

Аэрокосмические методы в нефтегазовой геологии

8 занятие

Дешифрирование разрывов

ДЕШИФРИРОВАНИЕ РАЗРЫВОВ

Задание: опознать на свободно распространяемых ресурсах в Интернете 5 примеров изображений различного уровня генерализации со складчатым залеганием

Отчетный материал: скачанные и описанные примеры целевых объектов

Для выполнения задания предусмотрено 2 часа аудиторной и 2 часа самостоятельной работы.

- 1. Рекомендуемый ресурс изображений Google Earth. Можно искать примеры разломов и трещин.**
- 2. Находите пять примеров изображений любого уровня генерализации в любом районе Земли, но лучше в районе своих интересов и (или) в других районах нефтегазодобычи со складчатым залеганием.**
- 3. Для каждого примера скачайте с любого ресурса обзорное изображение. Определите на нем место целевого района. Для каждого примера при необходимости скачайте иллюстративный материал – пейзажи, перспективные изображения.**

- 4. Сохраните скачанные изображения и, при необходимости, обработайте их в графическом редакторе (гистограмма, тон, цветовой баланс) чтобы сделать целевые объекты максимально заметными.**
- 5. Опишите изображение и оформите работу. При описании изображения приведите его формальные характеристики.**

Пример 1

Система трещин в интрузивном теле. Прибалхашье. Казахстан, Карагандинская область. Центр участка имеет координаты 47° 51'СШ, 71°59'ВД



На космическом изображении интрузивного массива выделяется несколько систем разрывов, которые по их незначительным размерам, систематичности и элементарности сместителей можно отнести к крупным трещинам. 1 – крупные, относительно прямолинейные трещины северо-западного простирания. На участке встречено только две таких трещины с расстоянием между ними около 1 км. Некоторая изогнутость их, согласованная с рельефом, а также заметная ширина указывает на возможный наклон их с падением к юго-западу. Другая система, параллельная первой (2) представлена частыми, тонкими трещинами с расстоянием между ними около 200 м. Третья система (3), по морфологии похожая на первую, ориентирована в направлении северо-восток. Трещины этой системы «утыкаются» в трещины первой системы и располагаются друг от друга на расстоянии около 500 м. Отдельные трещины этой системы не реализуются, и тогда расстояние между ними оказывается равным 1 км.

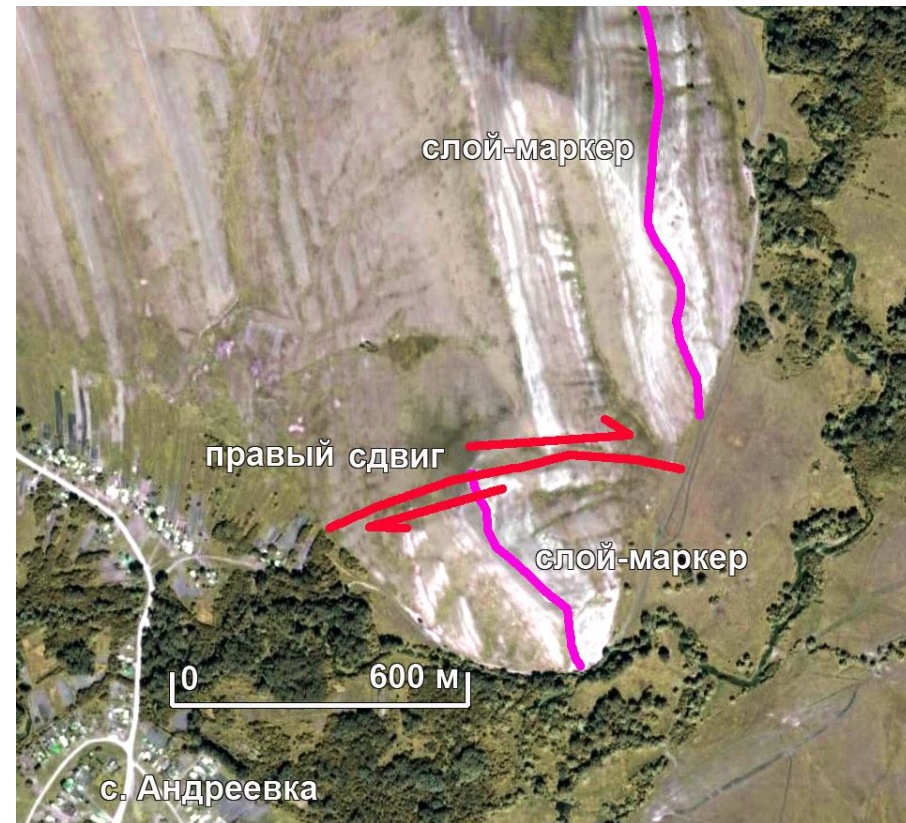
Трещины в интрузивном массиве. Прибалхашье.

Изображение Google Earth

Трещины следующей системы (4) ориентированы в восток-северо-восточном направлении. Они перпендикулярны по простиранию трещинам первой системы и по облику неотличимы от них. Последняя, пятая система (5) располагается отдельными очагами и представляет собой изометричные участки размером около 500 м с многочисленными часто расположенными разнонаправленными трещинами.

Пример 2

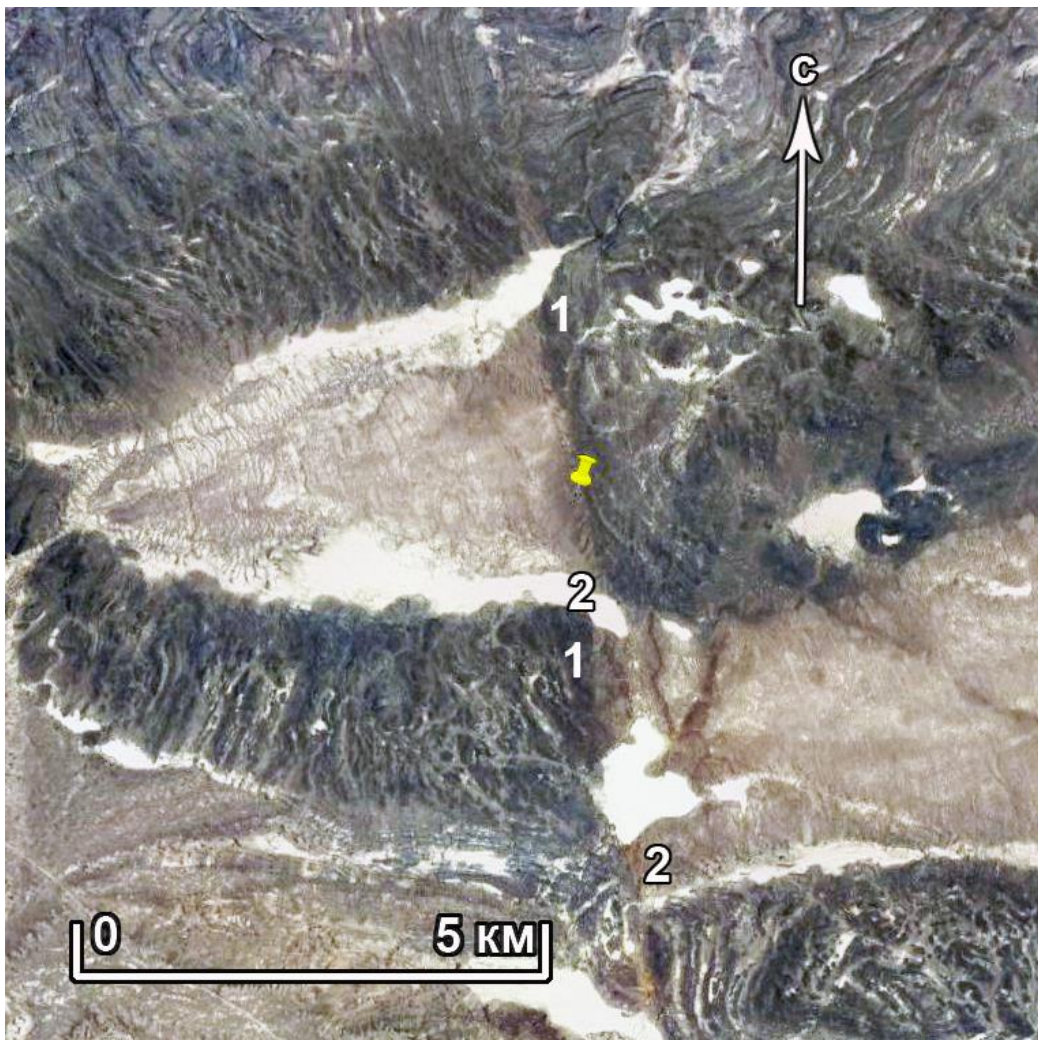
Южное Предуралье. Кураминский хребет. Андреевские шишки. В юго-западном углу изображения располагается село Андреевка. Координаты центральной части изображения $51^{\circ} 56' \text{СШ}$, $56^{\circ} 40' \text{ВД}$. На слайде показано изображение правого сдвига, смещающего часть хребта на 400 метров.



Разлом дешифрируется по смещению слоя-маркера (показано сиреневым). Азимут простирания сместителя северо-восточное, направление падения – юго-восток. Направление падения определяется по изогнутости линии разлома по отношению к рельефу. По простиранию разлом уходит под аллювиальные отложения р. Чумаза.

Пример 3

Казахстан. Координаты метки 46° 22'СШ, 73°05'ВД. На рисунке п.р.9.3 показано изображение правого сдвига, смещающего часть складки на 4 километра. Вертикальной составляющей у сдвига нет, так как размеры выходов на поверхность одинаковых пород, что определяется по их фотоизображению, на западном и восточном крыле разлома не меняются.



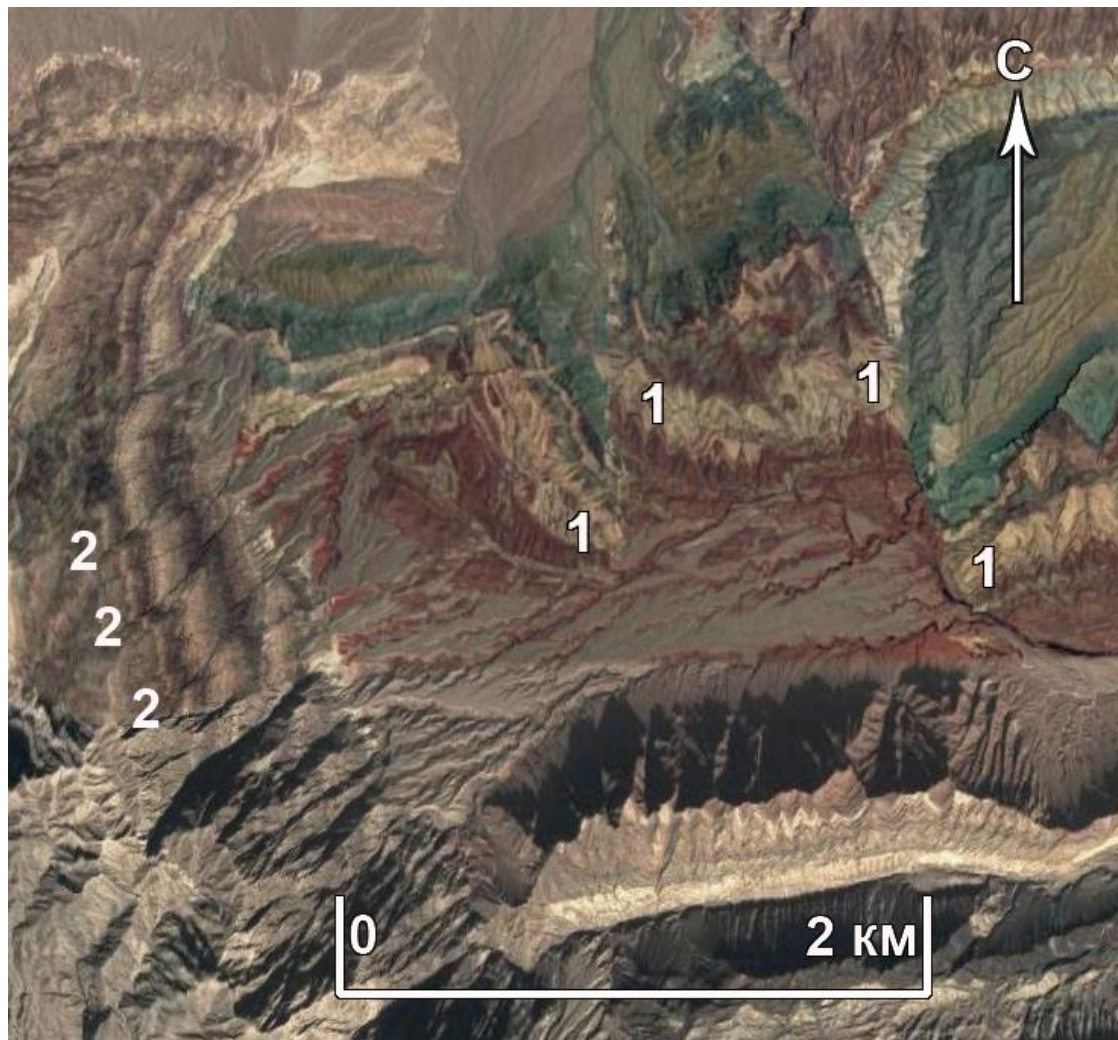
Разлом дешифрируется по смещению слоев-маркеров (показано цифрами). Азимут простирания вертикального сместителя северо-северо-западное. Угол падения определяется по прямолинейности линии сместителя, который выражен прямолинейной ложбиной.

Пример 4

Тянь-Шань. Координаты центральной части изображения $40^{\circ} 45' \text{СШ}$, $79^{\circ} 35' \text{ВД}$. На рисунке п.р.9.4 показано изображение системы правых и левых сдвигов, смещающих слои пород, смятых в складки. часть складки на 4 километра. Вертикальной составляющей у сдвига нет, так как размеры выходов на поверхность одинаковых пород, что определяется по их фотоизображению, на западном и восточном крыле разлома не меняются.

Разломы дешифрируются по смещению слоев-маркеров (показано цифрами). Азимут простирания разломов 1 – меридиональный, системы вертикального сместителя. Так как на этом участке слои падают на юг, что видно по пластовым треугольникам, центральная часть опущена (небольшой грабен), а не сдвиг. Дополнительным косвенным аргументом в пользу грабена является то, что в случае грабена мы имеем однородную систему напряжений на этом участке, иначе мы увидели бы расположенные на расстоянии 1 км параллельно друг другу со смещением в 500 м правый и левый сдвиги.

В отличие от этого на западе от этих разломов имеется система из трех небольших параллельных левых вертикальных сдвигов со сместителем, ориентированным в северо-восточном направлении (2). Сместитель дешифрируется по тонкой прямолинейной ложбине





Пример 5

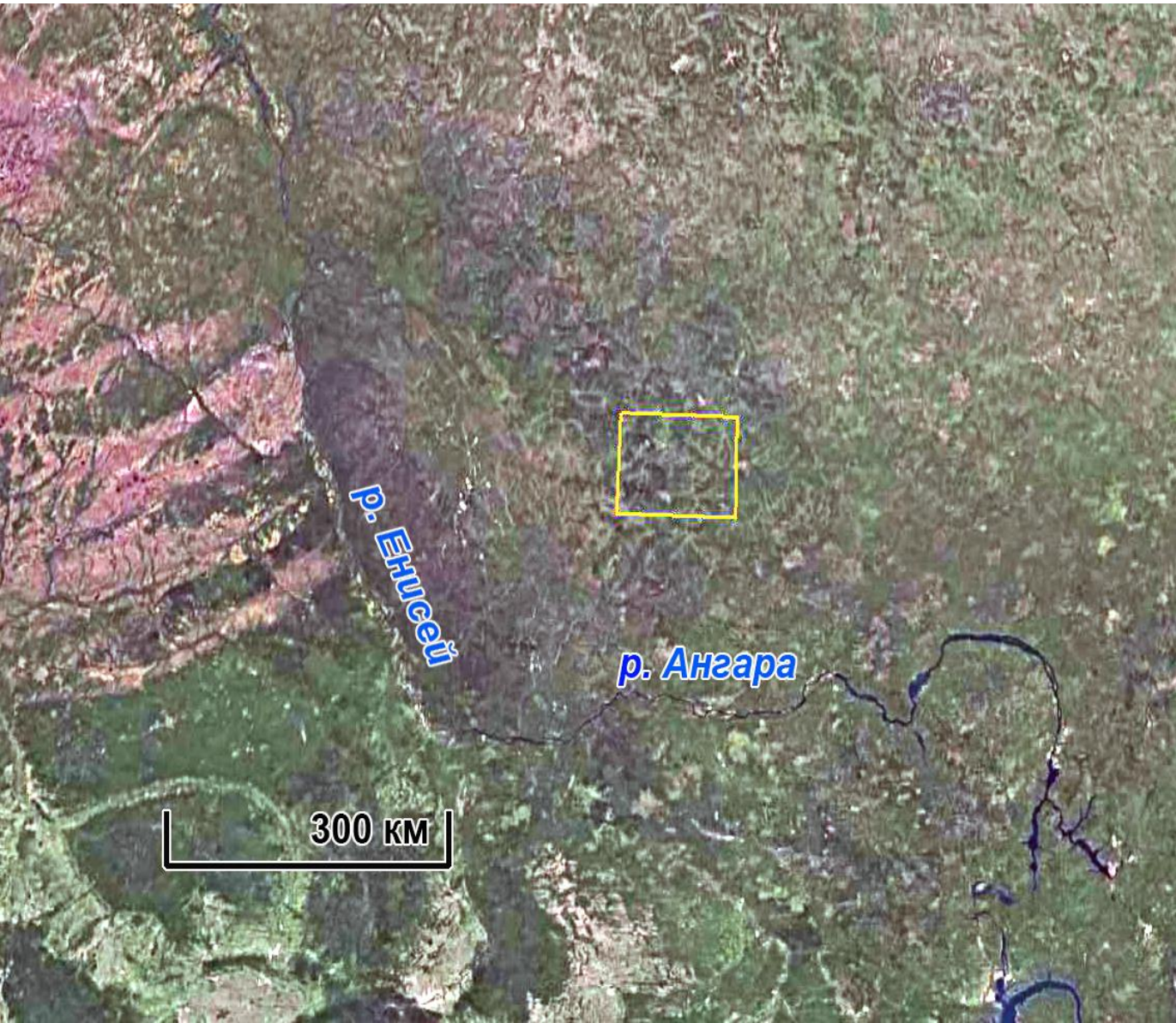
Кумо-Манычский прогиб в рельефе образует Кумо-Манычскую впадину. На космическом изображении хорошо видно, что здесь от Азовского до Каспийского морей протекают, выстраиваясь вдоль одной прямой реки и водохранилища Маныч, Пролетарское, Чограйское, нижнее течение р. Кума, образуя гигантский линейамент длиной более 600 км. Еще лучше этот линейамент видно на перспективном изображении, ориентированном по его простиранию.



Пример 6.

Район Юрубченско-Тохомского месторождения.

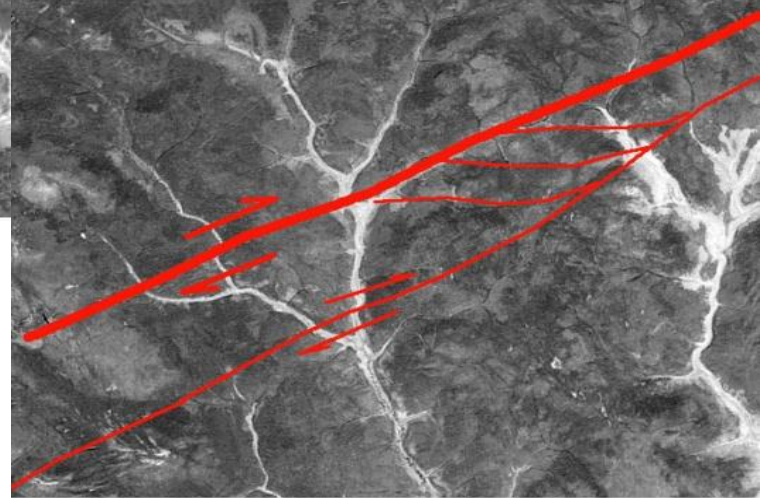
Территория полностью покрыта тайгой.



Территория покрыта лесом, с отдельными участками вырубленных делянок, гарей или заболоченных пространств (выделяются светлыми или сиреневыми тонами).



На участке точки 1 наблюдаются признаки небольшого правого сдвига, которые фиксируются по резкому смещению русел рек.



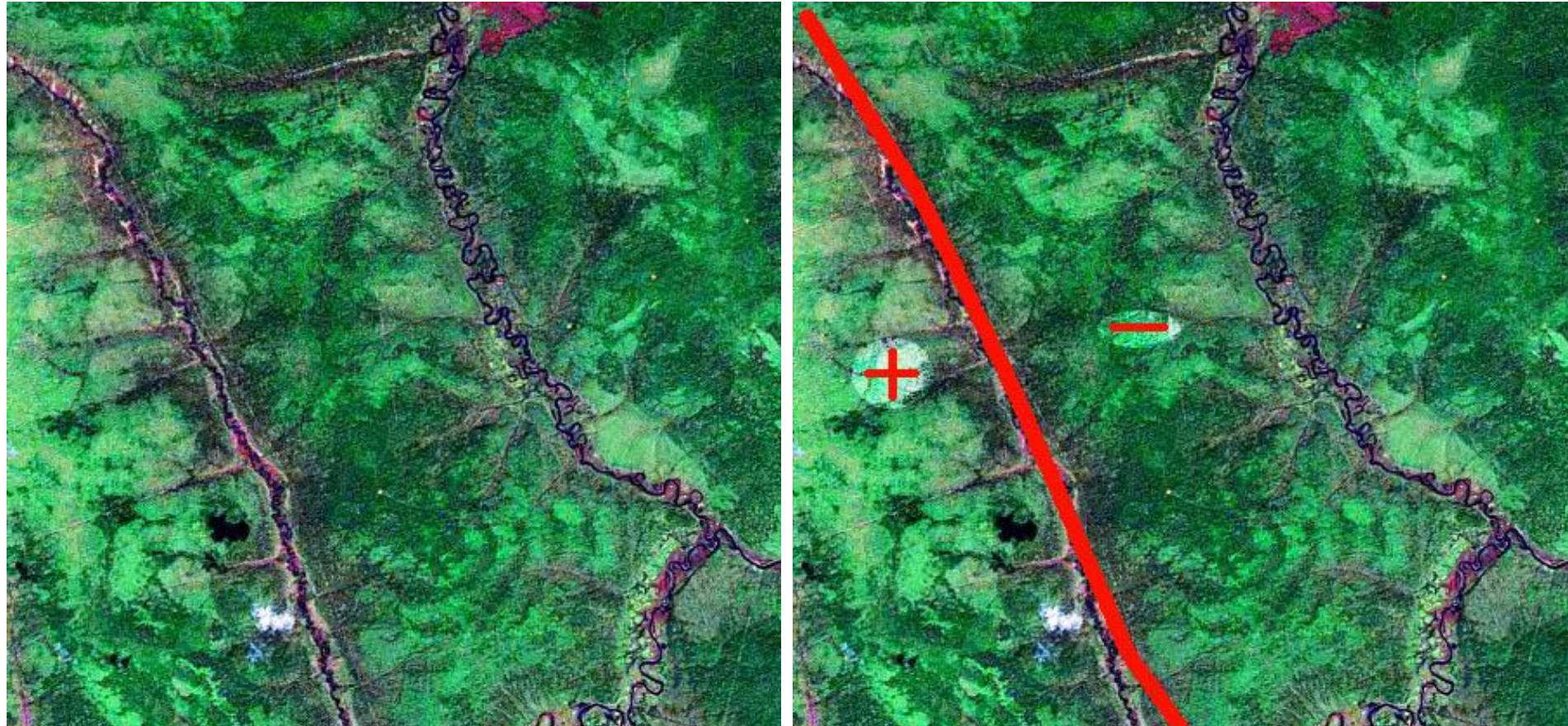
Участок 1 Детальный уровень генерализации. Выраженность правых сдвигов в речной сети. Фрагмент снимка Ландсат-7. Канал 8. а – фрагмент снимка, б – увеличенный фрагмент смещения русла, в – схема дешифрирования.

а

Аэрокосмические методы в нефтегазовой геологии. 8_занятие. Милосердова Л.В.

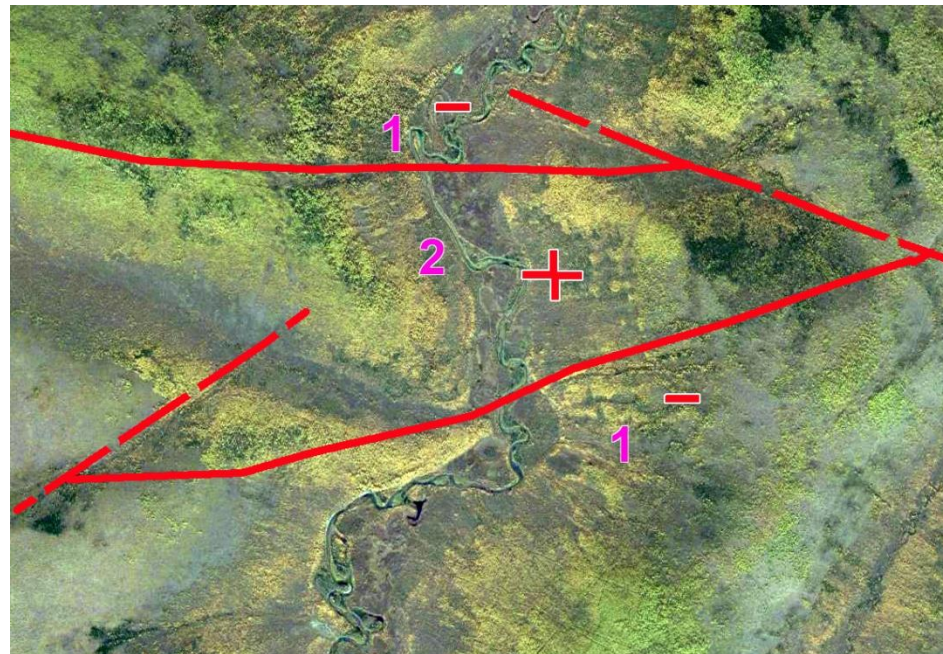
0 20 км

Вертикальные смещения выявляются по характерным изменениям в извилистости русел рек и ручьев по разные стороны крыльев разлома участок 2

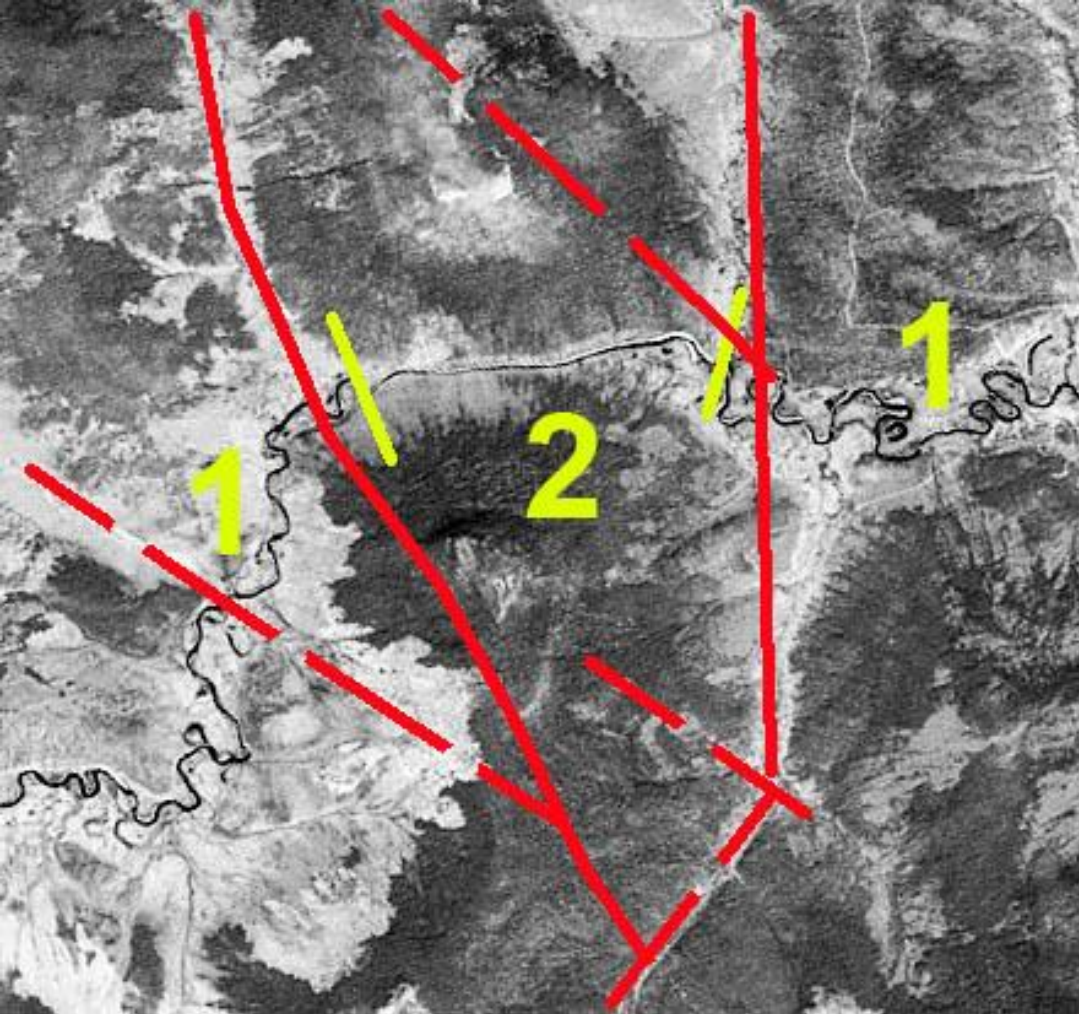


Участок 2. Детальный уровень генерализации. Дешифрирование сброса. Фрагмент мозаики. Синтезированное изображение. Разлом дешифрируется по прямолинейному руслу. Для западного крыла характерны прямолинейные, сильно врезанные ручьи-притоки – воздымающееся крыло, для восточного – сравнительно извилистые и мало-врезанные – относительно погружающееся крыло

Сброс. Вертикальные смещения по сбросу опознаются по резкому изменению извилистости русла вдоль течения реки. По течению реки перед воздымающимся блоком извилистость водотока резко увеличивается, а перед относительно погружающимся участком – уменьшается



Небольшой горст дешифрируется по изменению извилистости реки вдоль течения. Размер участка примерно 10x15 км. а - фрагмент мозаики NASA, синтезированное изображение. б – схема дешифрирования 1 – извилистые участки, 2 – относительно прямолинейные участки. Разломы с выявленными перемещениями показаны сплошной красной линией, с неустановленной – прерывистой красной линией. Знаком плюс обозначены относительно воздымающиеся блоки, знаком минус – относительно погружающиеся.



Участок 4. Детальный уровень генерализации. фрагмент снимка Ландсат – 7 , 5 канал. Размер участка 7X7 км. 1 – извилистые участки, относительно погружающиеся, 2 – относительно прямолинейные участки, воздымающиеся. Разломы с выявленными перемещениями показаны сплошной красной линией, с неустановленной – прерывистой красной линией.



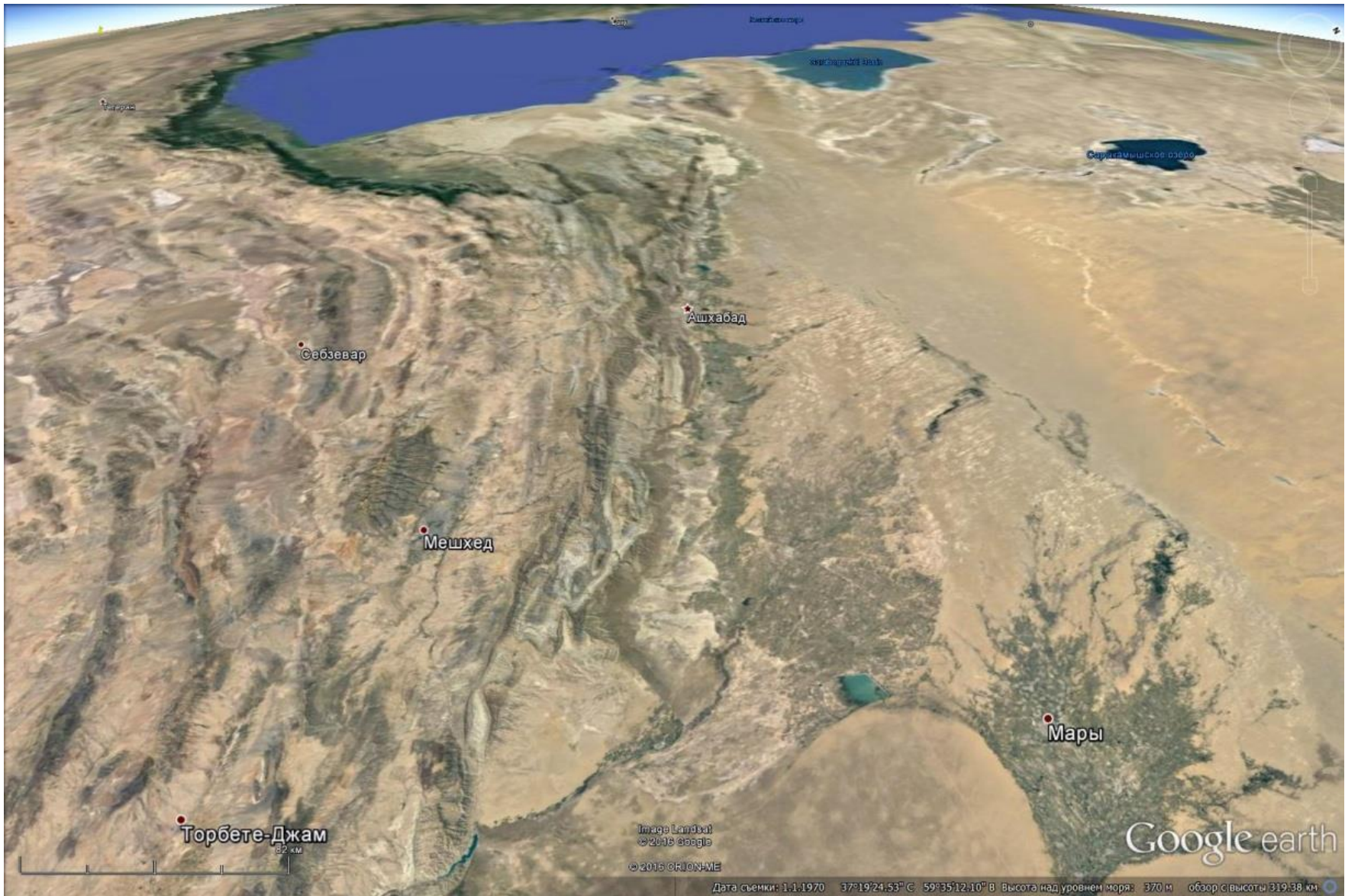
Пример 7

Копетдаг и Туранская плита

Континентальный уровень



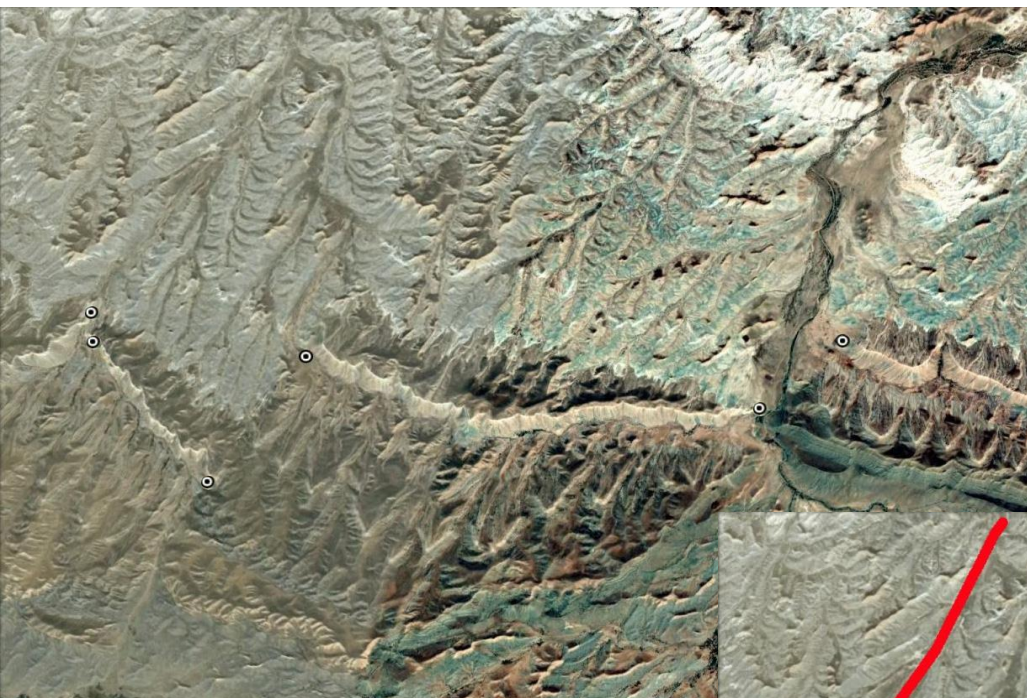
Граница Копетдагского антиклинория и Предкопетдагского прогиба и Туранской плиты, которая происходит по крупному разлому. Разлом состоит из нескольких ветвей которые подходят друг к другу, объединяются и ветвятся. Они выражены линеаментом, который еще нагляднее выглядит на перспективном изображении.



**Разлом континентального уровня генерализации. Перспективное изображение.
Google Earth**

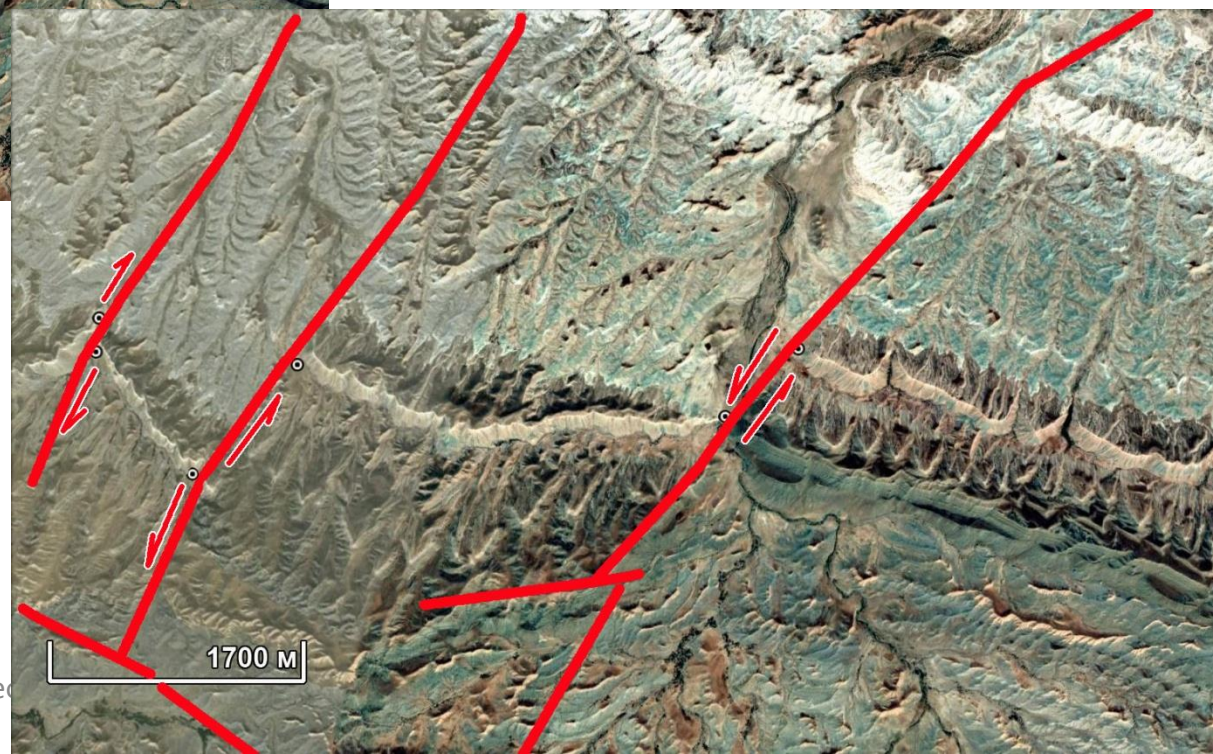
Аэрокосмические методы в
нефтегазовой геологии. 8_занятие. 2022.
Милосердова Л.В.

Территория скалистых гор Копетдага, прорезанная глубокими долинами рек. Горы на участке сложены моноклинально залегающими слоистыми толщами разной прочности и цвета. Поэтому можно выделить слои-маркеры, разбитые сдвигами



Пример 8

Региональные сдвиги. Смещение, фиксируются по слоям-маркерам правый (на западе) и два левых (в центре и на востоке)



ВЫВОДЫ

Разломы на космических снимках опознаются по формам рельефа и, главным образом, признакам смещений по разные стороны разлома.

Большую помощь в интерпретации движений по разломам дают флювиальные формы рельефа.

Разломы не достигшие дневной поверхности дешифрируются линеаменами.