданными снимка и найдите в нем следующие данные (для удобства поиска можно предварительно скопировать текст в M3 WORD):

- дата и время сканирования центра сцены;
- координаты правого верхнего угла сцены в десятичных градусах;
- число строк и столбцов в изображении;
- азимут и высота Солнца в момент съемки.

Скопируйте найденную информацию в документ Word, после чего закройте файл метаданных.

Перейдите в каталог **C:\Tasks\Work-1\Data\SPOT-4\20m** с исходными файлами снимка SPOT-4 в формате DIMAP, уровень обработки Level1A.

В файле **IMAGERY.TIF** хранятся спектральные каналы снимка; в файле **METADATA.DIM** – метаданные; **Icon.jpg** и **Preview.jpg** – изображения для предпросмотра (QuickLook). Откройте в любом текстовом редакторе (например, «Блокнот») файл **METADATA.DIM** и найдите в нем следующие данные:

- число строк и столбцов в изображении;
- дата и время съемки;
- азимут и высота Солнца в момент съемки (поля **ZUN_ALIMUTH**, **ZUN_ELEVATION**).

Скопируйте найденную информацию в документ Word, после чего закройте файл

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2_____

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

метаданных. Перейдите в каталог **C:\Tasks\Work- 1\Data\WorldView-2**. Здесь находятся исходные файлы снимка WorldView-2:

- 10JUN27075256-32A3-052616628010_01_P002.TIF – спектральные каналы снимка;
- 10JUN27075256-32A3-052616628010_01_P002-BROWSE.JPG – изображение для быстрого просмотра (QuickLook);
- 10JUN27075256-32A3-052616628010_01_P002.IMD – метаданные;
- 10JUN27075256-32A3-052616628010_01_P002.RPB – RPC-коэффициенты для ортотрансформирования снимка;
- 10JUN27075256-32A3-052616628010_01_P002.TIL – координаты угловых точек сцены;
- 10JUN27075256-32A3-052616628010_01_P002_README.TXT – справочная информация;
- ВАЗЕ.TXT – лицензионные правила использования данных.

Откройте файл метаданных и найдите в нем следующую информацию:

- тип продукта;
- координаты углов сцены;
- радиометрическое разрешение снимка;
- угол съемки (отклонение от надира);
- дата и время съемки.

Скопируйте найденную информацию в документ Word и закройте файл метаданных.

Часть метаданных можно просмотреть непосредственно в программе Image Processor. Для этого запустите программу и откройте файл изображения **IMAGERY.TIF** из каталога **C:\Tasks\Work-1\Data\SPOT-4\20m** (см. задание №2). В меню **Инструменты** выберите пункт **Информация о растрах**. В открывшемся окне можно просматривать информацию по спектральным каналам: **спутник, сенсор, дата съемки, размер растра, тип пикселя, проекция, пространственное разрешение**.

В окне **Настройка отображения** визуализируйте снимок в синтезе канала 4–1–3. Не закрывайте снимок.

Задание 5. Работа с гистограммой изображения

Откройте окно **Настройка отображения**, закладку **Настройка цвета** (см. рис. 1.2). Настройте яркость изображения с использованием различных функций автоматического и ручного контрастирования. Все изменения, происходящие с гистограммой изображения, отображаются в активном рабочем окне.

Дополнительно: чтобы улучшить цветопередачу изображения, воспользуйтесь гамма-коррекцией. В группе **Гамма** включите флаг у опции **Для всех**, чтобы изменения распространялись на все три слота RGB модели изображения, в противном случае действие будет распространяться только на активный слот. Движком подберите величину гамма-коррекции в диапазоне от 0 до 2. Для окончательного подтверждения выбранного коэффициента нажмите на кнопку **Применить**, расположенную под группой **Цвет**.

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2
 по дисциплине «Технологии оптической связи»
 Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и
 космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

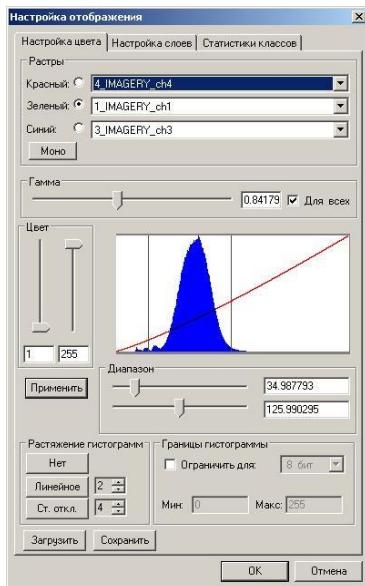


Рис. 1.2. Настройка гистограммы отображения для снимка SPOT-4

Выполните следующие действия:

- В группе **Растяжение гистограмм** нажмите кнопку **Нет**. Контрастирование будет отменено.
- Примените **Линейное растяжение гистограммы** (кнопка **Линейное**). Изменяя процент отсечения от 1 до 10 (каждый раз необходимо нажимать кнопку **Линейное**), следите за изменением контраста изображения и диапазона гистограммы в группе **Диапазон**.
- Примените нормализацию гистограммы с помощью кнопки **Ст. Откл.**.
- Настройте изображение вручную, не используя кнопки **Линейное** и **Ст. Откл.** (нормализация гистограммы). Для этого в группе **Range** горизонтальными движками слева и справа ограничьте график гистограммы в каждом слоте RGB, переключаясь между ними. Отменить сделанные преобразования гистограммы изображения можно через кнопку **None**.

Настроив отображение, сохраните настройку цвета в файле с расширением **.dat**. Нажмите на кнопку **Сохранить** под группой **Растяжение гистограмм**. Сохраните файл настроек в каталоге, в котором находится снимок. Загрузить настройки гистограммы из файла можно с помощью кнопки **Загрузить**. По окончании выполнения задания не закрывайте изображение.

Задание 6. Измерение расстояний и площадей

Справка. При автоматическом определении проекции, единицы измерения проекции также устанавливаются автоматически. В программе реализована возможность вручную задавать единицы измерения расстояний и площадей.

В главном меню программы выберите **Файл – Открыть растр** и перейдите на закладку **Установки проекта**. Снимите флаги в окнах **Определять автоматически** и нажмите на кнопку **[...]** справа от строки записи параметров проекции. Откроется окно

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

Задать проекцию (рис. 1.3). Убедитесь, что установлена проекция **Universal Transverze Mercator**, датум **WG3_1984**, зона **40**, линейные единицы измерения – **метры**. При необходимости можно изменить параметры проекции в данном окне, после чего нажать кнопку **Задать**, а в диалоге **Установки проекта** подтвердить изменение проекции нажатием кнопки **Применить**.

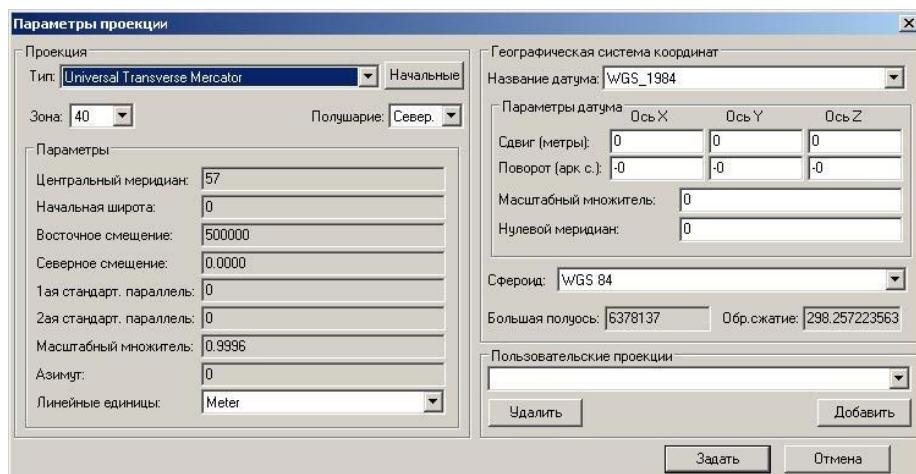


Рис. 1.3. Окно определения параметров проекции

В данном случае нет необходимости менять параметры проекции. Закройте диалог без внесения изменений.

В меню **Инструменты** выберите **Измерить расстояние и площадь**. Для измерения расстояний отобразите линию

в любом месте на изображении, кликнув один раз курсором мыши в начальной точке линии и дважды в

конечной. После чего в левом нижнем углу строки состояния программы будет выведено расстояние отображеной линии в километрах.

Измерьте приблизительно площадь Черняевского леса в г. Перми. Для этого обведите его, используя инструмент **Измерить расстояние и площадь** при нажатой клавише **Shift**. Как только контур замыкается двойным нажатием левой кнопки мыши, появляется окно-сообщение (рис. 1.4), в котором:

- в первой строке указывается канал, для которого проводилось вычисление статистики; статистика рассчитывается для канала, установленного в красном слоте RGB модели;
- во второй строке указывается площадь объекта;
- в третьей – периметр объекта;
- в четвертой – минимальное значение яркости выделенной области;
- в пятой – максимальное значение яркости выделенной области;
- в шестой – среднее значение яркости выделенной области;
- в седьмой – стандартное отклонение яркости выделенной области.

Для отключения режима измерения расстояний и площадей необходимо нажать правую клавишу мыши или выбрать другой инструмент. По окончании выполнения задания не закрывайте изображение.

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

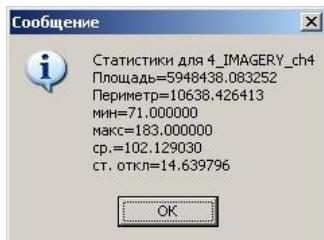


Рис. 1.4. Измерение площади объекта

Задание 7. Простейшие инструменты работы с векторными данными

Программа Image Processor позволяет импортировать и экспортовать векторные карты (слои) в форматах **MapInfo (MIF/MID)** и **ESRI ArcInfo / ArcView (ЗНР)**. Для загрузки векторных слоев используется пункт меню **Вектор – Управление векторными слоями**. При этом на экране появляется диалог **Управление векторными слоями** (рис. 1.5).

Справка. В случае, когда при загрузке шейп-файла нет сопроводительного **PRJ**-файла с определением системы координат, будет выведен диалог определения проекции **Define Projection**, в котором потребуется указать систему координат для данного файла. Если же векторный слой подзагружается после загрузки растрового изображения или добавляется к векторным слоям в диалоге **Vector Layers Control**, система координат рабочего проекта программы будет установлена в соответствии с системой координат первого загруженного векторного или растрового слоя. Для корректного отображения открытых в программе векторных слоев картографическая проекция должна быть у всех одинаковой или совпадать с системой координат рабочего проекта программы.

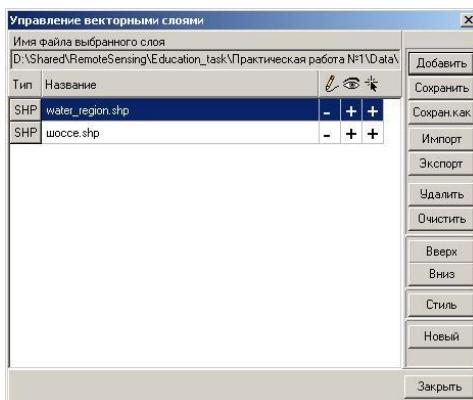


Рис. 1.5. Диалог «Управление векторными слоями»

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

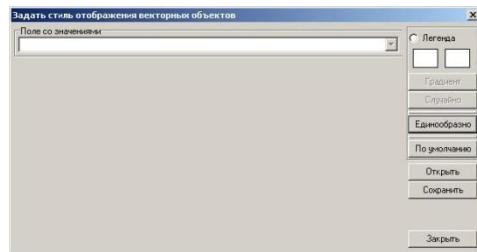


Рис. 1.6. Диалог «Задать стиль отображения векторных объектов»

В окне **Управление векторными слоями** нажмите на кнопку **Добавить** и перейдите в каталог **C:\Tasks\Work-1\Data\vektor**.

В раскрывающемся списке **Тип файлов** укажите **ESRI ЗНАПЕ** и загрузите файлы **water_region.shp** и **носсе.shp**.

Чтобы произвести какие-либо действия с векторным слоем, выделите его и измените атрибуты элементов управления векторными слоями с «**–**» на «**+**»:

-  – разрешение редактирования текущего слоя;
- видимость текущего слоя;
- возможность выделения объектов текущего слоя.

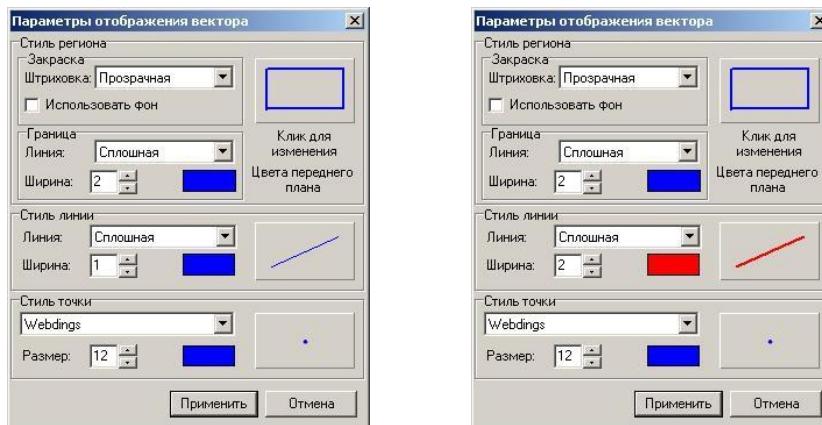


Рис. 1.7. Настройка стиля отображения векторных объектов

Вызовите диалог **Настройки – Показать подписи векторных слоев** и отключите флажок, если он включен.

Используя команду **Вектор – Открыть таблицу атрибутов**, просмотрите атрибутивные таблицы векторных слоев.

Вернитесь в меню **Управление векторными слоями** и удалите оба векторных слоя (для этого необходимо выделить их и нажать кнопку **Удалить**). С помощью диалога **Файл – Закрыть раstry** закройте все каналы.

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

Задание 8. Изучение яркостных характеристик объектов и построение спектральных профилей

Изменение стиля отображения векторного слоя осуществляется через диалоговое окно **Задать стиль отображения векторных объектов** (рис. 1.6), которое вызывается кнопкой **Стиль** в правом нижнем углу окна **Управление векторными слоями**. Можно использовать один из трех стилей:

- стиль по умолчанию (кнопка **По умолчанию**);
- единый стиль отображения (кнопка **Единообразно**);
- стиль по уникальному значению поля атрибутивной таблицы.

Выберите для слоя **water_region.shp** стиль отображения **Единообразно**, задав значения для закраски – прозрачная штриховка, контур – сплошная синяя линия шириной 2.

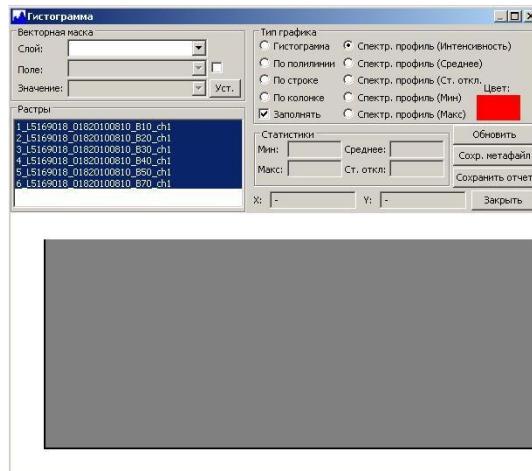
Для слоя **nosce.shp** стиль отображения **Единообразно**, задать контур в виде сплошной красной линии шириной 2 (рис. 1.7). Закройте диалоговые окна и просмотрите полученный результат.

Откройте файл **L5169018_01820100810_B10.TIF** из каталога **C:\Tasks\Work-1\Data\LANDSAT**. Откройте список **VNIR-3WIR**, выберите все каналы из списка нажатием кнопки **Все** и загрузите их в программу с помощью кнопки **Загрузить** (подробнее см. задание №1).

Войдите в меню **Отображение – Настройка отображения**. Визуали- зируйте

снимок в синтезе каналов 5–4–3, настройте гистограмму методом ли-нейного контрастирования с отсечением 2% крайних значений (подробнее см. задание №5).

В главном меню **Инструменты** выберите пункт **Гистограмма** (последний в списке). Откроется диалоговое окно **Гистограмма** (рис. 1.8). В списке **Растры** выберите все каналы снимка. В группе **Векторная маска** оставьте все поля пустыми. В группе **Тип графика** выберите **Спектр. профиль (Интенсивность)**. Данная функция позволяет получить значение яркости для указанного пикселя в каждом из выделенных каналов.



Rис. 1.8. Диалоговое окно «Гистограмма»



МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2_____

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

Выберите на снимке водный объект (например, одно из крупных озер) и щелкните по нему левой кнопкой мыши (курсором). В окне **Гистограмма** отобразится **Спектральный профиль** водного объекта – кривая яркостей в выделенных каналах (рис. 1.9).

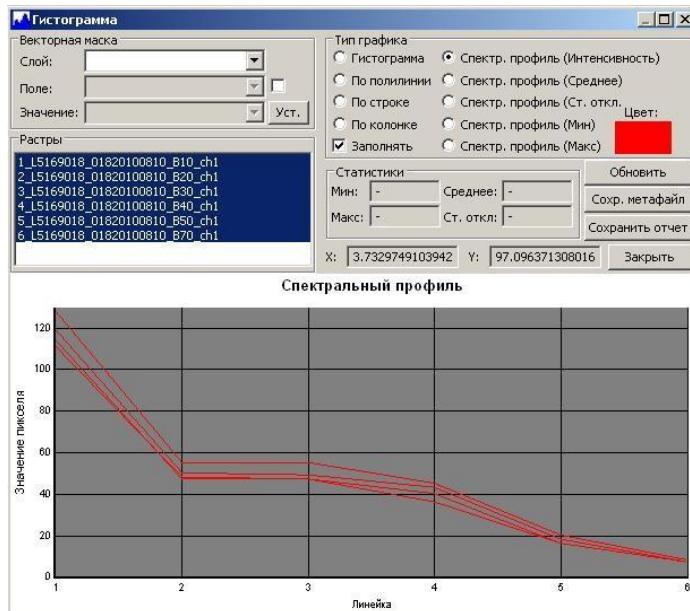


Рис. 1.9. Спектральные профили воды

Спектральная яркость воды снижается с увеличением длины волны (макси- мальная в синем канале, минимальная - в коротковолновом ИК диапазоне). Наберите рядом еще несколько точек (сэмплов) и убедитесь в идентичности спектральных профилей водных объектов.

Постройте спектральные профили других объектов на снимке. Используя инструменты навигации в рабочем окне программы, выберите на снимке приведенные ниже объекты и постройте их спектральные профили в окне **Гистограмма** (для каждого типа объектов набирайте 4–5 сэмплов). Используя кнопку **Цвет** в диалоговом окне **Гистограмма**, для каждого объекта назначьте цвет, как на рис. 1.10 (синий для воды, темно-зеленый для темнохвойного леса, светло-зеленый для мелколиственного леса, голубой для болота, оранжевый для с/х угодий, светло-зеленый для смешанного леса). Список объектов:

- открытая вода;
- темнохвойный лес (отображается темно-зелеными оттенками);
- мелколиственный лес (в синтезе 5–4–3 имеет ярко-зеленый цвет);
- смешанный лес (цветовая гамма переходная от темнохвойного леса к мелколиственному);
- верховое болото (ярко-зеленый оттенок);
- сельхозугодья: убранные поля, или луговая растительность (ярко-оранжевый цвет).

Примеры спектральных профилей природных объектов показаны на рис. 1.10.



МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2_____

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

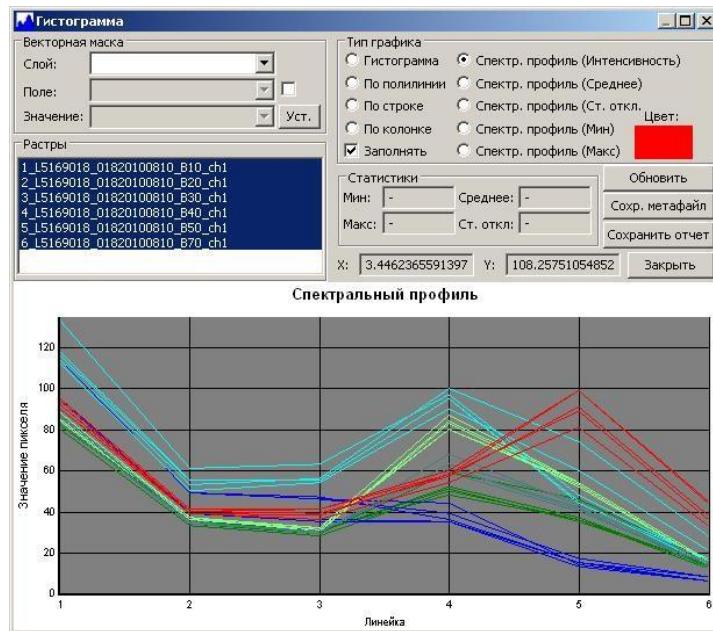


Рис.1.10. Спектральные профили различных природных объектов

Сравните полученные спектральные профили различных объектов и отметьте их характерные особенности. Какие объекты имеют максимальную яркость в каналах видимого диапазона спектра? В ближнем ИК? В среднем ИК? Отметьте сходство и различия кривых спектрального образа различных типов леса. Отметьте характерную особенность спектральных кривых безлесных участков, с чем связан максимум яркости в среднем ИК канале?

Определите, в каких каналах наибольшая спектральная разделимость для следующих пар объектов: вода и темнохвойный лес, долото и мелколиственный лес, темнохвойный лес и мелколиственный лес.

По окончании выполнения задания закройте все каналы изображения.

Задание 9. Сохранение (экспорт) изображений

Для выполнения экспорта изображения необходимо выполнить команду **Файл – Сохранить растры** главного меню программы или нажать на кнопку на панели инструментов. Откроется диалог **Сохранение растров** (рис. 1.11).



МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

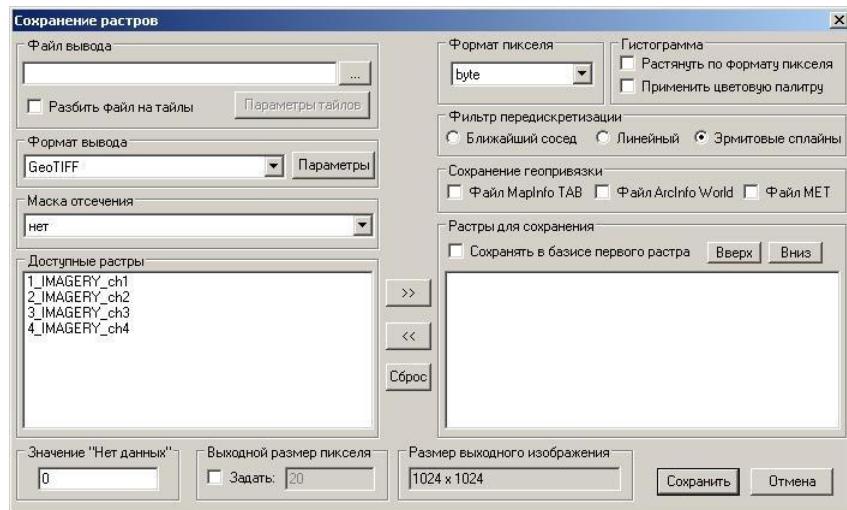


Рис. 1.11. Диалог сохранения растров

Справка. В раскрывающемся списке **Формат пикселя** для панхроматических и мнонозональных снимков, исходно имеющих разрешение 8 бит (*LANDSAT*, *SPOT-4*, *SPOT-5*), выбирают тип *Byte* (целочисленный 8 бит, диапазон значений 0–255), для индексных изображений – формат *Float32* (растр с плавающей запятой, 32 бит).

В зависимости от дальнейшего применения изображения следует правильно выбирать тип свертки фильтра в группе **Фильтр передискретизации**, при помощи которого будет производиться ресемплинг изображения. При работе с тематическими масками, индексами и бинарными слоями рекомендуется использовать фильтр **Ближайший сосед**, при котором интерполяция минимальна; для более точной передачи яркостных характеристик изображений лучше использовать **Единичный фильтр**; для получения качественной цветовой передачи изображения – фильтр **Эрмитовые сплайны**. Общее описание сверточных фильтров, доступных в программе:

- **Ближайший сосед.** Преимущество этого фильтра в сохранении исходных значений яркостей снимка. В частности, не происходит потери экстремальных и слабо различающихся значений, что важно при дешифрировании снимка и вычислении абсолютных значений.
- **Linear** – билинейный фильтр. Обеспечивает лучшую читаемость объектов по сравнению с фильтром **Ближайший сосед**, но приводит к сглаживанию границ и потере экстремальных значений яркости.
- **Эрмитовые сплайны (Hermit)** – кубический полином второй степени. При ресемплинге возникает краевой эффект в результате экстраполяции или артефакты, но визуальное качество изображения возрастает.

В группе **Маска отсечения** обязательно указывается территория, в пределах которой будет сохранено изображение, через закладки:

- **None** – вся сцена изображения;
- **Selected Region** – выделенная прямоугольная область;
- название пользовательского векторного слоя – предварительно подгруженный



МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

или ранее созданный векторный слой.

Меренося кнопкой **>>** каналы из списка **Доступные раstry** в список **Растры для сохранения**, необходимо помнить о порядке иеродования записываемых каналов синтезированного изображения, что в дальнейшем определяет вид его отображения в других программах.

Если требуется сохранить информацию о системе координат и пространственном разрешении изображения, тогда в группе **Сохранение зеопривязки** следует выбрать тип файла(ов) привязки и поставить флаги: **ArcInfo World, Mapinfo TAB, MET**.

Сохраните многозональный снимок SPOT-4 в формате GeoTiff. Для этого нажмите на кнопку на панели инструментов и в диалоге **Сохранение растрров** установите параметры сохранения, как показано на рис. 1.12.

Внутри **C:\Tasks\Work-1\Data** создайте каталог **Export**, где будут храниться экспортированные снимки. Назовите файл **SPOT-4_20110831.tif**.

Выходной размер пикселя оставьте равным **20 м**, Значение «Нет данных» – **9999**, Формат вывода – **Geotiff**, Мaska отсечения – **нет**, Формат пикселя – **Byte**, Фильтр передискретизации – **Линейный**, дополнительный файл геопривязки не сохранять. Перенесите каналы из списка доступных в список растрров для сохранения и нажмите кнопку **Сохранить**. По окончании процесса сохранения закройте все каналы изображения (меню **Файл – Закрыть Раstry**).

Откройте все каналы снимка **LANDSAT-5** из каталога **C:\Tasks\Work-1\Data\LANDSAT** (подробнее см. задание №1) с автоматическим определением проекции и разрешения.

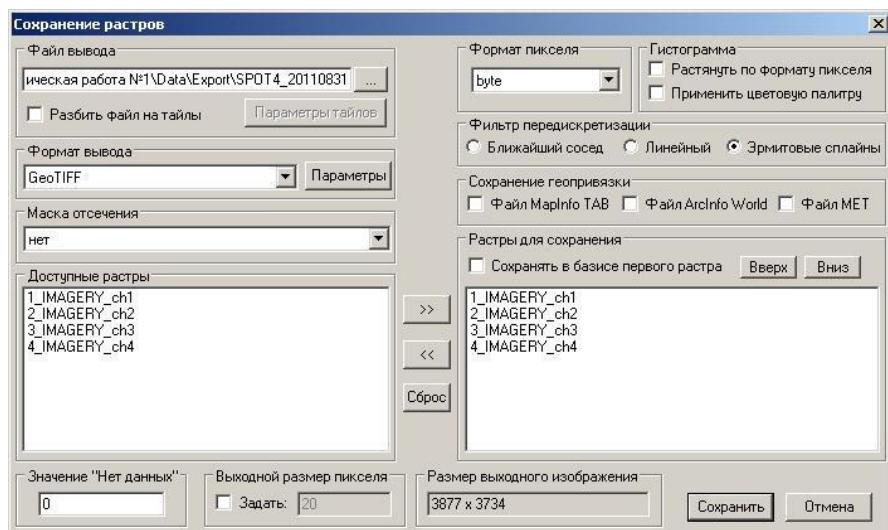


Рис. 1.12. Параметры сохранения снимка SPOT-4



МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

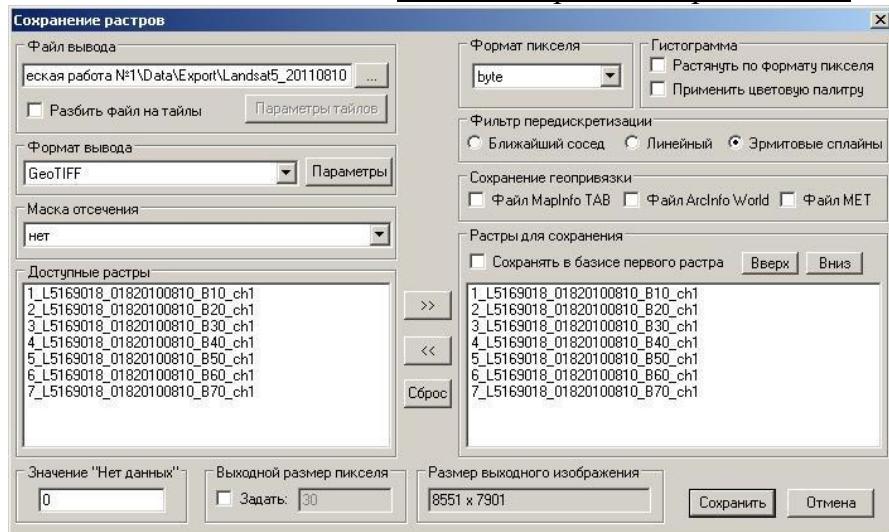


Рис. 1.13. Экспорт снимка LANDSAT-5

Нажатием на кнопку вызовите диалог сохранения растров. Установите параметры сохранения, как показано на рис. 1.13. Сохраните снимок в каталоге C:\Tasks\Work-1\Data\Export, задав следующие параметры:

- **Файл вывода – Landsat5_20100810.tif;**
- **Формат вывода – Geotiff;**
- **Маска отсеивания – нет;**
- **Формат пикселя – Byte;**
- **Фильтр передискретизации – Эрмитовые сплайны;**
- **Файлы геопривязки – не сохранять;**
- **Выходной размер пикселя – 30 (м);**
- **Значение «Нет данных» – 9999.**

Перенесите каналы из списка доступных в список растров для сохранения и нажмите кнопку **Сохранить**. Процесс сохранения займет 2–3 минуты. По окончании процесса сохранения закройте все каналы изображения (меню **Файл – Закрыть Раstry**). Закройте программу ImageProcessor.

Задание 10. Визуализация космических снимков в программе ArcGI3

Многие функции обработки данных ДЗЗ интегрированы в полнофункциональные ГИС. Выполнив данное задание, вы освоите инструменты визуализации и контрастирования аэрокосмических снимков с помощью инструментов геоинформационной системы ArcGI3.

Запустите приложение ArcMap. Начните работу с новой пустой карты.

Добавьте в проект набор растровых данных **Landsat5_20100810.tif** из каталога C:\Tasks\Work-1\Data\Export. При добавлении в проект ArcMap растровых данных, автоматически запускается процесс создания пирамидных слоев. По окончании построения пирамид снимок визуализируется на экране.

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

Откройте **ArcToolBox**. В наборе инструментов **Управление данными** выберите группу инструментов **Растр**, подгруппу **Свойства растра**. Запустите инструмент **Вычислить статистику**. В качестве входного набора растровых данных укажите **Landsat5_20100810.tif**, остальные параметры в окне оставьте по умолчанию. Нажмите кнопку **OK**. Расчет статистики изображения займет некоторое время.

Справка. Пирамидные слои ускоряют отображение растра, а расчет статистики необходим для правильной настройки отображения.

Зайдите через проводник в каталог **C:\Tasks\Work-1\Data\Export**. В нем появились новые файлы:

- **Landsat5_20100810.tif.ovr** – пирамидные слои;
- **Landsat5_20100810.tif.aux.xml** – статистика изображения.

Откройте свойства слоя **Landsat5_20100810.tif** и перейдите на закладку **Символы** (рис. 1.14). Оставьте тип отображения растра — **RGB Composite**, С помощью раскрывающихся списков **Channel** и **Band** настройте RGB модель отображения снимка следующим образом:

- Красный – Band_5;
- Зеленый – Band_4;
- Синий – Band_3

и нажмите кнопку **Применить**. В группе **Растяжка** при этом автоматически установится тип контрастирования **Стандартное отклонение**.

В раскрывающемся списке **Тип растяжки** измените тип на **Процент отсечения**, в окнах **Мин.** и **Макс.** проставьте цифры 2, для подтверждения нажмите кнопку **Применить**. Контрастность отображения растра должна увеличиться. Изменяя цифры **Мин.** и **Макс.** в большую или меньшую сторону, проследите за изменениями контрастности отображения снимка. Примените растяжку **По гистограмме** – контрастность должна еще больше увеличиться. Отмените контрастирование, выбрав в списке **Тип растяжки** – **нет**.

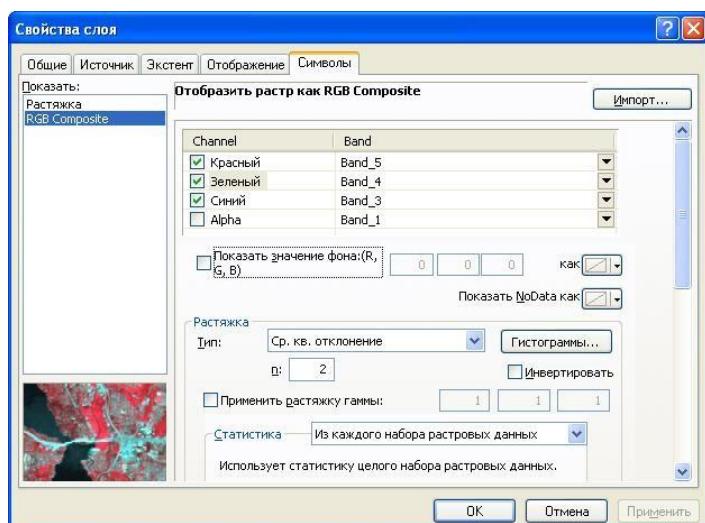


Рис. 1.14. Настройка RGB модели изображения в ArcMap

Измените синтез каналов отображения растра на 3–2–1 («естественные цвета») и подберите оптимальный способ контрастирования. Для подтверждения изменения

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

настроек каждый раз нужно нажимать кнопку **Применить**. Для данного синтеза каналов оптимальным будет линейное контрастирование. Подберите оптимальный процент отсечения.

Сохраните настройку отображения в файле. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по названию слоя и выберите **Сохранить как файл слоя**. Сох- раните файл слоя **LANDSAT.lyr** в каталоге **C:\Tasks\Work-1\Data\Export** После сохранения настроек отображения удалите слой из проекта.

Добавьте в проект набор растровых данных **SPOT-4_20110831.tif** из каталога **C:\Tasks\Work-1\Data\Export**. Постройте для этого набора данных пирамидные слои и рассчитайте его статистику. Отобразите снимок в размере рабочего окна (для этого нужно правой кнопкой мыши щелкнуть по названию слоя в таблице содержания и выбрать команду **Приблизить к слою**).

Визуализируйте снимок в синтезе каналов 4–1–2, выберите метод контрастирования – **Процент отсечения** (в окнах **Мин.** и **Макс.** проставьте цифру 2). Сохраните настройки отображения раstra в файле **SPOT.lyr**, файл сохраните в каталоге **C:\Tasks\Work-1\Data\Export**.

По окончании выполнения задания закройте приложение ArcMap.

Критерий оценивания. Задача №1 – 0,5 балл, Задача №2 – 0,5 балл, Задача №3 – 0,5 балла, Задача №1 – 0,5 балл, итого: 5 баллов.

2) 1 тема для СРС

Реферативная часть

Написать реферат на предложенную тему.

Номер варианта	Тема реферата
1	Системы дистанционного зондирования
2	Физические основы дистанционного зондирования
3	Активные и пассивные методы съемки
4	Характеристики сканеров и спутниковых платформ
5	Этапы предварительной обработки цифровых снимков
6	Геометрическое трансформирование снимков
7	Преобразование координат и повторная дискретизация
8	Визуальные методы дешифрирования
9	Автоматизированные методы дешифрирования
0	Алгоритмы неконтролируемой классификации

МОДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1-2

по дисциплине «Технологии оптической связи»

Преподаватель: Старший преподаватель каф. «Электротехники, телекоммуникации и космических технологий» Ибекеев Серикбек Серикбекович

Критерий оценивания. Реферат оценивается в 5 баллов.

<i>№</i>	<i>Качество выполнения работ</i>	<i>Диапазон оценки (макс 10 баллов)</i>	<i>Получено балл</i>
1	<i>Не выполнено</i>	0-?	
2	<i>Выполнено</i>	0-?	
3	<i>Самостоятельная систематизация материала</i>	0-?	
4	<i>Выполнение требуемого объема и в указанный срок</i>	0-?	
5	<i>Использование дополнительной научной литературы</i>	0-?	
6	<i>Уникальность выполненного задания</i>	0-?	
	<i>Итого</i>	0-?	