

# 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**

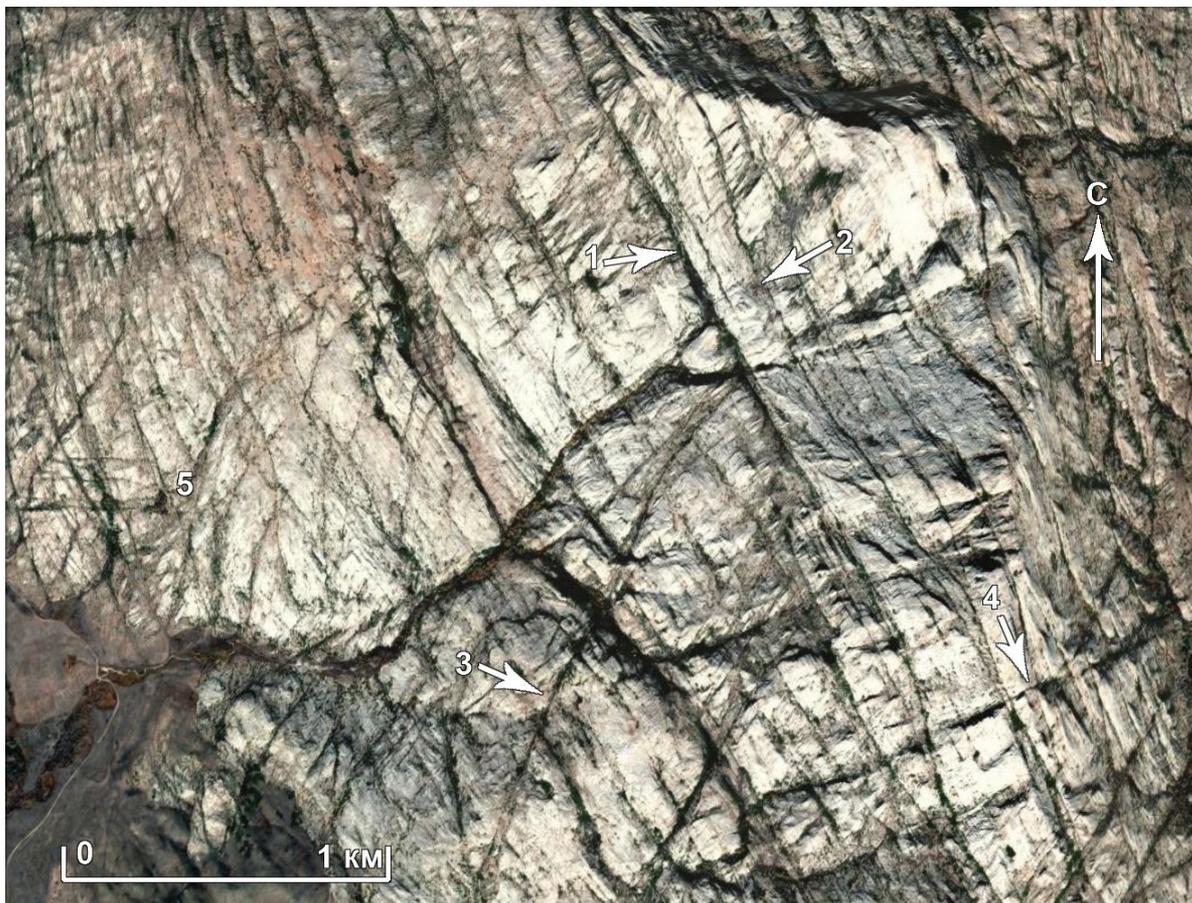
**Для выполнения задания предусмотрено 2 часа аудиторной и 2 часа самостоятельной работы.**

- 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



## Трещины в интрузивном массиве. Прибалхашье.

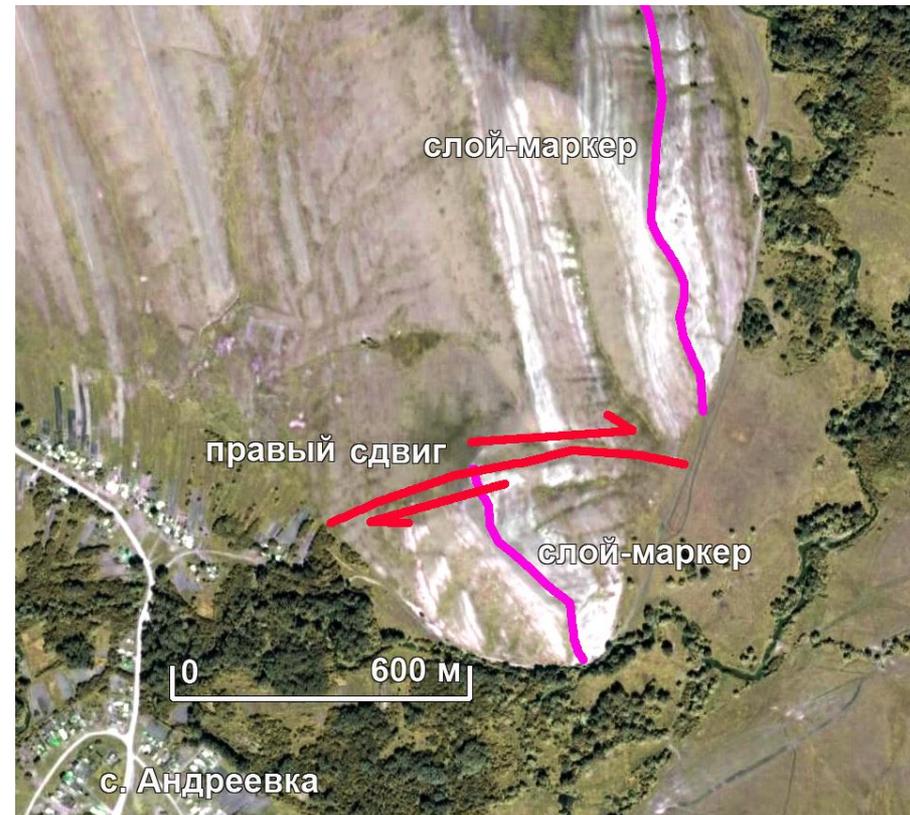
Изображение Google Earth

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.

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.

## Пример 2

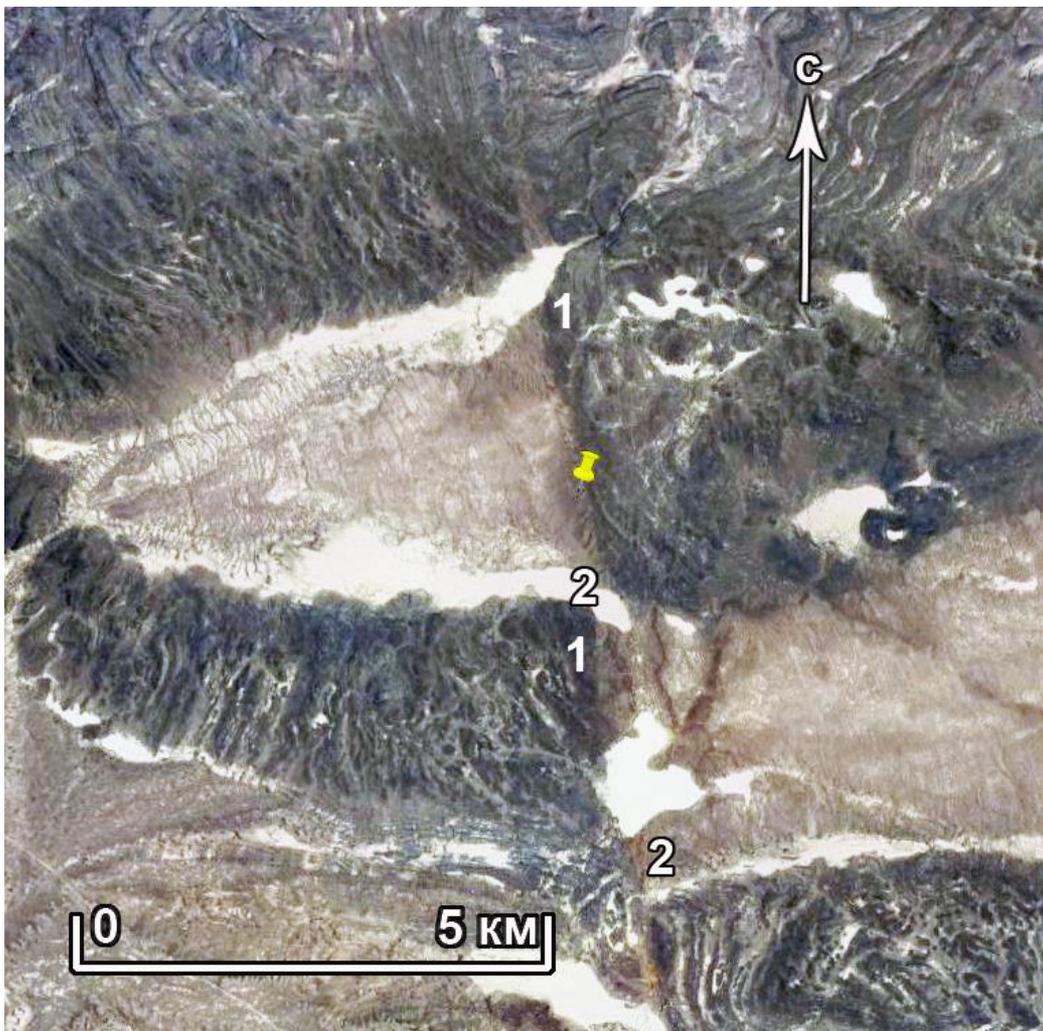
Южное Предуралье. Кураминский хребет. Андреевские шишки. В юго-западном углу изображения располагается село Андреевка. Координаты центральной части изображения  $51^{\circ} 56' \text{СШ}$ ,  $56^{\circ} 40' \text{ВД}$ . На слайде показано изображение правого сдвига, смещающего часть хребта на 400 метров.



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

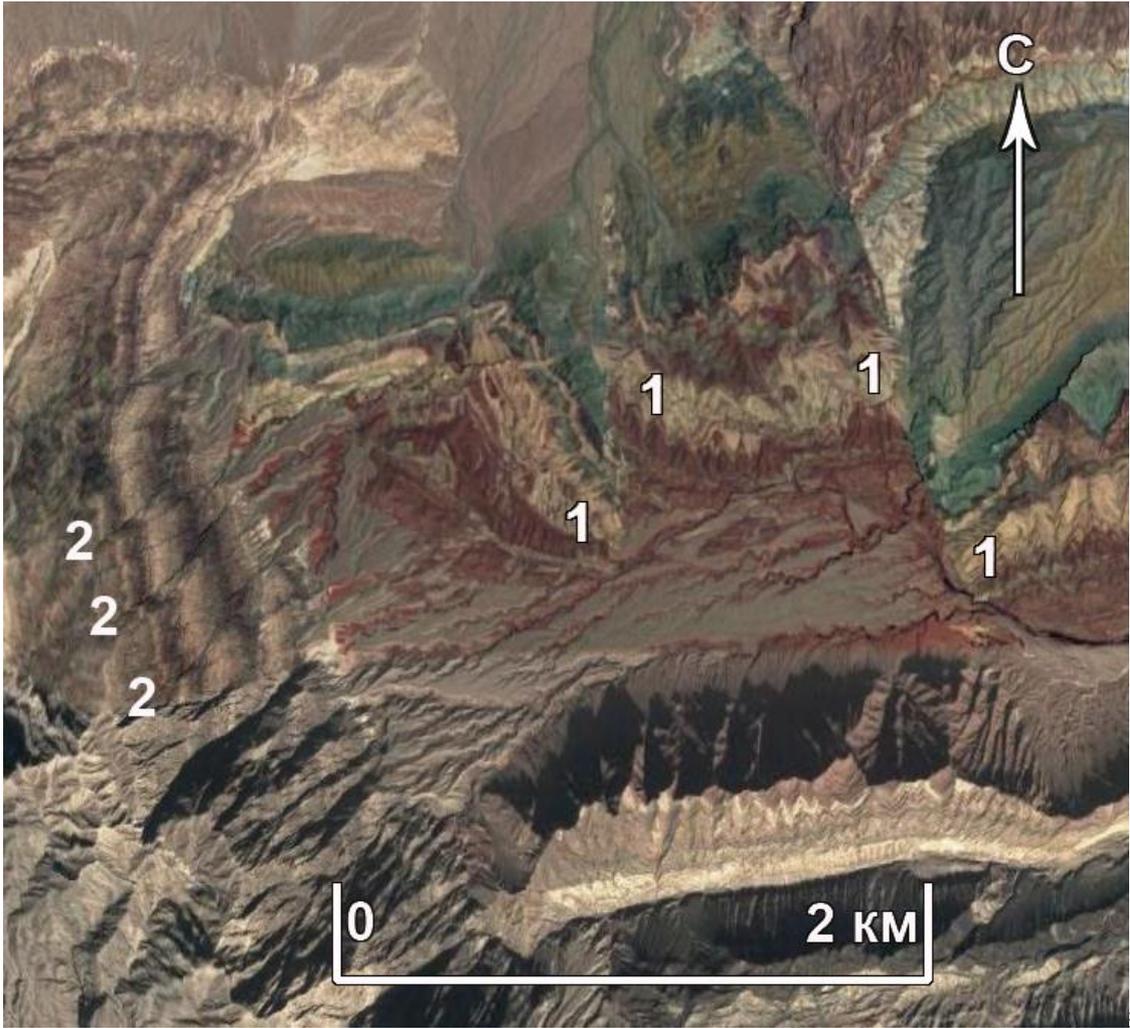
Казахстан. Координаты метки 46° 22'СШ, 73°05'ВД. На рисунке п.р.9.3 показано изображение правого сдвига, смещающего часть складки на 4 километра. Вертикальной составляющей у сдвига нет, так как размеры выходов на поверхность одинаковых пород, что определяется по их фотоизображению, на западном и восточном 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° 45'СШ, 79°35'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.



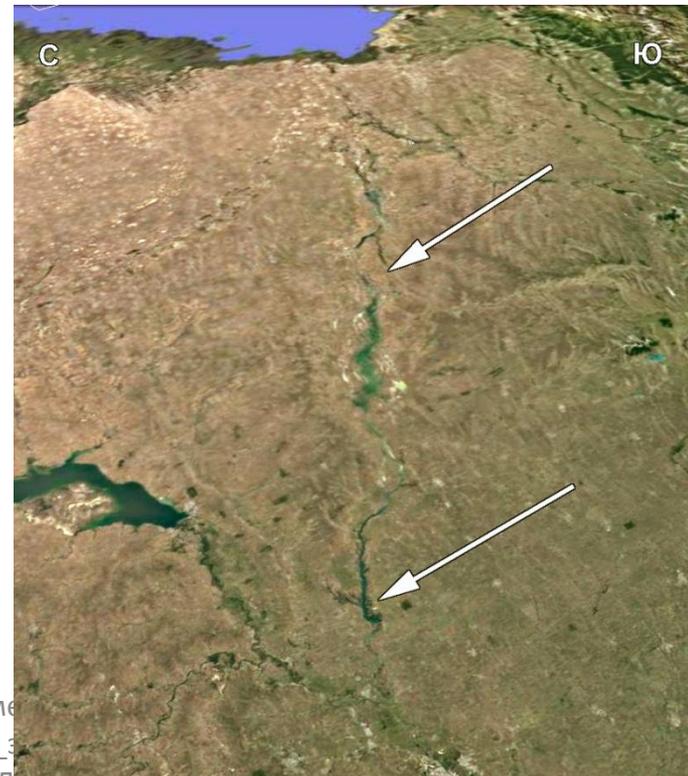
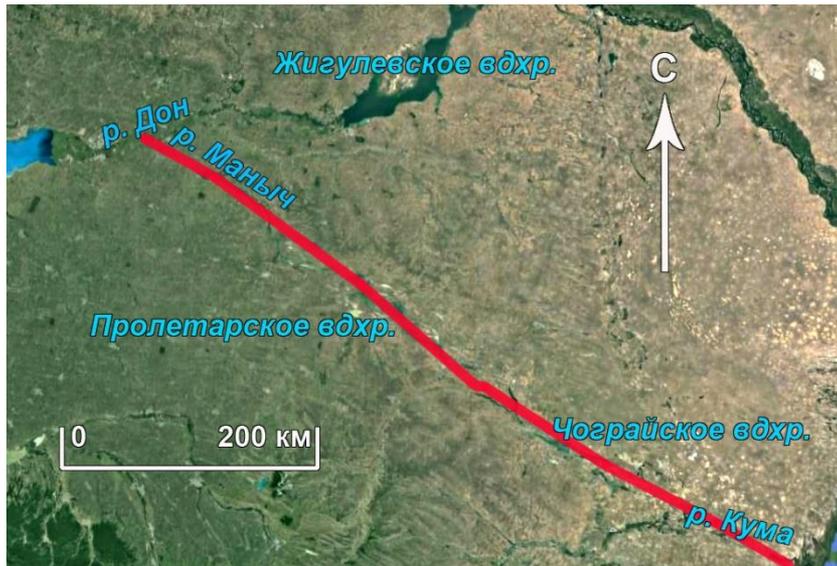
Разломы дешифрируются по смещению слоев-маркеров (показано цифрами). Азимут простирания разломов 1 – меридиональный, системы вертикального сместителя. Так как на этом участке слои падают на юг, что видно по пластовым треугольникам, центральная часть опущена (небольшой грабен), а не сдвиг. Дополнительным 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

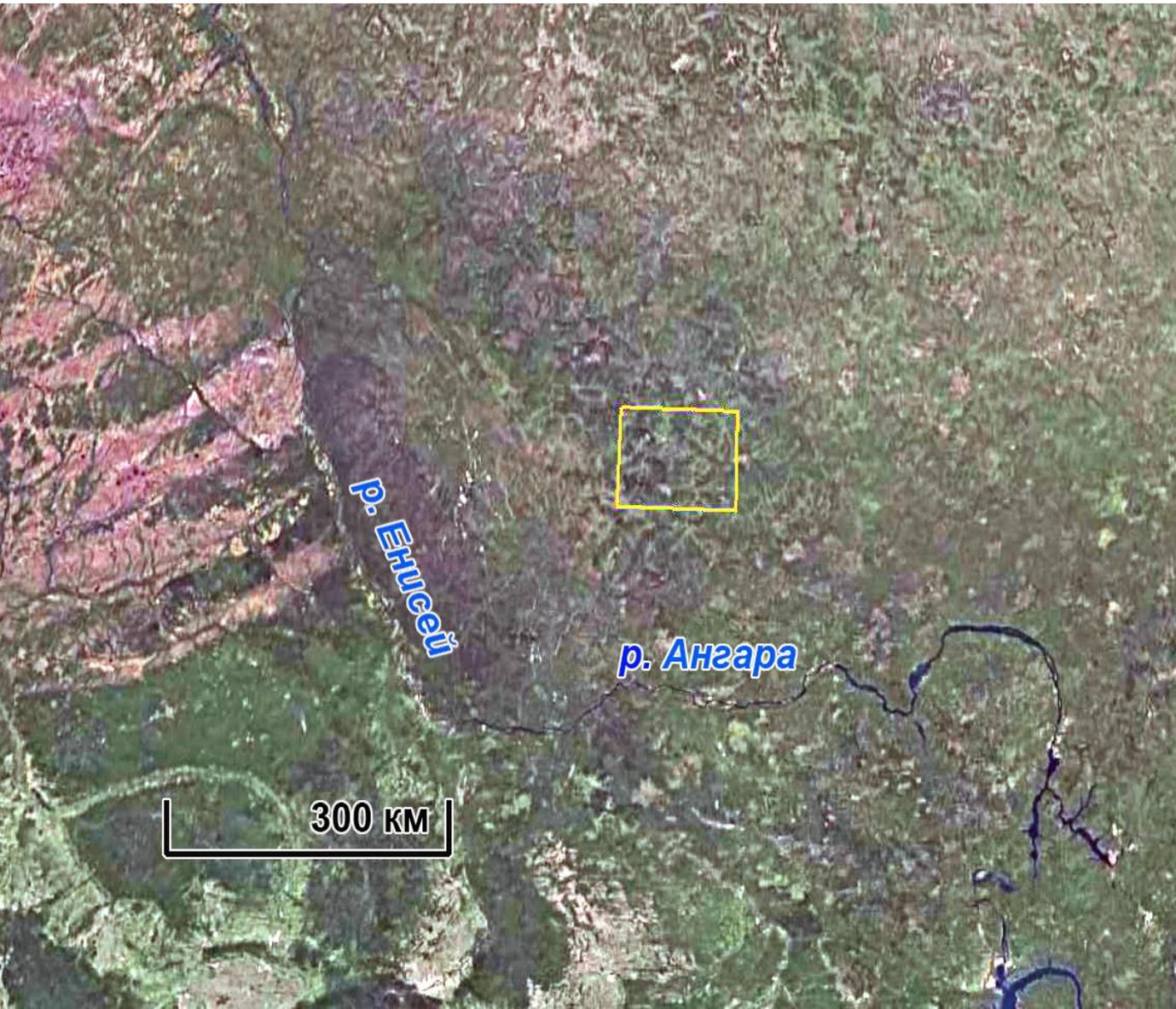
Кумо-Манычский прогиб в рельефе образует Кумо-Манычскую впадину. На космическом изображении хорошо видно, что здесь от Азовского до Каспийского морей протекают, выстраиваясь вдоль одной прямой реки и водохранилища Маныч, Пролетарское, Чограйское, нижнее течение р. Кума, образуя гигантский линейамент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



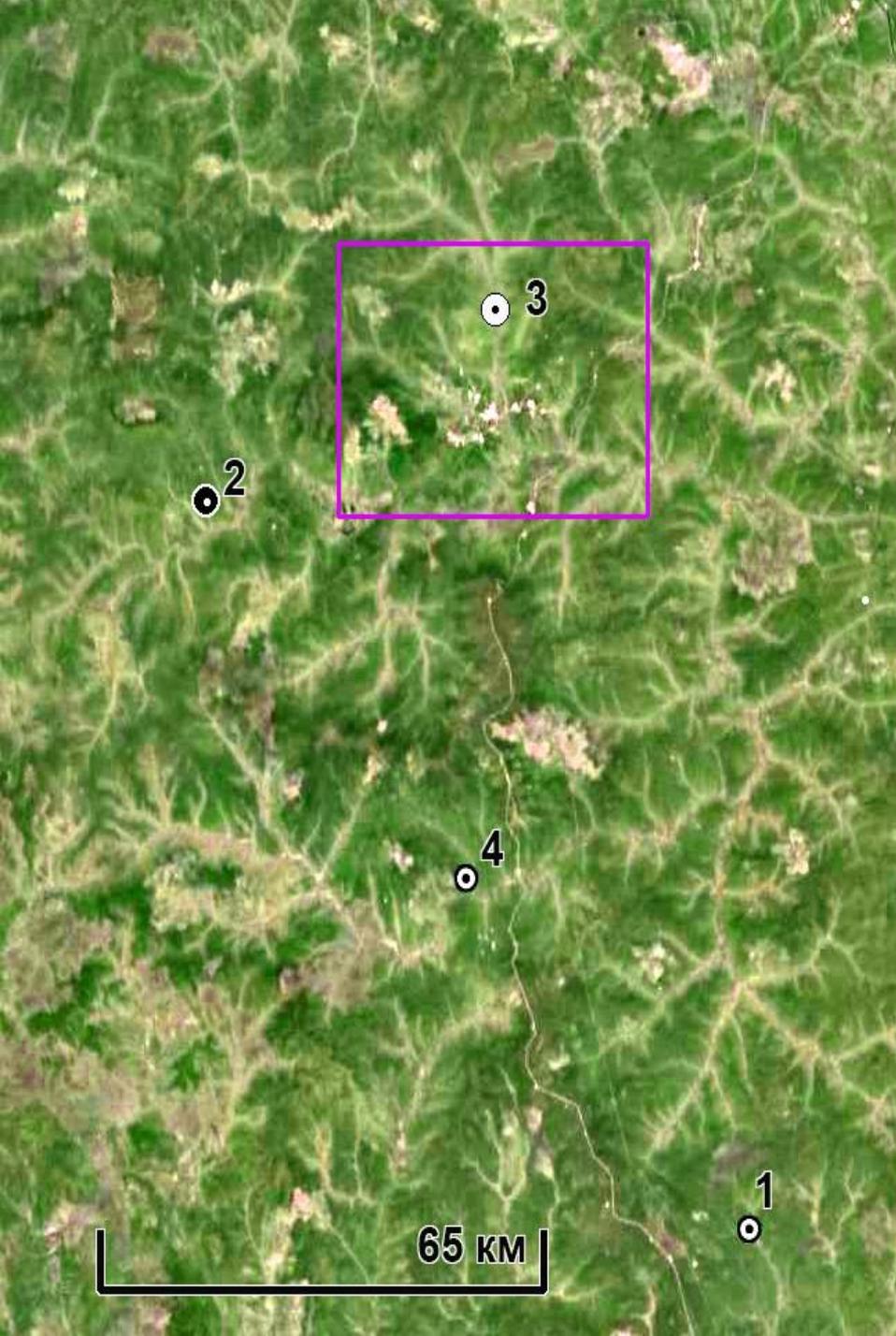
## Пример 6.

Район Юрубченско-Тохомского месторождения.

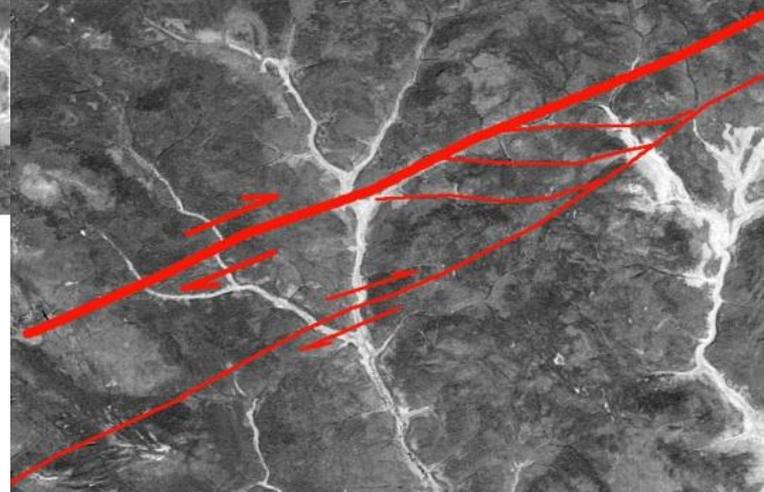
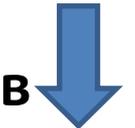
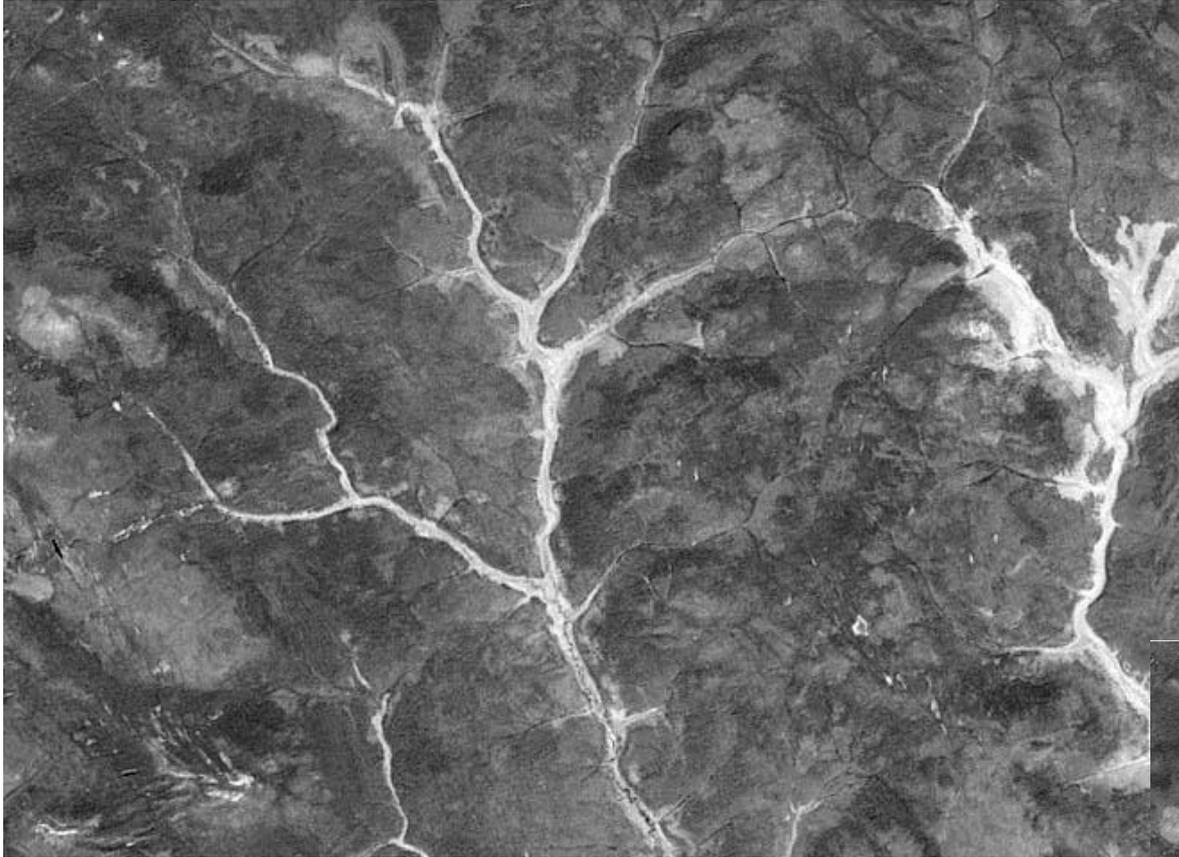
Территория полностью покрыта тайгой.



**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

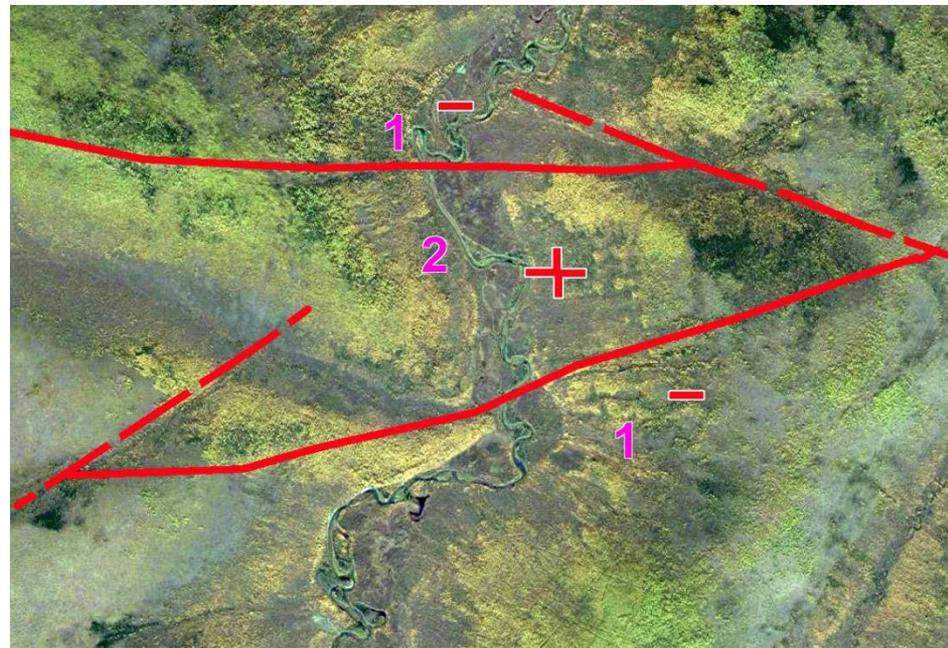
20 км

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

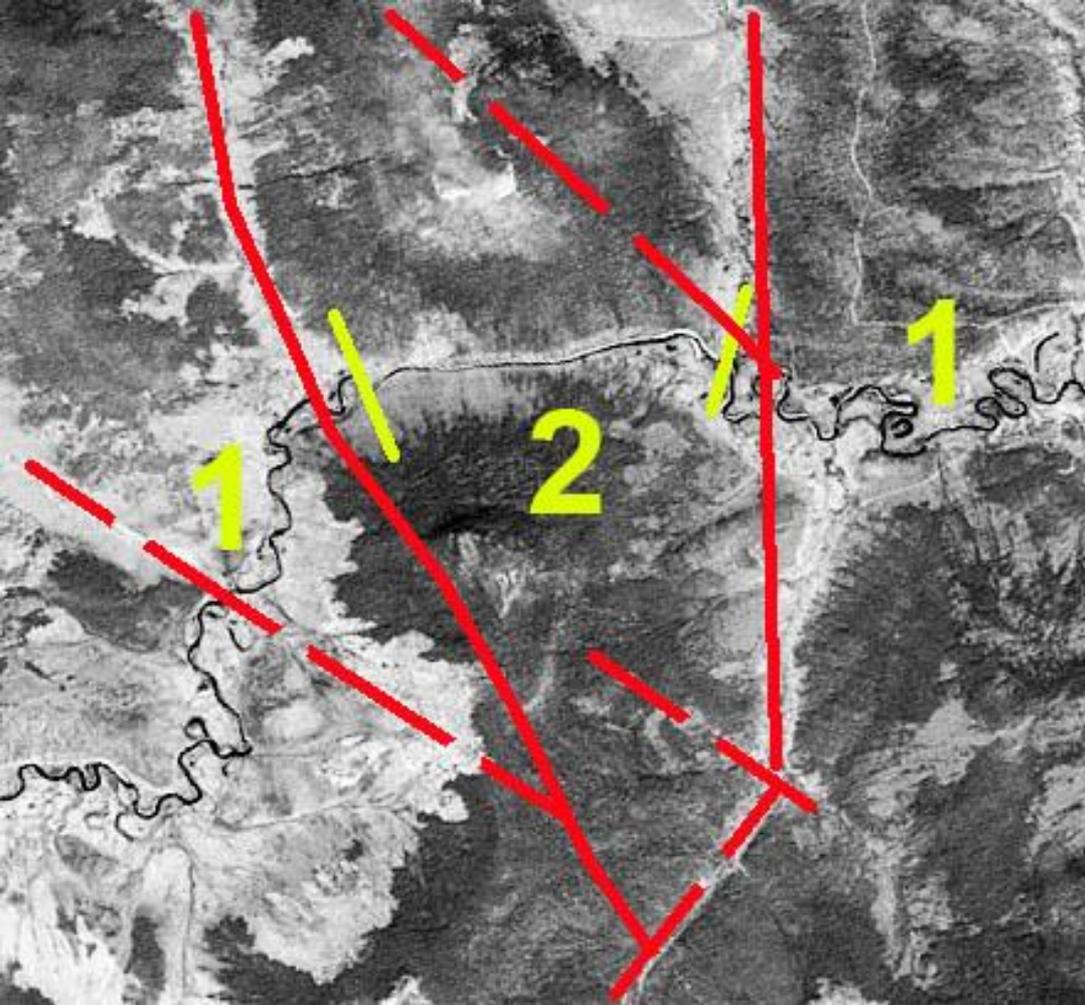


**Участок 2. Детальный уровень генерализации. Дешифрирование сброса. Фрагмент мозаики. Синтезированное изображение. Разлом дешифрируется по прямолинейному руслу. Для западного крыла характерны прямолинейные, сильно врезанные ручьи-притоки – воздымающееся крыло, для восточного – сравнительно извилистые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



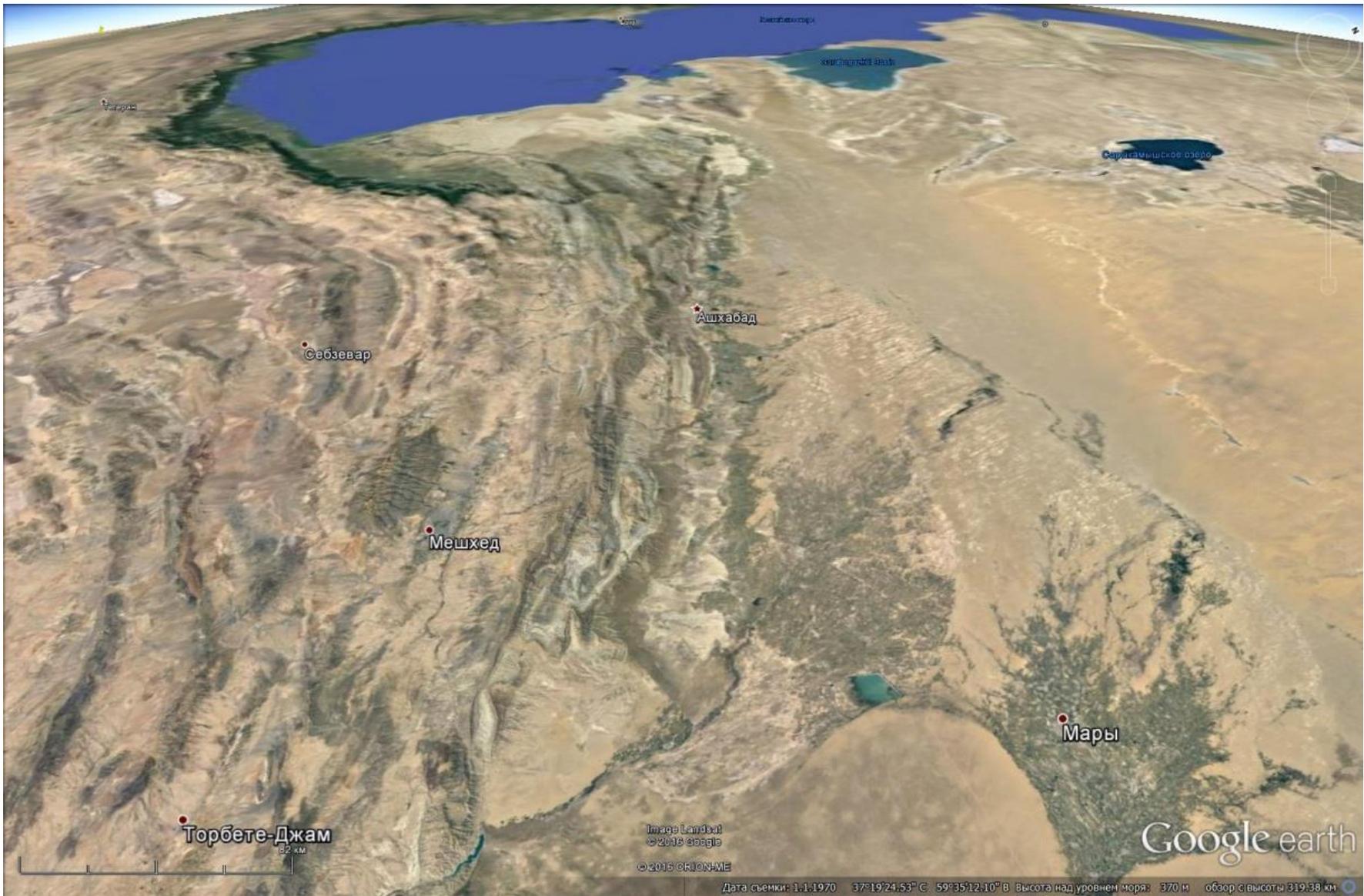
## Пример 7

### Копетдаг и Туранская плита

# Континентальный уровень



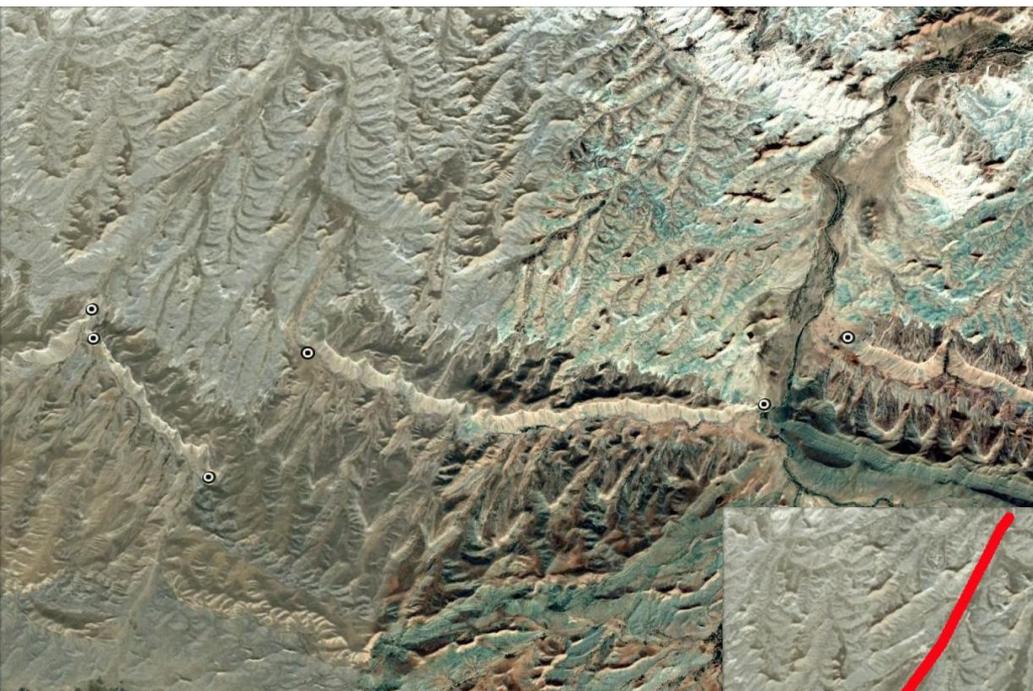
Граница Копетдагского антиклинория и Предкопетдагского прогиба и Туранской плиты, которая происходит по крупному разлому. Разлом состоит из нескольких ветвей которые подходят друг к другу, объединяются и ветвятся. Они выражены линеаментом, который еще нагляднее выглядит на перспективном изображении.



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

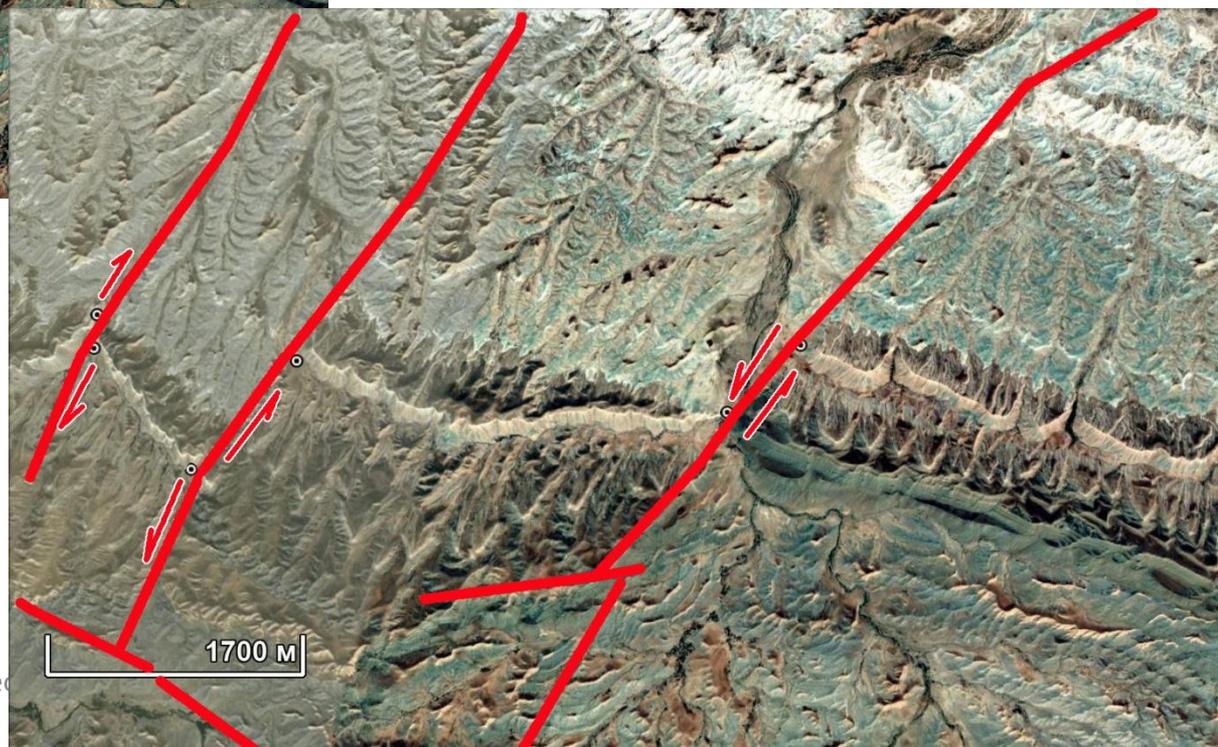
Аэрокосмические методы в нефтегазовой геологии. 8\_занятие. 2022.  
Милосердова Л.В.

**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.