



СБОРНИК ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ОБРАБОТКЕ КОСМОСНИМКОВ

«ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ЛАНДШАФТА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ»

Содержание

Практическое занятие 1. Измерение параметров подмыва рекой береговой линии путем сравнения разновременных космических изображений

Практическое занятие 2. Измерение характеристик и последствий ландшафтного пожара путем анализа изображений в различных спектральных зонах.

Практическое занятие №3. Измерение характеристик вырубки леса путем сравнения разновременных космических изображений.

Практическое занятие №4. Измерение ширины реки в период половодья и межени путем сравнения разновременных космических изображений.

Практическое занятие №5. Оценка изменения площади Аральского моря путем сравнения разновременных космических изображений.

Подготовка к проведению практических занятий

Для выполнения упражнений используется программа Quantum GIS. В качестве дополнительного ресурса может быть использована клиентская программа Гугл Планета Земля (Google Earth), свободно распространяемая в сети Интернет.

Геоинформационная система (ГИС) Quantum свободно распространяется в сети интернет (программу можно скачать с сайта <http://www.qgis.org/>). Описание к ГИС можно найти по адресу http://wiki.gis-lab.info/w/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_Quantum_GIS

Фрагменты снимков находятся в директории stud\ и представлены в трех форматах:

- 1) GeoTIFF – для работы в Quantum GIS;
- 2) JPEG – для быстрого просмотра данных в проводнике, фрагменты также имеют внешние файлы привязки в этой же директории;
- 3) KMZ – для просмотра снимков в Google Earth.

Для выполнения первого и третьего заданий проверьте, установлен ли у вас плагин RGB Composition:

- 1) Модули -> Управление модулями
- 2) Проверьте наличие в списке модуля. Для ускорения поиска наберите в строке Фильтр «RGB». Если модуль есть и он подключен, он будет отмечен в списке.
- 3) Если модуля нет, скачайте плагин RGB Composition со страницы <http://pyqgis.org/repo/contributed> или скопируйте из директории \soft архив «rgb».
- 4) Распакуйте архив в директорию C:\Documents and Settings\your_profile\.qgis\python\plugins в Windows.

5) Перезапустите программу Quantum GIS, если она была открыта.

В упражнениях используются данные съемочной системы Landsat, свободно распространяемые U.S. Geological Survey (USGS).

Практическое занятие №1

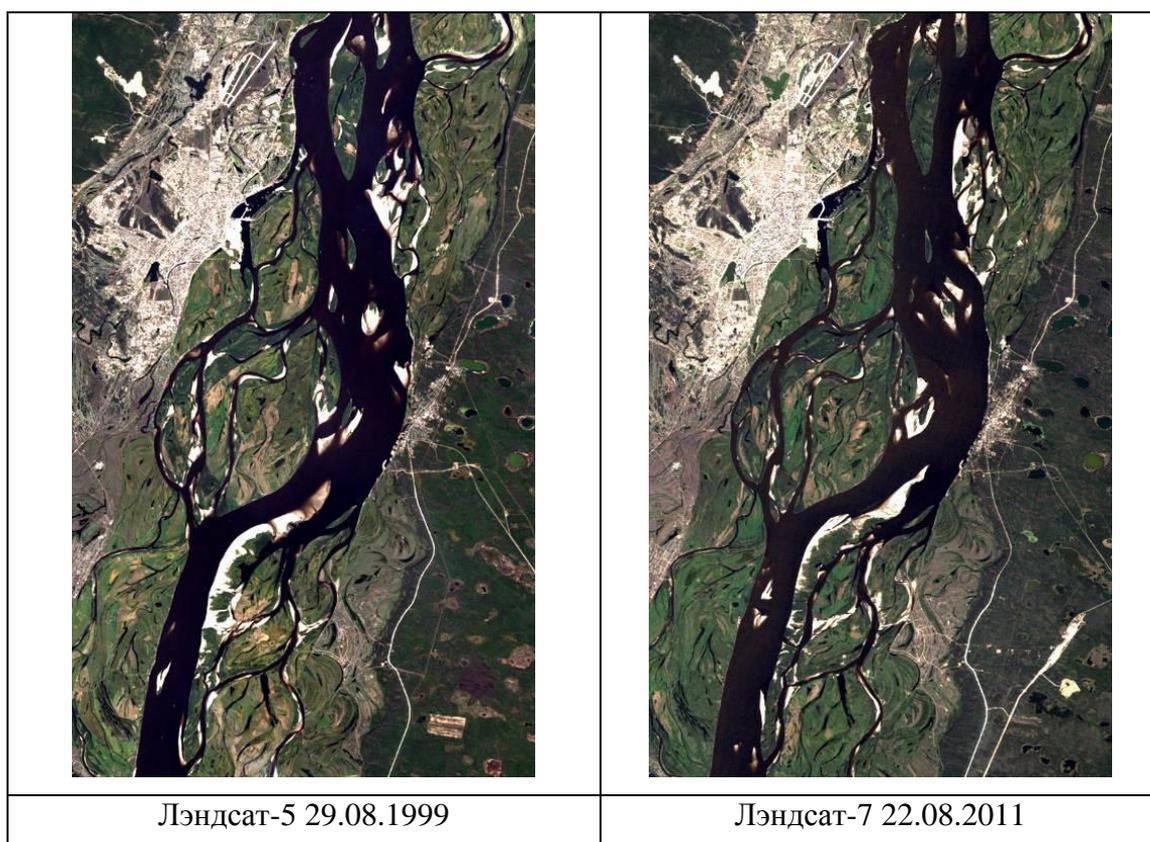
Измерение параметров подмыва рекой береговой линии путем сравнения разновременных космических изображений.

Физические процессы

Берега реки Лены активно размываются в результате термоэрозии. Скорость размывания может достигать 45 м/год в вершинах крупных излучин.

Исходные материалы

Космические изображения реки Лена в районе между г. Якутск и н.п. Нижний Бестях, полученные с интервалом 12 лет (29.8.1999 и 22.8.2011).



Задание

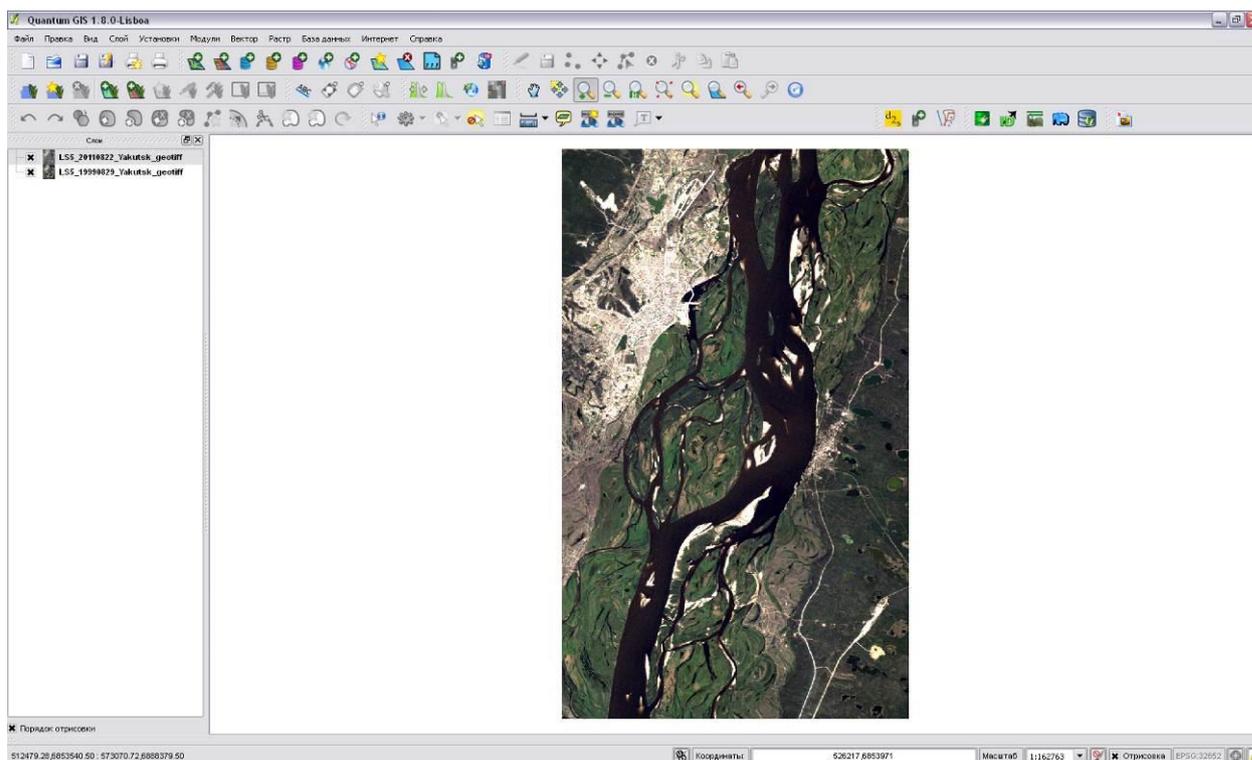
Измерить величину подмыва берега реки за период 12 лет.

Практические рекомендации

Для ознакомления с территорией на изображении откройте любой файл из директории stud\Yakutsk\kmz\ в программе Google Earth. Перед выполнением упражнения проверьте, установлен ли у вас плагин RGB Composition (см. раздел «Дополнительная информация»).

Последовательность действий

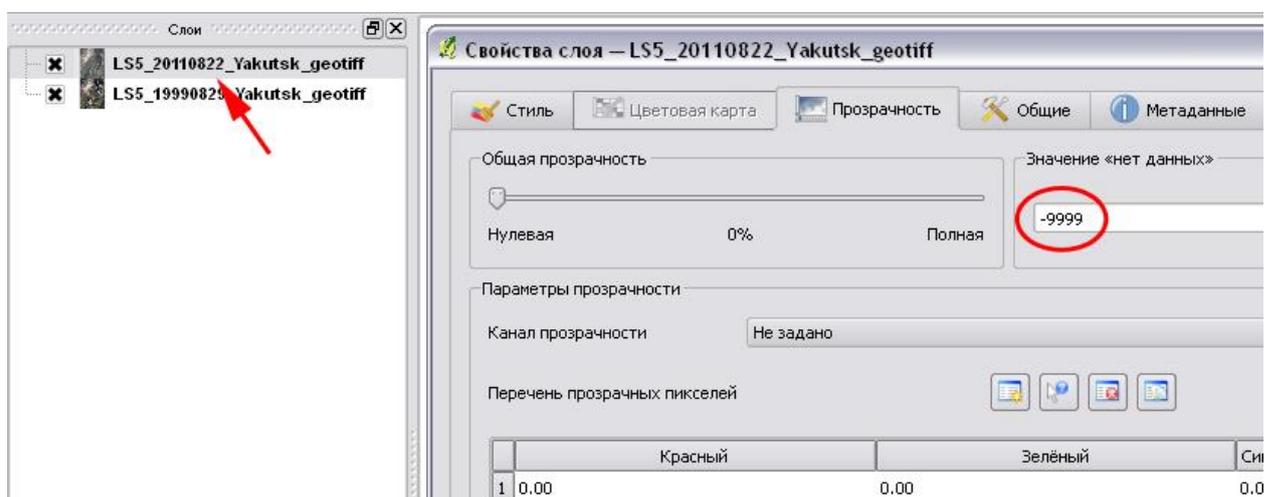
1. Откройте программу Quantum GIS.
2. Добавьте снимки из директории \stud\Yakutsk\geotiff:
 - 1) Слой -> Добавить растровый слой. Далее укажите снимок LS5_19990829_Yakutsk_geotiff.
 - 2) Загрузите снимок LS5_20110822_Yakutsk_geotiff.



3. Пиксели, имеющие значение яркости «0», отображаются цветом фона. Скорректируйте настройки изображений.

- 1) В списке слоев слева выберите слой LS5_20110822_Yakutsk_geotiff и кликните по нему правой кнопкой мышки.
- 2) В контекстном меню выберите «Свойства».

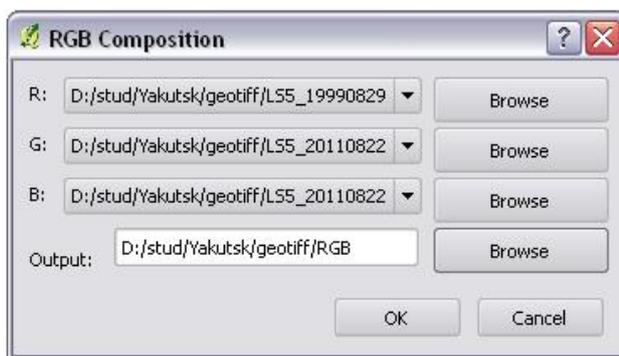
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Свойства слоя» перейдите на вкладку «Прозрачность» и задайте значение «нет данных», равное -9999.



- 4) Закройте диалоговое окно, нажав кнопку «ОК». Белые пиксели перекрасились в черный цвет.
- 5) Повторите для второго снимка.

4. Настройте мультитременной композит:

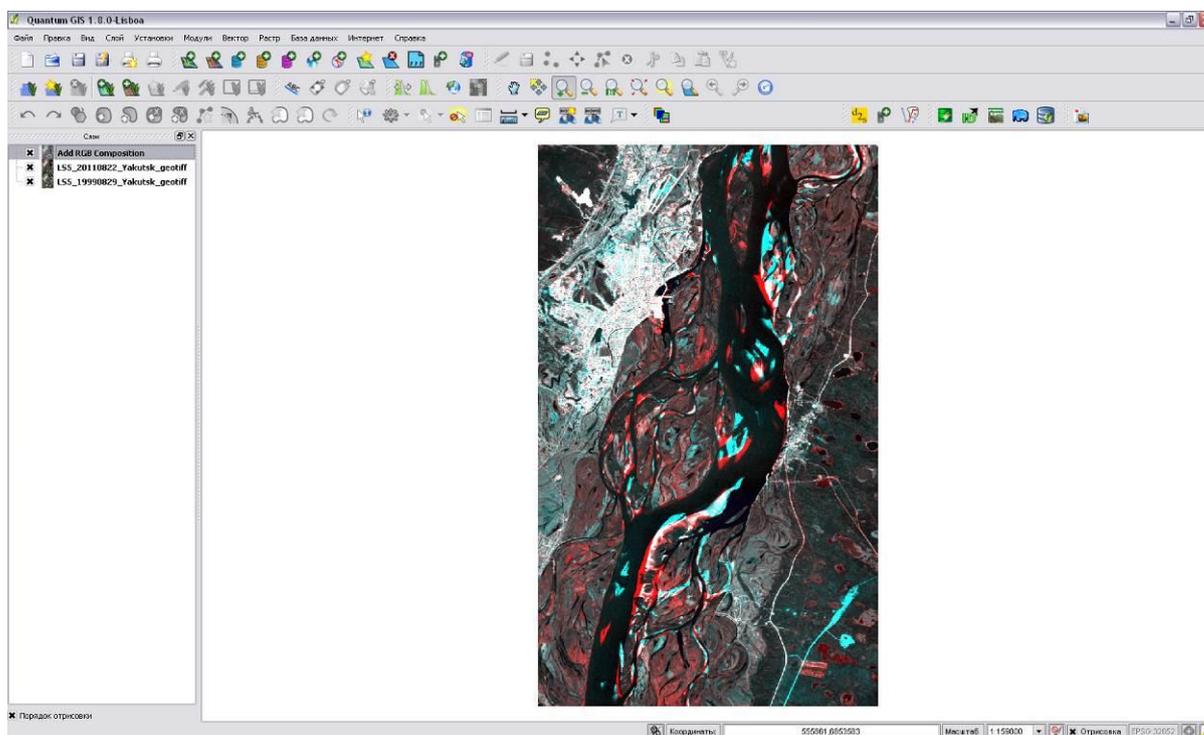
- 1) Нажмите кнопку «Add RGB Composition»  панели инструментов.
- 2) В диалоговом окне RGB Composition укажите каналы нового RGB-изображения, нажав на кнопку Browse и выбрав их из директории \stud\Yakutsk\geotiff\:
- R – файл LS5_19990829_Yakutsk_red_geotiff
 - G – файл LS5_20110822_Yakutsk_red_geotiff
 - B – файл LS5_20110822_Yakutsk_red_geotiff
 - Output – задайте название нового виртуального файла
- Загруженные файлы представляют собой красные каналы соответствующих изображений.



Для применения настроек нажмите кнопку ОК.

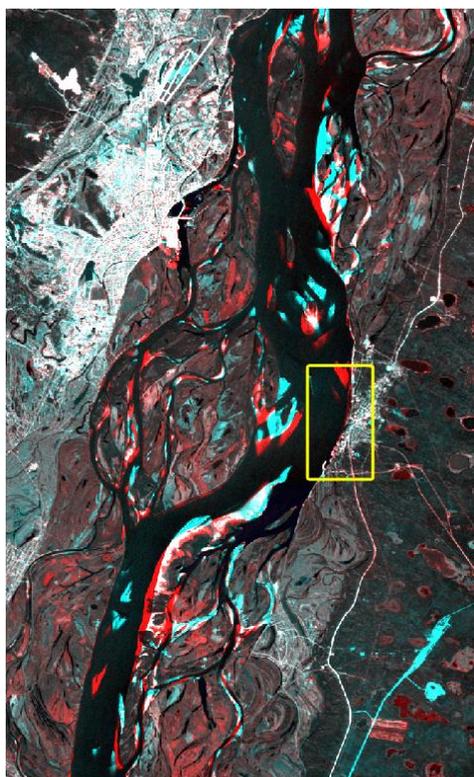
Для закрытия диалогового окна нажмите кнопку Cancel.

В списке слоев слева появился новый слой:

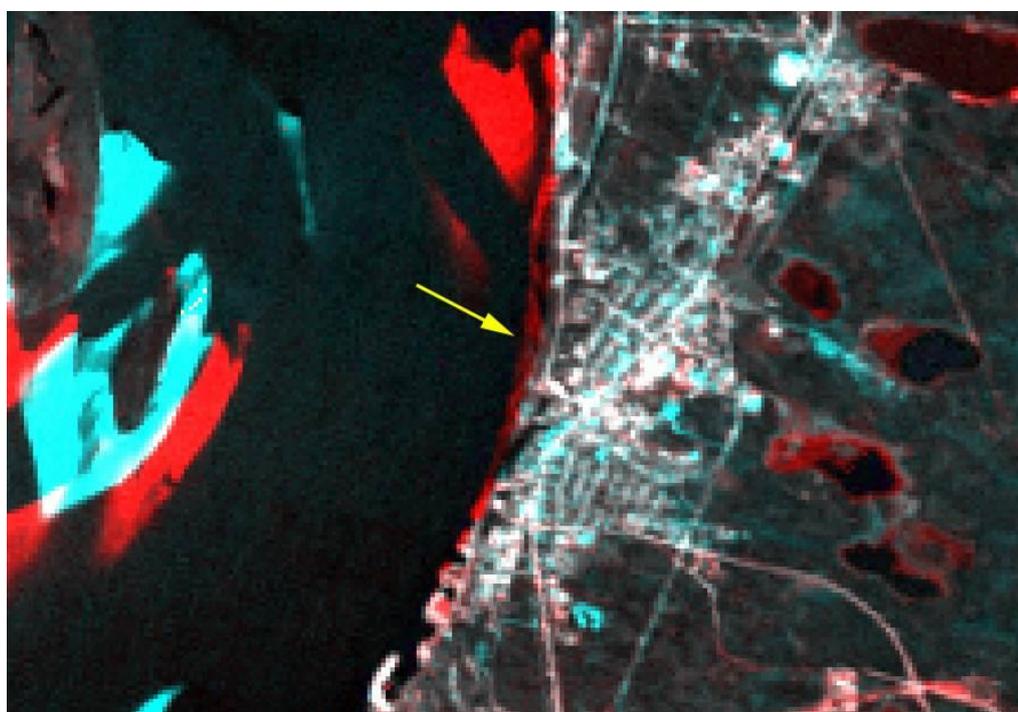


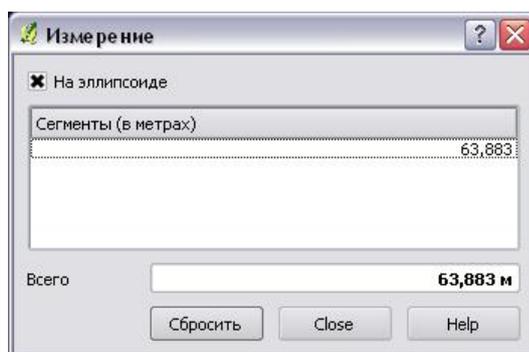
3) Настройте для созданного слоя Add RGB Composition значение «Нет данных», равное -9999 (см. пункт 3).

5. Увеличьте участок русла и береговой полосы около п. Нижний Бестях с помощью инструмента «увеличить» .



6. С помощью инструмента «измерить линию»  измерьте величину подмыва берега реки (отображается красным цветом).





Для сброса инструмента нажмите кнопку «Сбросить».

7. Закройте программу без сохранения проекта.

Результаты практического занятия

Путем сравнения двух разновременных снимков установлено, что река Лена интенсивно подмывает правый берег в районе н.п. Нижний Бестях. За 12 лет наблюдений береговая линия отступила на 110-150 м в восточном направлении. Для предотвращения дальнейшего обрушения берега, на котором расположены жилые здания и дороги необходимо проведение берегоукрепительных мероприятий.

Практическое занятие №2

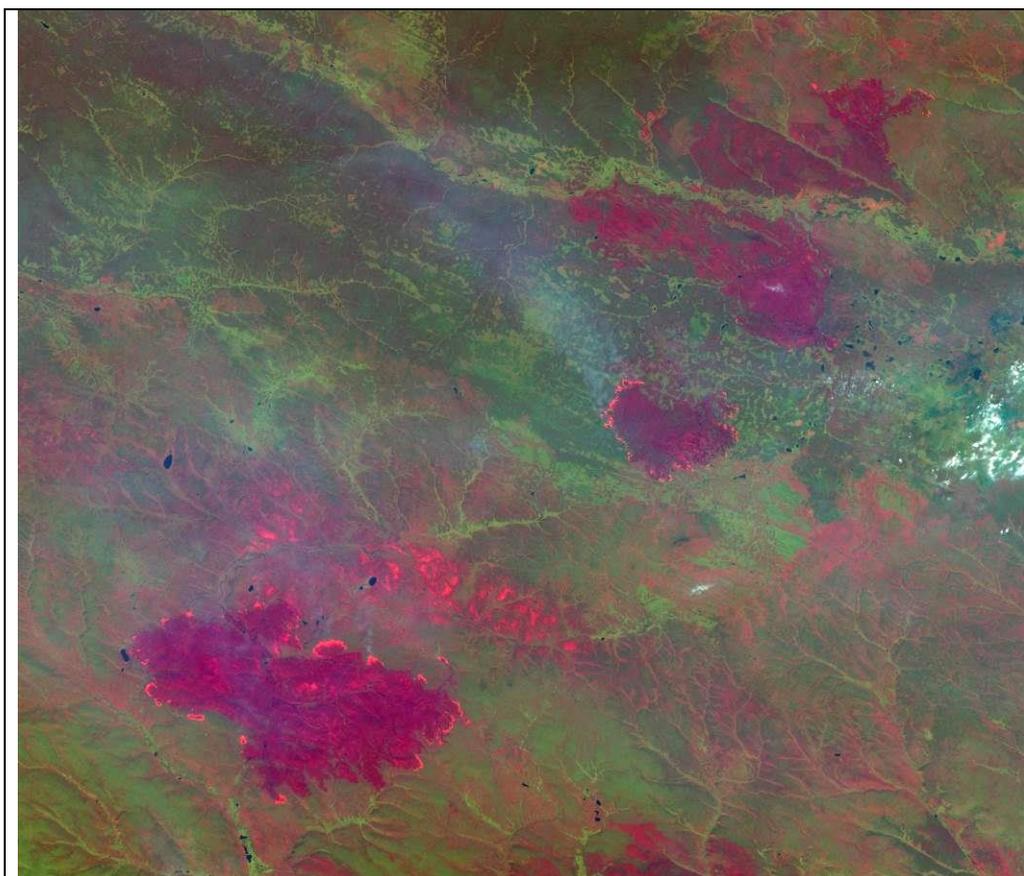
Измерение характеристик и последствий ландшафтного пожара путем анализа изображений в различных спектральных зонах.

Физические процессы

Ландшафтные пожары наносят большой ущерб экосистемам и живой природе. К основным параметрам пожара относятся размеры горячей кромки огня, её форма и направление распространения, а также площадь, пройденная огнем. В результате пожара образуется гарь.

Исходные материалы

Мультиспектральное космическое изображение района пожара в Якутии (19.07.2011).



Лэндсат-5 19.07.2011

Задание

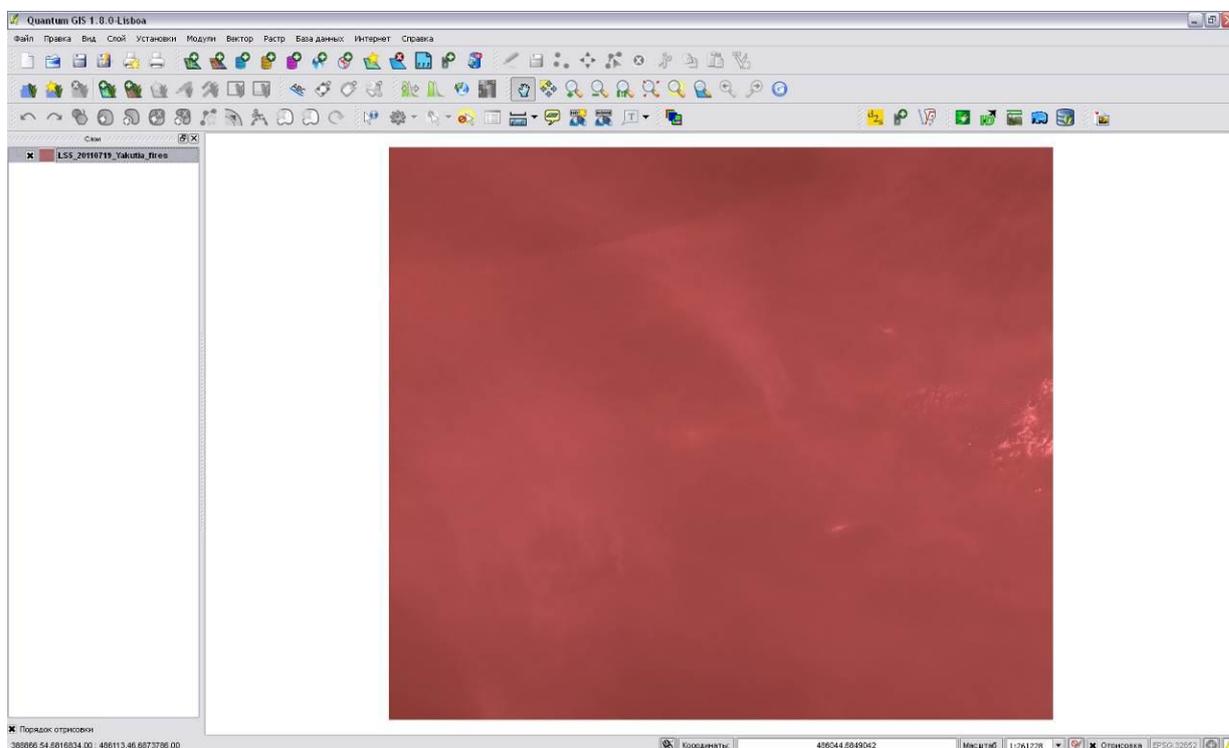
Измерить длину горящей кромки огня и определить направление её распространения. Измерить площадь, пройденную огнем.

Практические рекомендации

Для ознакомления с изображением необходимо открыть файл из директории `stud\fires\kmz\` в программе Google Earth.

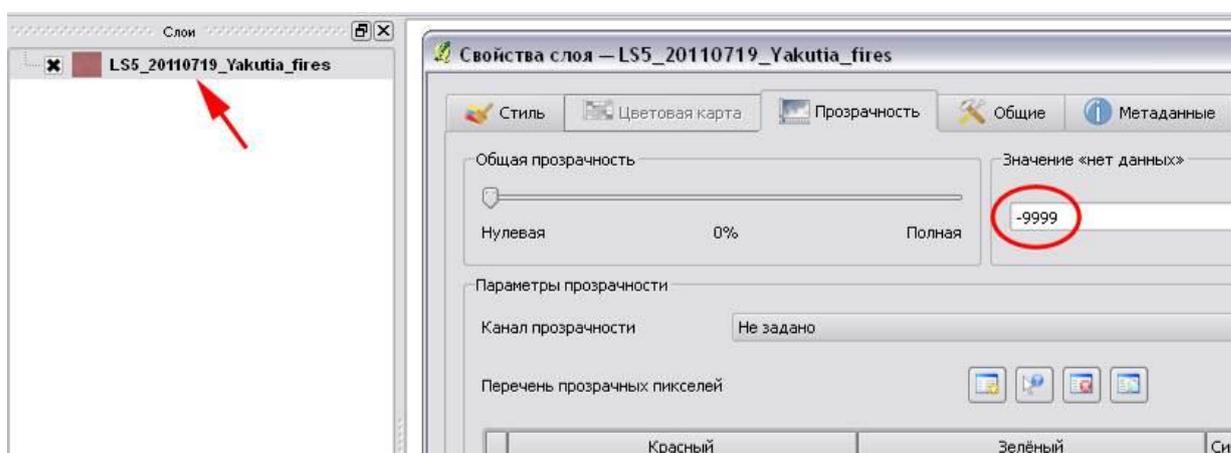
Последовательность действий

1. Откройте программу Quantum GIS или создайте новый проект (Файл -> Новый проект).
2. Добавьте снимок из директории `\stud\fires\geotiff\`. Для этого выберите в меню Слой -> Добавить растровый слой. Далее укажите снимок `LS5_20110719_Yakutia_fires`.



3. Настройки гистограммы снимка по умолчанию не подходят, настройте изображение самостоятельно.

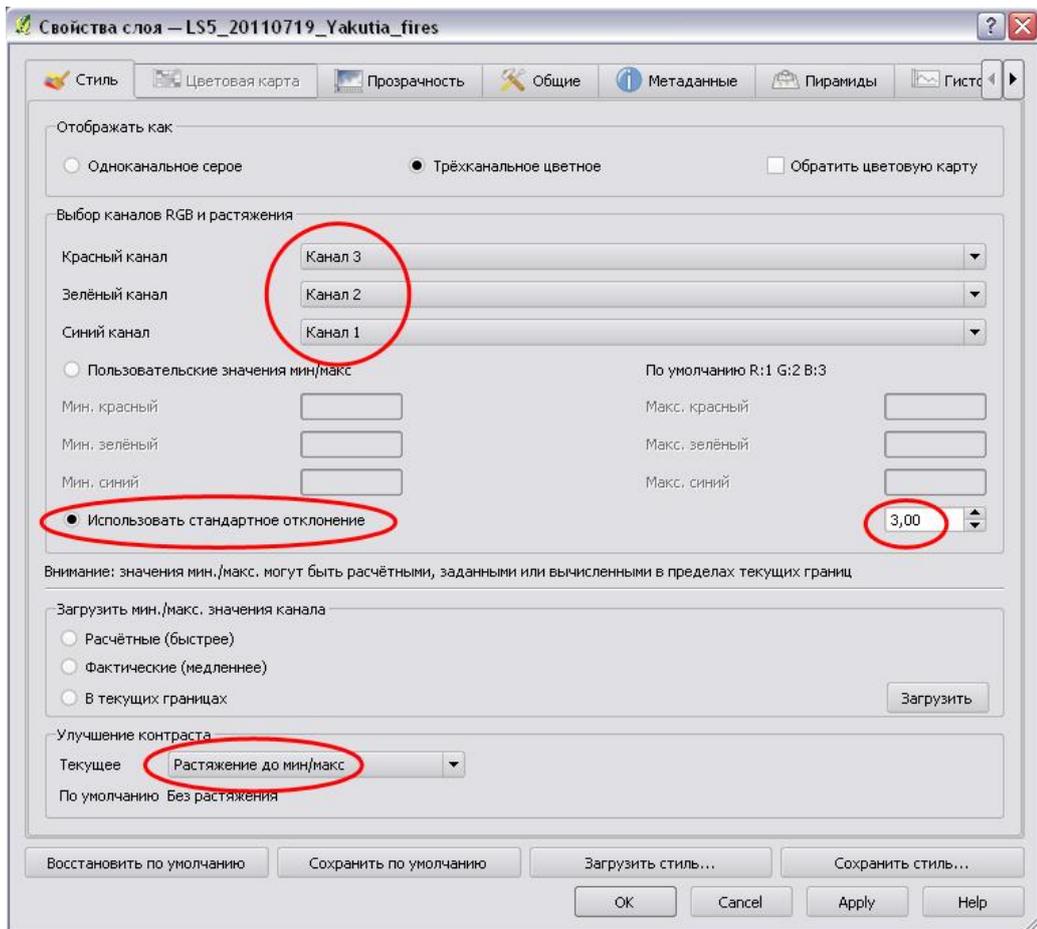
- 1) В списке слоев слева кликните правой кнопкой мышки по названию слоя.
- 2) В контекстном меню выберите «Свойства».
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Свойства слоя» перейдите на вкладку «Прозрачность» и задайте значение «нет данных», равное -9999. Нажмите кнопку «Apply» для применения изменения.



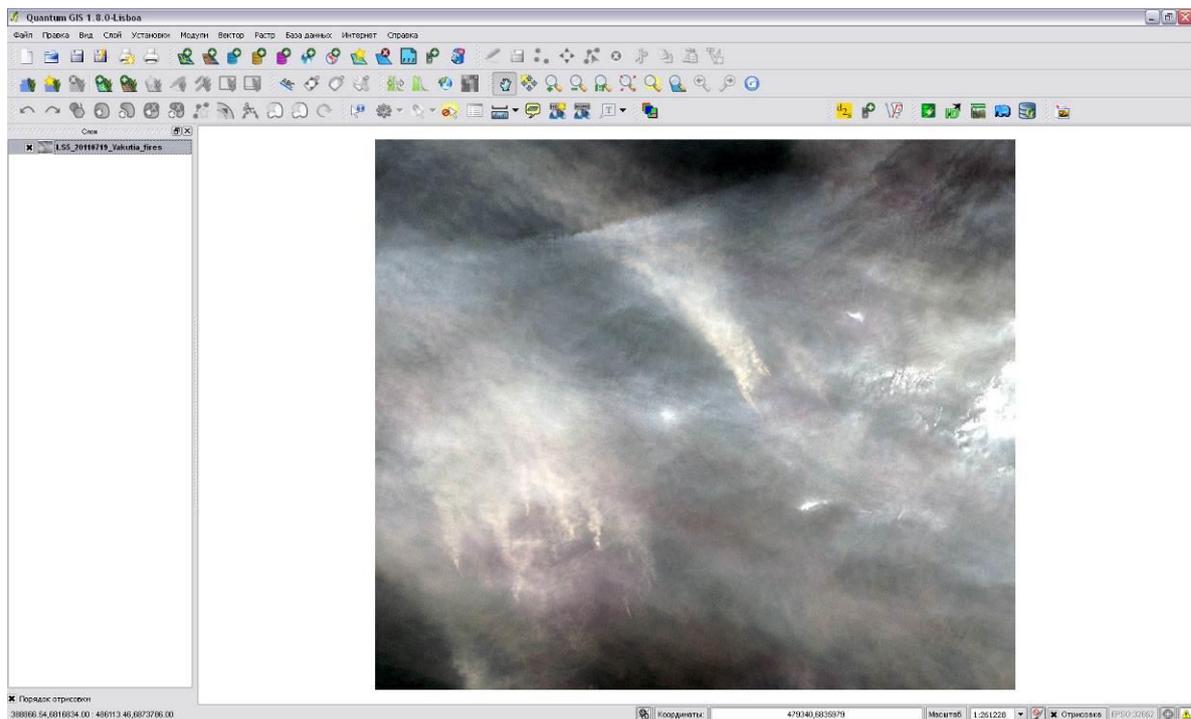
4) Не закрывая диалогового окна, перейдите на вкладку «Стиль» и настройте следующие значения:

- Красный канал – канал 3
- Зеленый канал – канал 2 (остается по умолчанию)
- Синий канал – канал 1
- Использовать стандартное отклонение – установить значение 3,00
- Улучшение контраста – Текущее – Растяжение до мин/макс

Нажмите кнопку «ОК» для применения изменений и выхода из диалогового окна.



5. Изображение настроено в цветах, близких к естественным, поэтому на нем видна плотная дымка и шлейфы дыма от пожаров. Попробуйте рассмотреть гари и очаги пожаров, используя инструменты навигации.

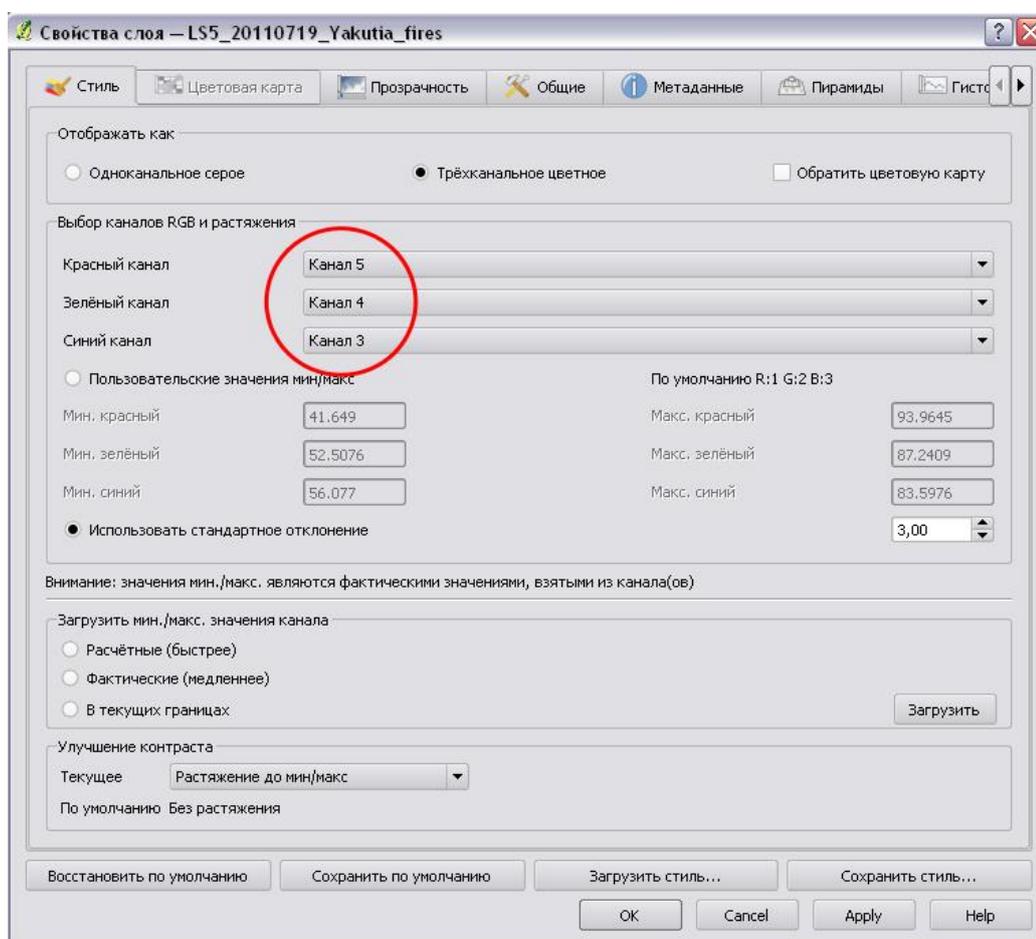


6. Снова откройте диалоговое окно «Свойства слоя» (см. пункт 3) и перейдите на вкладку «Стиль». Настройте значения:

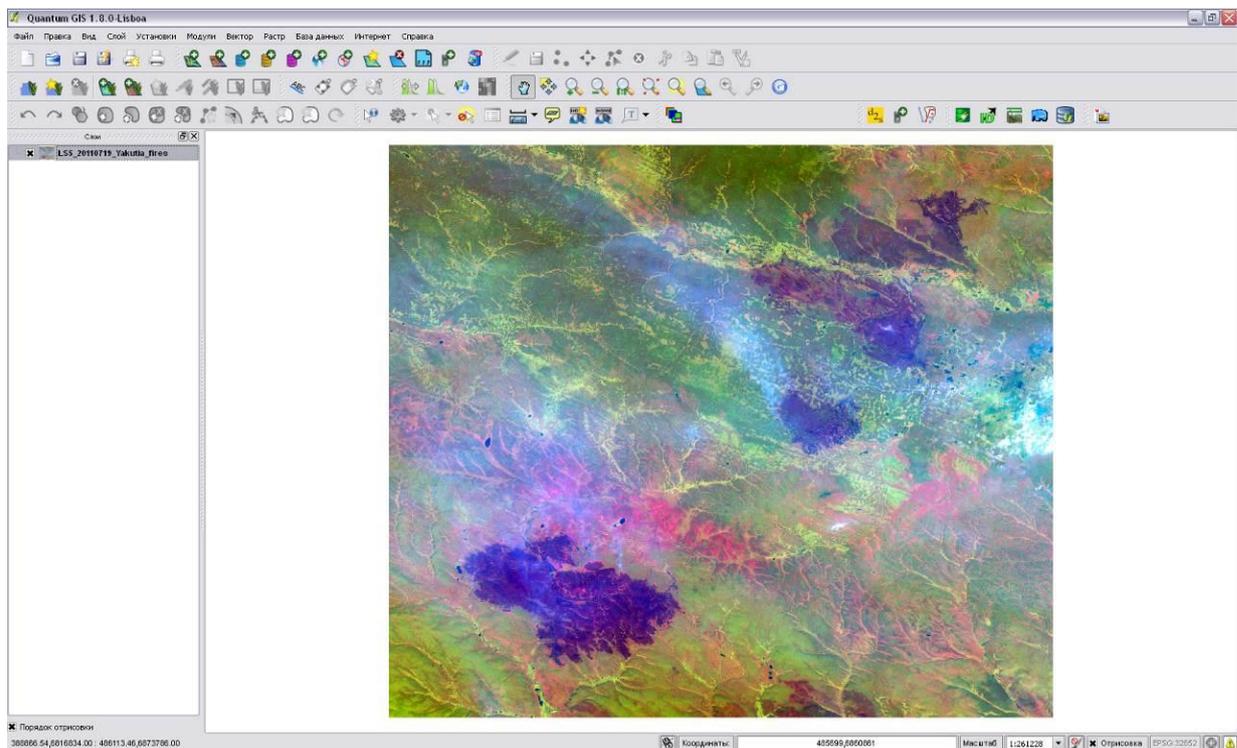
- Красный канал – канал 5
- Зеленый канал – канал 4
- Синий канал – канал 3

Остальные значения остаются прежними.

Нажмите кнопку «ОК» для применения изменений и выхода из диалогового окна.



7. Изображение настроено в псевдоцветах, на нем четко видны гари. Рассмотрите гари и очаги пожаров, используя инструменты навигации.

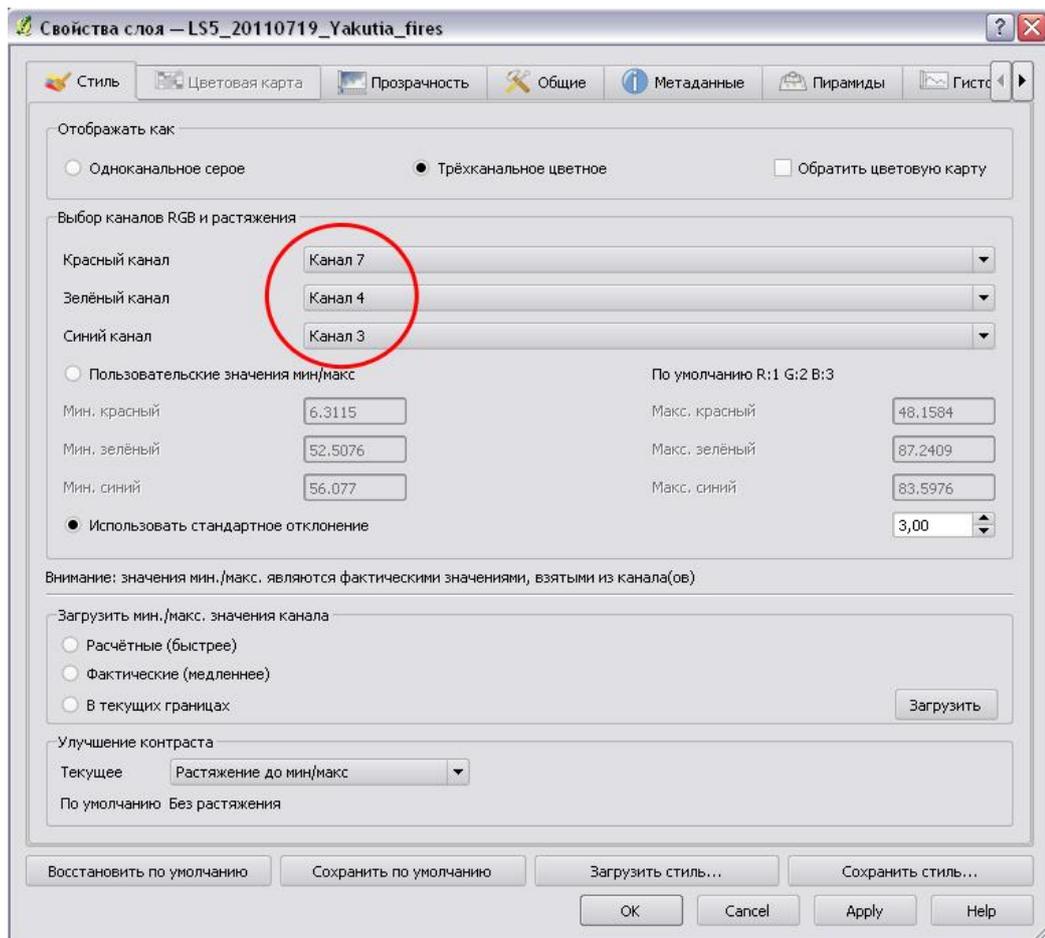


8. Настройте еще один вариант синтеза изображения для детектирования очагов пожаров. Для этого откройте диалоговое окно «Свойства слоя» (см. пункт 3) и перейдите на вкладку «Стиль». Настройте значения:

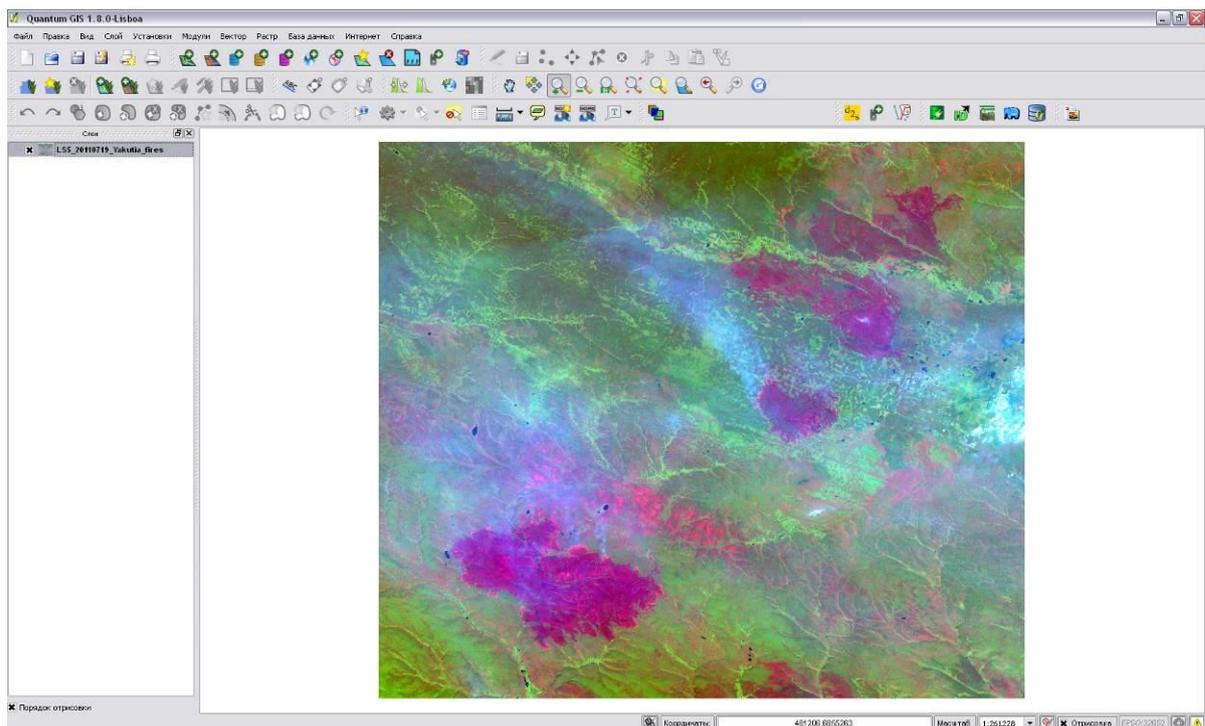
- Красный канал – канал 7
- Зеленый канал – канал 4
- Синий канал – канал 3

Остальные значения остаются прежними.

Нажмите кнопку «ОК» для применения изменений и выхода из диалогового окна.



9. Изображение настроено в псевдоцветах, на нем четко видны очаги пожаров. Рассмотрите расположение очагов пожара относительно гарей, используя инструменты навигации.



10. Измерьте длину горячей кромки огня, используя инструмент «Измерить линию»  и определите направление её распространения. Измерьте площадь, пройденную огнем, используя инструмент «Измерить площадь»  (для выбора инструмента нажмите стрелку около инструмента «Измерить линию» ).

11. Закройте программу без сохранения проекта.

Результаты практического занятия

В результате анализа изображений, полученных путем синтеза различных спектральных зон, выделены и измерены параметры горячей кромки огня, а также измерена площадь, пройденная огнем ландшафтного пожара.

Использование спектральных каналов средней части инфракрасного диапазона позволяет детектировать горящую кромку огня даже сквозь дым пожара. Спектральный канал в ближней части инфракрасного диапазона (БИК) позволяет определять площадь, пройденную огнем, так как чувствителен к наличию или отсутствию зеленой растительности.

Практическое занятие №3

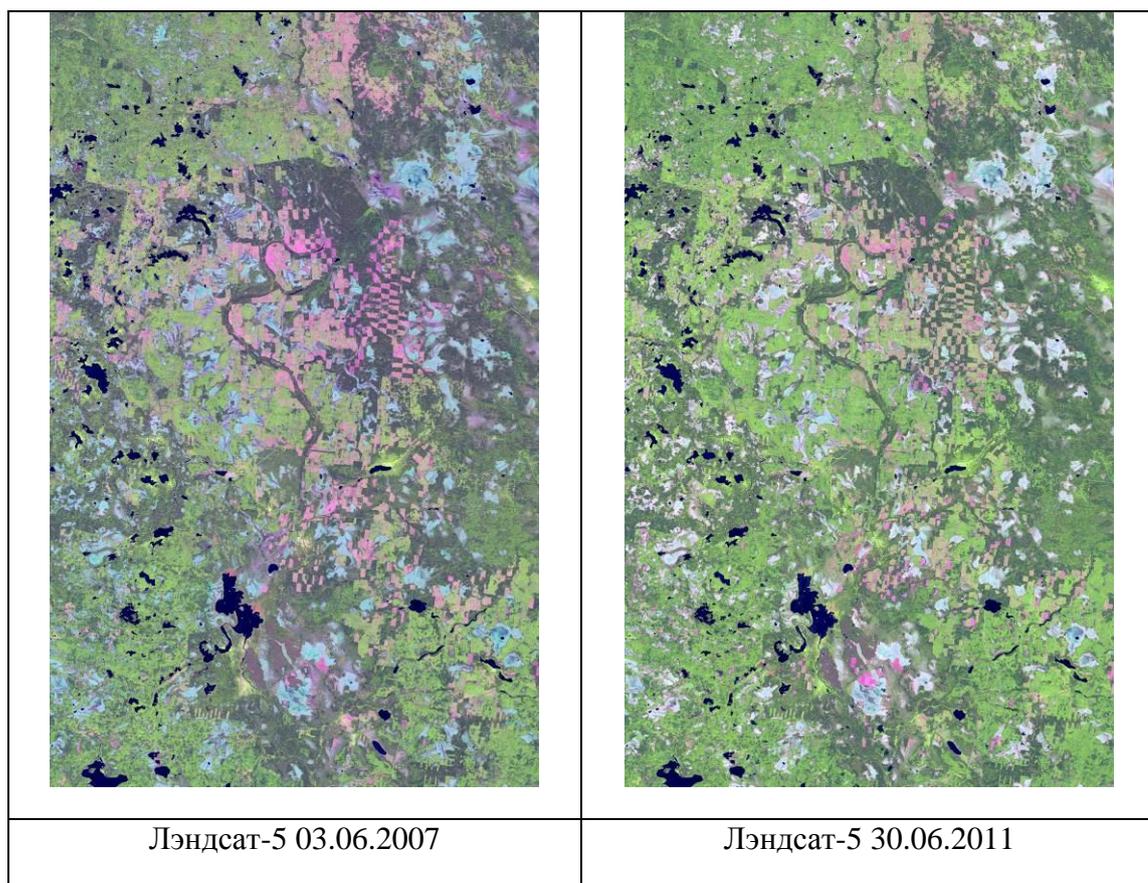
Измерение характеристик вырубki леса путем сравнения разновременных космических изображений.

Физические процессы.

Россия обладает крупными запасами лесных ресурсов, которые имеют промышленное значение. Космические изображения позволяют оценивать параметры вырубki леса в интересах контроля и организации рационального лесопользования.

Исходные материалы

Космические изображения лесов и лесосек на границе Вологодской области и Карелии, полученные с интервалом 4 года (03.06.2007 и 30.06.2011).



Задание

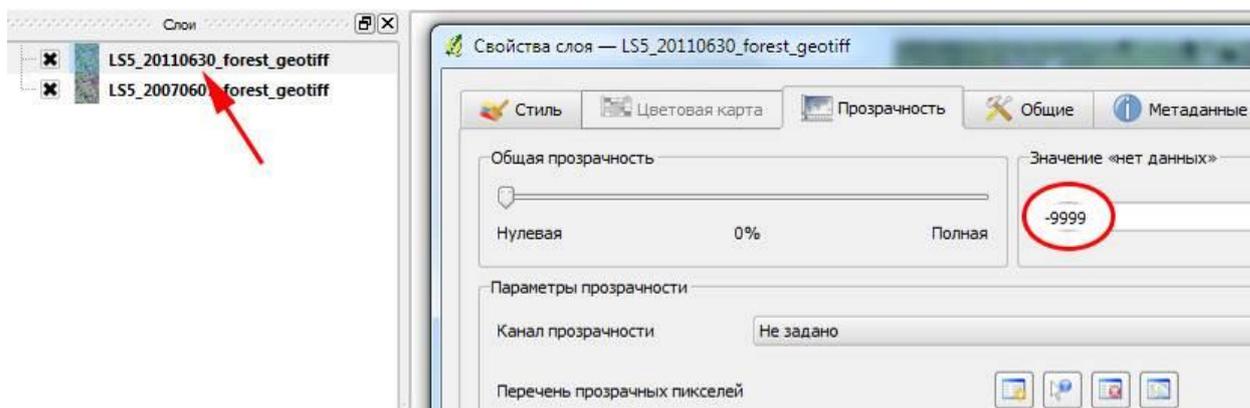
Измерить площадь вырубki.

Практические рекомендации

Для ознакомления с территорией откройте любой файл из директории stud\forest\kmz\ в программе Google Earth. Перед выполнением упражнения проверьте, установлен ли у вас плагин RGB Composition (см. раздел «Дополнительная информация»).

Последовательность действий

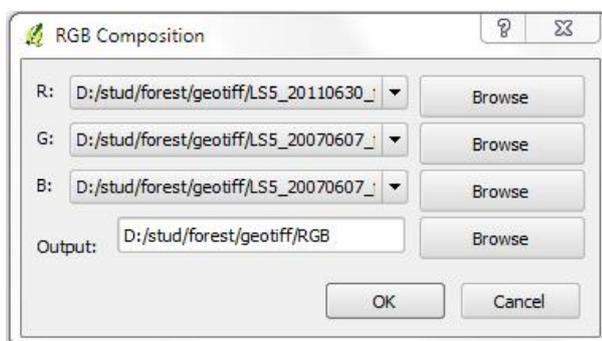
1. Откройте программу Quantum GIS или создайте новый проект (Файл -> Новый проект).
2. Добавьте снимки из директории \stud\forest\geotiff\
 - 1) Слой -> Добавить растровый слой. Далее укажите снимок LS5_20070607_forest_geotiff.
 - 2) Загрузите снимок LS5_20110630_forest_geotiff.
3. Пиксели, имеющие значение яркости «0», отображаются цветом фона. Скорректируйте настройки изображений.
 - 1) В списке слоев слева выберите слой LS5_20110630_forest_geotiff и кликните по нему правой кнопкой мышки.
 - 2) В контекстном меню выберите «Свойства».
 - 3) В открывшемся диалоговом окне «Свойства слоя» перейдите на вкладку «Прозрачность» и задайте значение «нет данных», равное -9999.



- 4) Закройте диалоговое окно, нажав кнопку «ОК». Белые пиксели перекрасились в черный цвет.
- 5) Повторите для второго снимка.

4. Настройте мультитременной композит:

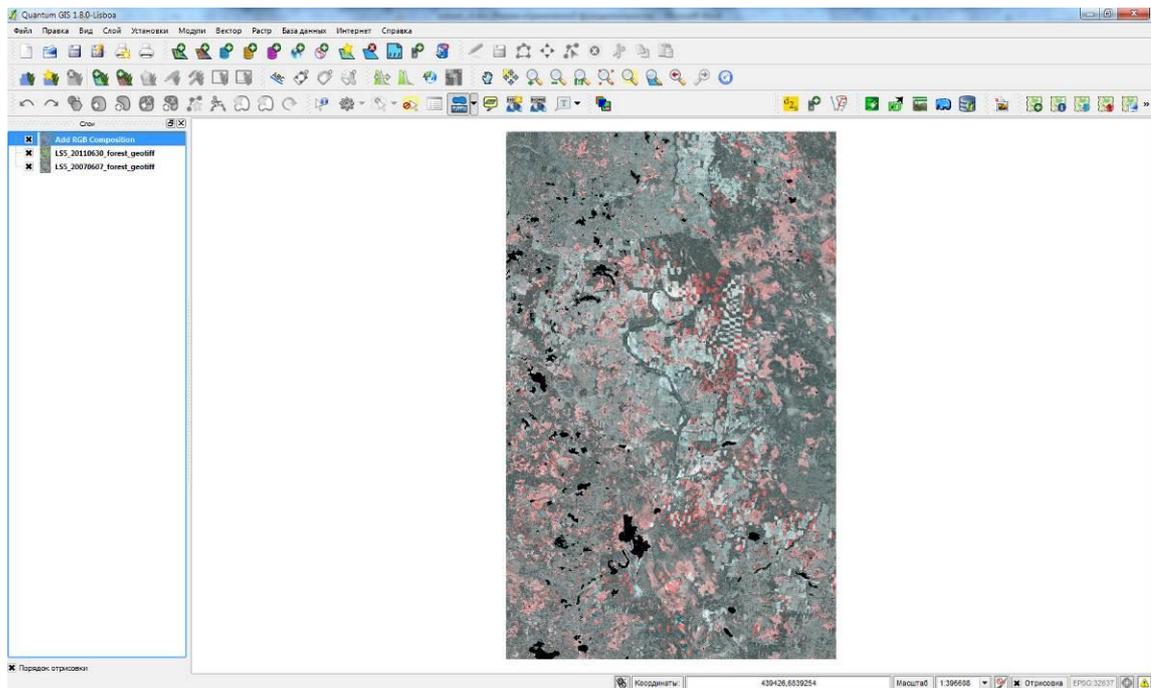
- 1) Нажмите кнопку «Add RGB Composition»  панели инструментов.
- 2) В диалоговом окне RGB Composition укажите каналы нового RGB-изображения, нажав на кнопку Browse и выбрав из директории \stud\forest\geotiff\:
 - R – файл LS5_20110630_forest_red_geotiff
 - G – файл LS5_20070607_forest_red_geotiff
 - B – файл LS5_20070607_forest_red_geotiff
 - Output – задайте название нового виртуального файлаЗагруженные файлы представляют собой красные каналы соответствующих изображений.



Для применения настроек нажмите кнопку ОК.

Для закрытия диалогового окна нажмите кнопку Cancel.

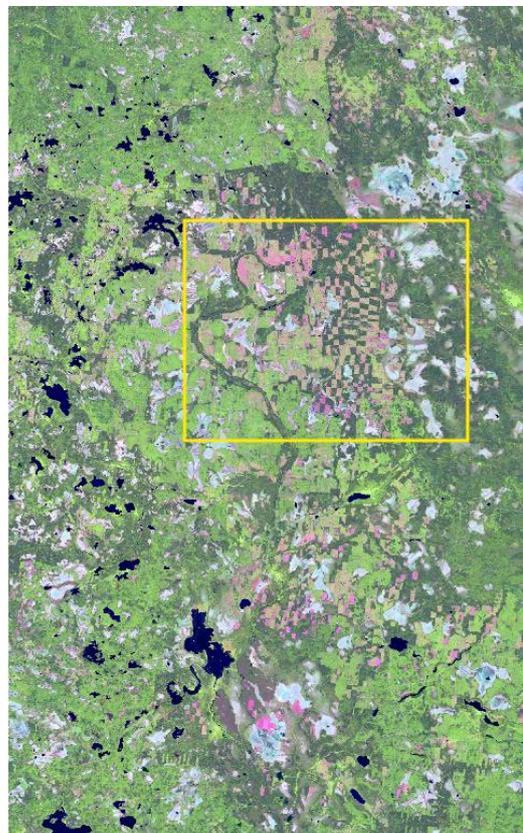
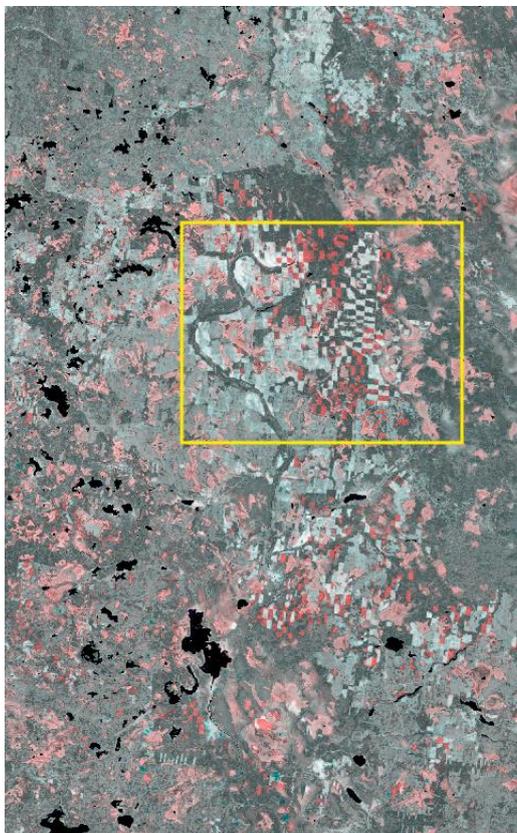
В списке слоев слева появился новый слой:

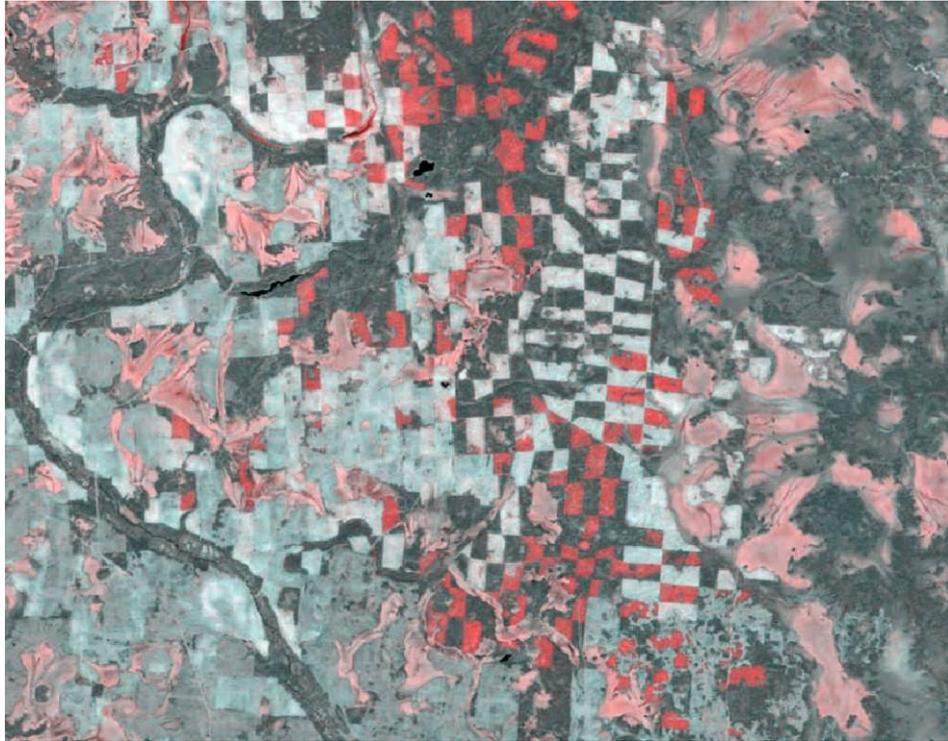


3) Настройте для созданного слоя Add RGB Composition значение «Нет данных», равное -9999 (см. пункт 3).

5. Увеличьте участок территории с вырубками с помощью инструмента

«увеличить»  .





6. На панели инструментов нажмите на стрелку около инструмента «Измерить линию»  и выберите «Измерить площадь». Измерьте площади вырубок.

7. Закройте программу без сохранения проекта.

Результаты практического занятия

В результате анализа изображений измерена площадь вырубки леса. Космические снимки могут быть использованы для оценки масштабов рубок и процессов лесовосстановления.

Практическое занятие №4

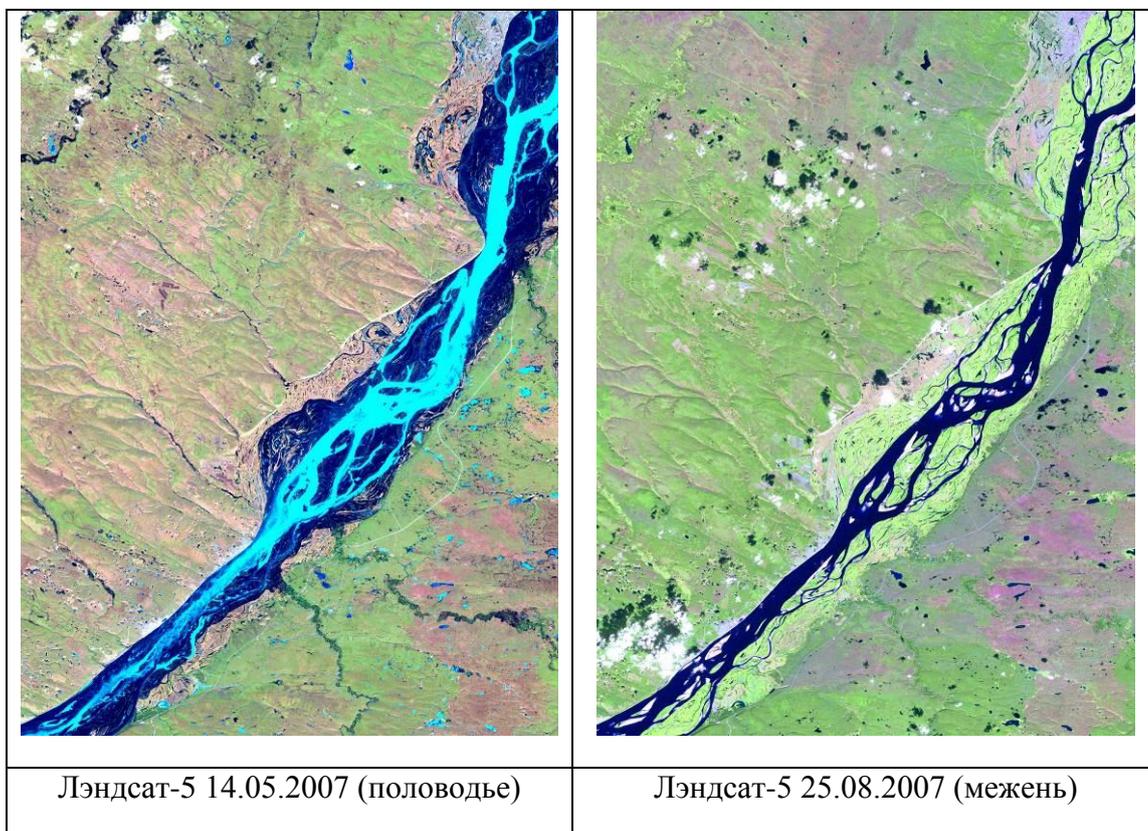
Измерение ширины реки в период половодья и межени путем сравнения разновременных космических изображений.

Физические процессы.

Практически все реки России покрыты льдом в зимний период. Весной в результате обильного снеготаяния русла рек переполняются водой. В процессе вскрытия рек и прохождения весеннего ледохода на реках возникают ледовые заторы, приводящие к опасным подъемам уровня воды и затоплению низинных пойменных территорий. В ходе весеннего половодья происходят также процессы переформирования русла рек. Летом в меженный период уровень рек опускается, и обнажаются отмели.

Исходные материалы

Космические изображения реки Лена (республика Якутия) в период ледохода в ходе весеннего половодья и летом в меженный период.



Задание

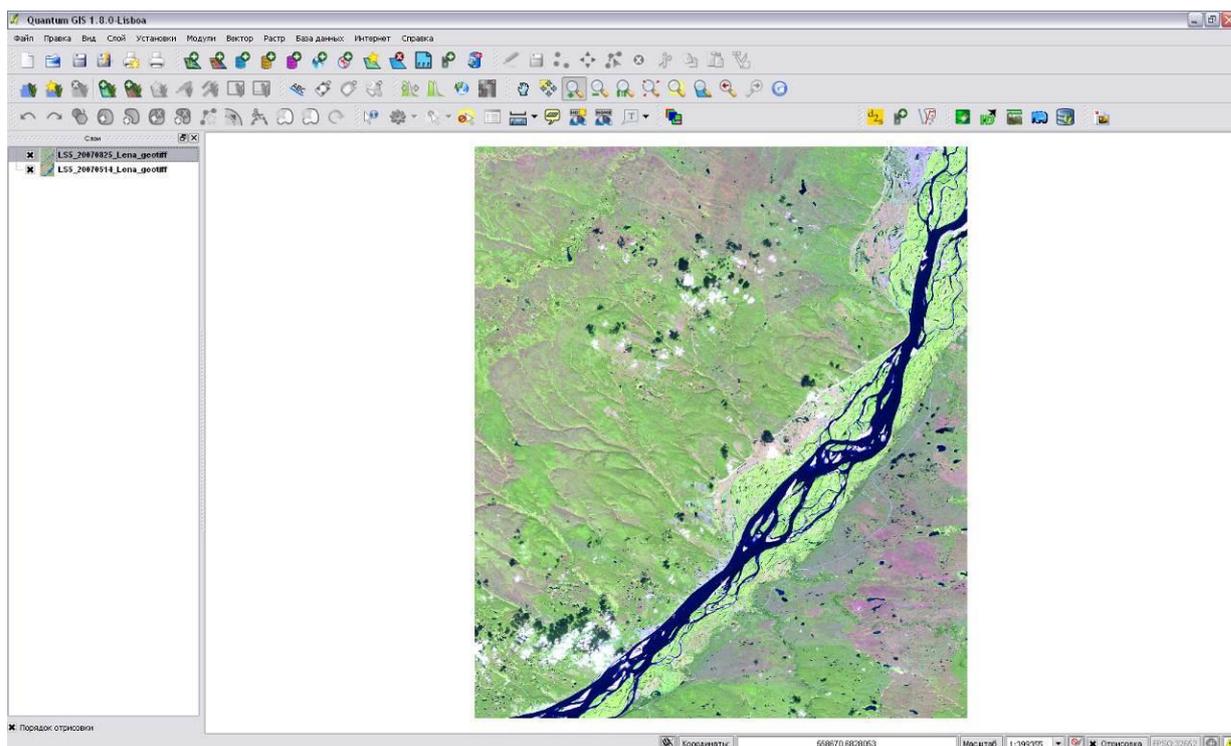
Измерить и сравнить ширину реки в период половодья и межени, обнаружить положение ледового покрова реки.

Практические рекомендации

Для ознакомления с территорией откройте любой файл из директории stud\flood\kmz\ в программе Google Earth.

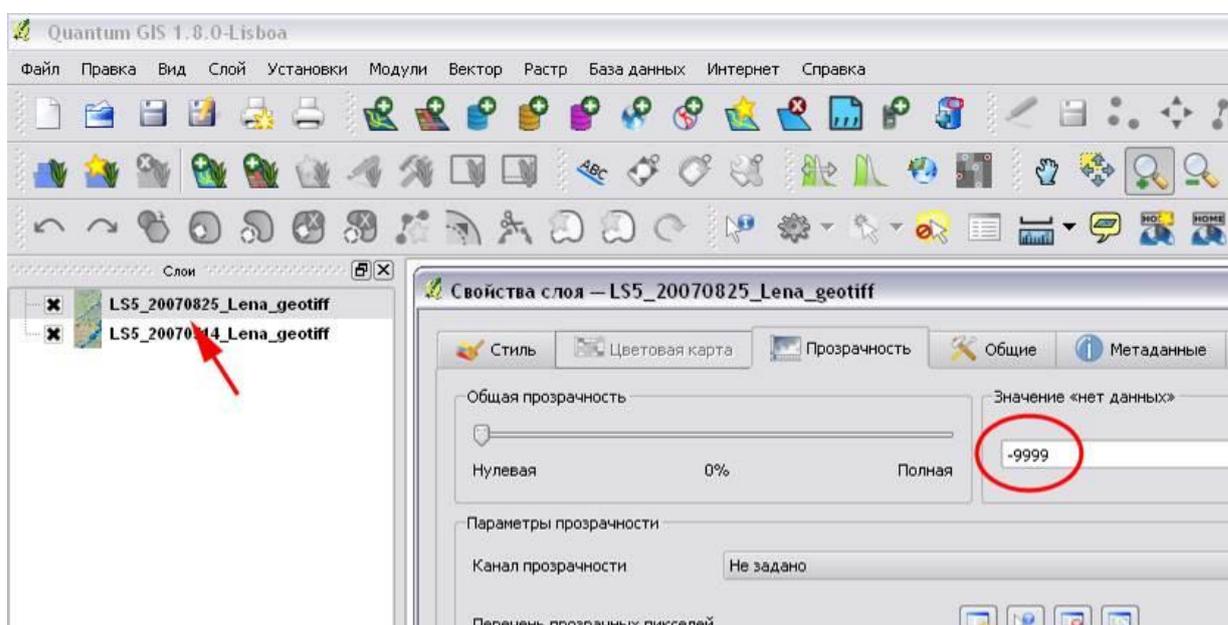
Последовательность действий

1. Откройте программу Quantum GIS или создайте новый проект (Файл -> Новый проект).
2. Добавьте снимки из директории \stud\flood\geotiff\
 - 1) Слой -> Добавить растровый слой. Далее укажите снимок LS5_20070514_Lena_geotiff.
 - 2) Загрузите второй снимок.



3. Пиксели, имеющие значение яркости «0», отображаются цветом фона. Скорректируйте настройки изображений.

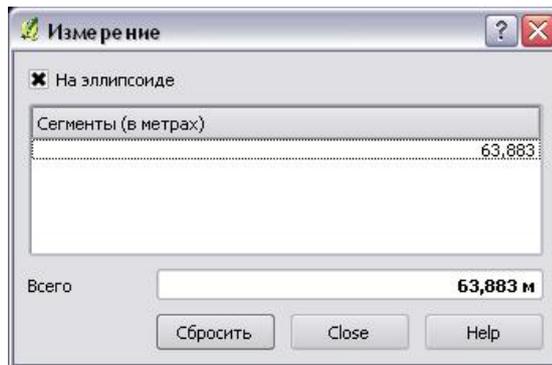
- 1) В списке слоев слева выберите слой LS5_20070825_Lena_geotiff и кликните по нему правой кнопкой мышки.
- 2) В контекстном меню выберите «Свойства».
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Свойства слоя» перейдите на вкладку «Прозрачность» и задайте значение «нет данных», равное -9999.



- 4) Закройте диалоговое окно, нажав кнопку «ОК». Белые пиксели перекрасились в черный цвет.
- 5) Повторите для второго снимка.

4. Увеличьте участок русла на снимке инструментом «увеличить» .

5. Измерьте ширину русла на снимке с помощью инструмента «измерить линию» .



6. Отключите видимость верхнего снимка в списке слоев слева.
7. Измерьте ширину русла на втором снимке.
8. Сравните полученные значения. Рассмотрите на снимке от 14.05.2007 расположение ледового покрова.
9. Закройте программу без сохранения проекта.

Результаты практического занятия

В результате анализа изображений измерена ширина реки в период весеннего половодья и в летний меженный период. На снимке обнаружен ледовый покров.

Практическое занятие №5

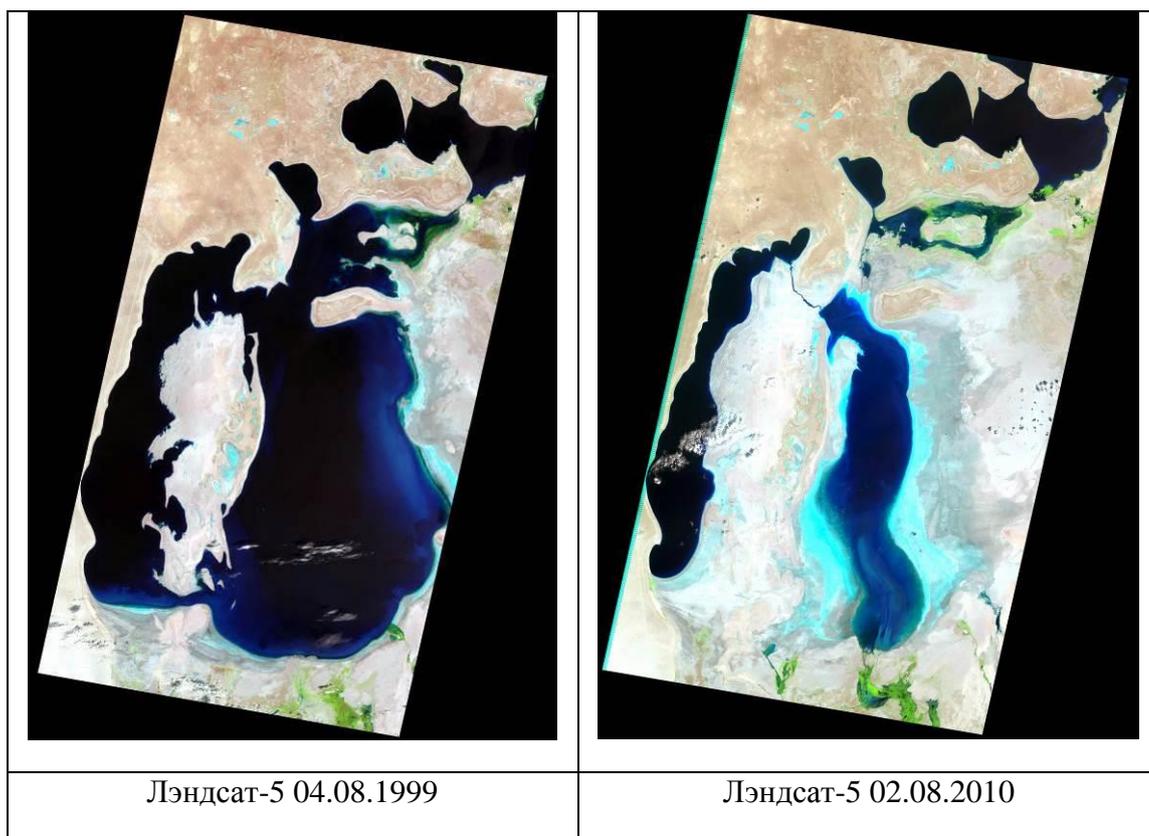
Оценка изменения площади Аральского моря путем сравнения разновременных космических изображений.

Физические процессы.

В результате интенсивного обводнения пустыни в Средней Азии и отбора воды из рек, питающих Аральское море, уровень моря стал стремительно опускаться, а площадь зеркала сократилась в разы. Обмеление Аральского моря считается крупнейшей экологической катастрофой нашего времени.

Исходные материалы

Космические изображения Аральского моря, полученные с интервалом 11 лет (04.08.1999 и 02.08.2010).



Задание

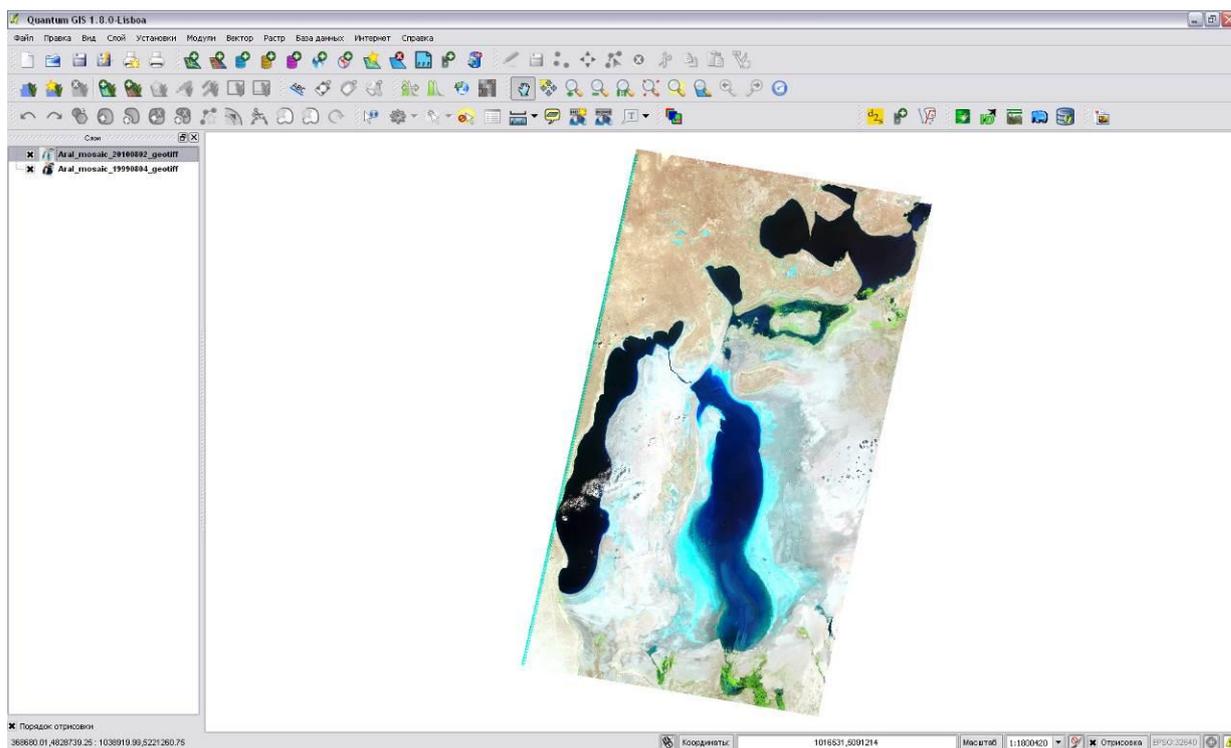
Определить изменение формы и площади зеркала Аральского моря за период 11 лет.

Практические рекомендации

Для ознакомления с территорией откройте любой файл из директории stud\Aral\kmz\ в программе Google Earth.

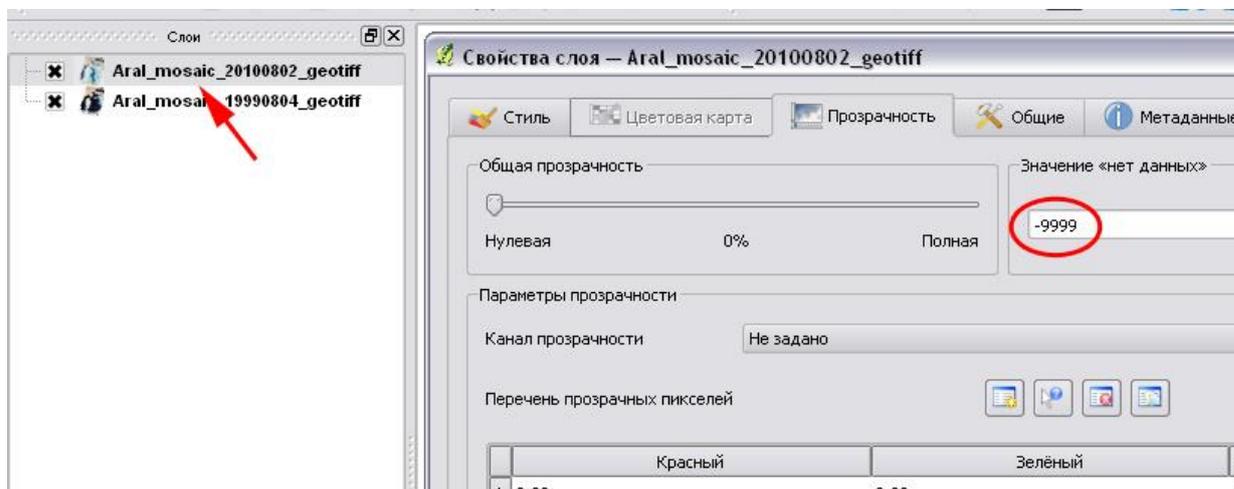
Последовательность действий

1. Откройте программу Quantum GIS или создайте новый проект (Файл -> Новый проект).
2. Добавьте снимки из директории \stud\Aral\geotiff\
 - 1) Слой -> Добавить растровый слой. Укажите снимок Aral_mosaic_19990804_geotiff.
 - 2) Загрузите второй снимок.



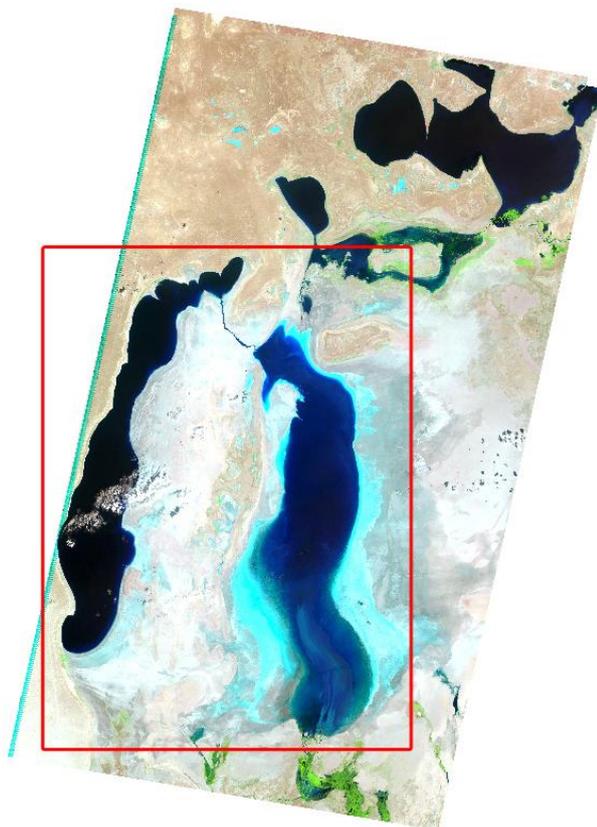
3. Пиксели, имеющие значение яркости «0», отображаются цветом фона. Скорректируйте настройки изображений.
 - 1) В списке слоев слева выберите слой Aral_mosaic_20100802_geotiff и кликните по нему правой кнопкой мышки.

- 2) В контекстном меню выберите «Свойства».
- 3) В открывшемся диалоговом окне «Свойства слоя» перейдите на вкладку «Прозрачность» и задайте значение «нет данных», равное -9999.



- 4) Закройте диалоговое окно, нажав кнопку «ОК». Белые пиксели перекрасились в черный цвет.
- 5) Повторите для второго снимка.

4. Увеличьте южную часть моря на снимке инструментом «увеличить» .



5. На панели инструментов нажмите на стрелку около инструмента

«Измерить линию»  и выберите «Измерить площадь».

6. Обведите зеркало поверхности моря и запомните получившееся значение.

7. Отключите верхний снимок в списке слоев слева и аналогично посчитайте площадь зеркала на другом снимке.

8. Сравните полученные значения.

9. Закройте программу без сохранения проекта.

Результаты практического занятия

В результате анализа временной серии изображений выявлено изменение формы и измерена площадь водной поверхности Аральского моря на интервале 11 лет.