

# Аэрокосмические методы в нефтегазовой геологии

13 занятие

## Глобальный и континентальный уровни генерализации

# **РАБОТА 13**

## **ДЕШИФРИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ИЛИ ГЛОБАЛЬНОГО УРОВНЯ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ**

**Задание:** составить схему геологического дешифрирования территории глобальном или континентальном уровне генерализации.

**Отчетный материал:** схема геологического дешифрирования

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

**Рекомендуемый ресурс изображений Google Earth, при необходимости – изолированные снимки монохромные снимки программно отредактированные.**

**Сведения по геологии из интернета**

На изображениях **глобального** (планетарного) уровня генерализации можно увидеть границы нефтегазоносных провинций, положение нефтегазоносных провинций в геологической структуре Земли и крупнейшие части континентальных структур, выраженных в рельефе. То есть главным образом дешифрируются структуры, обновленные новейшими тектоническими движениями, а также осложняющие их крупнейшие разломы, выраженные линеаменами.

**На изображениях континентального уровня генерализации геологические объекты выражаются, в основном, фоторисунком. Фоторисунок отражает рельеф – ровный в областях новейших прогибаний, и контрастный, дендритовидный в областях новейших поднятий. Разломы, отражающие линеаменты, выражаются спрямленными отрезками крупных рек и спрямленными границами различного фоторисунка.**

# **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

**1. Находите изображения континентального уровня генерализации в районе своих интересов и (или) в других районах нефтегазодобычи.**

**2. Копируете изображения и, при необходимости, обрабатываете их в графическом редакторе (гистограмма, тон, цветовой баланс) чтобы сделать целевые объекты максимально заметными.**

**3. Выявляете на изображениях нефтегазовые объекты глобального и континентального иерархического ранга.**

Изучите изображение.

- Сопоставьте изображение с географическими, геологическими, тектоническими, картами, картами нефтегазogeологического районирования (база данных), или пользуйтесь при опознании теми сведениями из курсов географии, региональной геологии, нефтегазоносных провинций, которые входят в Ваш личный банк знаний. Опознайте основные географические и нефтегеологические объекты, которые можно подписать. Общеизвестные объекты можно не подписывать. Определите масштаб изображения.

Выделите на изображении фотоаномалии. Сформулируете каким фототоном и фоторисунком они выделяются. Выделите на изображении линеаменты.

- Изучите изображение при различных вариантах тона, контраста и фильтров.

- Выделите эталонные и ключевые участки. Изучите их на более детальных изображениях.

- Выпишите картируемые классы объектов и сконструируйте для них условные обозначения.

Оформите схему дешифрирования.

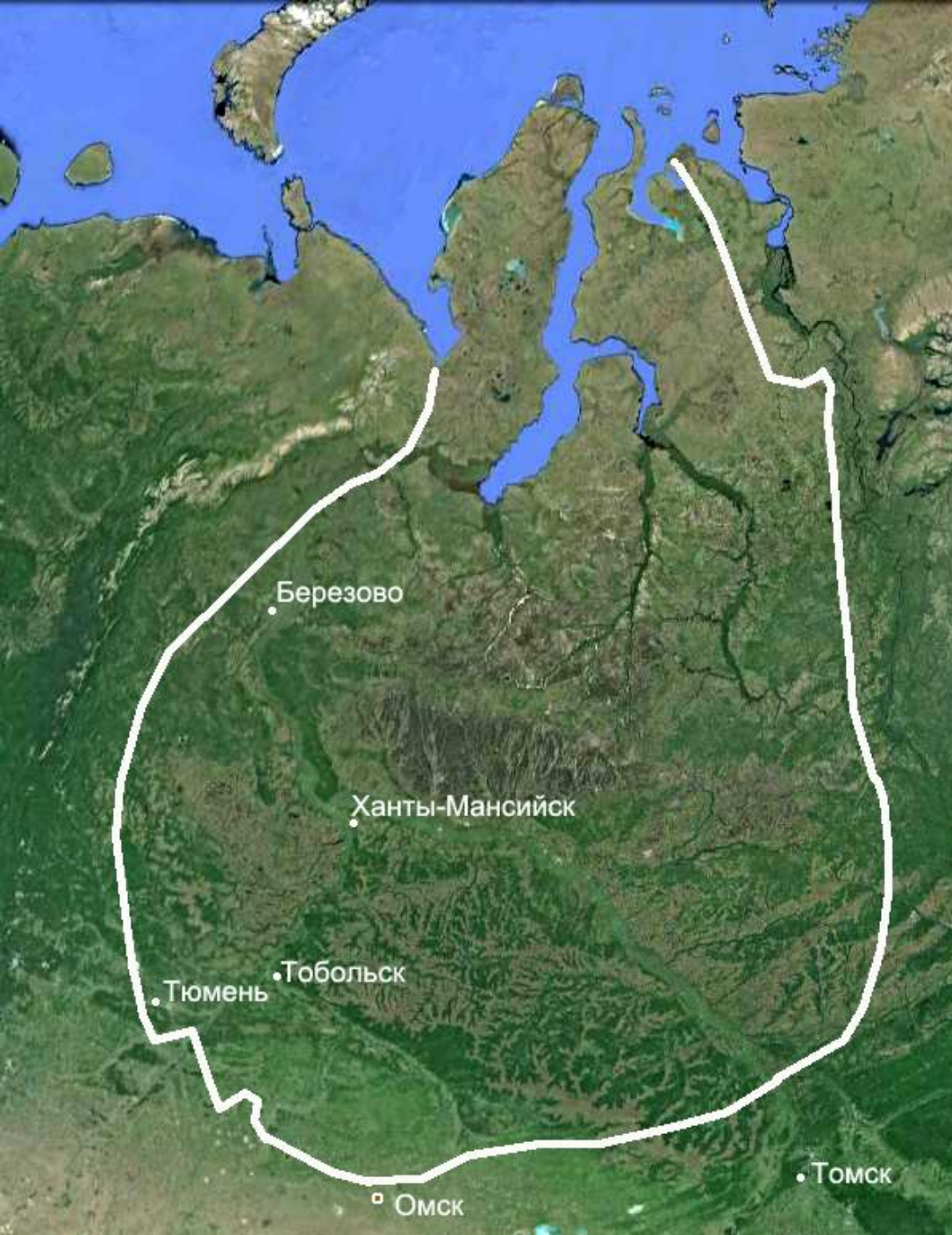
Опишите изображение и оформите работу. При необходимости проиллюстрируйте описание дополнительными вариантами обработки изображения.

Изображение описываете от общего к частному.



## Пример 1. Западная Сибирь

На рис. 1, полученном с помощью программы Google Earth данных по снимкам не имеется. На территории изображения располагаются Западно-Сибирская равнина, Уральские горы, Казахский мелкосопочник.



**Изображение Google Earth. Западная Сибирь. Контуром показана граница Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (по Л.В. Каламкаров Л.В., 2005)**



рис.2. Приведена схема структурно-геологического дешифрирования космического изображения Западной Сибири.



**Рис. 2. Схема структурно-геологического дешифрирования космического изображения Западной Сибири. 1 – относительно интенсивные поднятия, 2 – относительно умеренные поднятия, 3 – относительно стабильные территории 4 – относительно прогибающиеся территории, 5 – линеаменты (разломы)**



методы в  
3\_работа. 2022.

Милосердова Л.В.

**Для северной и южной частей территории (1) характерен ровный фоторисунок, отражающий территорию прогибания. В тех случаях, когда блок отстает в погружении, ровный фоторисунок сопровождается линиями, отражающими врезы речных долин (2). Фототон зеленый различных оттенков.**

**Для отдельных участков в центральной части территории характерен крупнопятнистый фоторисунок, образованный изгибающимися речными протоками, плохо выраженными (3) или мелкопятнистый фоторисунок, выраженный более частой сетью протоков и озер (4).**

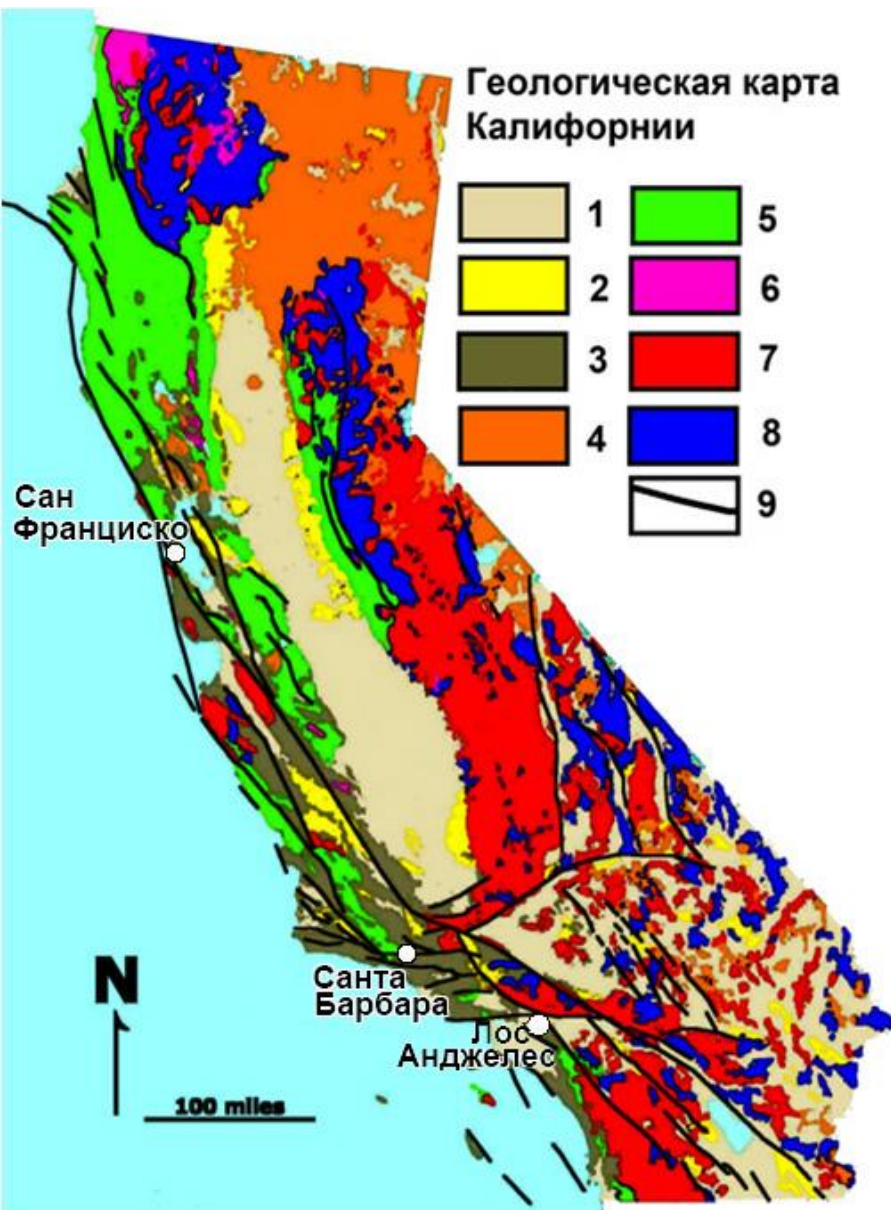
**В центральной части Западной Сибири выделяются участки с дендритовидным фоторисунком, который формируется флюидальными формами рельефа. Долины отражаются зелеными тонами различных оттенков. Зеленый цвет обусловлен древесной и кустарниковой растительностью. Бежевым, светло-коричневым и сиреневым цветом различного тона изображаются моховая растительность верховых болот водораздельных поверхностей. Соответственно дендритовидный фоторисунок отражает флюидальные формы ландшафта. Выделяются мелкодендритовидный (5) и крупнодендритовидный (6) подвиды дендритовидных фоторисунков.**

**В районе правого притока широтного течения р.Обь располагается участок с фоторисунком, который также можно назвать дендритовидным. Однако «ветки» здесь не извилистые, а сравнительно прямые. Поэтому такому типу фоторисунка можно дать название прямолинейно-дендритовидный, или струйчатый (7). В данном случае струйчатость обусловлена светлыми, относительно прямолинейными тонкими полосками вдоль рек. Эти полосы создаются отсутствием растительного покрова вдоль дорог и других коммуникаций вдоль рек – правых притоков Оби от месторождений к Оби.**

**Изображения Уральских гор и западной части плато Путорана характеризуется резкопятнистым фоторисунком и белесым фототоном, обусловленным отсутствием древесной растительностью, а также темно-зеленым почти черным фототоном созданном растительностью вдоль склонов Уральских гор.**

**Кроме выделов на изображении дешифрируются линейные фотоаномалии (линеаменты), выраженные примерно прямолинейными границами фототона и фоторисунка.**

## Пример 2. Разлом Сан Андреас.



Разлом Сан-Андреас — глубинный разлом, активный в настоящее время, 1300 км, проходящий вдоль побережья по территории штата Калифорния (США), большей частью по суше. На рисунке3 приведена общая схема разлома Сан-Андреас.

Рис.3. Сан-Андреасский сдвиг и примыкающие к нему разломы Калифорнии 1 – неконсолидированные осадки, 2 – третичные и четвертичные осадочные породы, 3 – третичные осадочные породы, 4 – третичные и четвертичные вулканические породы, 5 – мезозойские осадочные породы, 6 – ультраосновные породы, 7 – мезозойские гранитоиды, 8 – метаморфические породы 9 – разломы

(<http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/750026#>)





Несмотря на то, что на мелкомасштабных изображениях разлом Сан-Андреас изображается в виде одной линии, более детальные изображения показывают, что он состоит из нескольких фрагментов, по-разному выраженных. На рисунке 4 приведено обзорное изображение с указанием положения фрагментов, рассмотренных далее более детально

Обзорное изображение Калифорнии. Расположение фрагментов, рассмотренных на детальных изображениях. Google Earth





На космическом изображении в районе Сан-Франциско разлом Сан Андреас виден только в самых общих чертах, замаскированный интенсивным растительным покровом (рис. 7а). Уже на первых радарных изображениях этой территории (рис. 7б). его детали читаются значительно лучше.

Рис.7. Изображение разлома Сан-Андреас в районе Сан-Франциско а – Космическое изображение Google Earth, белый прямоугольник на врезке – участок радарного изображения б – Радарное изображение (по Ч. Гаррику)





На обзорных изображениях разлом выглядит отчетливой прямой линией (линеamentом) выраженном в различных частях более, или менее отчетливо как на плановых, так и на перспективных изображениях (рис. 5).

Рис.5. Обзорное перспективное изображение Разлома Сан-Андреас. Цифрами показаны участки детализации. Google Earth.



На рисунке хорошо видно, что направление течения реки соответствует простиранию разлома, однако в северной части разлом Сан-Андреас скрывается под постройками г.Сан-Франциско, вернее его южного спутника – г.Сан-Хосе (рис.6) и уходит в воды залива (точка 1 на рис.4 ), где не дешифрируется.

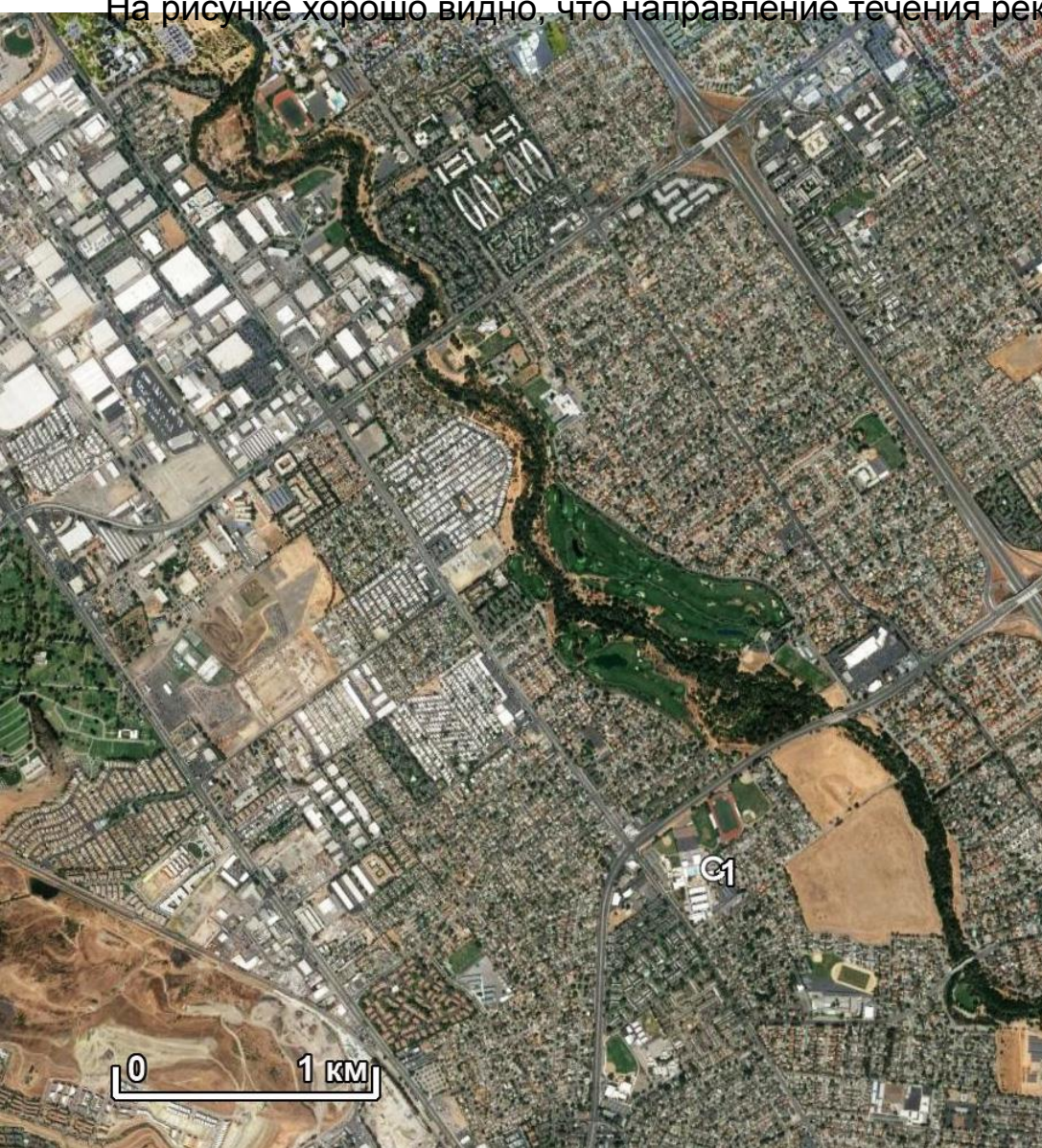


Рис.6. Сан-Франциско (Сан Хосе) в районе Сан-Андреасского разлома. Положение фрагмента соответствует цифре 1 на рис. п.р.13.4. Google Earth



В центральной части разлом Сан-Андреас образует прямолинейную депрессию рельефа, однако в различных ее частях разлом проявляется по-разному – в разных элементах ландшафта и в различной степени. Далее отдельные фрагменты разлома рассмотрены подробнее с севера на юг.



Фрагмент 2.  
Проявление Сан-Андреасского разлома коленообразными изгибами русел рек/  
Google Earth

Первый фрагмент расположен в центральной части разлома где его линия проявлена линеаментом и ярко выраженными коленообразными изгибами рек (1). Северо-западнее располагается небольшое поднятие (2) юго-восточное замыкание которого диагностируется дугообразным изгибом реки, центральная часть - увеличением врезов временных водотоков. На юге фрагмента располагается еще одно небольшое поднятие, которое диагностируется по изменению интенсивности врезов временных водотоков (3).

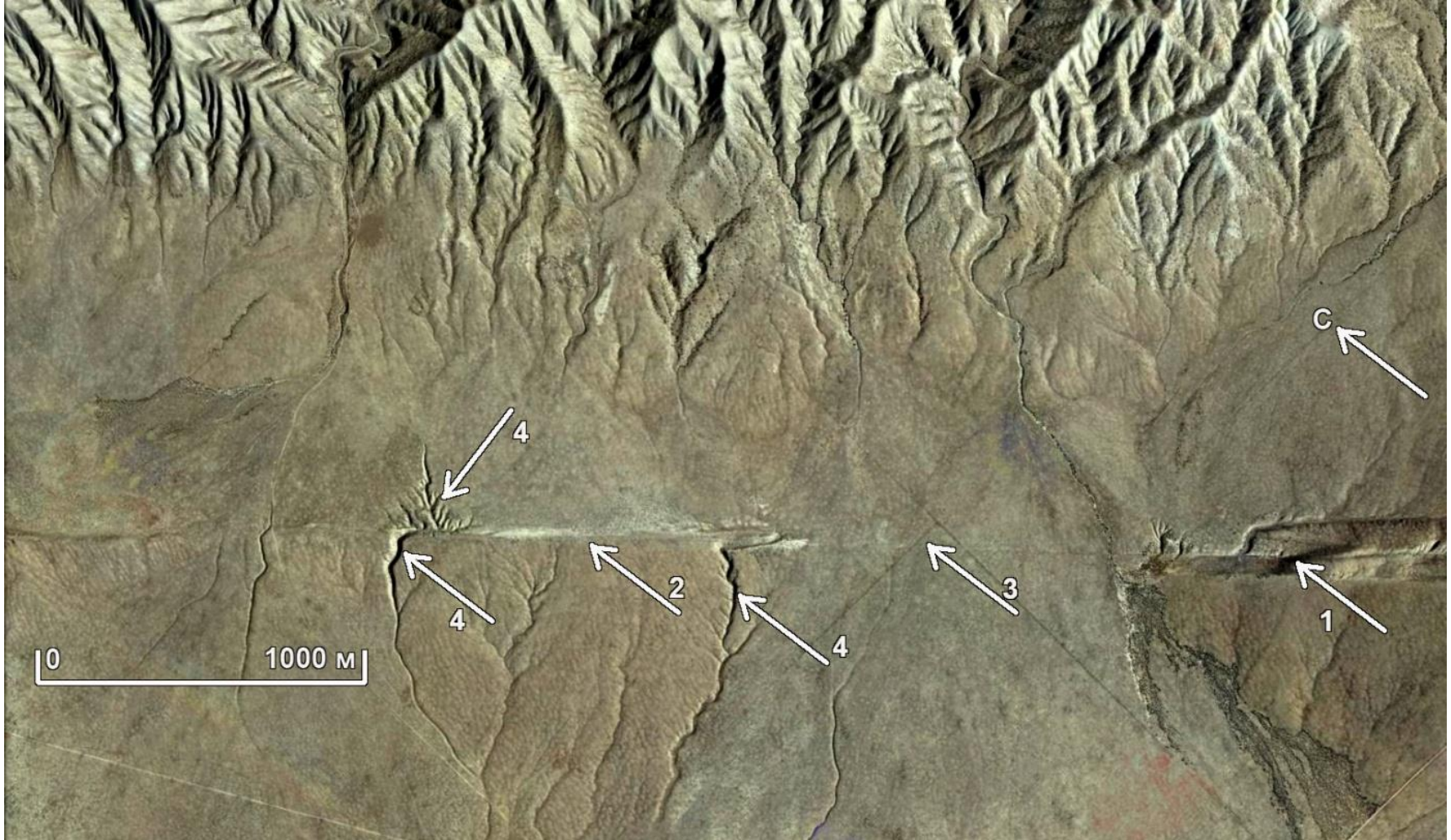


Южнее проявления разлома затухают и в виде линеамента выражаются фрагментарно (рис.9).

Здесь он выражается небольшим правым коленообразным изгибом рек (1, 2). В юго-западной части изображения находится небольшой холм, прорезанный временными водотоками. Это указывает на область небольшого новейшего поднятия (3).

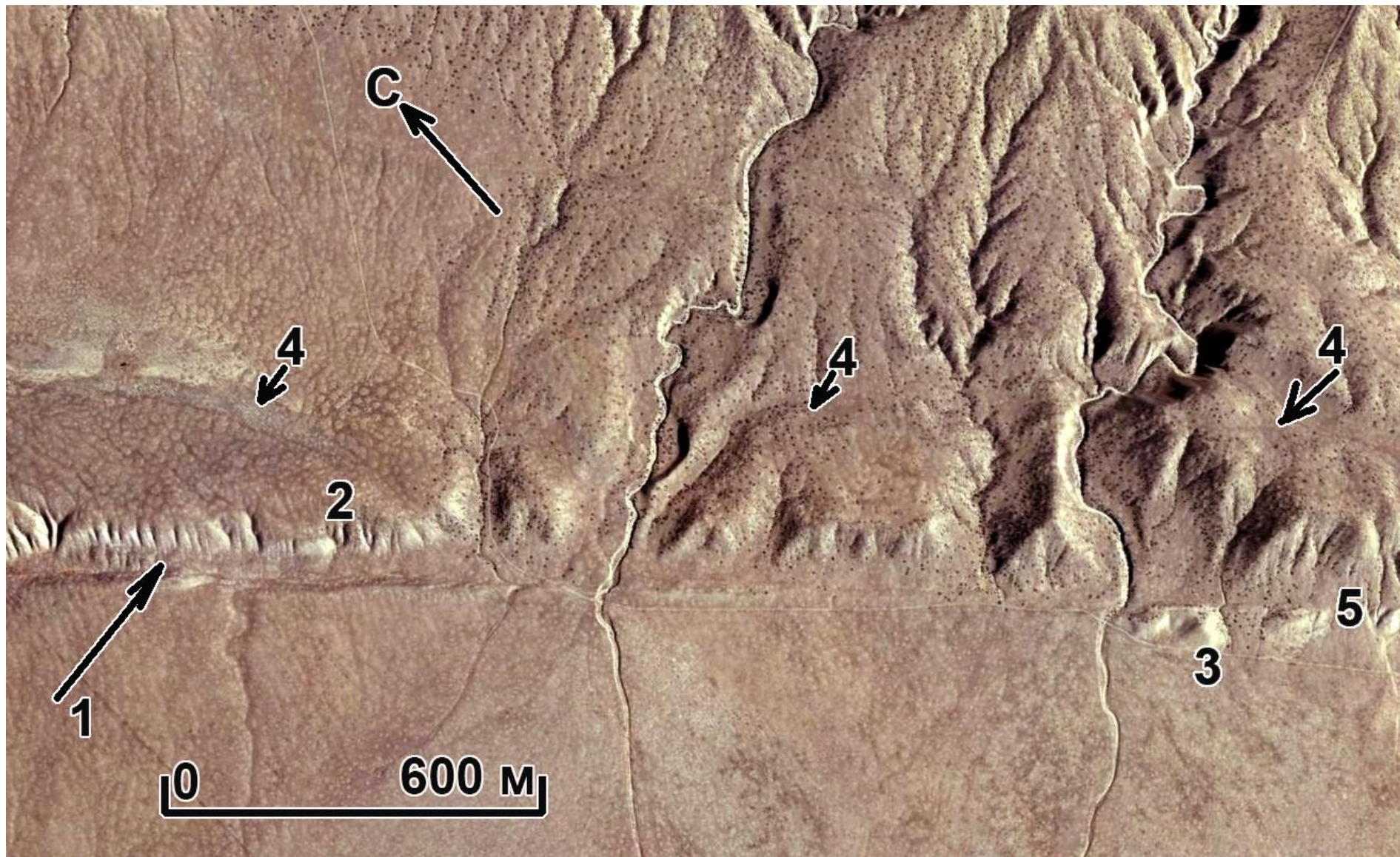
Вероятно, это указывает на наличие сдвига на глубине и растущую над ним антиклинальную надсдвиговую складку. С северо-востока это поднятие ограничено небольшой ложбиной. Севернее расположено еще одно подобное поднятие (5), прорезанное временным водотоком. В центральной части его врез увеличен, что указывает на новейшее поднятие в этой части, вероятно также развивающееся над сдвигом (6). В юго-западной части располагается прямолинейный техногенный на отдельных фрагментах скрытый под покровом четвертичных отложений (7). Вероятно, это инженерная коммуникация, выше которой располагается дорога.





Еще южнее разлом дешифрируется более уверенно (рис. 10). Здесь он выражен прямолинейной ложбиной (1). В других частях изображения (2) ложбина выражена в меньшей степени. А в других частях (3) разлом совсем практически не выражен. Кроме того, на отдельных частях изображения видны проявления вертикальных движений (поднятий), дешифрирующиеся по увеличенным врезам временных водотоков (4).





На рис. 11 показан фрагмент, расположенный еще юго-западнее



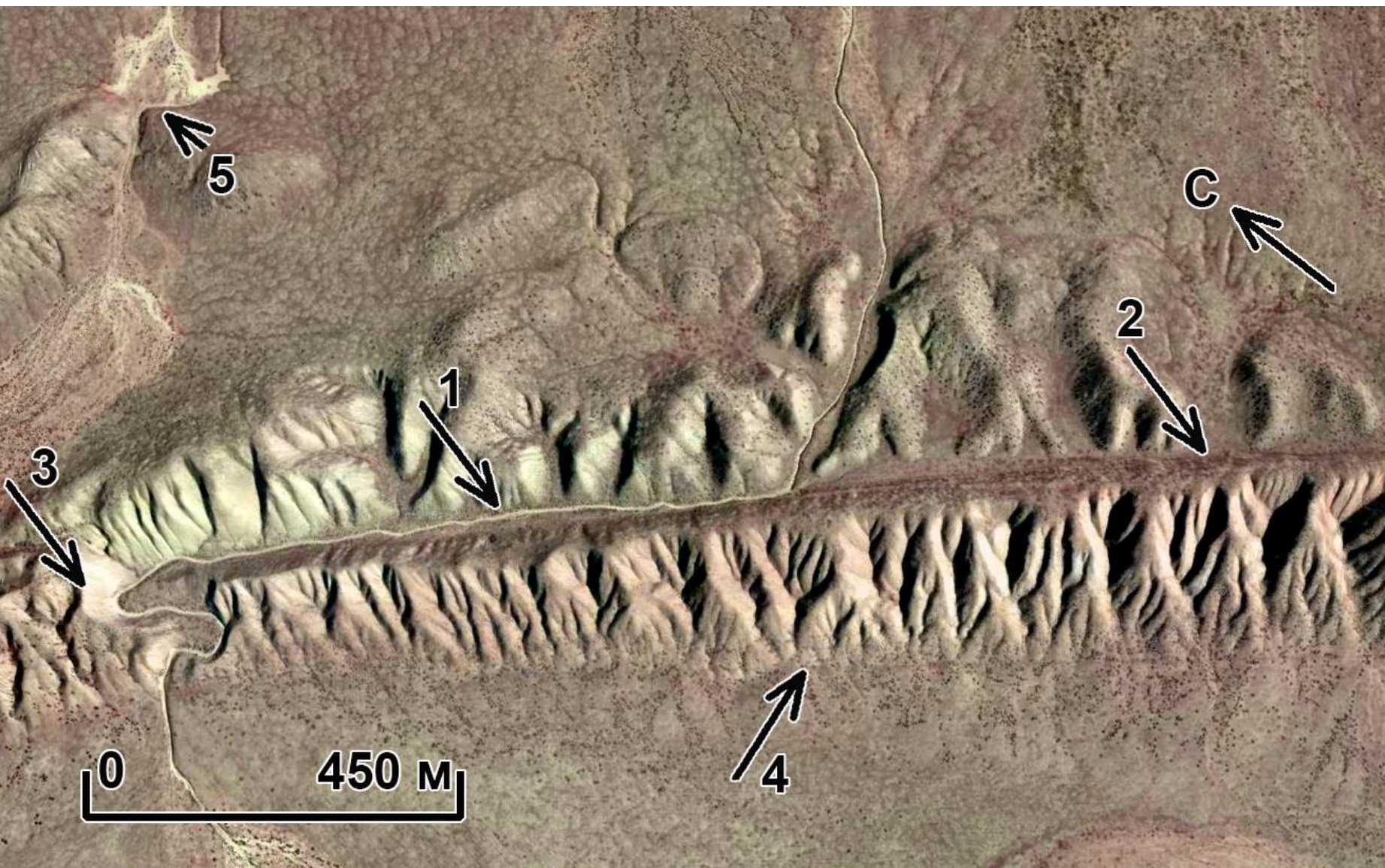
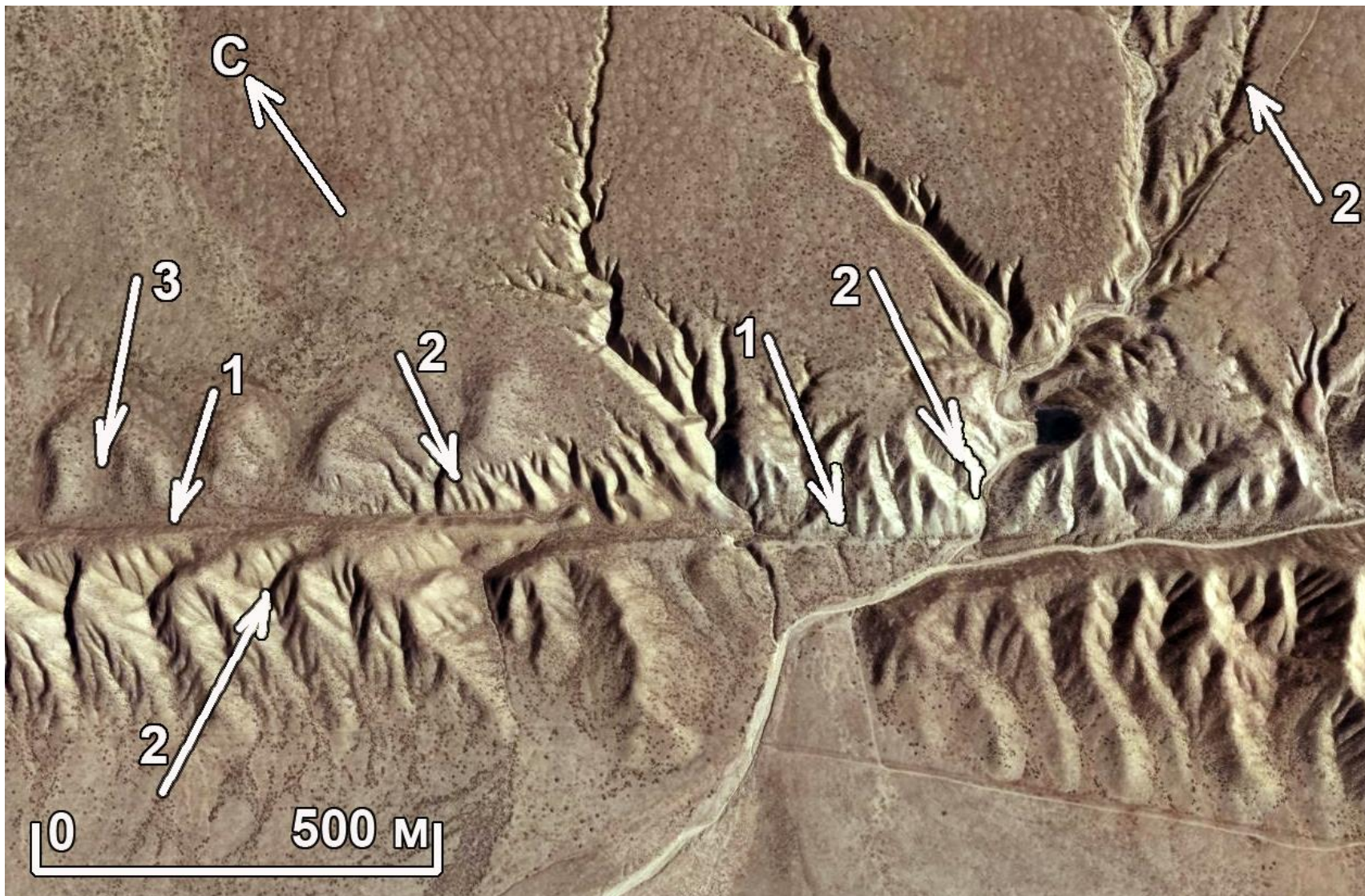


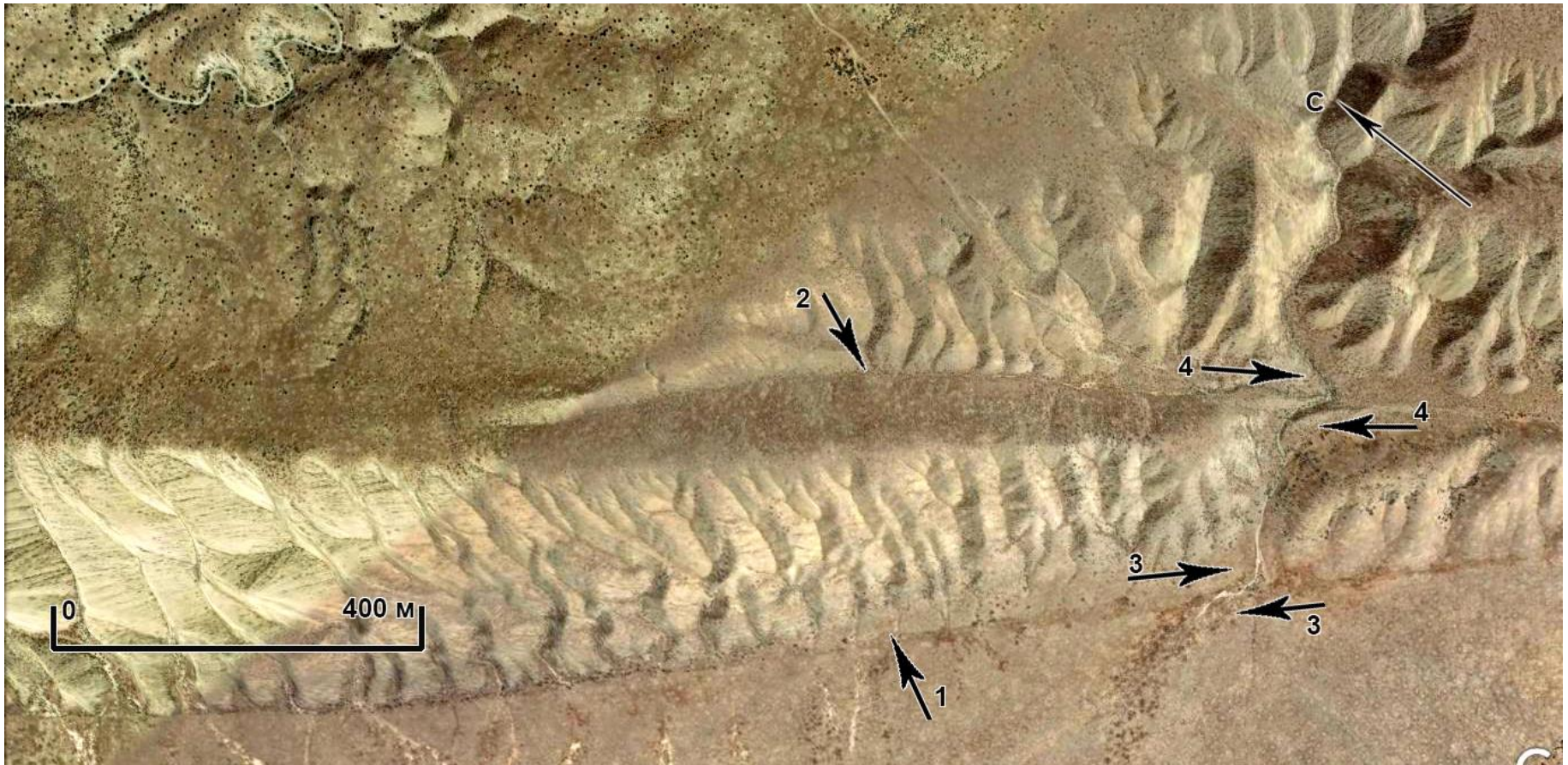
Рис. 12 Центральный фрагмент Сан-Андреасского разлома. Фрагмент 6. Google Earth





(рис.13) Центральная часть разлома. Юго-восточный фрагмент. Google Earth





Еще дальше к юго-западу разлом раздваивается (рис. 14)

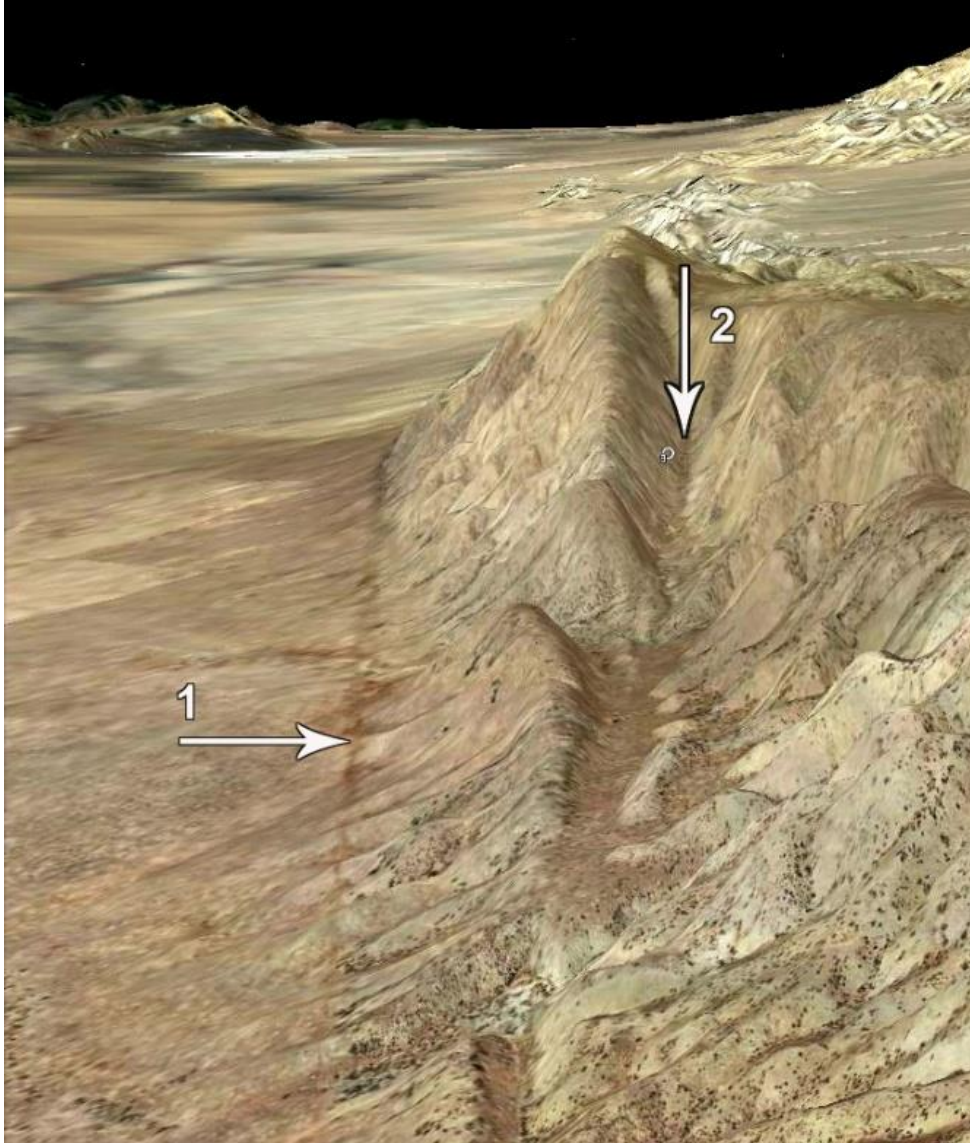
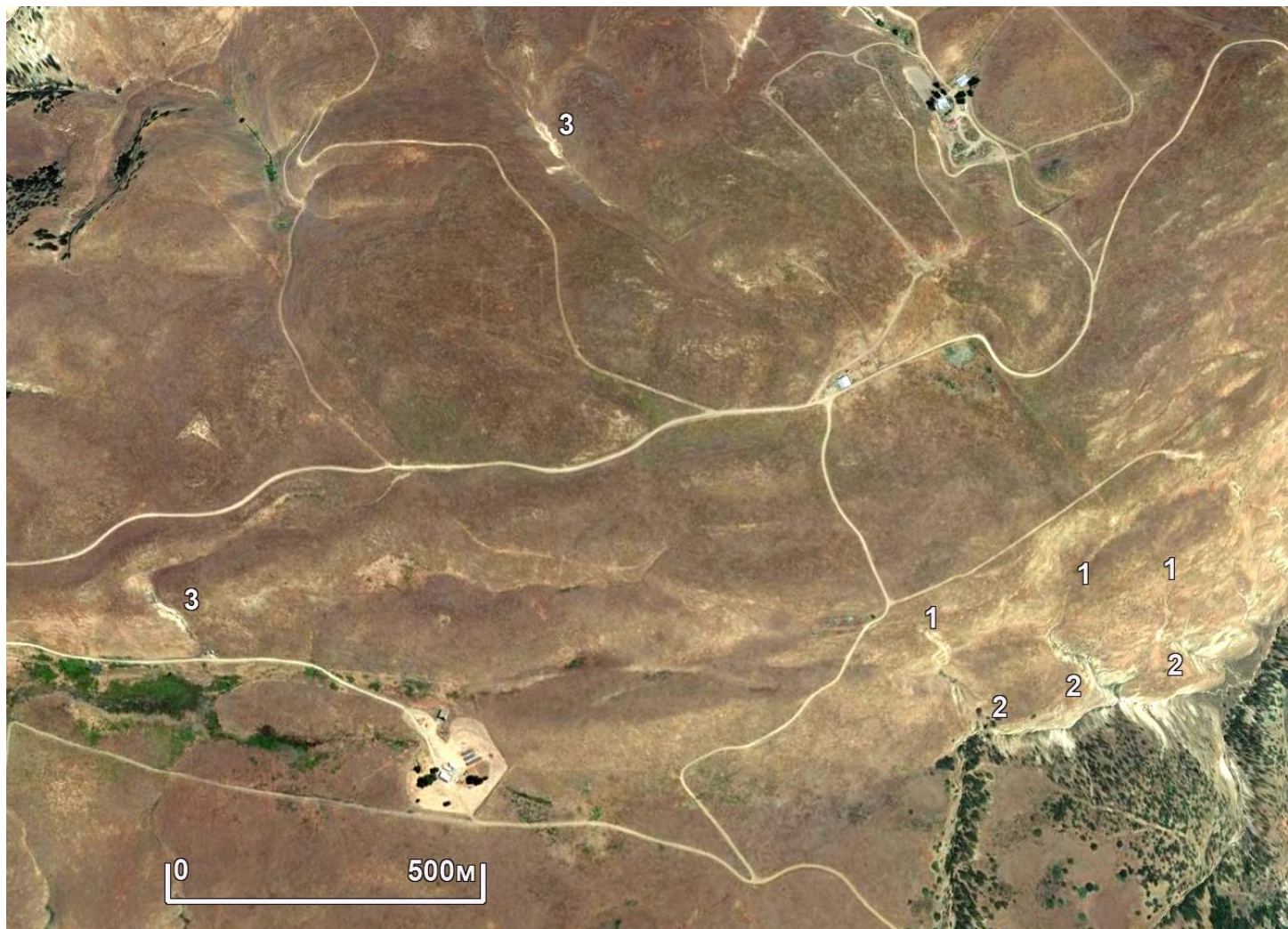


Рис. 15. Перспективное изображение фрагмента 8. 1 – южный разлом, 2 – северный разлом. Google Earth





На самом юго-западе фрагмента Сан-Андреасского разлома он практически не выражен (рис. 16).

## ВЫВОДЫ

На изображениях континентального уровня генерализации:

- опознаются объекты, соизмеримые с нефтегазоносными бассейнами и провинциями;
- выделяются тектонические объекты рангов платформ и складчатых областей;
- наилучшим образом интерпретируются объекты, связанные с неотектоникой;
- выделяются линеаменты, ландшафтную и тектоническую природу которых на данном масштабном уровне как правило установить не удастся, кроме случаев прямолинейных русел и долин рек.

Фотоаномалии выделяются по различным типам фоторисунка, обусловленных, в основном, различиями в рельефе. Фототон обусловлен в основном растительностью.