

An aerial photograph of a river delta, likely the Nile, showing a complex network of channels and floodplains. The text is overlaid on the image. The background shows a mix of green, brown, and white, representing vegetation, soil, and water respectively.

Лекция 3

Визуальное дешифрирование

Геологическое дешифрирование космических снимков – извлечение из космических изображений геологической информации

! Виды дешифрирования

! Визуальное

! Качественное

! Общее

! Контрастно-аналоговое

! Компьютерное

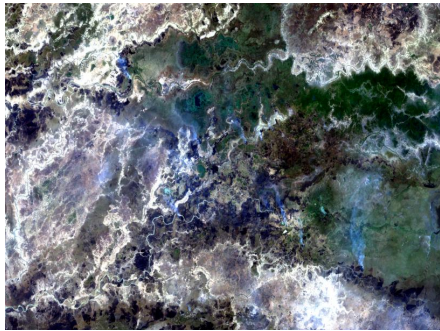
**! Количественное
(измерительное)**

**! Специальное
(тематическое),**

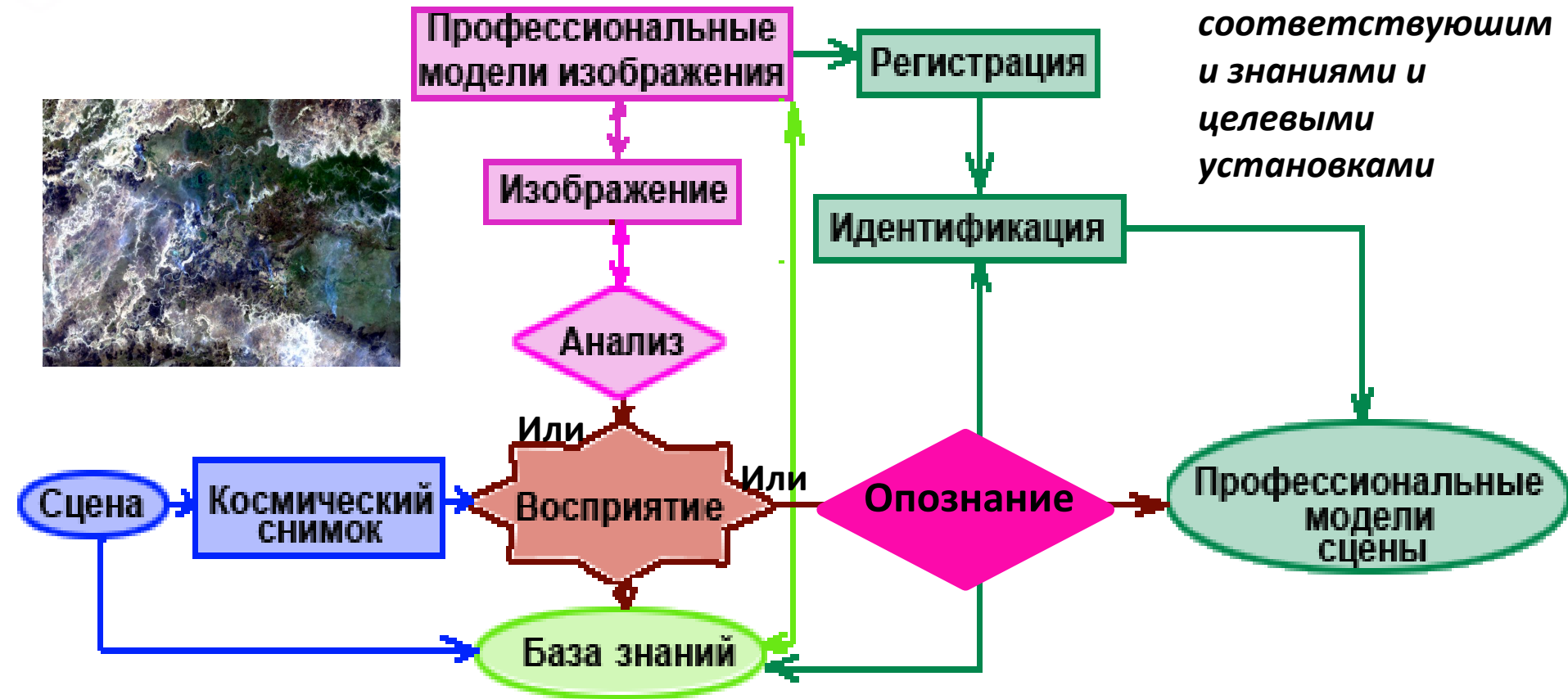
**! Ландшафтно-
индикационное**

! предварительное, ! основное, ! завершающее

При визуальном дешифрировании снимки, или другие материалы, предназначенные для работы рассматриваются невооруженным глазом. В настоящее время это делается, как правило, на экране дисплея.



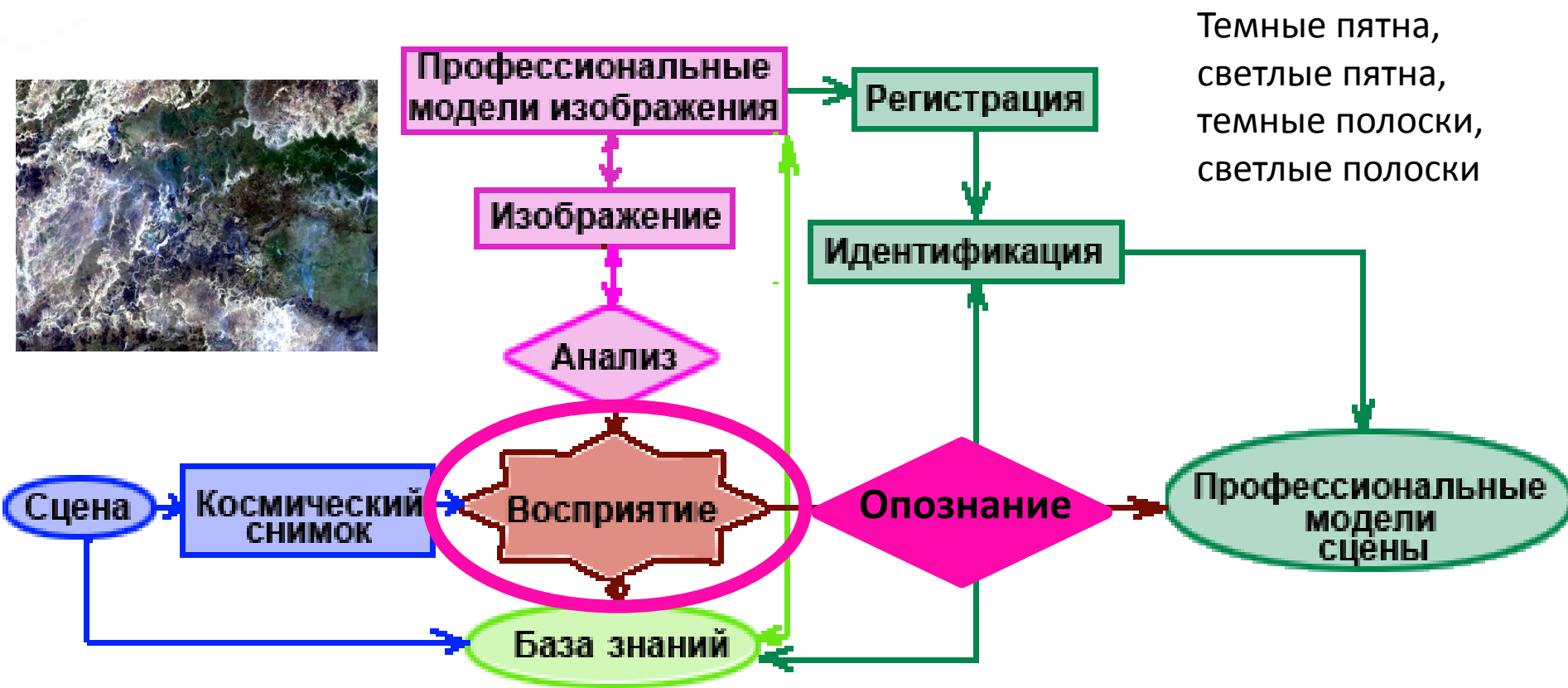
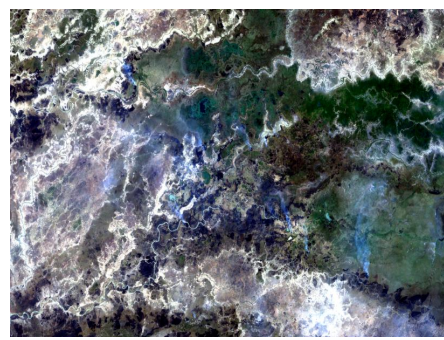
Воспринимает эксперт – обладает соответствующим и знаниями и целевыми установками



Принципиальная схема визуального дешифрирования

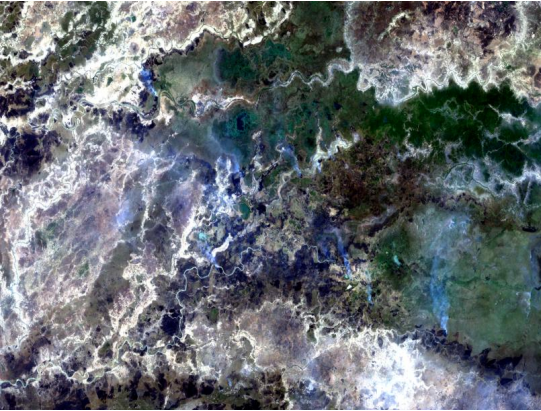
Восприятие. Что такое восприятие – каждый понимает по-своему.

Однако простыми словами, это (от лат. *perceptio* - перцепция)



— чувственное познание предметов окружающего мира, субъективно представляющееся непосредственным (новый философский словарь). Зависит от объекта и особенностей субъекта.

Реки – пересохшие
и с водой, болота
разные,
пожары, савана



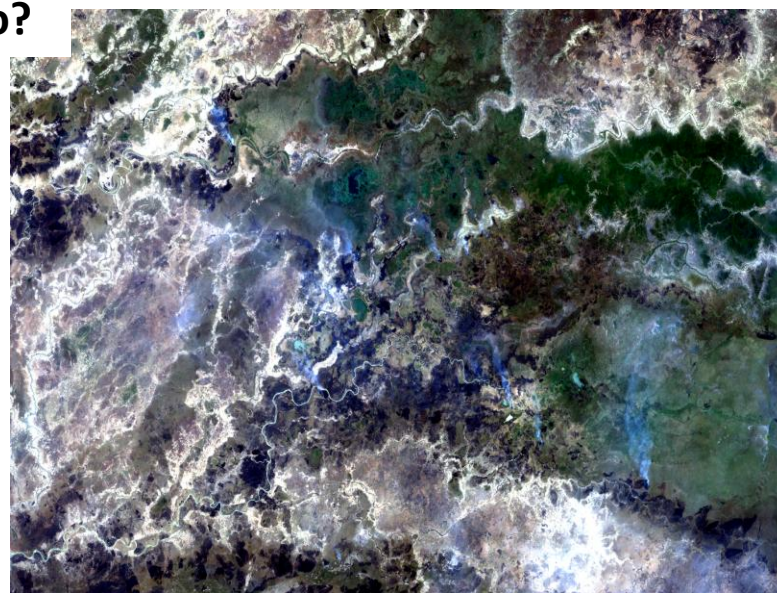
Опознание объекта в изображении. В линиях и пятнах узнаются знакомый эксперту целевой объект, или целевая ситуация.

Можно переходить к профессиональной модели сцены.

Если нет - переходим к анализу и формируем изображение (графический образ)

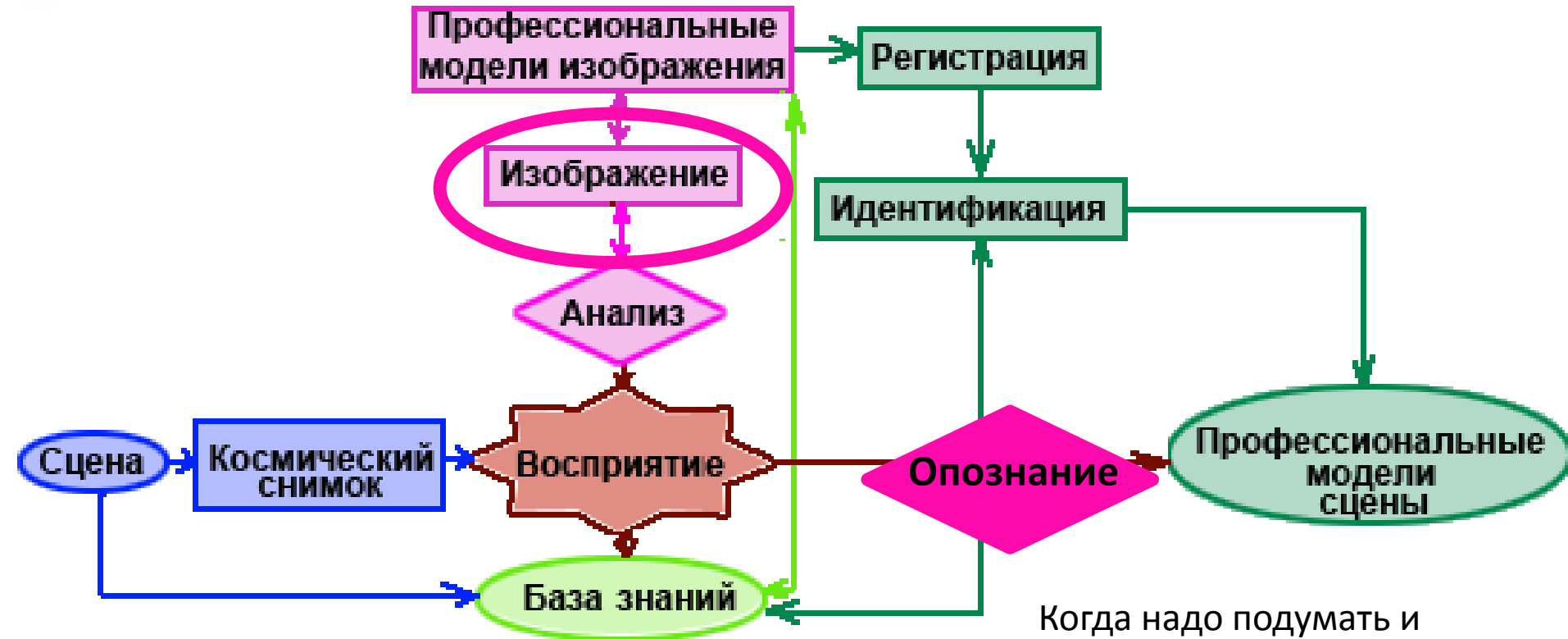


Что это?



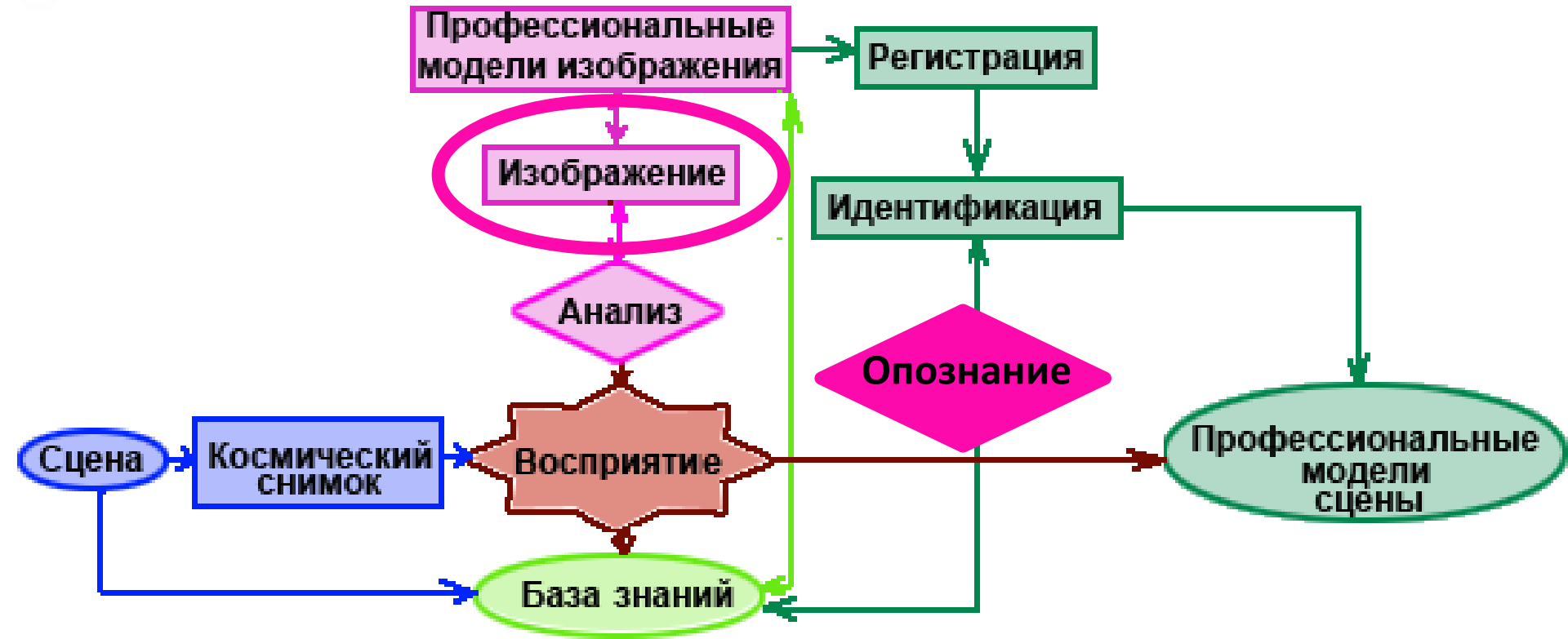
Изображение = образ = image

Графический образ = pattern

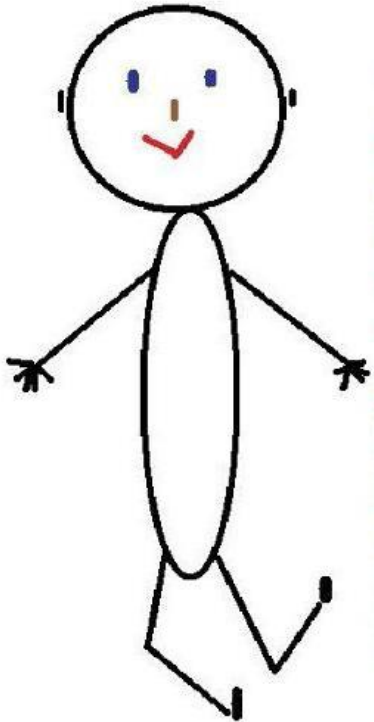
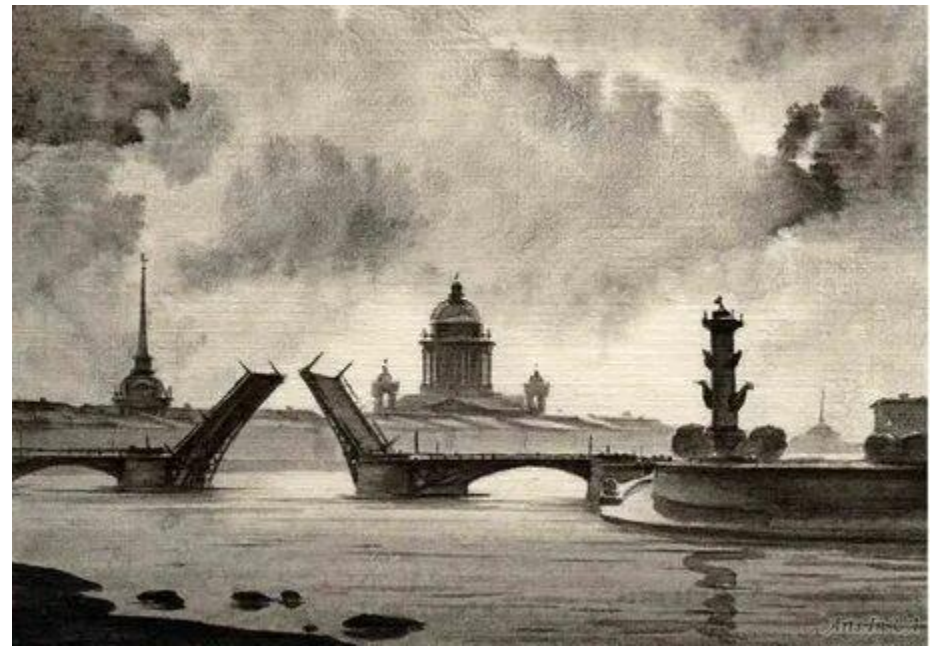


Когда надо подумать и даже иногда посмотреть в книгах и на картах

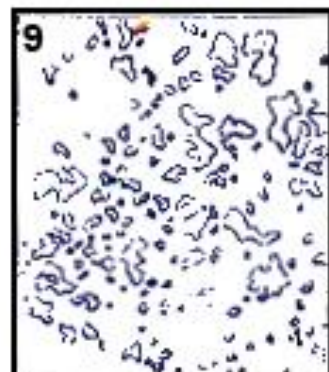
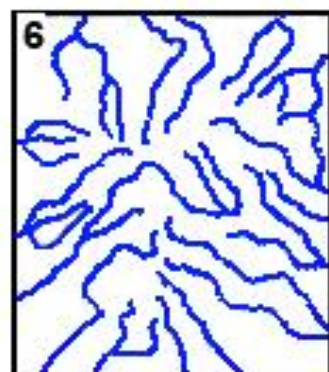
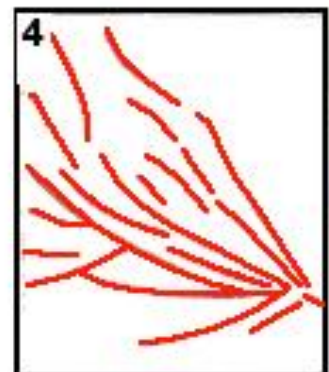
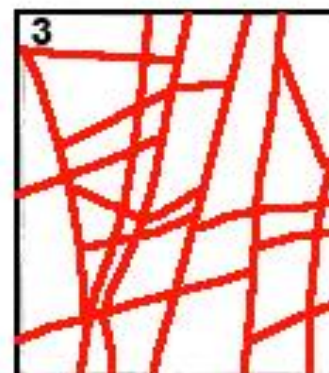
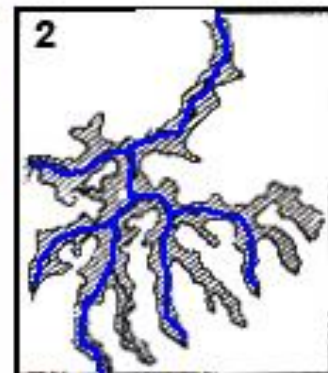
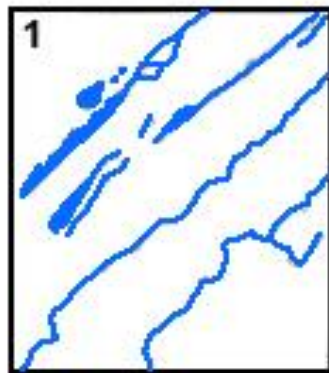
Графический образ на геоизображении — это структура, которая отображает реальную или абстрактную геосистему, являющуюся ее прообразом. Это модель (знаковая или иконическая), дающая вид, очертание, подобие геосистемы, изображение ее.



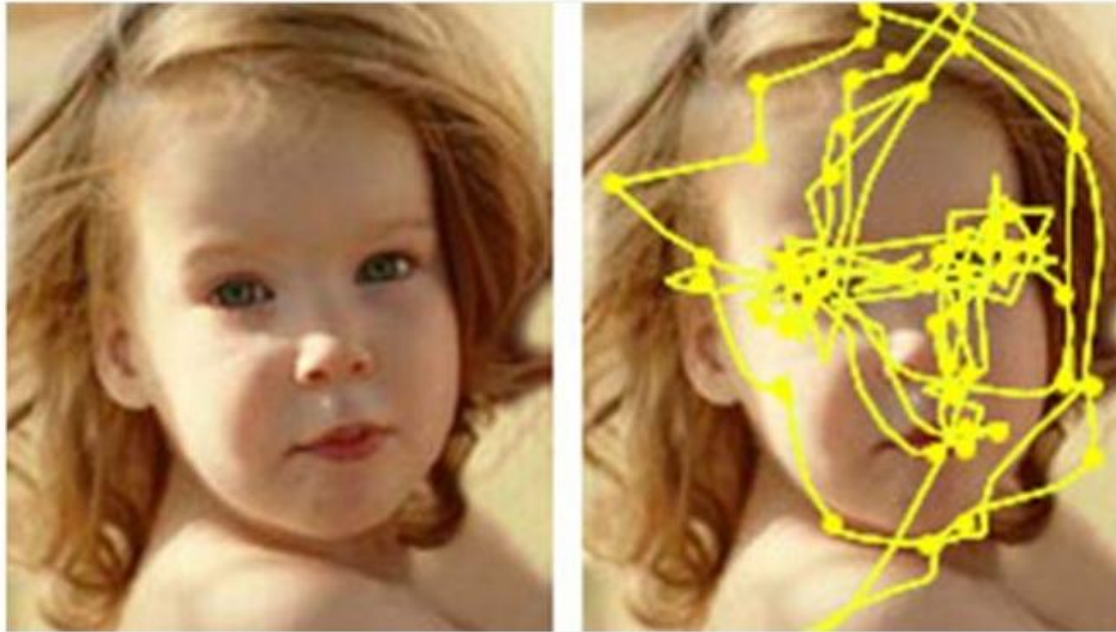
Графический образ заключает в себе такую пространственную информацию, которую трудно адекватно воспроизвести в вербальной или цифровой форме.



Графические образы природных объектов. 1 – параллельный рисунок, 2 - древовидный рисунок; 3 - решетчатый рисунок); 4 - веерный рисунок, 5 – веерный рисунок; 6 - радиальный рисунок; 7 - дугообразный рисунок; 8 - кольцевой рисунок; 9 - пятнистый рисунок. (По А.М. Берлянту, 1995)



Формирование графического образа



! Визуальное отображение объекта зрительной системой включает построение оптического изображения на сетчатке глаза и воссоздание по нему зрительного образа

Путь взгляда при визуальном изучении изображения

Человек – не сканер и не стрекоза

Фигура и фон



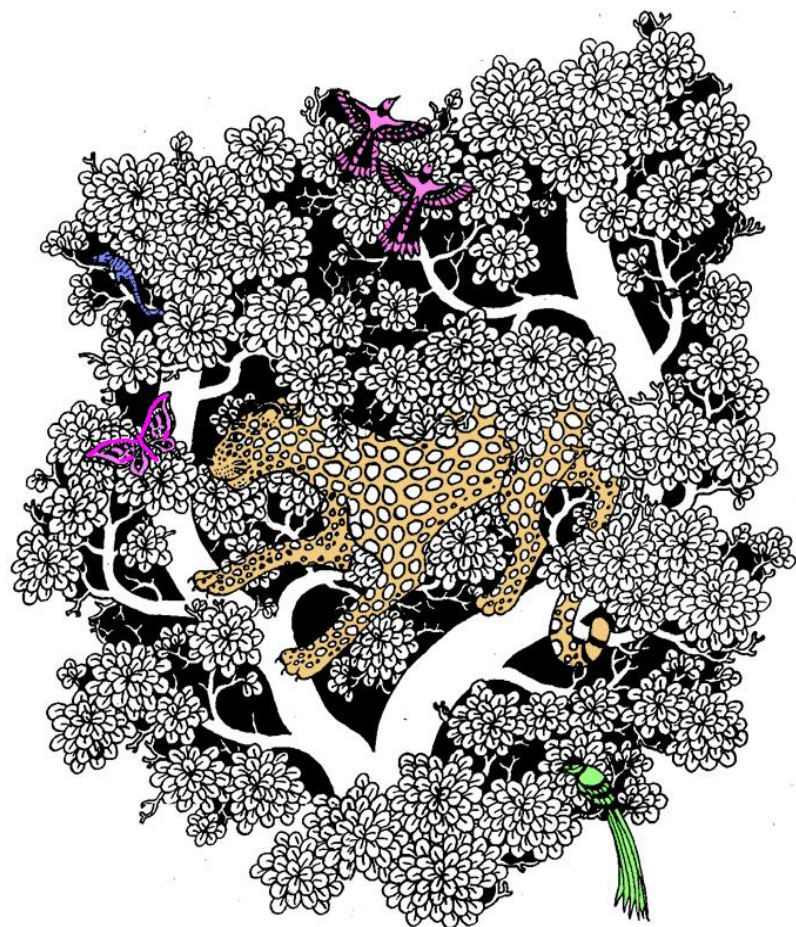
Рассматривая изображения эксперт выбирает из множества линий и пятен, изображения только те фигуры, которые наполнены интересующим его содержанием, отбрасывая заведомо пустые, бессмысленные комбинации.

Он 1) формирует и 2) распознает необходимые графические образы, соответствующие цели.

Именно способность выявить нужные комбинации линий и пятен, отделить заведомо бессмысленные сочетания от полезных, отличает эксперта от новичка, теряющегося в обилии контуров.



**Кто прячется в
ветвях дерева?**

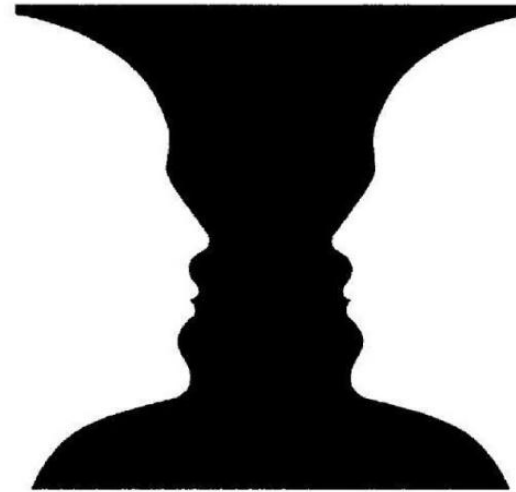


ЛОВУШКИ ВИЗУАЛЬНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ

Для разных задач "значимые" и "пустые" графические образы будут различными (семантическая и прагматическая информативность изображений).

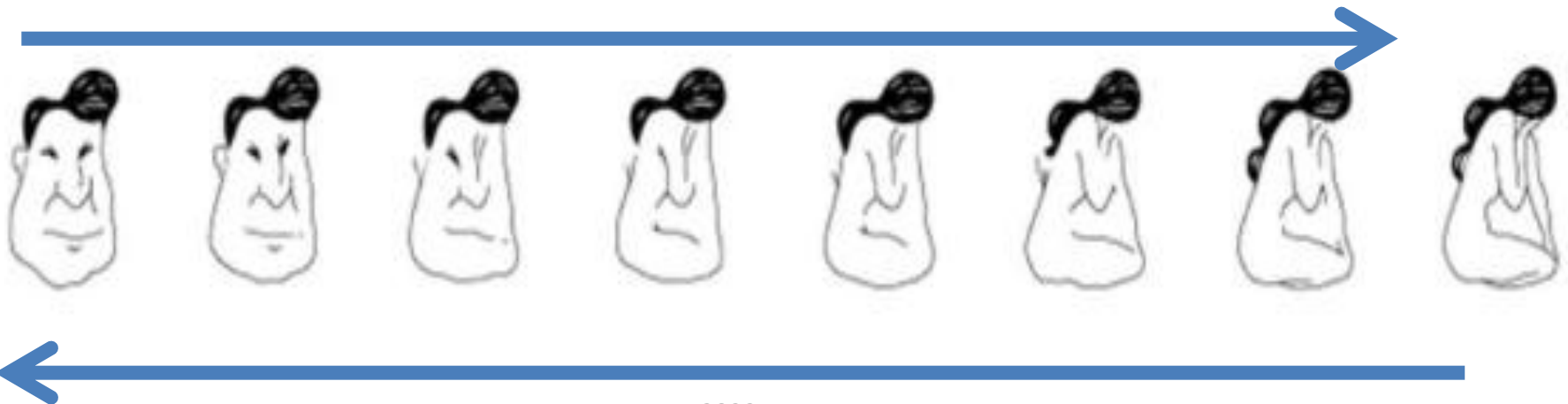
! Чтобы успешно дешифровать нужно: 1) знать целевые объекты и 2) представлять себе их возможные визуальные образы.

Это позволяет вычлениить их из фона.

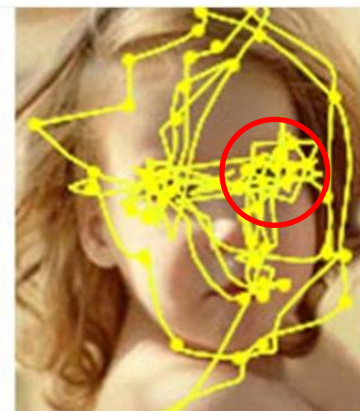
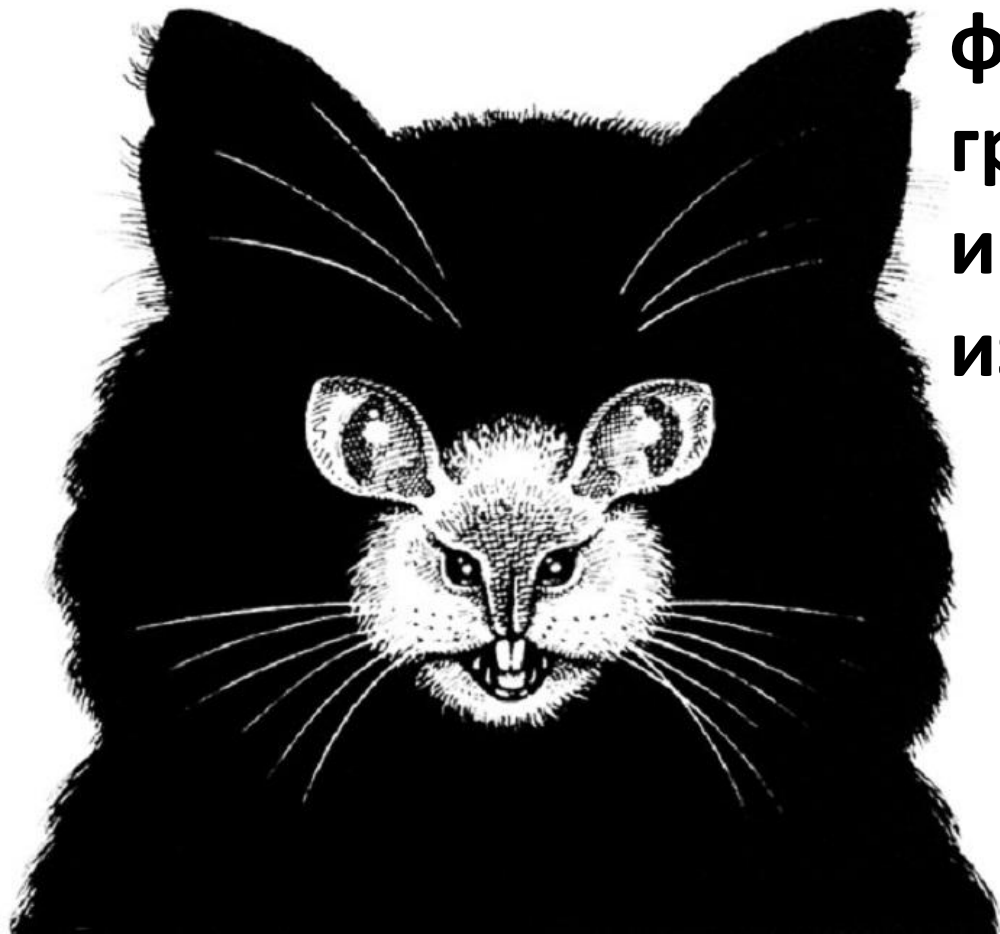


Фигура и фон. Ваза Рубина

Дешифрование не всегда однозначно



Большую роль при формировании графических образов играет размер изображения





Этот эффект еще заметнее, если посмотреть рисунок увеличивая, или уменьшая го. В какой-то момент Вы увидите как одна картинка внезапно превращается в другую



Действительность еще кошмарнее



Определяющую роль при формировании графических образов играет перцептивная готовность

Перцептивная готовность восприятия изображения. Если читать строчку, мозг прочитает в центре букву «В», если столбец – число «13».

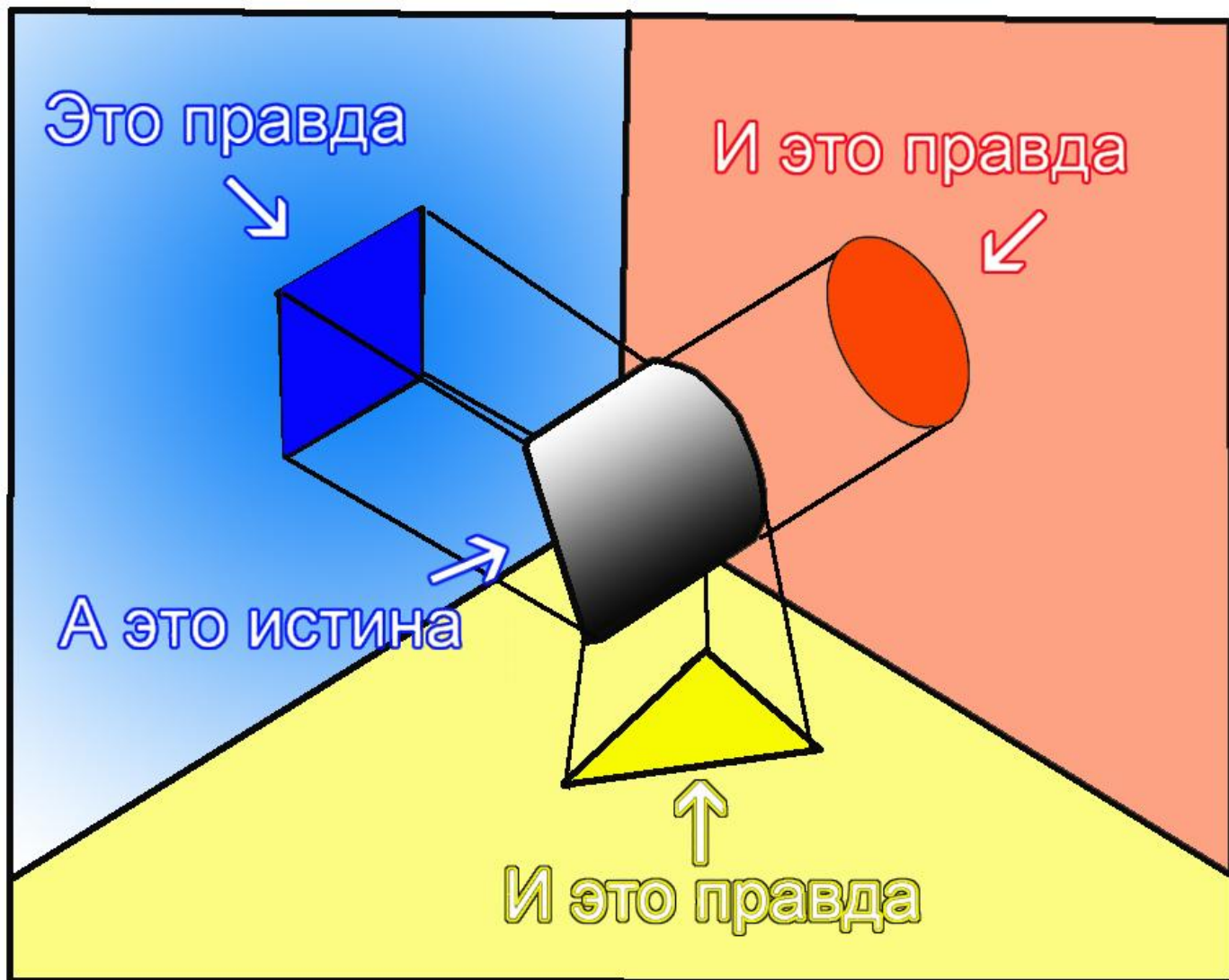


ROBERT GONSALVES Воздушные корабли



**Лицо на Марсе (другое название «
Финикский сфинкс») — выветренный холм, который на фотографиях 1976 года со станции «Викинг-1», выглядел похожим на огромное каменное изваяние человекоподобного лица**





Правда – линии и пятна – лишь одна грань истины, которую нам необходимо выявлять в геологических моделях – наших представлениях об истинном геологическом строении территории



Визуальное дешифрирование всегда субъективно и неоднозначно. Это свойство мышления. Эти корабли корабли плывут по морю, или по небу?

Распознавание изображения – обратная задача – по изображению восстанавливаются характеристики объекта. Например – 7 – миграция русла.

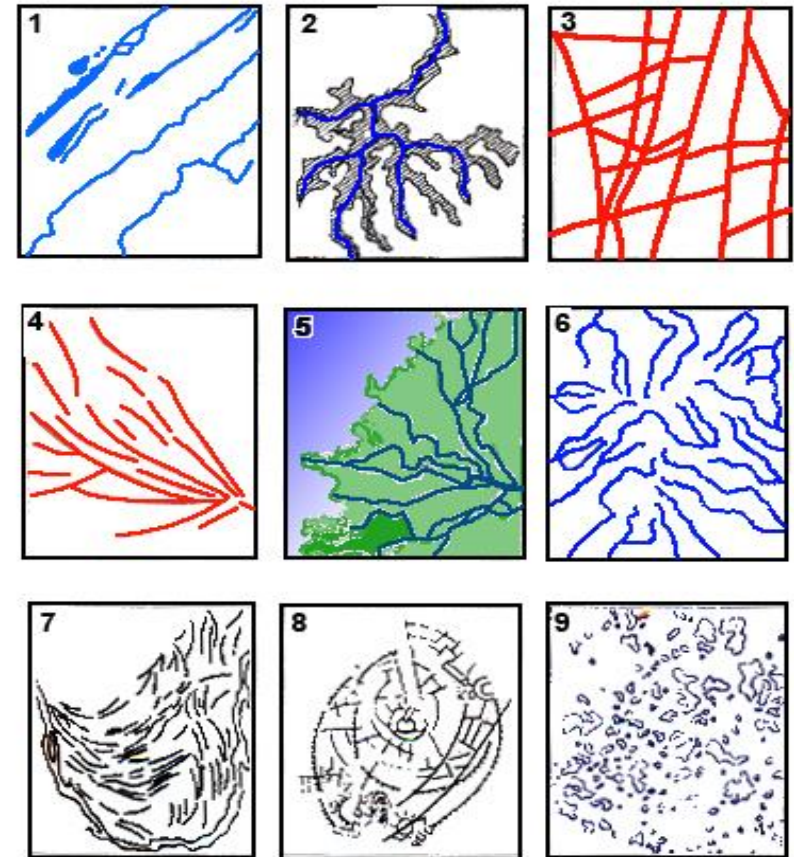
Графические образы природных объектов

Возможности:

1. Осмысленное целое предшествует своим частям и качествам - бессознательное умозаключение – **наша цель**;

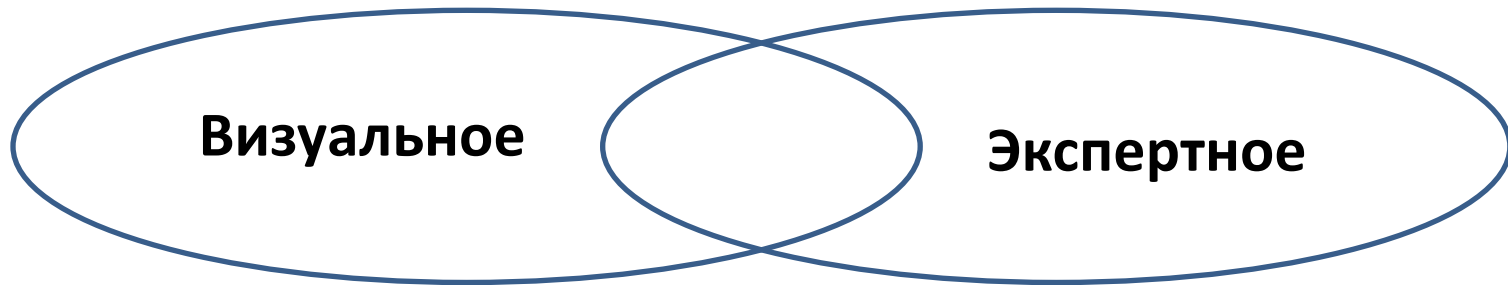
2. Опознавание мелких особенностей ландшафта позволяет, используя их и своих знаний о связях ландшафта с геологическим строением и априорными сведениями о геологии района, создать геологическую модель, которая, в свою очередь корректирует восприятие. Или эксперт может узнать только крупные ландшафтные особенности. В этом случае, используя знания о характеристиках крупных ландшафтных элементов и сведения базы знаний эксперт может создать приблизительную геологическую модель **наша промежуточная цель**.

3. Эксперт воспринимает космическое изображение как несвязную мозаику линий и пятен. Чаще всего в этом случае дешифровщик «геометризирует» мозаику, выделяют на ней кольца и линии, предполагая, что им могут отвечать какие-либо реальные геологические объекты – **пока наш случай**



Все графические образы, возникающие при дешифрировании, могут быть измерены, представлены в количественном выражении. Например, можно указать азимут направления от одного интрузивного массива до другого, расстояние от слоя до слоя, и т.п. Это свидетельствует о полной объективности существования графических образов как знаковых комбинаций, о возможности их математического описания и автоматического распознавания.

дешифрирование



Экспертное дешифрирование, позволяющее узнать на космическом изображении целевые объекты, обеспечивается знаниями о том, как выглядит, или могут выглядеть целевой объект на космических снимках. Это знание хранится либо в памяти исследователя и опирается на предыдущий опыт, либо во внешних по отношению к исследованию базах образов (например, каталогах космических снимков тех или иных геологических образований).

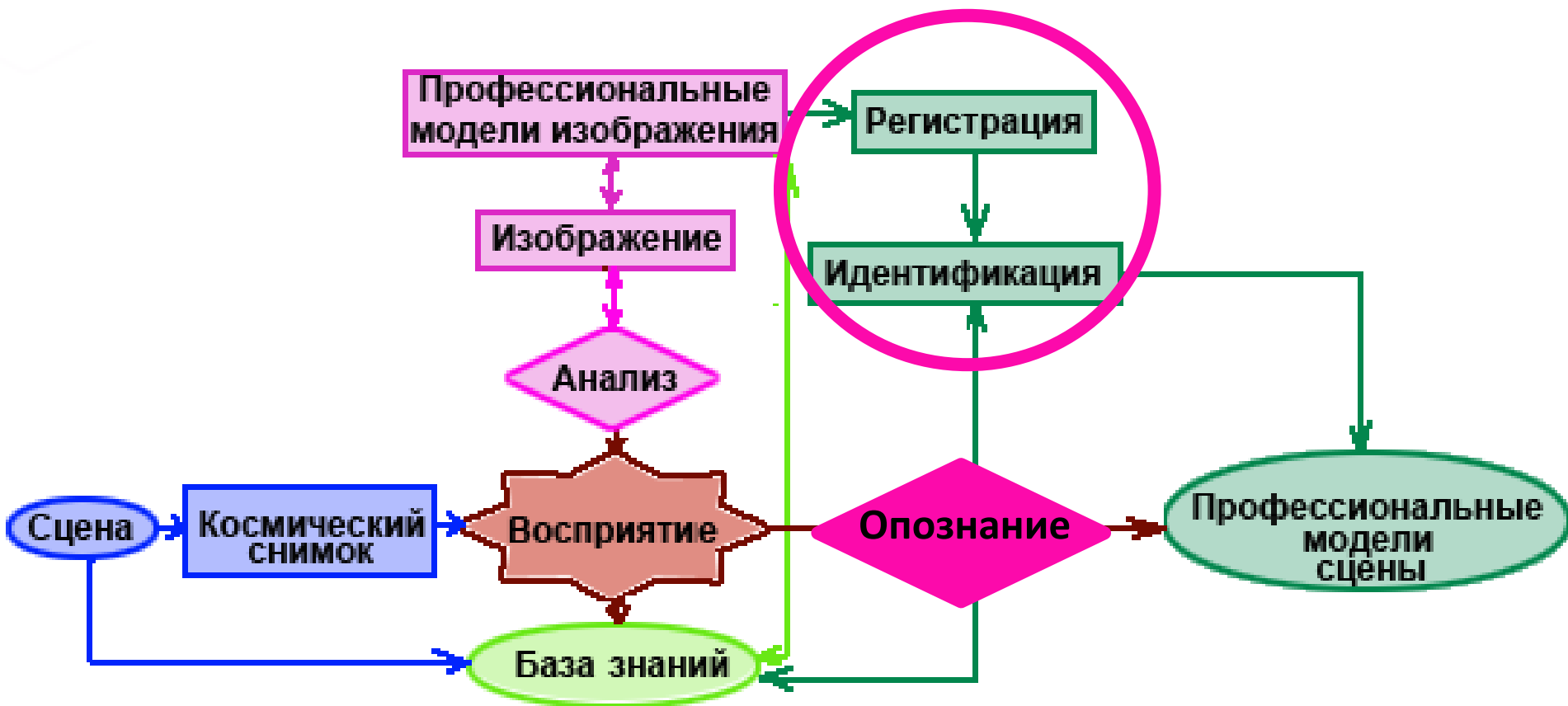
! Профессиональные модели изображения



! Профессиональные модели изображения - отраженные на изображении, системно упорядоченные целевые объекты.

В линиях и пятнах, которые описываются в терминах фототона, фоторисунка выявляются изображения целевых объектов, ***которые необходимо зарегистрировать***

! Регистрация и идентификация

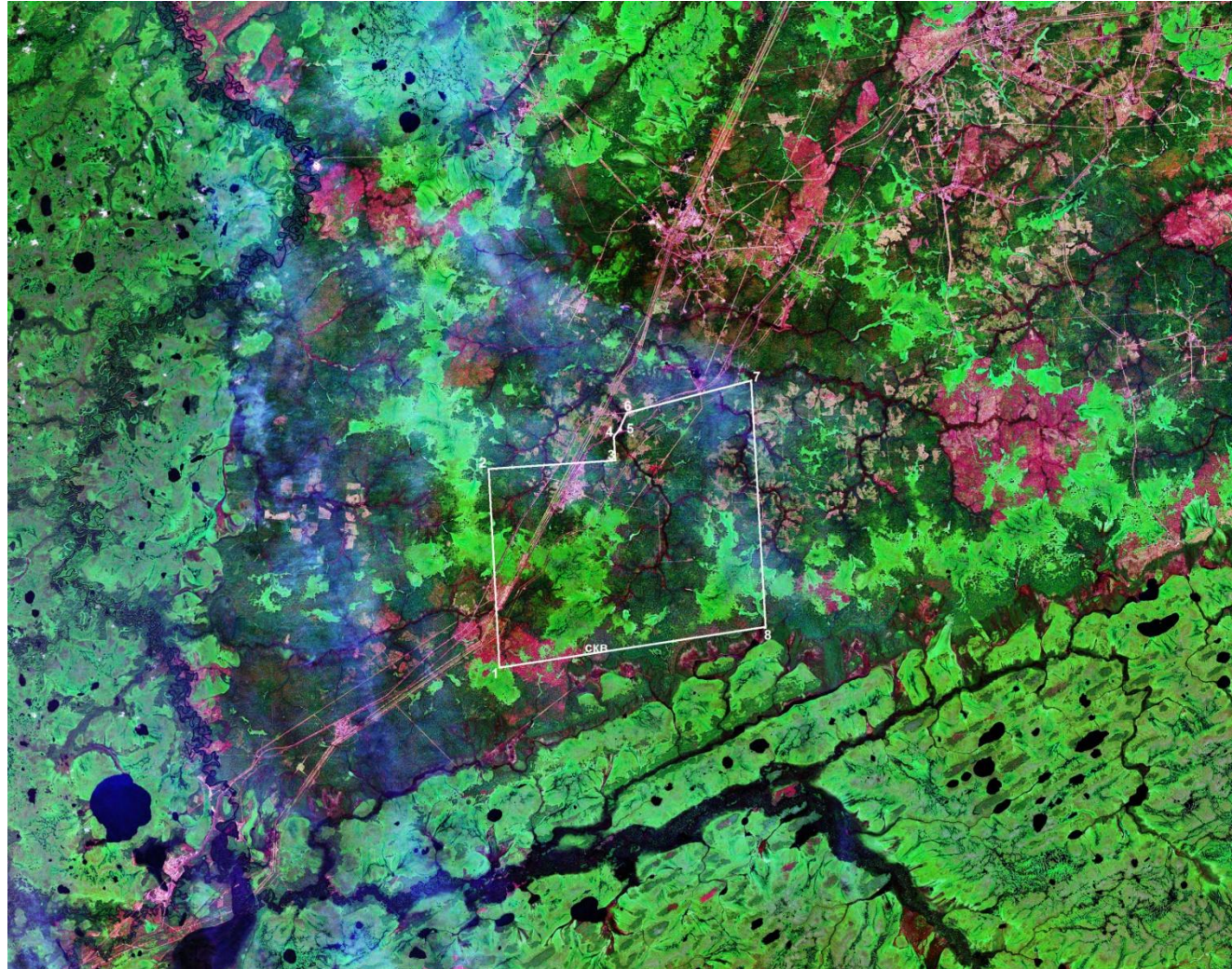


Иногда регистрация и идентификация сливаются воедино.

Обычно регистрация делается в виде схемы предварительного дешифрирования, а идентификация – в виде условных обозначений к ней

! Дешифровочные признаки – особенности изображения, указывающие на наличие объектов дешифрирования

Часто формальные описания дешифровочных признаков необходимы для коммуникаций и объяснений, а не для опознаваний (сравни 1 и 2 случаи распознавания).
«Другому как понять тебя?..» Ф.И.Тютчев



! Дешифровочные признаки и их виды

прямые

косвенные

общие

частные

геометрические

спектрометрические

Дешифровочные (дешифрирующие, дешифрировочные) **признаки** – особенности изображения, указывающие на наличие объектов дешифрирования.

Дешифровочные признаки делятся на прямые и косвенные.

Прямые – непосредственно указывающие на искомый объект.

Косвенные – указывающие на *проявления, отражения* целевых объектов на изображении. Это рельеф, флюидальная сеть, почвы, растительность, результаты хозяйственной деятельности, природные территориальные комплексы.

Общие (характерные для любых геологических ситуаций).

Частные (свойственные конкретным районам).

Геометрические (по форме, размерам и взаимному расположению).

Спектрометрические (по цвету, фототону или спектральной яркости).

Прямые дешифровочные признаки

Прямые признаки одних объектов - косвенные для других объектов.

! Прямые признаки непосредственно передают на снимке особенности и характеристики объектов земной поверхности.

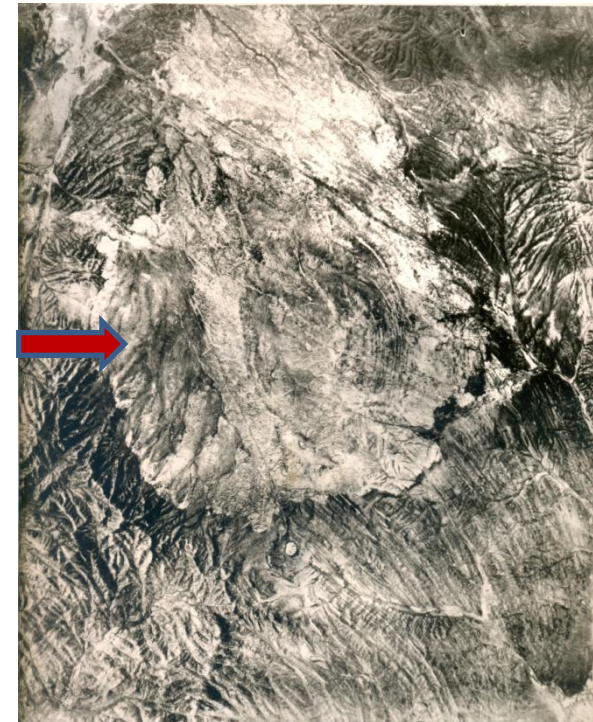
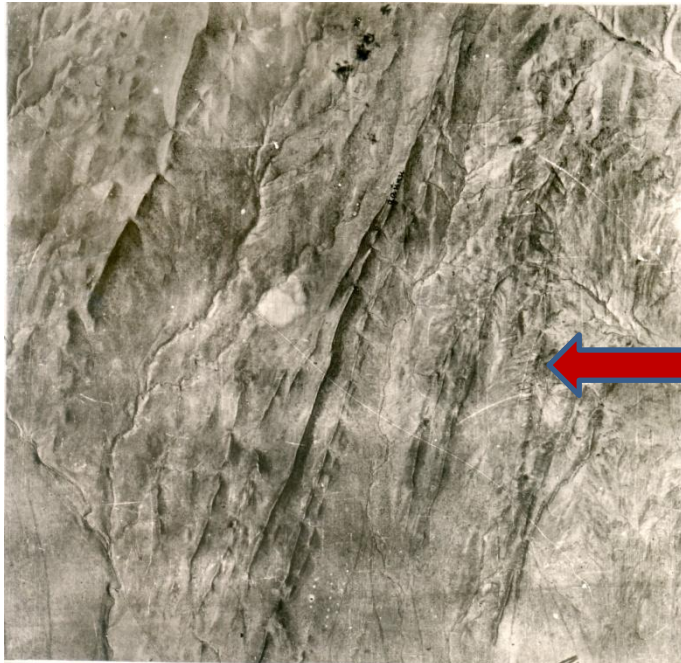
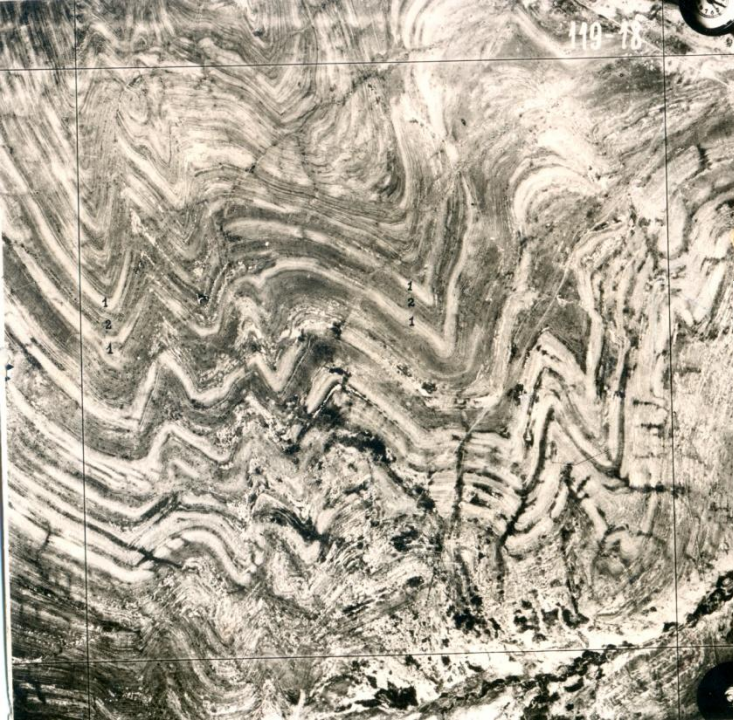
К ним относятся тон (черно-белые) или цвет (цветные, спектрзональные) фотоизображения аэрофотоснимков, размер, форма и расчленённость границ, рисунок фотоизображения и падающая тень.

Цвет - вода –
черный, скалы –
коричневый,
растительность –
зеленый, снег -
белый

Складки в слоистой толще

Зрительная система выделяет очертания предметов, их форму.

? По какому признаку «полосы», соответствующие дайкам отличаются от полос, соответствующих слоям . Какими свойствами пород это обусловлено?



Дайки
Гранитный
массив

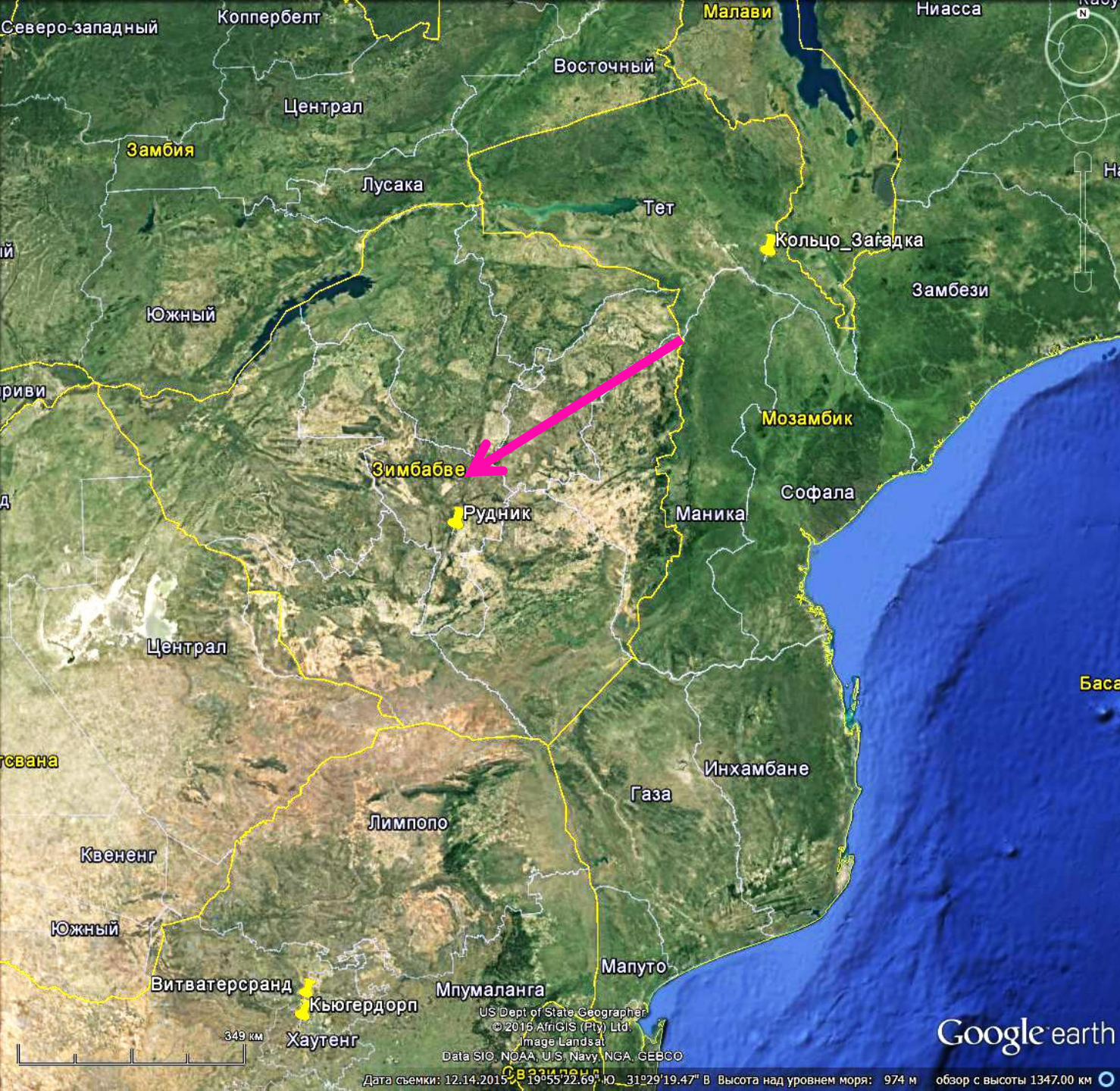
Юрубченско-Тохомское месторождение.
Промысел

! Форма

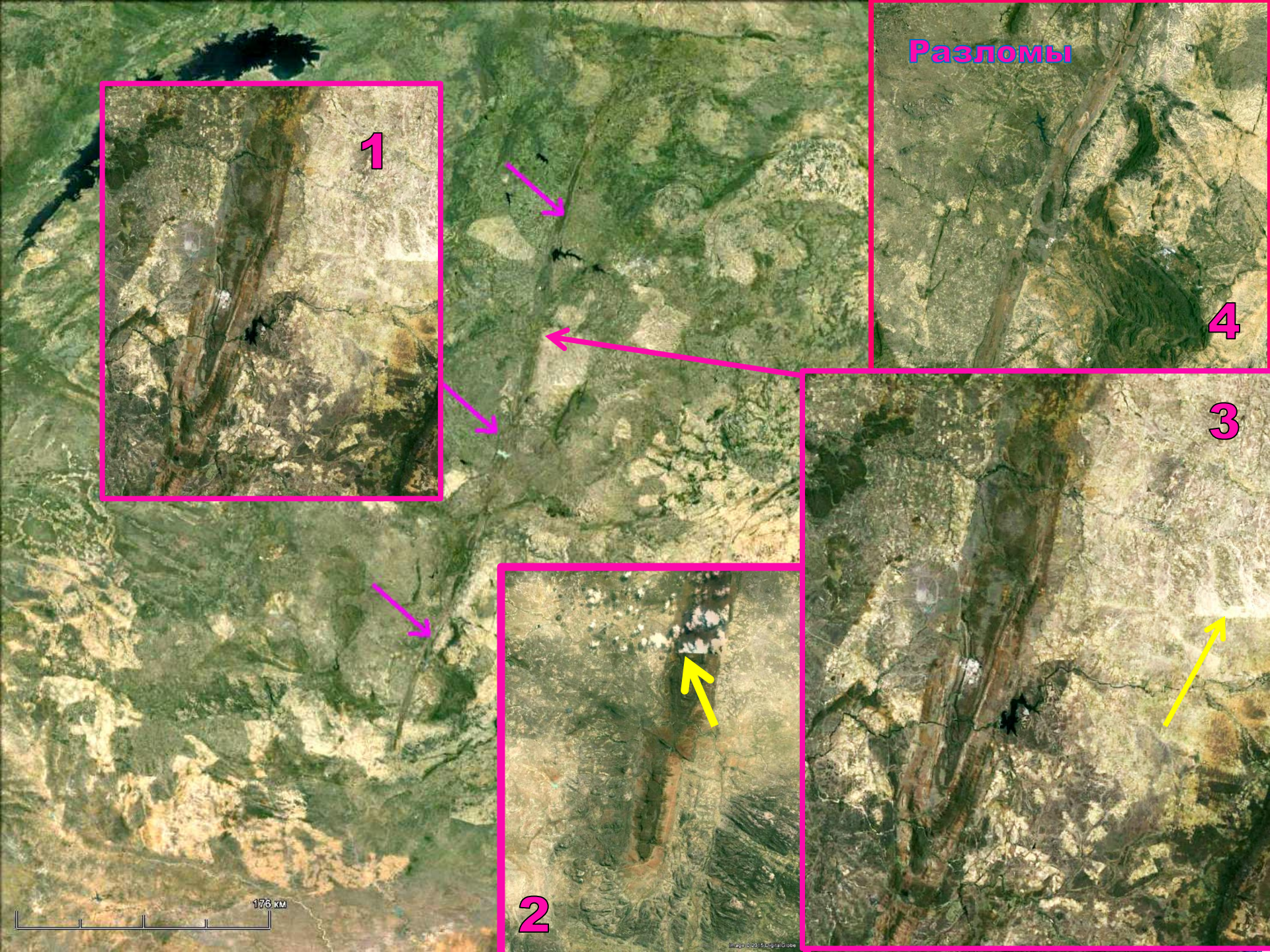
Различают геометрическую определённую и неопределённую формы. Первая характерна, как правило, для всякого рода сооружений (построек, мостов и др.) , вторая свойственна границам природных объектов (луга, леса и др.) и часто может служить дешифровочным признаком.

673 м

2007



Пример: Великая дайка Зимбабве



Разломы

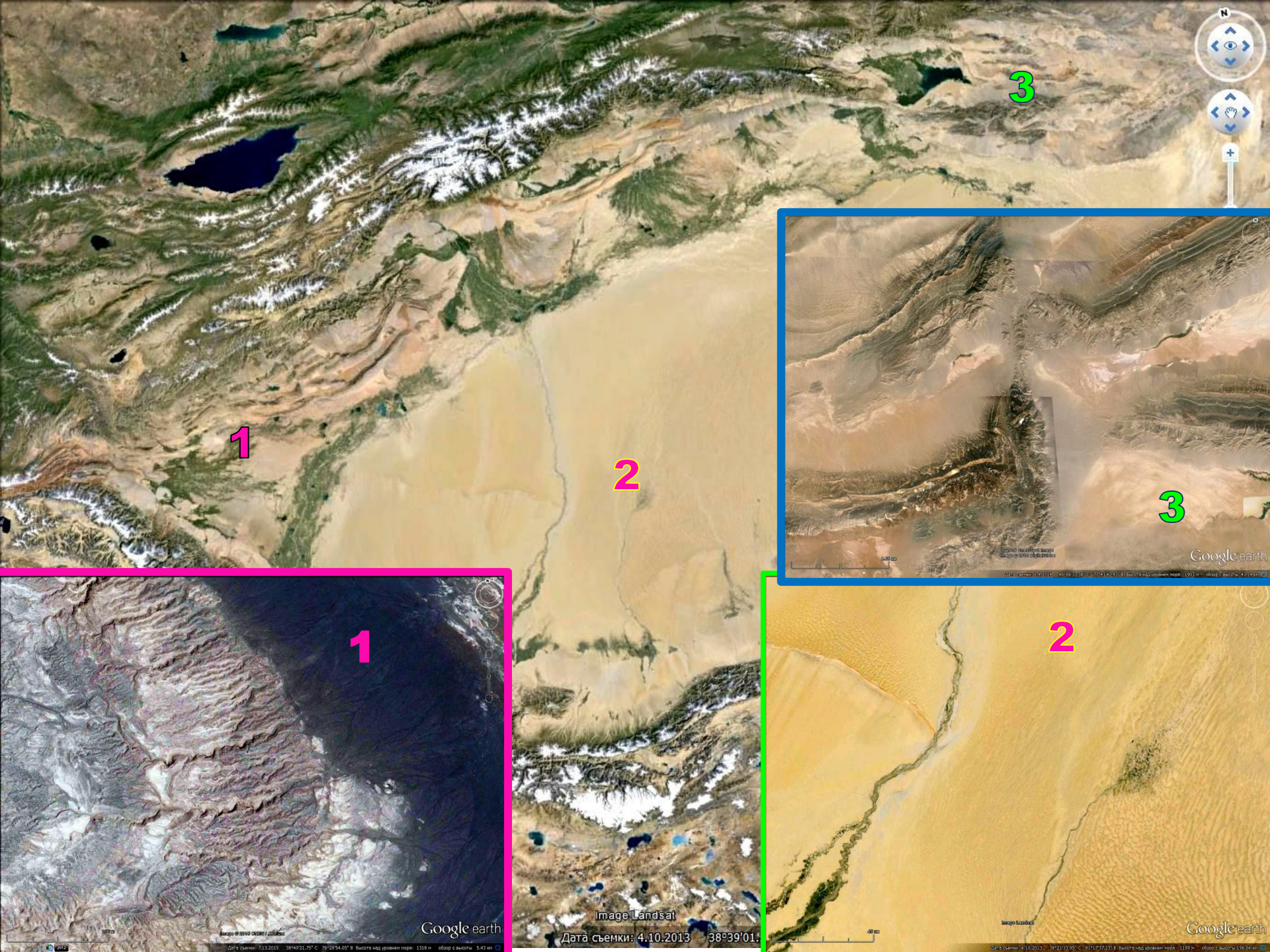
1

4

3

2

176 km



1

2

3

3

1

2

Google earth

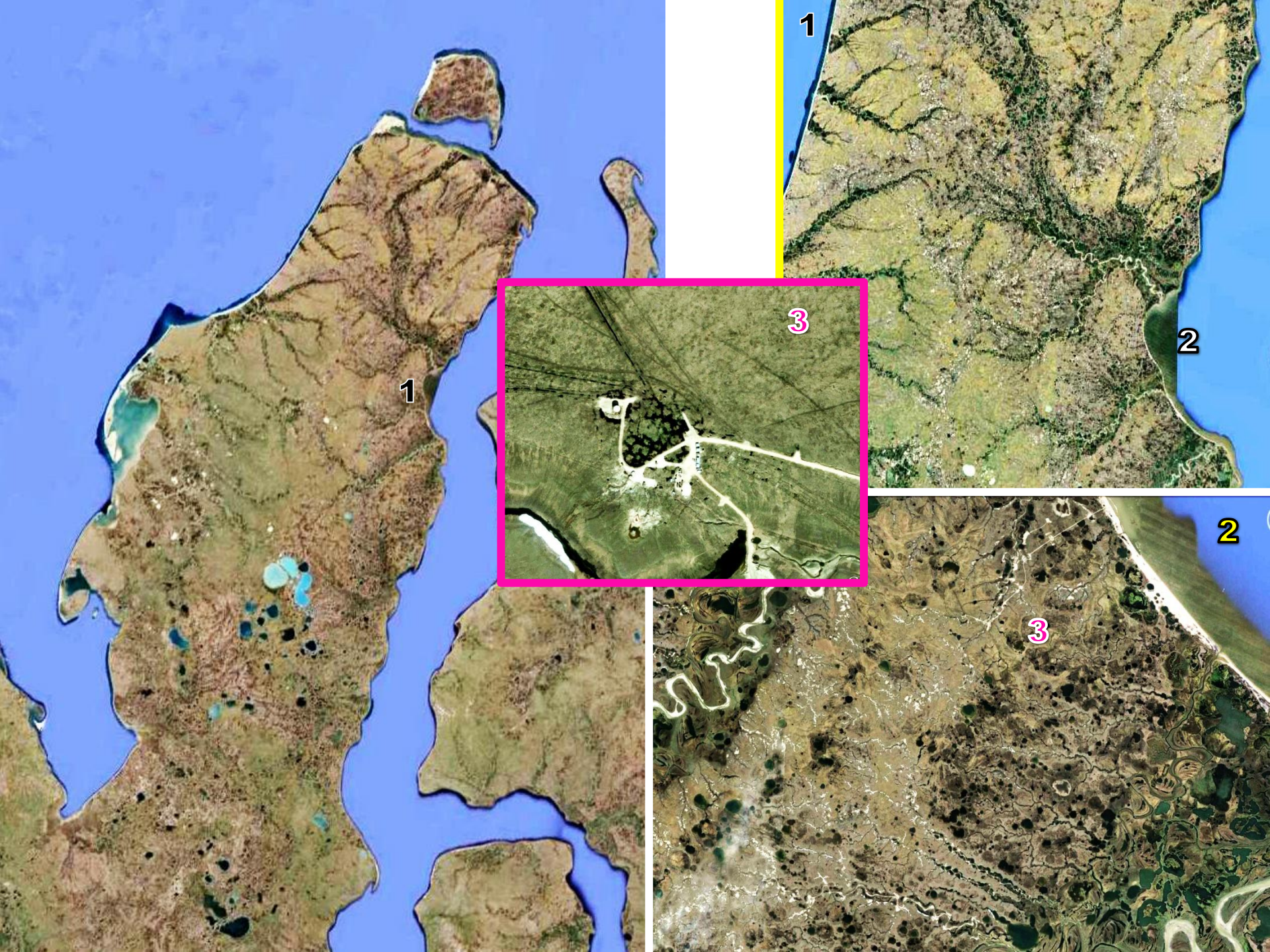
Image Landsat

Google earth

Дата съемки: 4.10.2013 38°39'01"

Дата съемки: 4.10.2013 38°21'33.95"С 81°17'27.231"В Высота над уровнем моря: 1199 м Общор с высотой: 136.04 м

Дата съемки: 7.13.2015 38°42'1.79"С 76°28'54.05"В Высота над уровнем моря: 1318 м Общор с высотой: 5.43 м





Вулкан Крашенинникова, Камчатка

**Форма выделов и их структура
позволяет узнать объекты – вулканы,
складки**

Аэрокосмос 20
Лекция 3. Дешиф

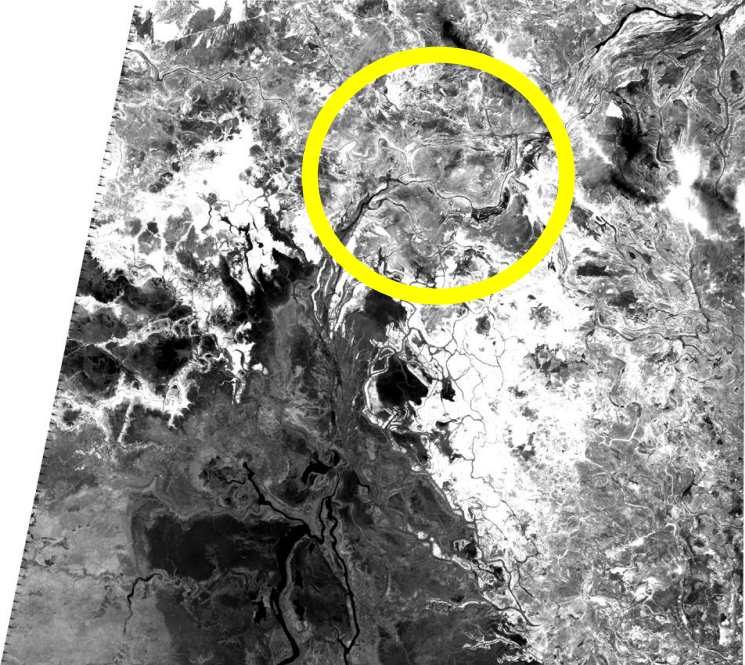


Дубай

Оманский залив



Тени позволяют дешифровать объекты 1 – насос (качалка) и его тень (2), 3 – емкости и 4 – их тени. Google Earth



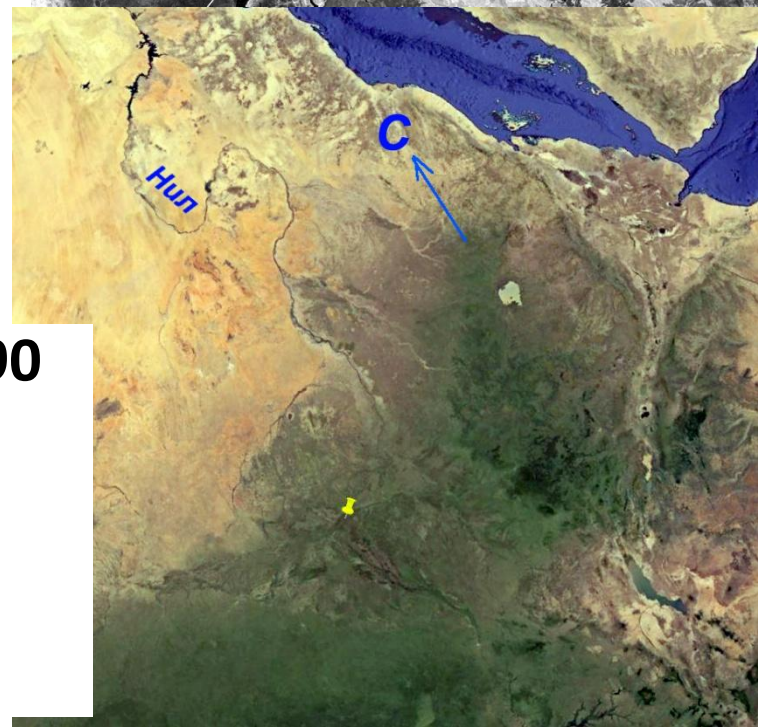
Март



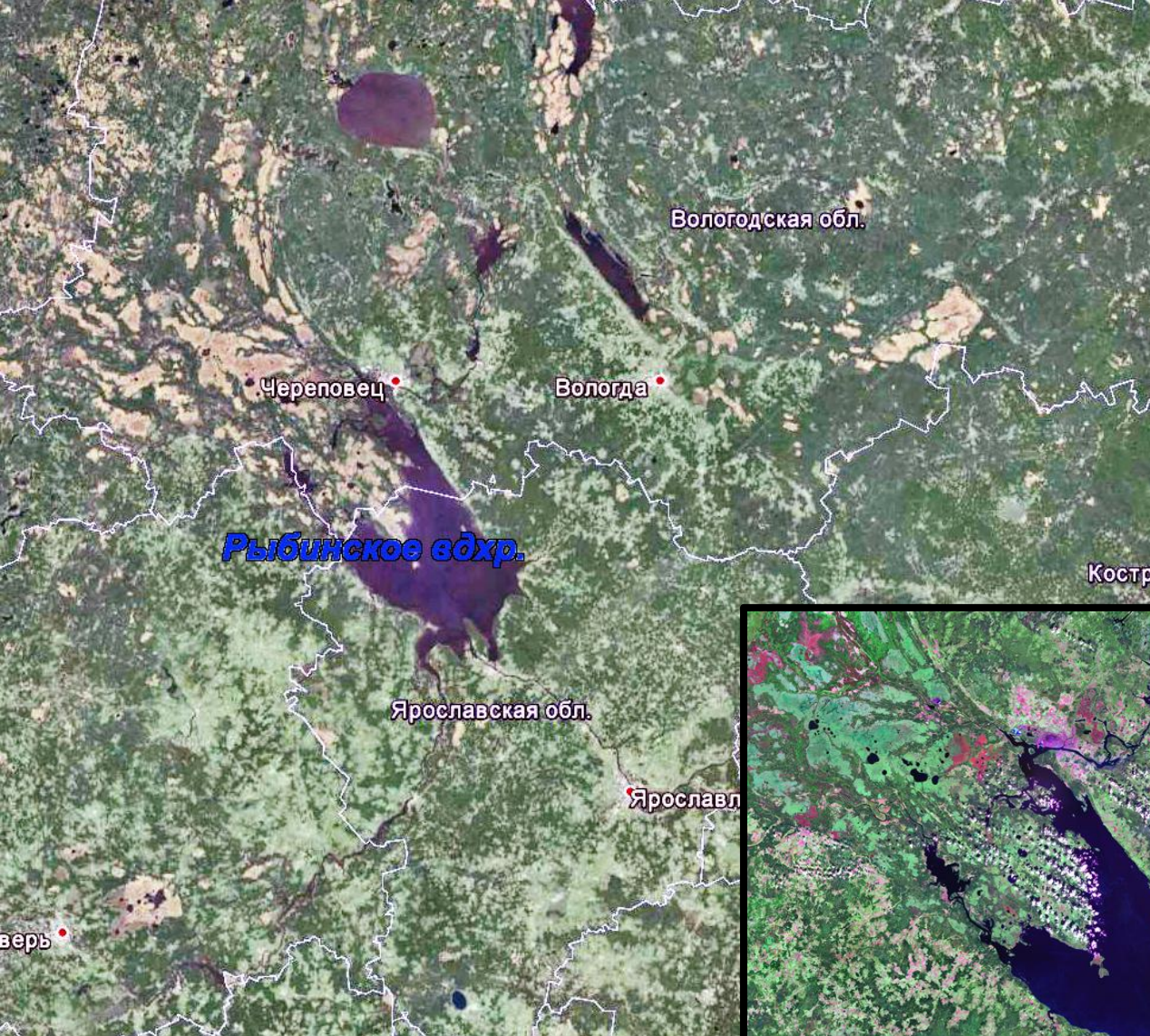
Декабрь



Ноябрь



ИК спектр (0,78-0,90 мкм) в разные сезоны съемки. Болота. Центральная Африка



Имитирующее
цветное. Google
Earth



Псевдоцветное.
NASA

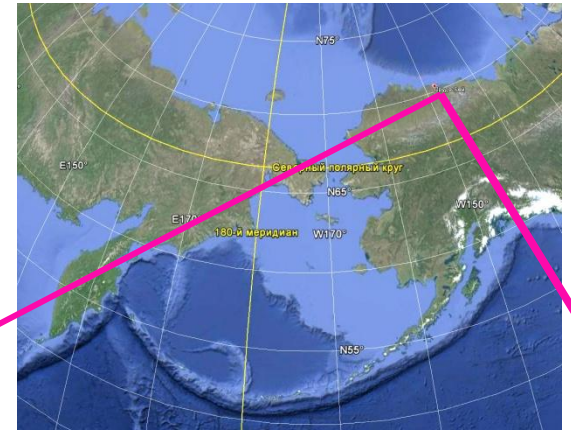


Косвенные дешифровочные признаки

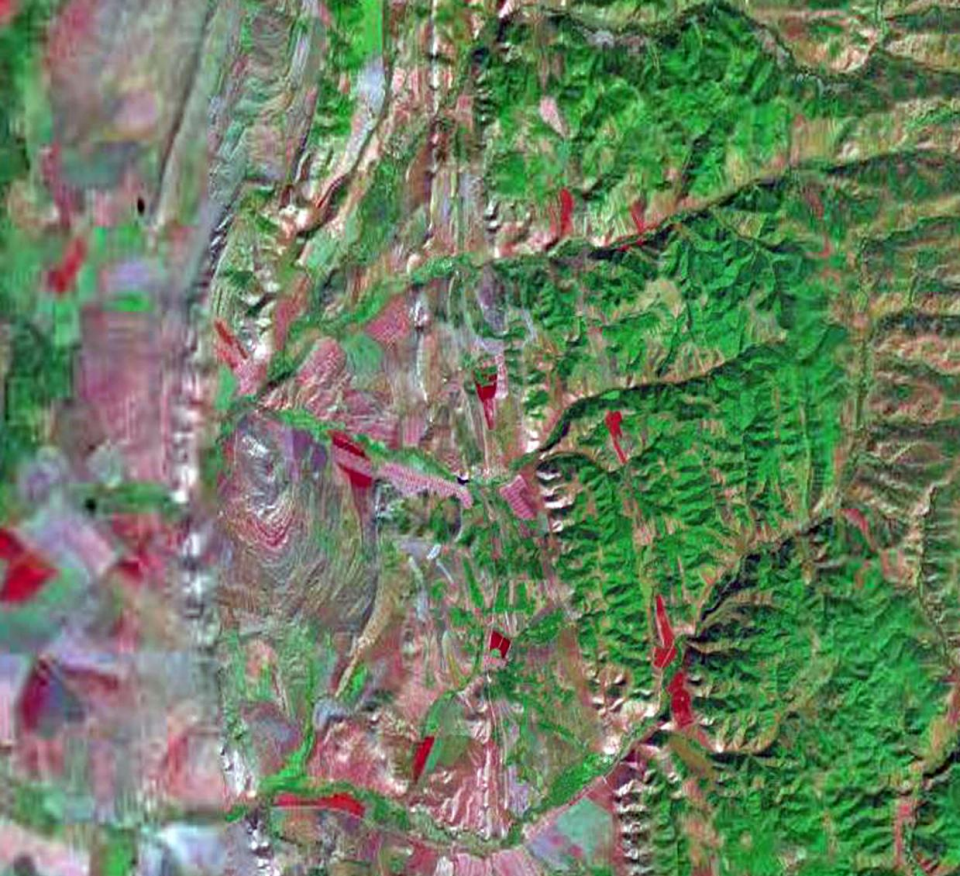


! Косвенные дешифровочные признаки – признаки указывающие на наличие или свойства объекта, непосредственно не отразившегося на снимке. **Просеки – решетки** сейсмических профилей в тайге – прямой признак, но косвенный для нефтеперспективных территорий. Восточная Сибирь

Прудхо-Бэй. Газонефтяное месторождение Север Аляски

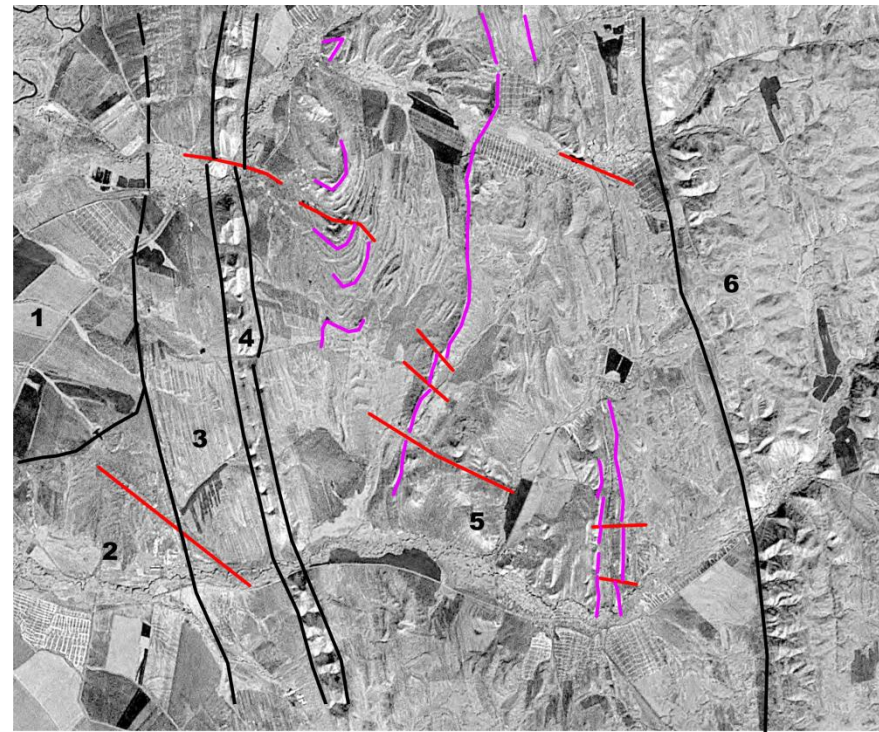


**Косвенные признаки –
инфраструктура, дуги
рек**

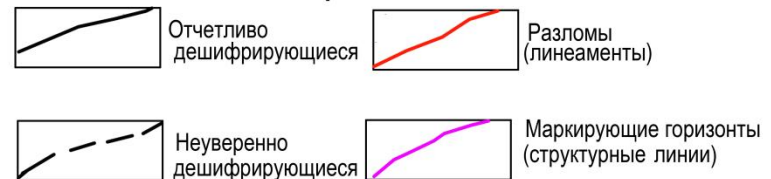


4. Думаем, что это выходят на поверхность разные типы слоистых толщ, по-разному деформированные.
5. Сопоставляем с внешней базой данных (стратиграфической колонкой и интерпретируем как стратиграфические подразделения

1. Видим линии и пятна.
2. Выделяем разные типы изображения (по цвету, фоторисунку).
3. Опознаем их как разные элементы ландшафта (рельефа, антропогенного изменения)



Геологические границы



Следующий шаг - **идентификация.**

Зарегистрированная модель

сопоставляется с элементами базы

знаний и в элементах изображения

определяются элементы

профессиональной модели. Например в

элементах изображения учебного

полигона геологосъемочной практики

при сопоставлении ее со

стратиграфической колонкой можно

создать геологическую карту

Стратиграфическая колонка

Идентификация

Формации Возраст	Литология	Мощность, м	Характеристика пород
Четвертичные отл.	Q	30-60	Суглинки, супесь, глины
Триас	T	100	Галечники, песчаники с прослоями мергелей
Моласса поздняя красноцветная континентальная	P _{2uf}	680-700	Уфимский ярус - P _{2uf} Красноцветные конгломераты, гравелиты, косослоистые песчаники, алевролиты
Сульфатно-карбонатная	P _{1kg}	до 2000	Кунгурский ярус - P _{1kg} Гипс, ангидриты, соль, прослои песчаников, мергелей, известняков
Моласса средняя морская тонкообломочная	P _{1ar}	680-1900	Артинский ярус - P _{1ar} Песчаники, гравелиты, конгломераты, аргиллиты с редкими тонкими известняками, мергелями, доломитами
	P _{1as2} - P _{1sm}	1000-1200	В. Ассельский и Сакмарский ярусы - P _{1as2} - P _{1sm} Известняки с прослоями песчаников и аргиллитов. Прослои карбонатных брекчий
	P _{1as1}	900-1400	Н. Ассельский ярус - P _{1as1} Аргиллиты, алевролиты с прослоями песчаников, известняков, доломитов
	C _{3g}	500-800	Гжельский ярус - C _{3g} (Оренбургская свита - C _{3o}) -песчано-аргиллитовая толща
Моласса ранняя морская грубообломочная	C _{3¹k}	135-500	Касимовский ярус - C _{3k} (Зианчурская свита - C _{3zn}) -карбонатная конглобрекция, прослои песчаников, аргиллитов, органогенно-обломочных известняков. Образует гряды в рельефе
Флиш	C _{3¹k}	до 500	Касимовский ярус - C _{3k} (Абазановская свита - C _{3ab}) -близка к нижележащим
	C ₂	1150-1650	Башкирский и Московский ярусы - C _{2b} - C _{2m} . Частое переслаивание песчаников, аргиллитов, известняков. Иероглифы на плоскостях напластования (волноприбойные знаки)
Аспидная	C _{1v3}	250-300	Визейский ярус - C _{1v3} (Бухарчинская свита - C _{1bh}). Разнолитчатые известняки. В нижней части прослои аргиллитов и силицитов. Вверху иногда брекчевидные
	C _{1v2}	550	Визейский ярус - C _{1v2} (Орловская свита C _{1it}). Мергели, аргиллиты, песчаники (плавниковые с чешуйками кремнезема и окремненных аргиллитов)



**Последний этап - заверка - обоснование
правильности геологической модели.**

Методы заверки - прямые и косвенные.

- 1. Полевая проверка результатов дешифрирования**
- 2. *Соотнесение с данными независимых исследований***
- 3. *Многократное дешифрирование различных материалов дистанционного зондирования.***
- 4. *Дешифрирование в две, или в три руки.***
- 5. *Выявление системной упорядоченности объектов дешифрирования.***

Все не универсально!

Иногда идентификацию соединяют с заверкой.

Ответьте на 4 любых вопроса

1. Приведите принципиальную схему визуального дешифрирования
2. Что такое восприятие космического изображения и от чего оно зависит?
3. Что такое опознание целевого объекта?
4. Что такое графический образ целевого объекта?
5. Как формируется графический образ?
6. Благодаря чему искомый графический образ (фигура) вычленяется из фона?
7. Что такое дешифровочные признаки геологических объектов?
8. Как классифицируются дешифровочные признаки (какие признаки бывают)?
9. Что такое прямые дешифровочные признаки?
10. Какими характеристиками описывается такой дешифровочный признак как форма объектов?
11. Что такое косвенные дешифровочные признаки?
12. Как происходит регистрация результатов дешифрирования?
13. Как происходит идентификация результатов дешифрирования?
14. Как происходит заверка результатов дешифрирования?