

Этапы и стадии геолого-разведочных работ

1 региональное изучение недр

поиски-геофизикам_17-л.9
Милосердова Л.В.





**Деятельностная
система
ГРР**

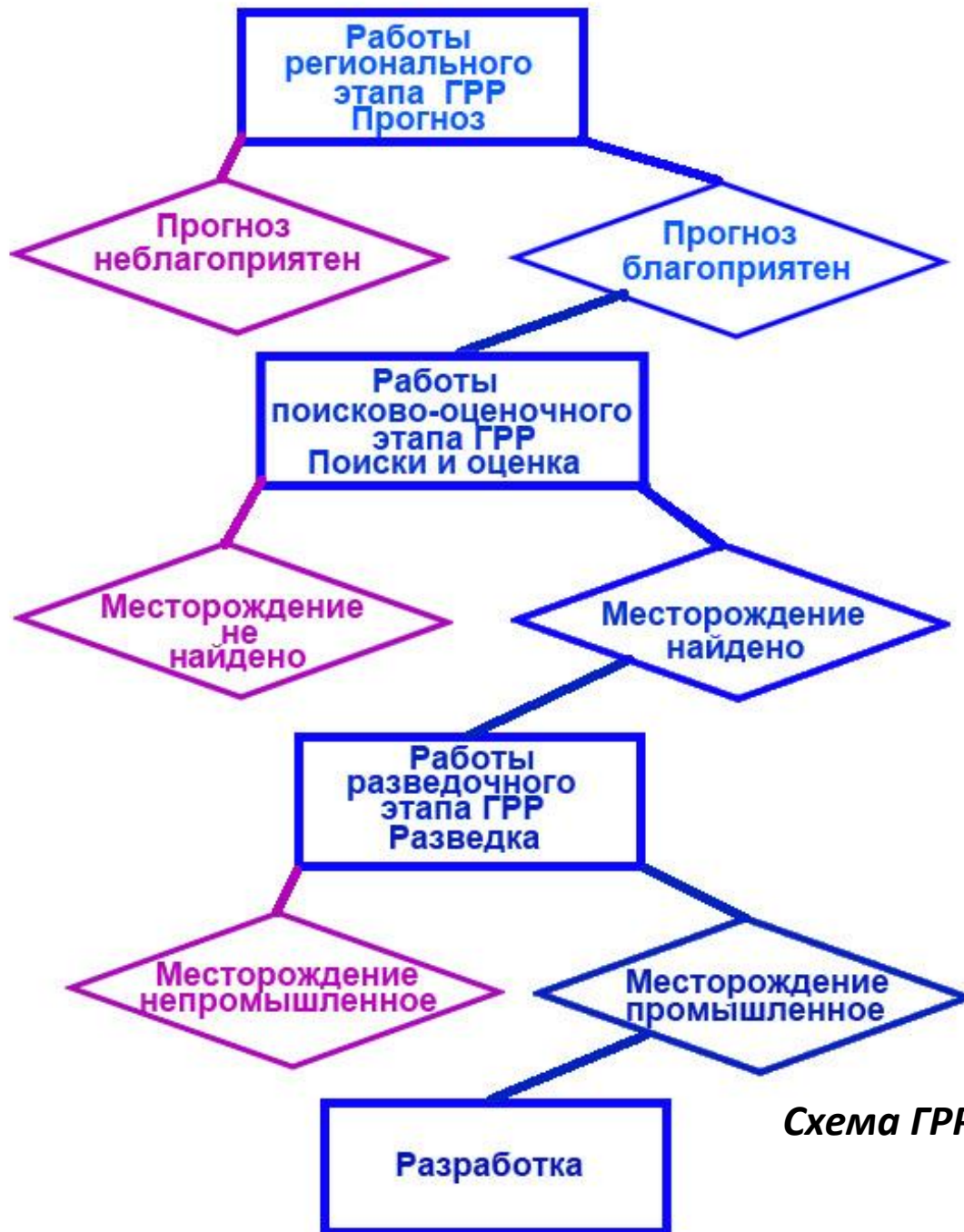
Природно-деятельностная система

**Природная
углеводородная
система
(нефтегазогеологическая
мегасистема)**



Проведение геологоразведочных работ производится в соответствии с принципами, сформулированными В.М. Крейтером (пять принципов геологоразведки):

- **Последовательность приближений в геологической изученности объекта.**
- **Рациональная полнота исследования объекта.**
- **Относительная равномерность (равная достоверность) изучения объекта.**
- **Наименьшие трудовые и материальные затраты при подготовке месторождения к освоению.**
- **Наименьшие затраты времени при подготовке месторождения к освоению.**



! Стадийность геологоразведочных работ заключается в том, что изучив геологическое строение большой территории, выбирают для детальных, более дорогостоящих и трудоемких работ отдельные оптимальные площади и глубины !

Схема ГРП на примере нефти и газа

поиски-геофизикам_17-л.9 Милосердова
Л.В.

**Догадайся, если сможешь,
и имей смелость сделать выбор**
Корнель

- 1. Стадийность геолого-разведочных работ**
- 2. Нормативная база стадийности геолого-разведочного процесса на нефть и горючие газы.**
- 3. Региональный этап – работы общегеологического и минерагенического назначения стадии, цели, объекты, методы, результаты.**

Этапы и стадии геолого-разведочных работ

На твердые полезные ископаемые	На нефть и горючие газы
Работы общегеологического и минерагенического назначения <i>Региональное геологическое изучение недр в масштабе 1:500 000 и мельче</i> <i>Комплексное геологическое изучение территорий в масштабе 1:200 000 и прогнозирование полезных ископаемых</i>	Региональный этап <i>Прогноза нефтегазоносности</i> <i>Оценки зон нефтегазонакопления</i>
Поиск и оценка месторождений <i>Общие поиски</i> <i>Поисковые работы</i> <i>Оценочные работы</i>	Поисково-оценочный этап <i>Выявления и подготовки объектов к поисковому бурению</i> <i>Поиск и оценка месторождения (залежи)</i>
Разведка и освоение месторождения <i>Разведка месторождения</i> <i>Эксплуатационная разведка</i>	Разведочный этап <i>Разведка месторождения</i> <i>Доразведка месторождений</i>

Закон о недрах

```
graph TD; A[Закон о недрах] --> B[Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых]; A --> C[Классификация запасов и прогнозных ресурсов нефти, горючих газов и газоконденсата]; B --> D[Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые)]; C --> E[Положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ];
```

**Классификация
запасов и
прогнозных ресурсов
твердых полезных
ископаемых**

**Положение о порядке
проведения геолого-
разведочных работ по
этапам и стадиям
(твердые полезные
ископаемые)**

**Классификация запасов
и прогнозных ресурсов
нефти, горючих газов и
газоконденсата**

**Положение об этапах и
стадиях
геологоразведочных
работ на нефть и газ**

Региональный этап

Цель – получение информации о нефтегазоносности

Стадии:

- Прогноз нефтегазоносности
- Оценка зон нефтегазонакопления

Региональный этап проводится до тех пор, пока существуют благоприятные предпосылки для обнаружения новых перспективных комплексов на неосвоенных глубинах и зон нефтегазонакопления в слабоизученных районах.

В пределах нефтегазоносных районов региональные работы могут проводиться одновременно с поисково-оценочными и разведочными работами (на другие глубины)



По степени изученности выделяют: слабоизученные (часть Тунгусской синеклизы, Восточная Якутия, акватории северных и дальневосточных морей), с неравномерной изученностью (российская часть Прикаспийской синеклизы, север Западной Сибири) и хорошо изученные (Балтийская синеклиза, Волго-Уральская антеклиза и Предкавказье).

В слабоизученных регионах проводятся региональные исследования с целью решения задач двух стадий. В регионах с неравномерной изученностью объемы региональных исследований проводятся избирательно – в одних решают задачи двух стадий, в других – задачи второй стадии.

В хорошо изученных регионах региональные работы не проводят или выполняют в небольшом объеме, решая задачи по изучению перспектив нефтегазоносности глубокопогруженных горизонтов или по выявлению неантиклинальных объектов.

По сложности геологического строения нефтеперспективные регионы подразделяются на три группы:

- 1. Простого строения, где отмечаются совпадения структурных планов, хорошая выдержанность сейсмических горизонтов (Балтийская, Вилюйская синеклизы).**
- 2. Сложного строения, характеризующиеся несоответствием структурных планов, проявлением соляной тектоники, где сейсморазведка встречает значительные трудности из-за изменчивости скоростной характеристики разреза, зоны малых скоростей и наличия волн-помех (Прикаспийская, Московская синеклизы, Волго-Уральская, Ботубинская антеклизы).**
- 3. Весьма сложного строения характеризуются несоответствием структурных планов, наличием в осадочной толще траппов, многочисленных дизъюнктивных нарушений, многолетнемерзлых пород, что отражается на качестве сейсмических материалов.**

Объекты работ:

**! Осадочные бассейны,
промышленная
нефтегазоносность которых **не**
доказана, и их части.**

Нефтегазоперспективные**
комплексы и их части.**

Задачи:

1. Геологические - Выявление литолого-стратиграфических комплексов, структурных этажей, ярусов и структурно-фациальных зон, определение характера основных этапов геотектонического развития, тектоническое районирование.

2. Нефтегеологические - Выделение нефтегазоперспективных комплексов (резервуаров) и зон возможного нефтегазонакопления, нефтегазогеологическое районирование.

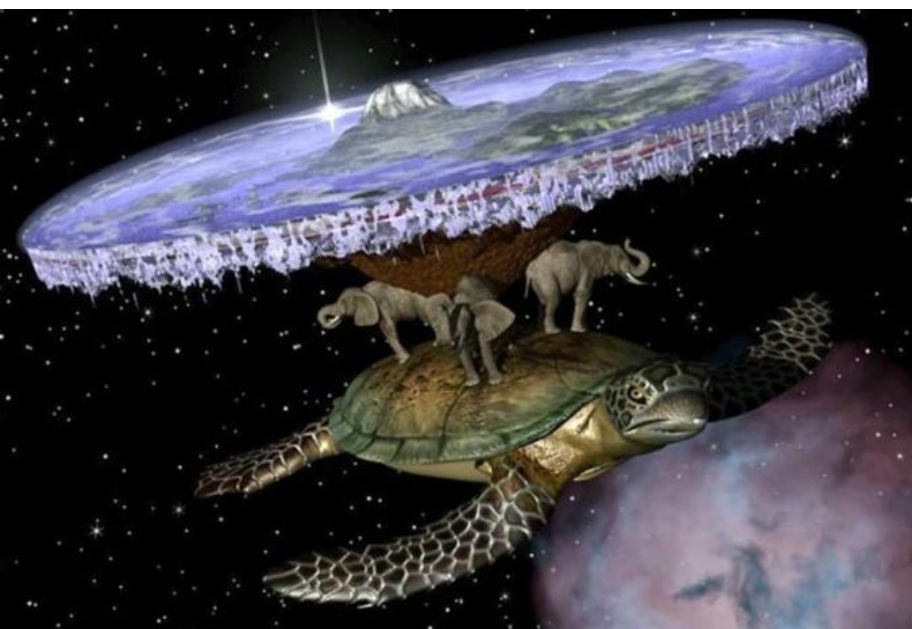
3. Прогнозные - Качественная и количественная оценка перспектив нефтегазоносности.

4. Производственные - Выбор основных направлений и первоочередных объектов дальнейших исследований

Типовой комплекс региональных работ стадии прогноза нефтегазоносности

- дешифрирование материалов аэро-, фото- и космических съемок, геологическую, гидрогеологическую, структурно-геоморфологическую, геохимическую мелкомасштабные съемки и другие исследования;
- аэромагнитную, гравиметрическую съемки масштабов 1:200 000 1:50 000 и электроразведку;
- сейсморазведочные работы по системе опорных профильных пересечений (50–100) км ;
- бурение опорных и параметрических скважин на опорных профилях в различных структурно-фациальных условиях;
- обобщение и анализ геолого-геофизической информации, результатов бурения скважин.

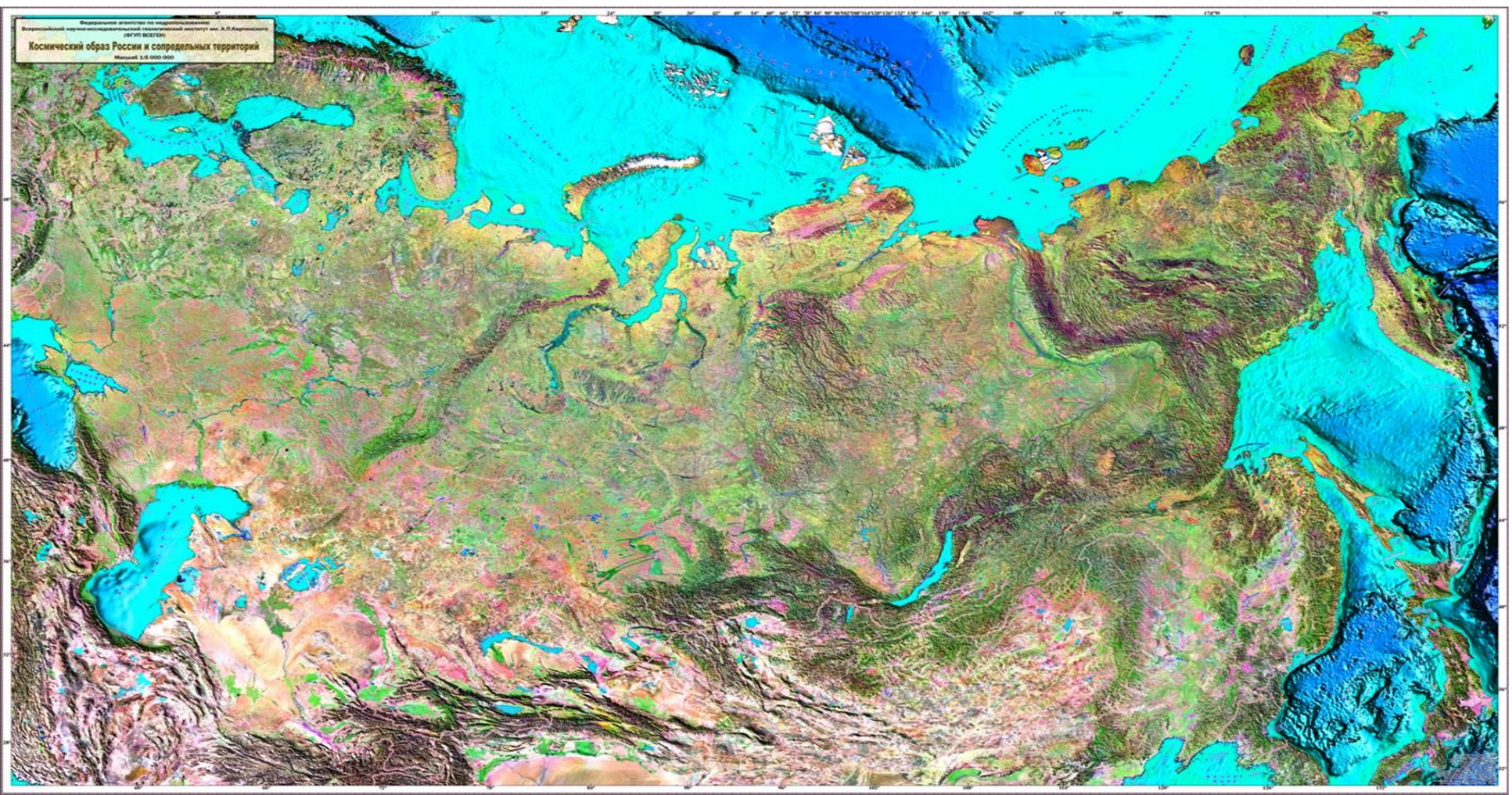
! Аэрокосмические (дистанционные) методы – методы изучения природы, в том числе и её геологического строения с различных носителей из космоса и с воздуха.

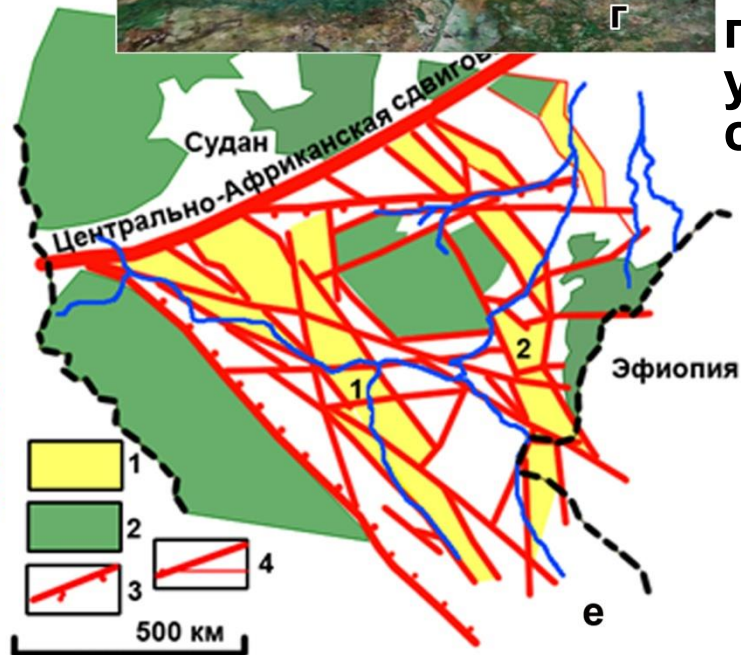
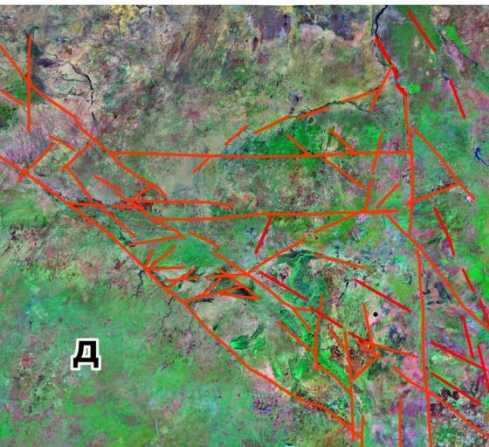
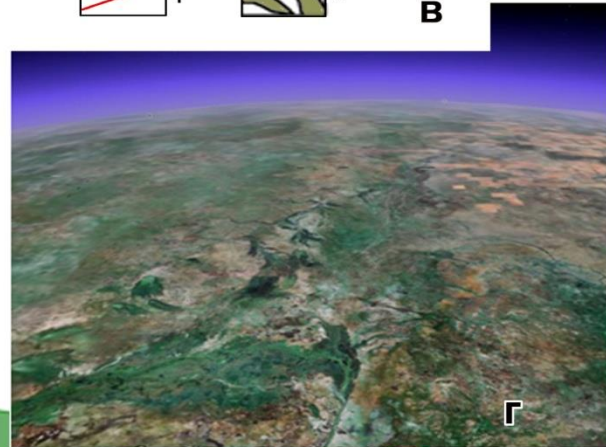
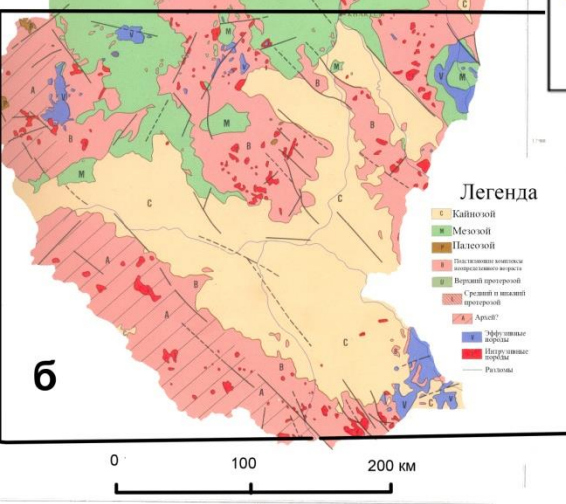
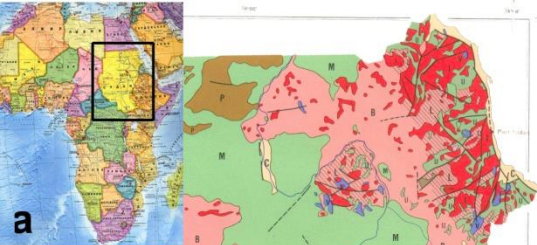


Дистанционные методы – в отличие от умозрительных обобщений разрозненных точечных данных позволяют непосредственно увидеть Землю и ее части

м.
ердова и др.

Преимущество аэрокосмических методов по сравнению с другими геологическими заключается в том, что с их помощью можно увидеть геологические объекты и явления в их единстве и взаимосвязях с другими природными объектами, на объективной основе обобщать разрозненные сведения о форме и структуре Земли

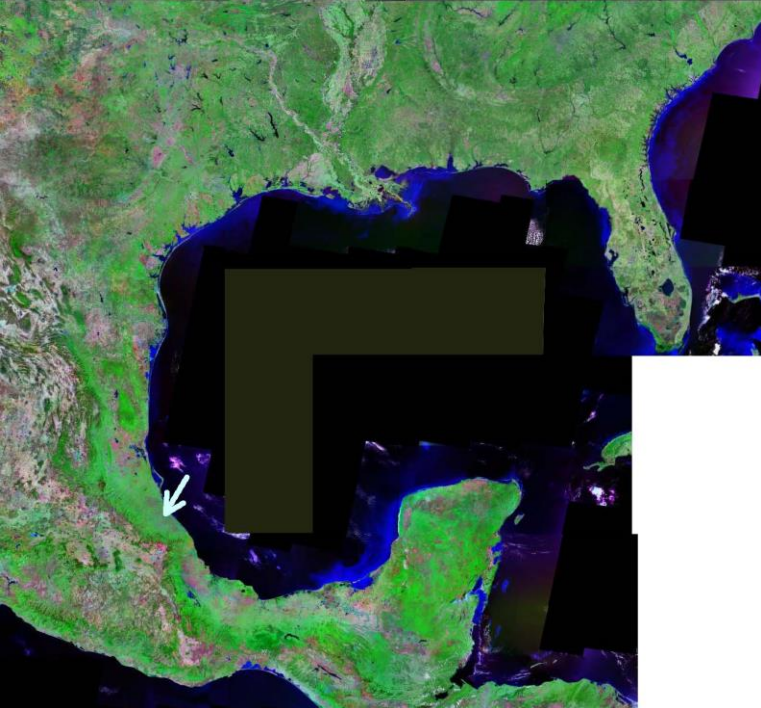




Применение аэрокосмических методов позволяет:

1. На единой основе сопоставлять и обобщать данные наземных исследований, полученных геологическими, буровыми, геофизическими, геохимическими методами. Это зачастую позволяет по-новому увидеть геологическое строение региона

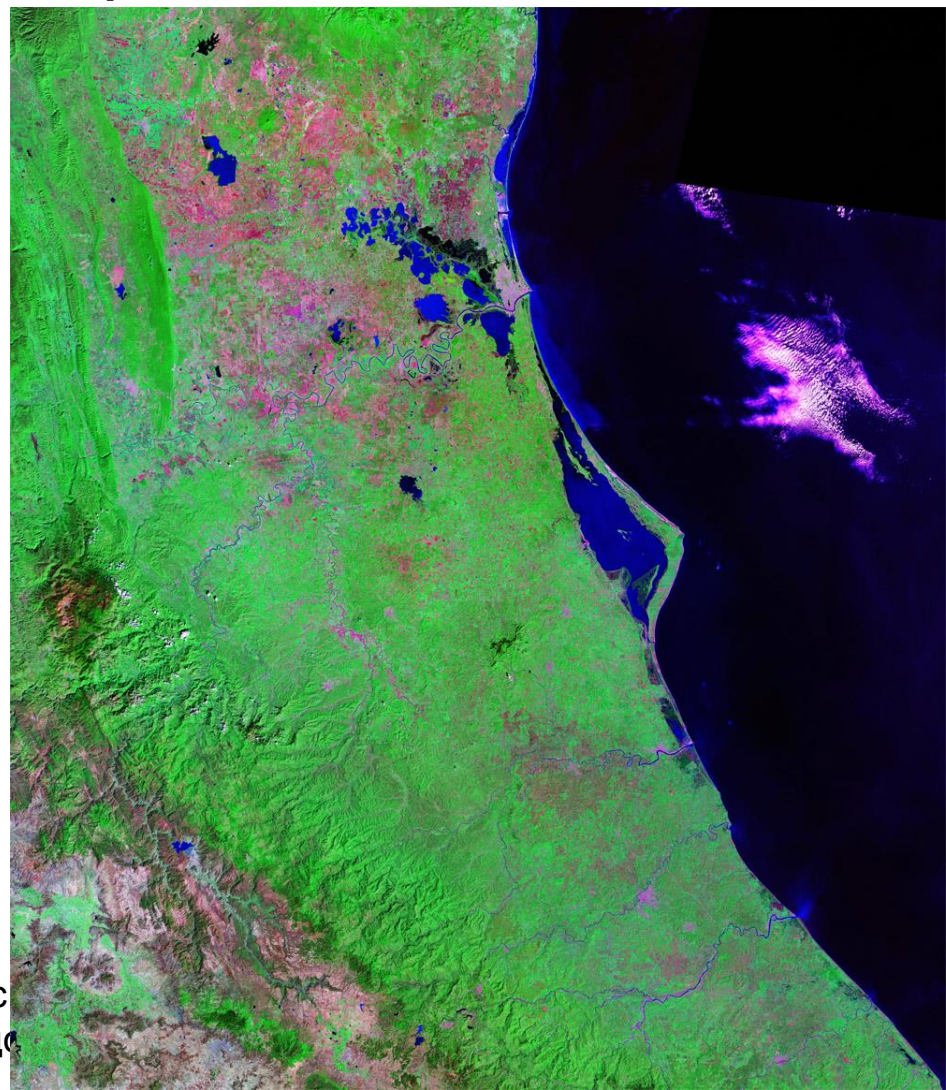
Судан а – обзорная карта, б – Фрагмент государственной геологической карты, в – исходная карта нефтегазоносности, г – перспективный космический снимок, д – схема дешифрирования, е – новая карта



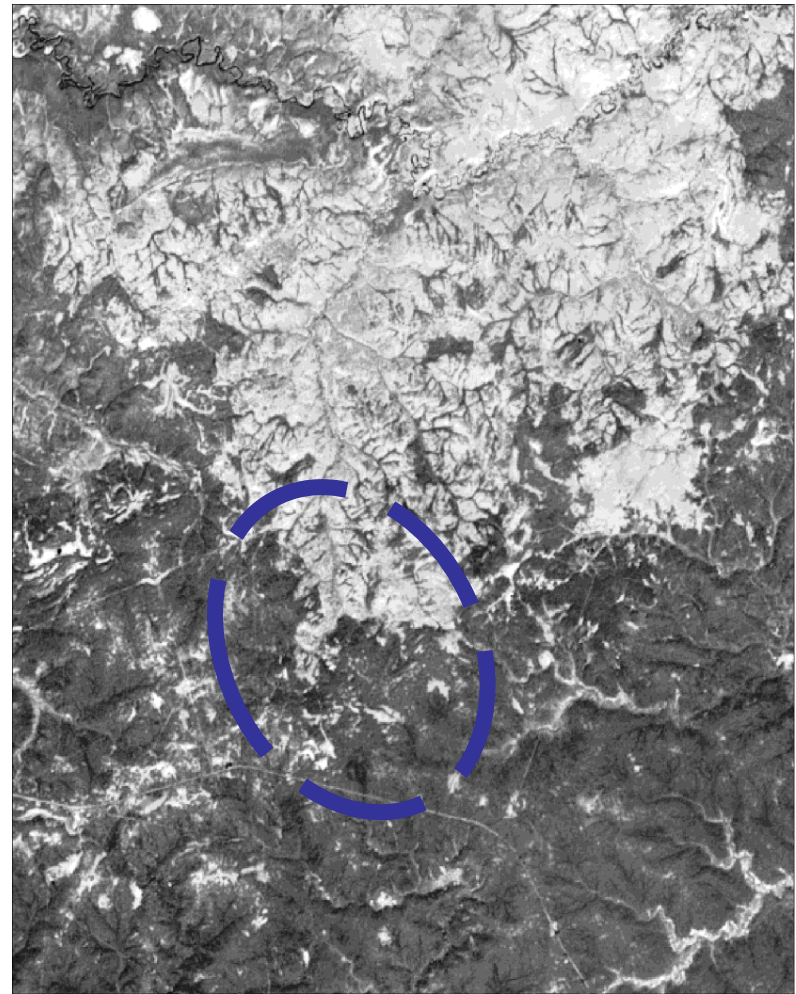
Чикопентег

Общие геологические запасы нефти оцениваются в 18,96 млрд т, извлекаемые — 2,6 млрд т, природного газа — 1,1 трлн. м³.

Аэрокосмические методы позволяют увидеть проявления не выходящих на дневную поверхность объектов



2. Выявлять отраженные в ландшафте проявления поисковых признаков и поисковых предпосылок (критериев) нефтегазоносности.

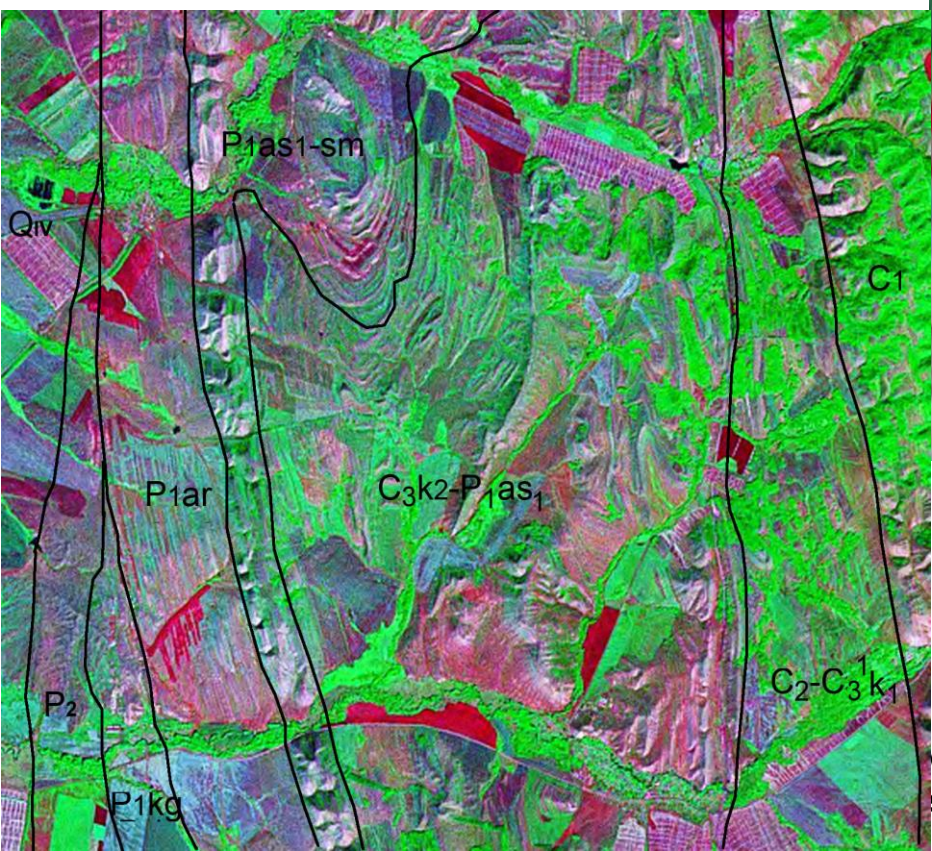


Месторождение «НИЗЕВОЕ», Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция

Аэрокосмос 2017 Л_9

Милосердова Л.В.

3. Трассировать геологические границы, выделять области с различным геологическим строением и неотектоническим режимом.



**Южное Предуралье. Полигон
картирования учебного центра им.
Э.А. Бакирова**

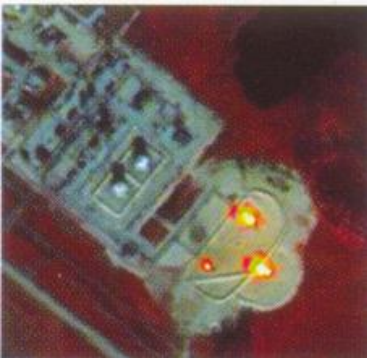
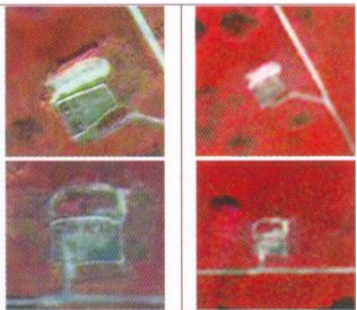
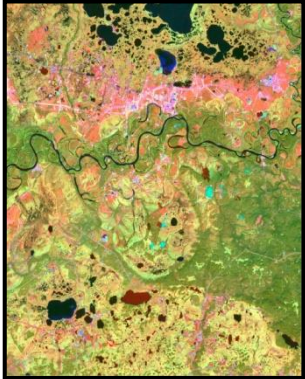
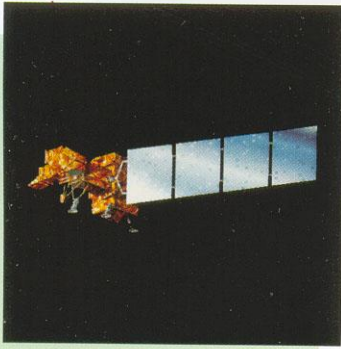
НЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ, РЕШАЕМЫЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

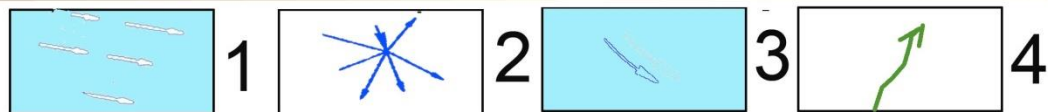
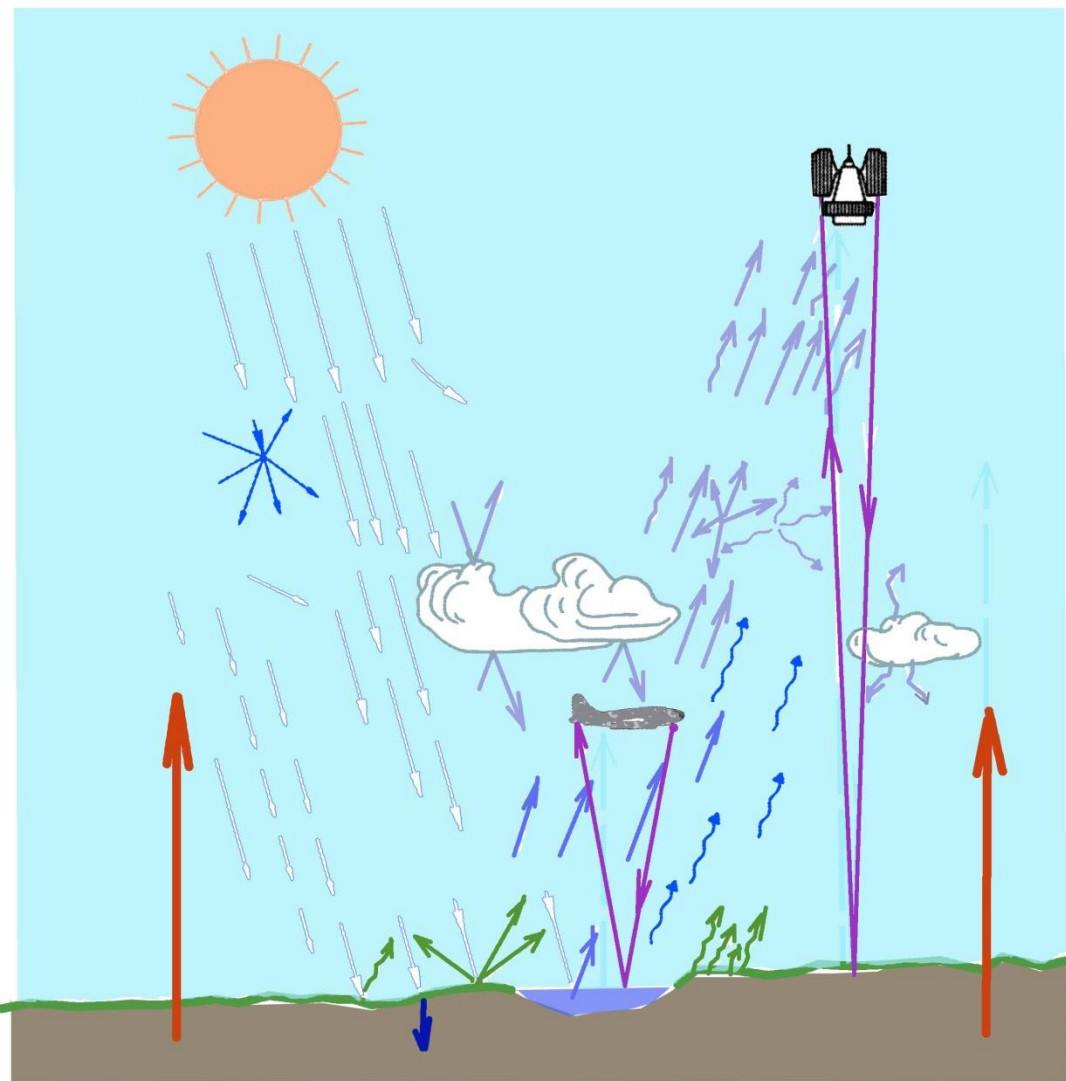
1. Мониторинг загрязнений нефтепродуктами, выявление цветения озер в результате поступления минеральных и органических суспензий; контроль темпов и оценка эффективности рекультивации земель и загрязненных территорий

2. Мониторинг несанкционированной хозяйственной деятельности:

3. Инженерно-геологические изыскания для обеспечения деятельности нефтегазового комплекса

4. Мониторинг объектов нефтегазовой инфраструктуры (технических и природных объектов)

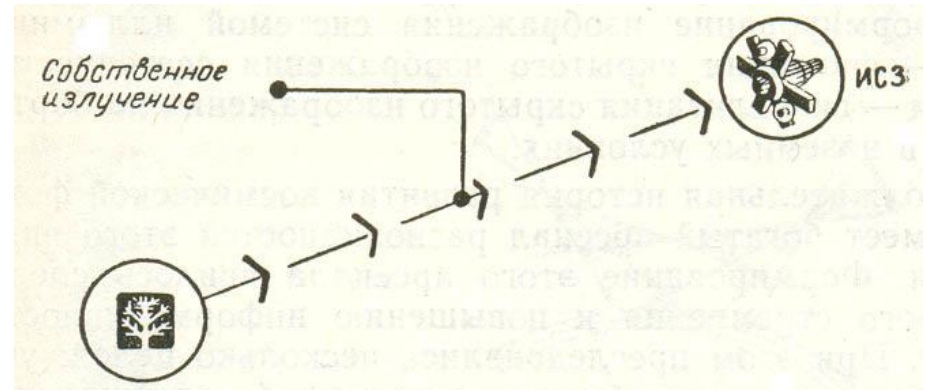
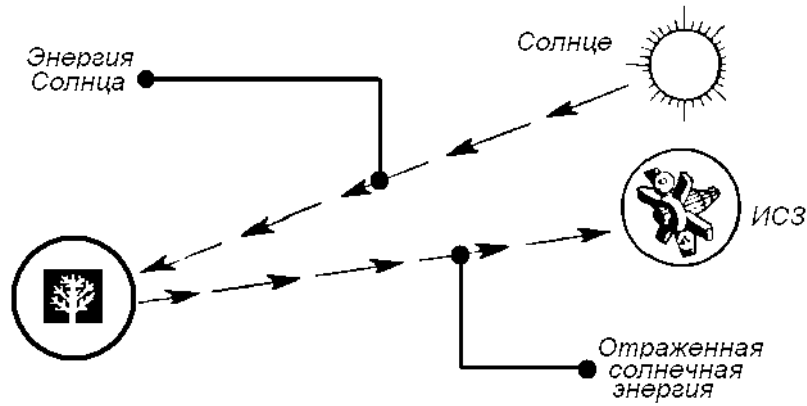




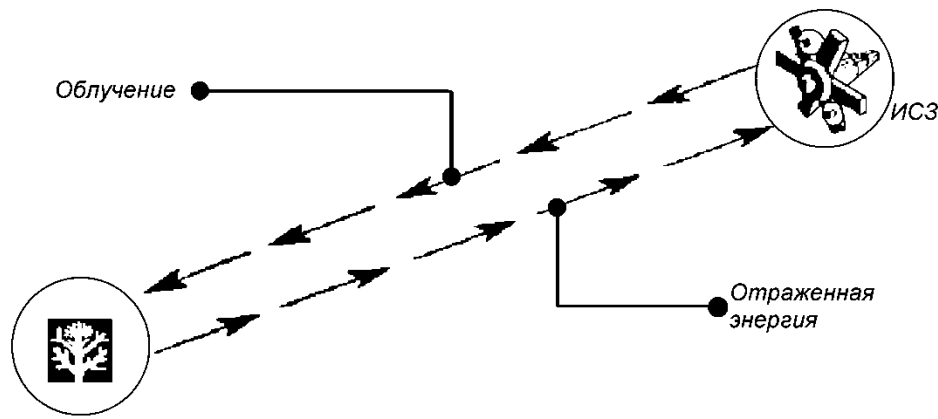
Аэрокосмические методы, применяемые при геологических исследованиях разнообразны по:

- 1. Природе фиксируемого излучения**
- 2. Используемому диапазону излучения**
- 3. Высоте полета и производным от него характеристикам съемок:**
 - Носителям съемочной аппаратуры**
 - Масштабу**
 - Охвату территории**
 - Разрешению**
- 4. Съемочной аппаратуре**
- 5. Ориентировке оптической оси аппарата и характеристики орбит**
- 6. Способам представлению материалов съемок**

! Природа фиксируемого излучения



Пассивные (фиксируется отраженное от земли солнечное или собственное излучение Земли)

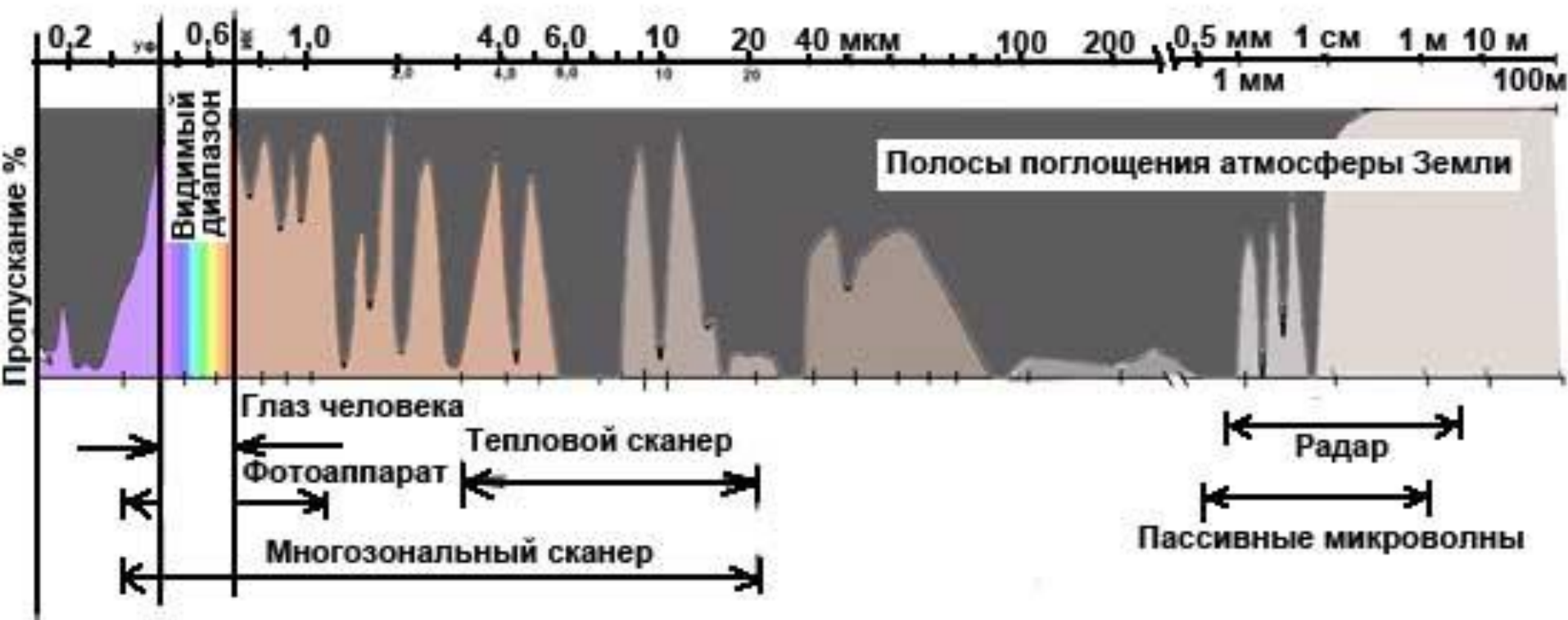


Активные (фиксируется отраженное от земли искусственное излучение).
Радарная съемка
Лидарная съемка

! Используемый диапазон излучения

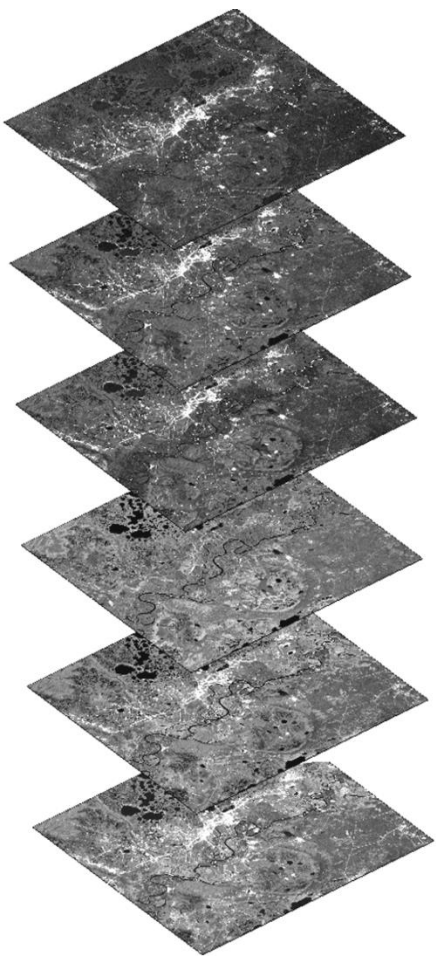
- Люминесцентная съемка – ультрафиолетовое излучение 0,1 - 0,4 мкм.
- Видимый и ближний инфракрасный диапазон (0,4-0,7-1.1 мкм) – черно-белая, цветная, многозональная
- Тепловая съемка
- Радиолокационная съемка

Окна прозрачности атмосферы и аппаратура



МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Оптический канал



Синий

Зеленый

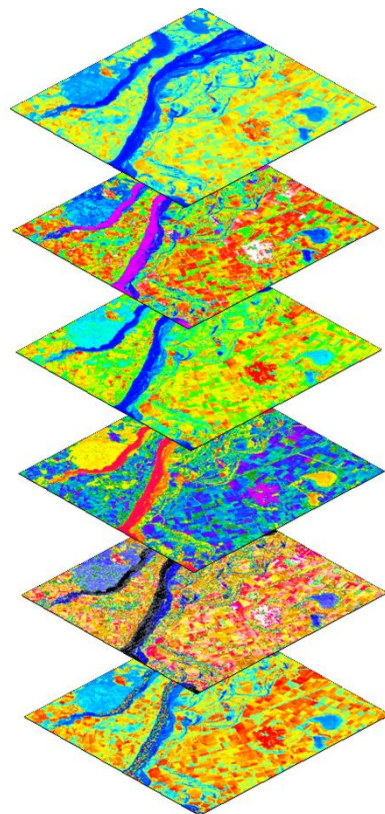
Красный

Ближний ИК1

Ближний ИК2

Средний ИК

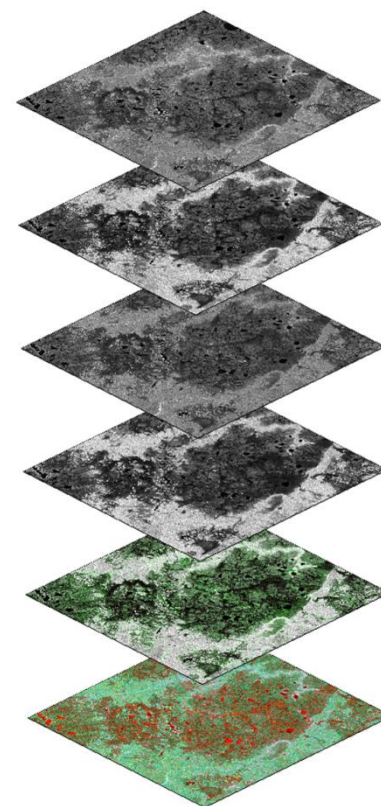
Тепловой канал (8 – 14 мкм)



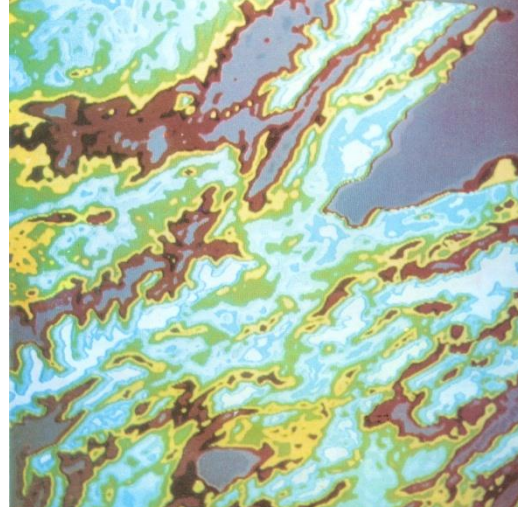
КА «Ландсат»

КА «Терра» (Астер)

Радиолокационный канал (С, X, L - диапазон)



КА «Агос», «Радарсат», «ERS», «ТерраSAR-X», «EnvISAT»



Вариант преобразования изображений

Монохромное
изображение 600-700 нм

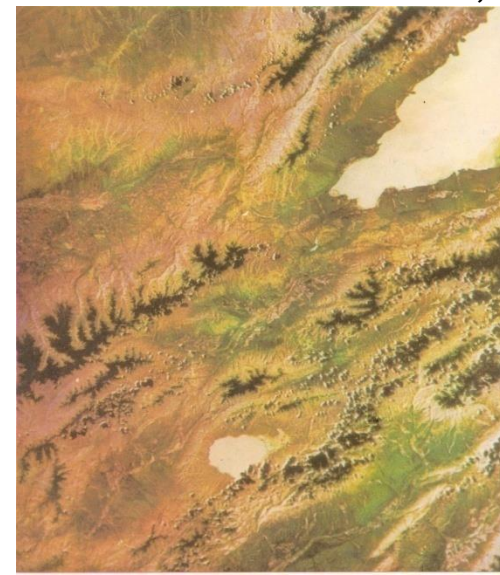
Цветокodирование

500-600 нм — зеленый,
600-700 - красный
700-840 - синий

500-600 нм — синий
600-700 - зеленый,
700-840 - красный

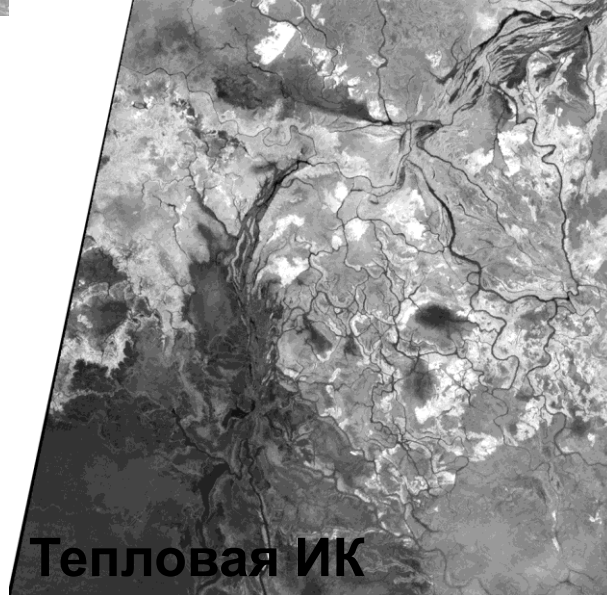
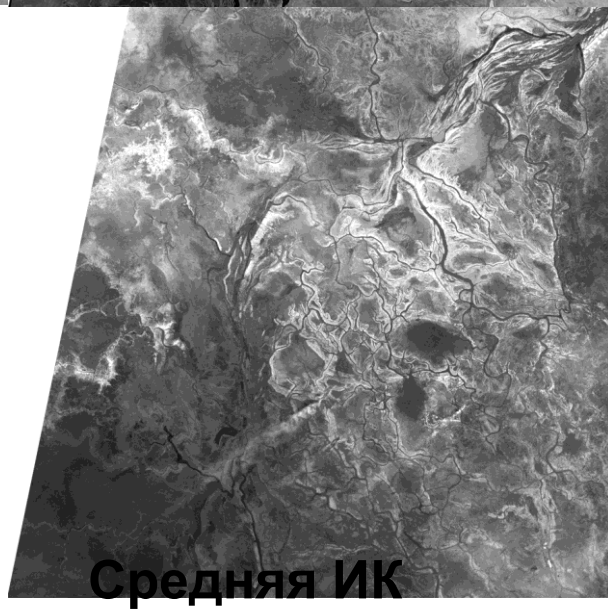
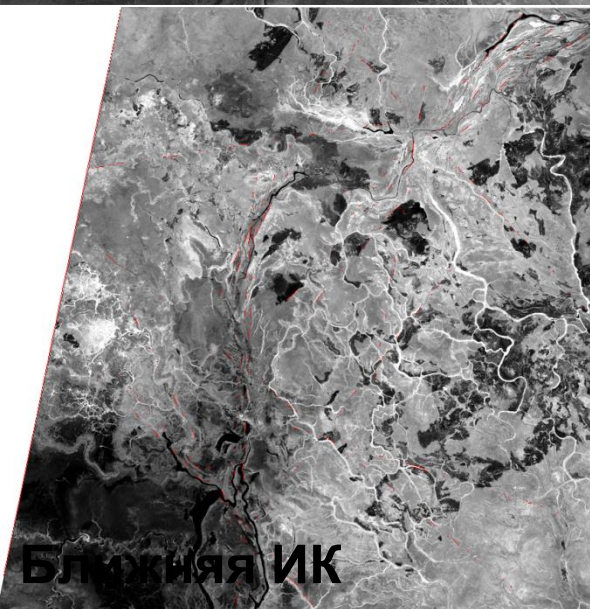
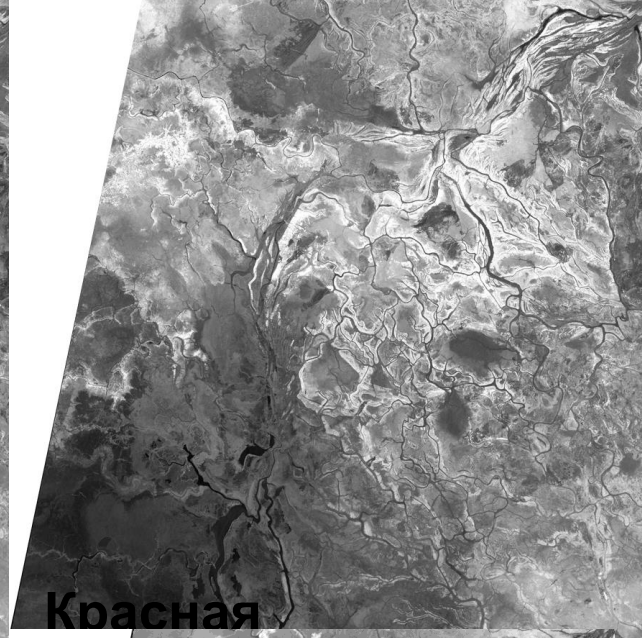
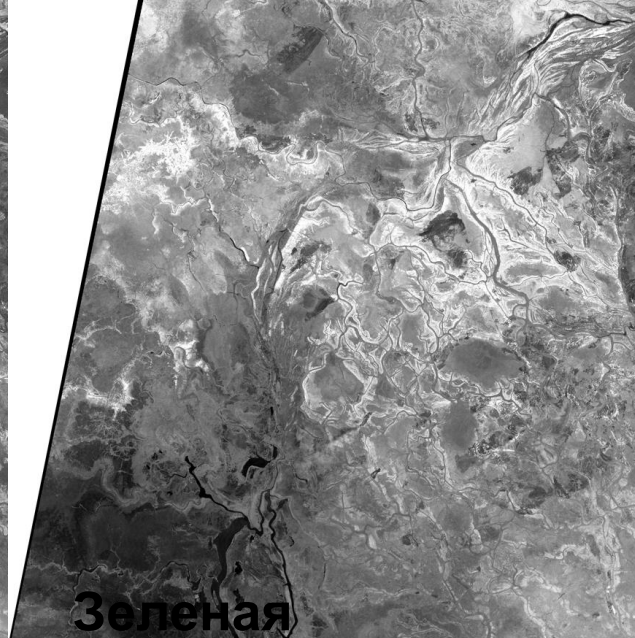
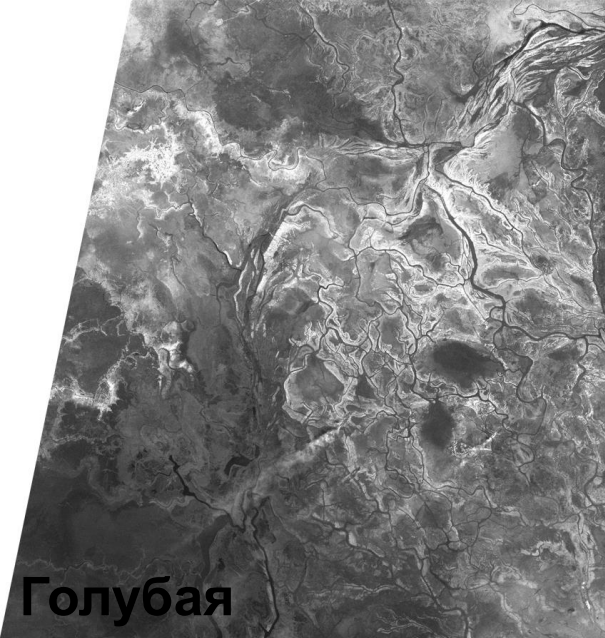
Варианты синтеза

500-600 нм — красный
600-700 - синий
700-840 - зеленый,



Видимый и ближний ИК диапазон (0,4-0,7-1,1 мкм)

- Черно-белая
- Цветная
- Многозональная
- Многоканальная



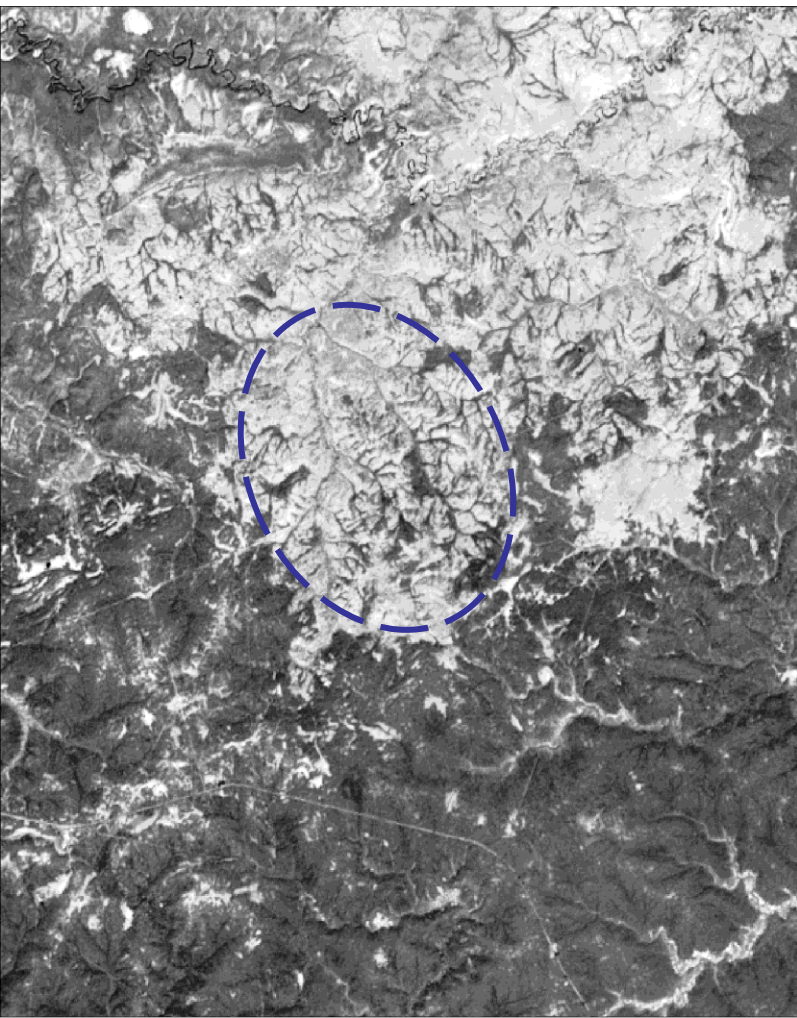
Изображения одного снимка в разных зонах спектра

Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

Поиски

Месторождение «НИЗЕВОЕ»

Ближний ИК



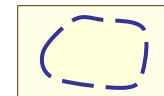
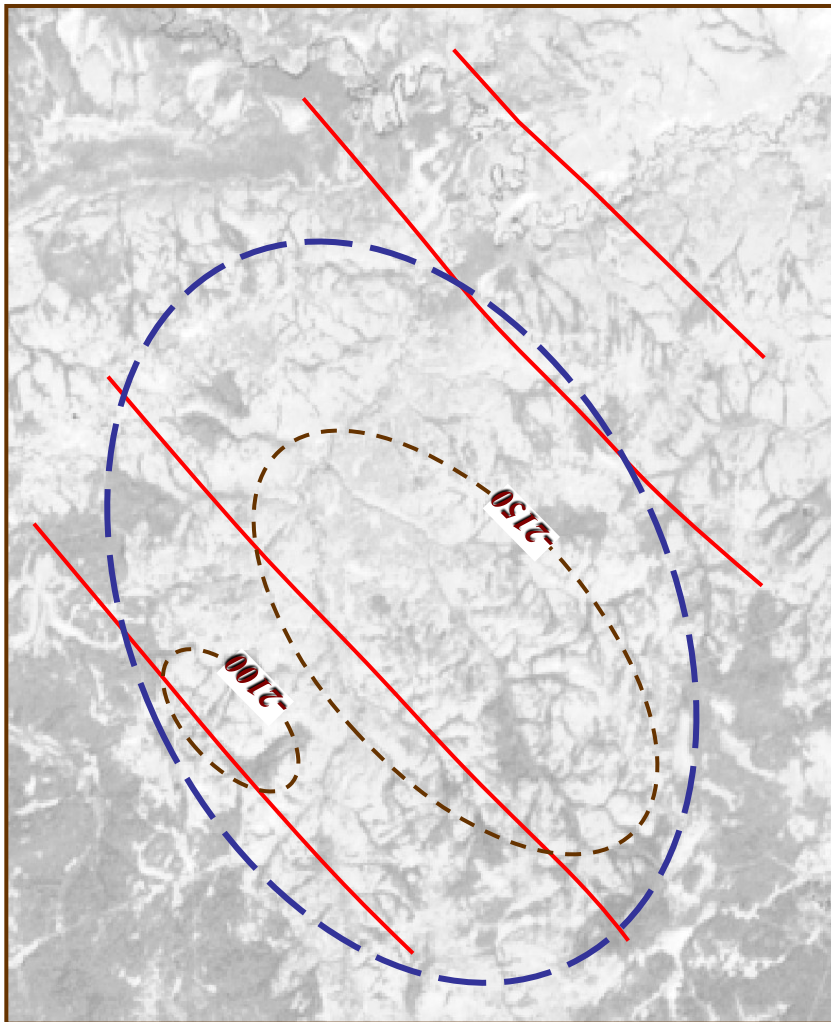
Синтез (средний ИК, ближний ИК, синий)



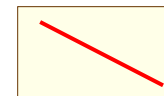
эрокосмос 2
Милосердов

Месторождение «НИЗЕВОЕ»

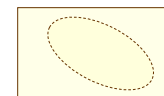
Схема сопоставления структурных данных,
полученных сейсморазведкой и по результатам
дешифрирования космических снимков по
Низевому поднятию
(на период его выявления)



Контуры структуры, прогнозируемой
по космическим снимкам

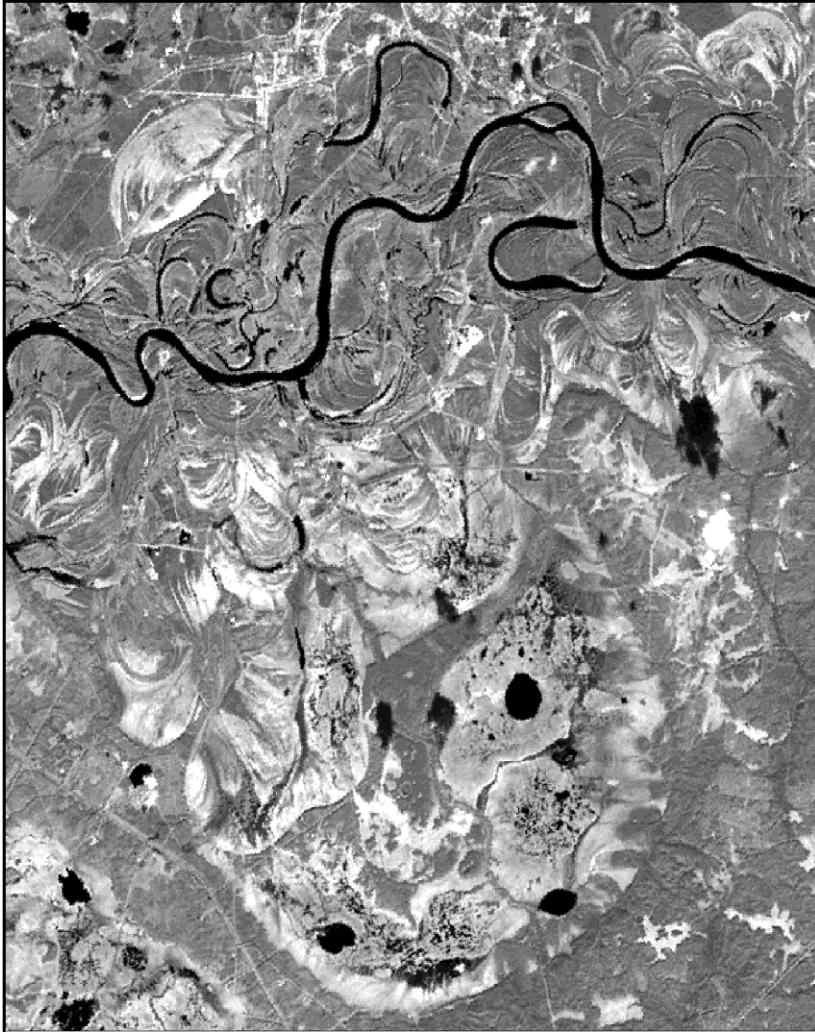


Разрывные нарушения, прогнозируемые
по космическим данным

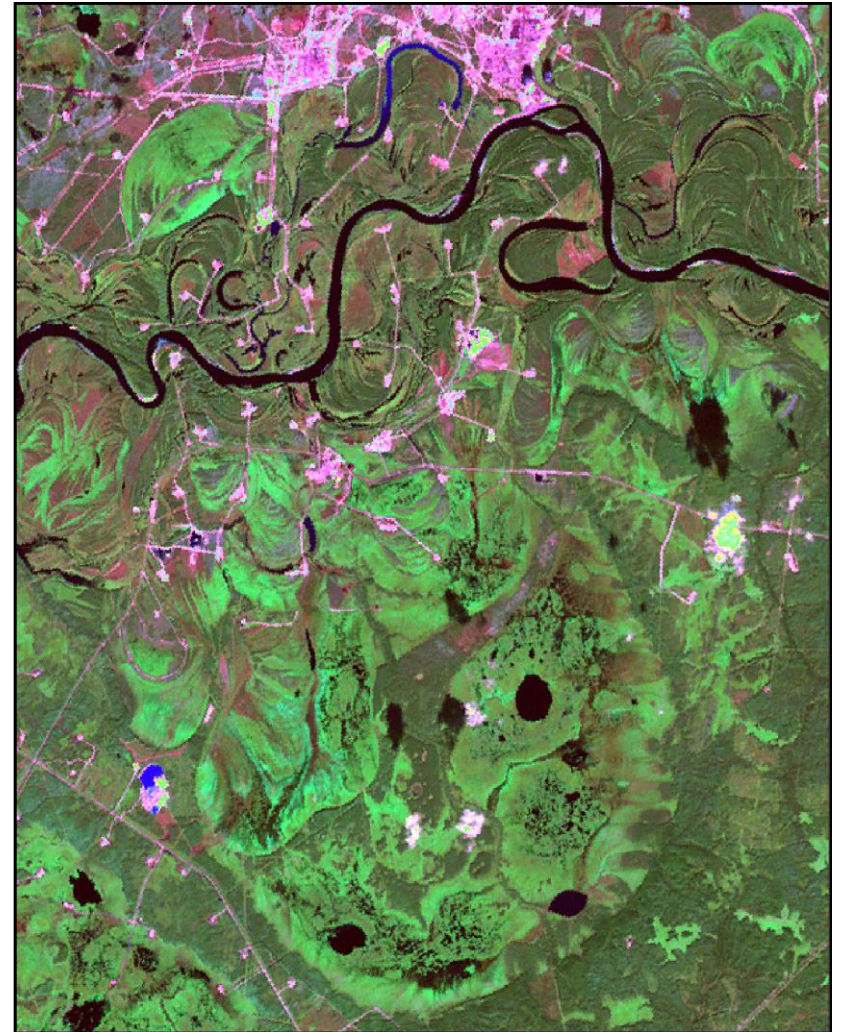


Изогипсы отражающего горизонта

Ближний ИК

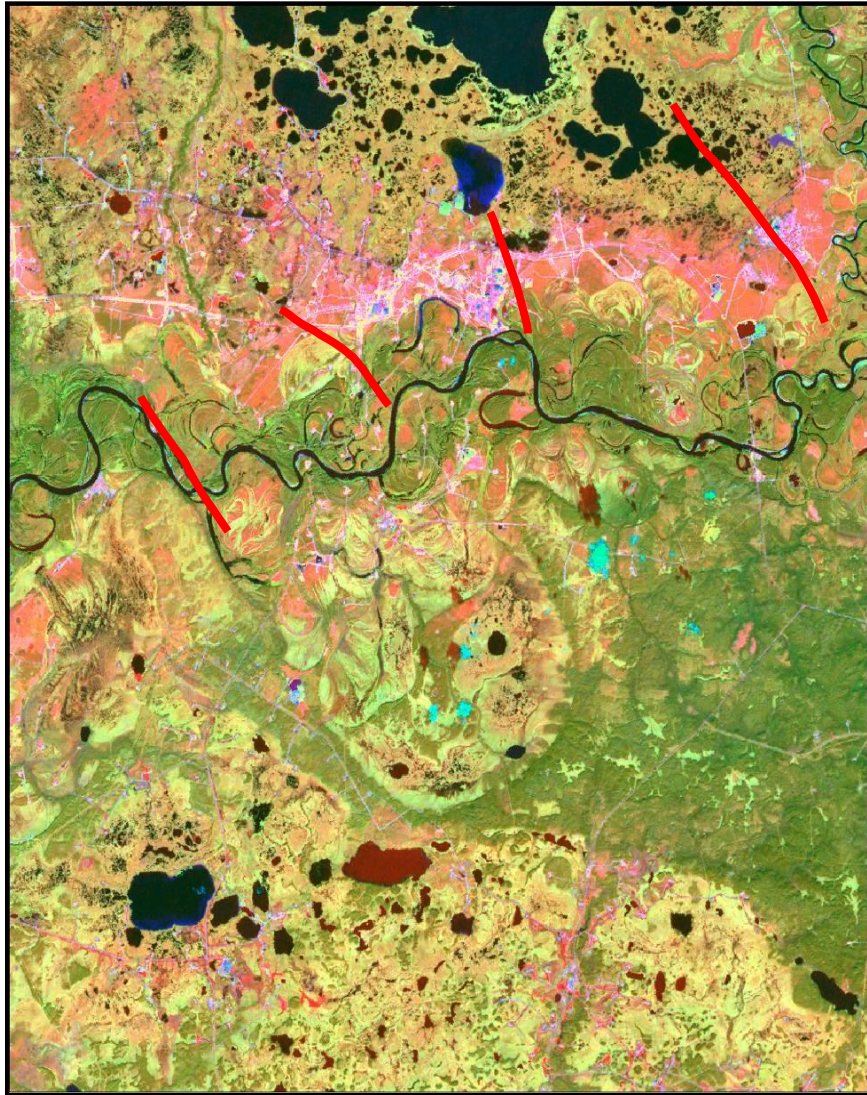


Синтез (средний ИК, ближний ИК, синий)



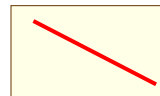
Месторождение «ПОКАЧЕВСКОЕ»»

Синтезированный космический снимок с КА «Ландсат» с элементами дешифрирования

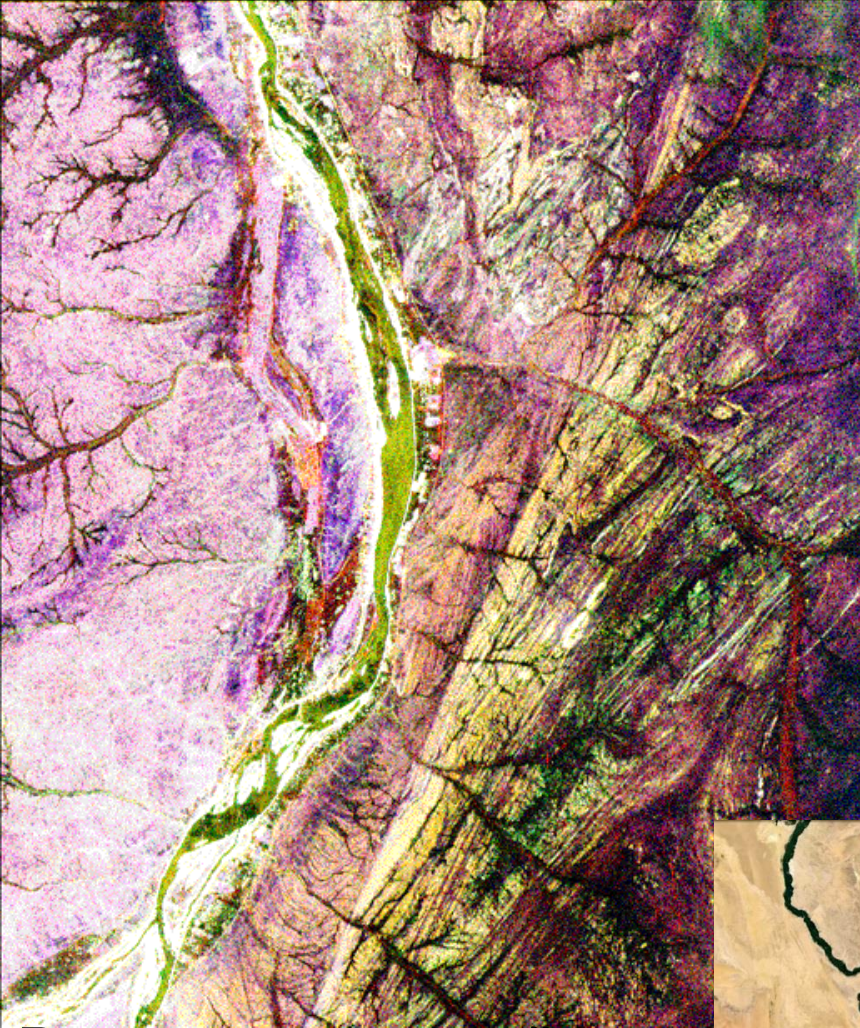


Синтезирован по трем каналам:

1. Тепловой канал (10.4 – 12.5 мкм)
2. Ближний ИК (0.75 - 0.9 мкм)
3. Красный (0.63 – 0.69 мкм)



Разрывные нарушения, прогнозируемые
по космическим данным



Радиолокационный снимок

3 см диапазон
Прозрачно до 1
водоносного слоя (0,5-5
м) Под почву и пески
(видеть истинный
рельеф)

Судан.
Нил

Высота полета и характеристики съемок

- Аэросъемка
 - Низковисотная 1-3 км (вертолет, самолет)
 - Средневисотная 5-7 км (самолет)
 - Высотная 0-20 км (высотный самолет)
- Космическая съемка
 - Детальная 180-400 км (низкоорбитные спутники)
 - Локальная 180-400 км (орбитальные станции)
 - Региональная 500-1000 км (искусственные спутники Земли)
 - Глобальная - более 1000 км (искусственные спутники Земли, межпланетные станции)

Глобальная космическая съемка

- Высота полета – более 1000 км
- искусственные спутники Земли, межпланетные станции
- масштаб 1:100000000 – 1:500000000, разрешение – километры и более
- охват территории от дес. млн. кв.км до видимого диска Земли



Аэрокосм
Милосе

**Региональная
космическая съемка
(континентальный
уровень
генерализации)**

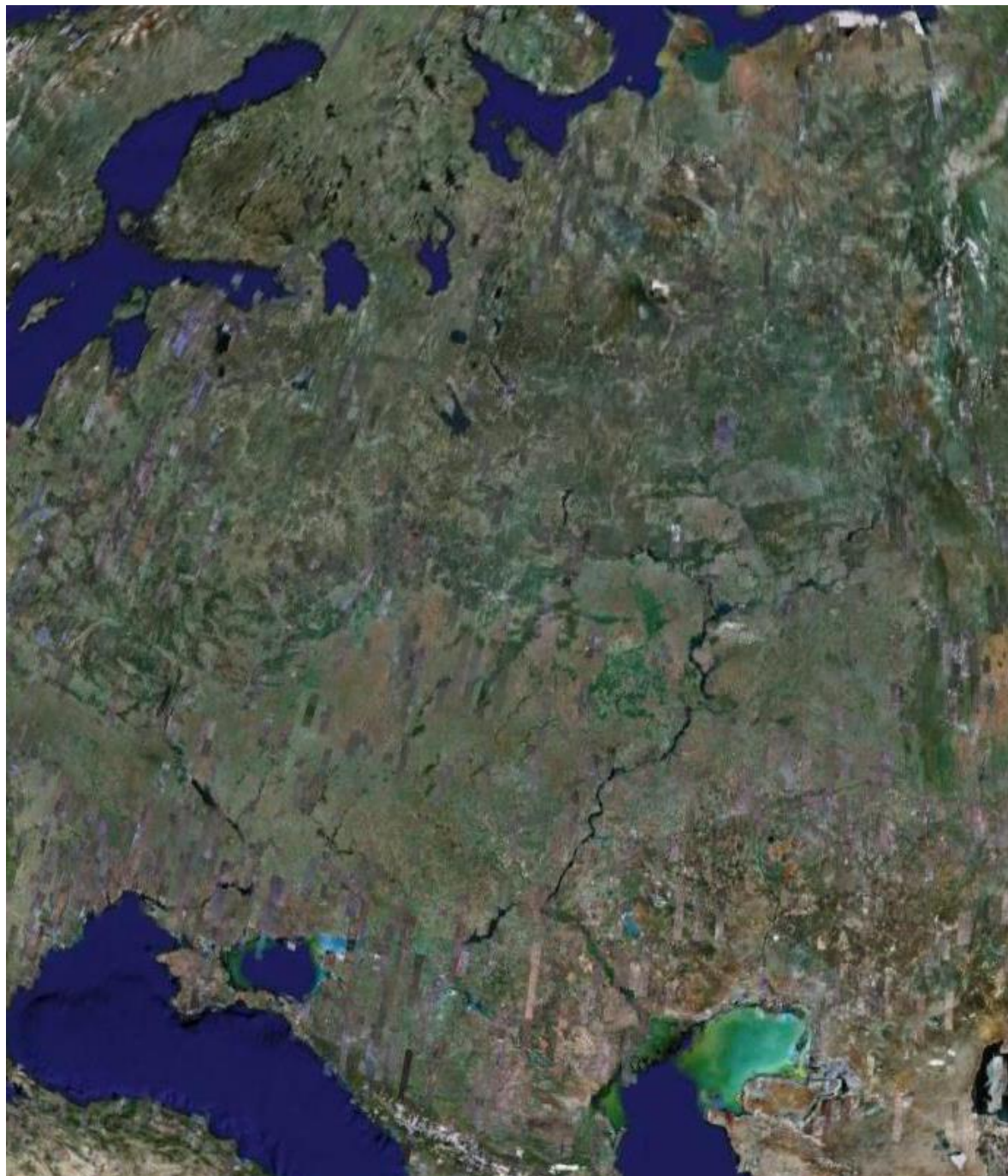
**высота полета – 500-
1000 км**

**искусственные
спутники Земли**

**масштаб 1:1000000 –
1:10000000,**

**разрешение – сотни
метров**

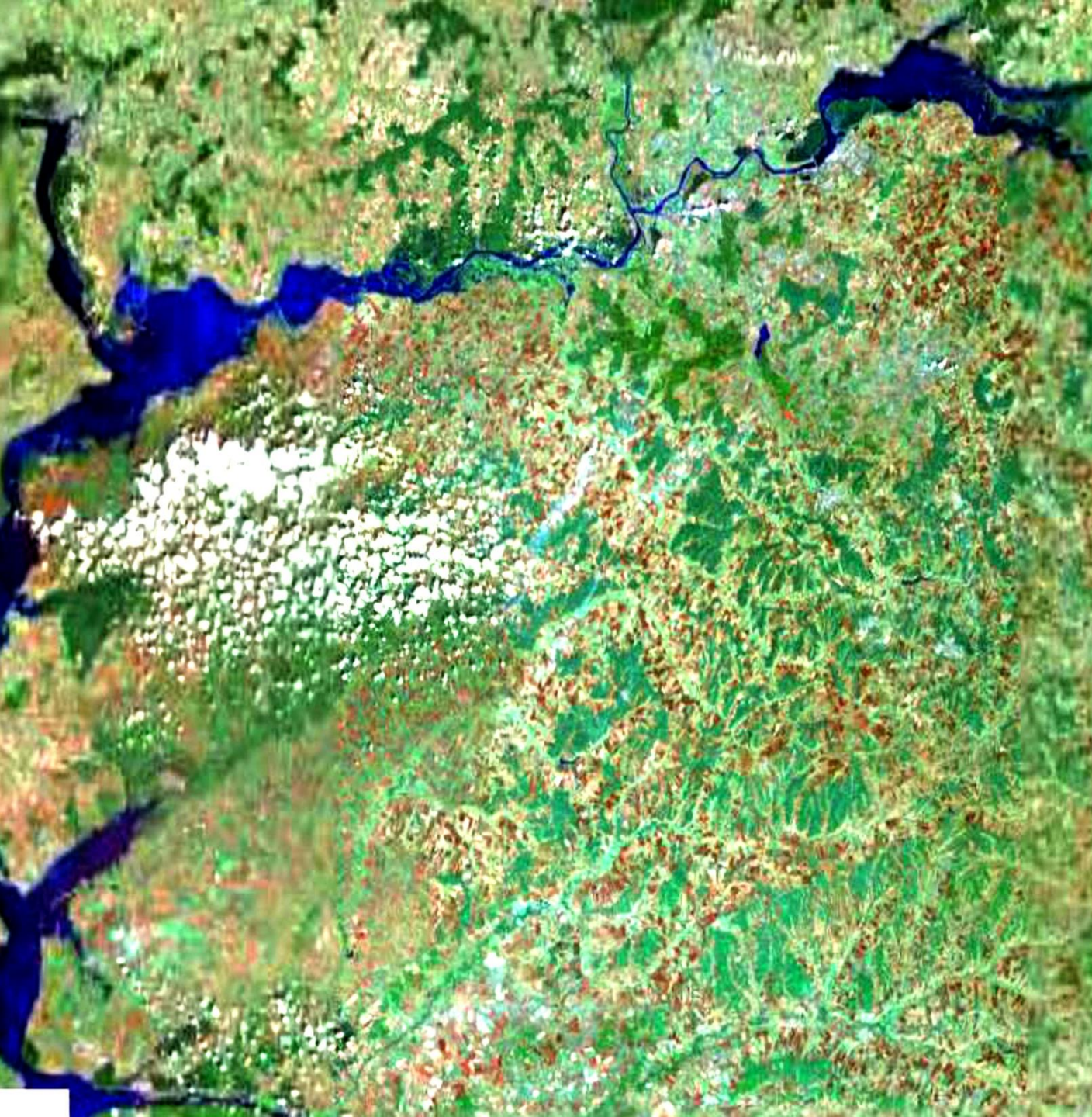
**охват территории
несколько млн.
КВ.КМ**

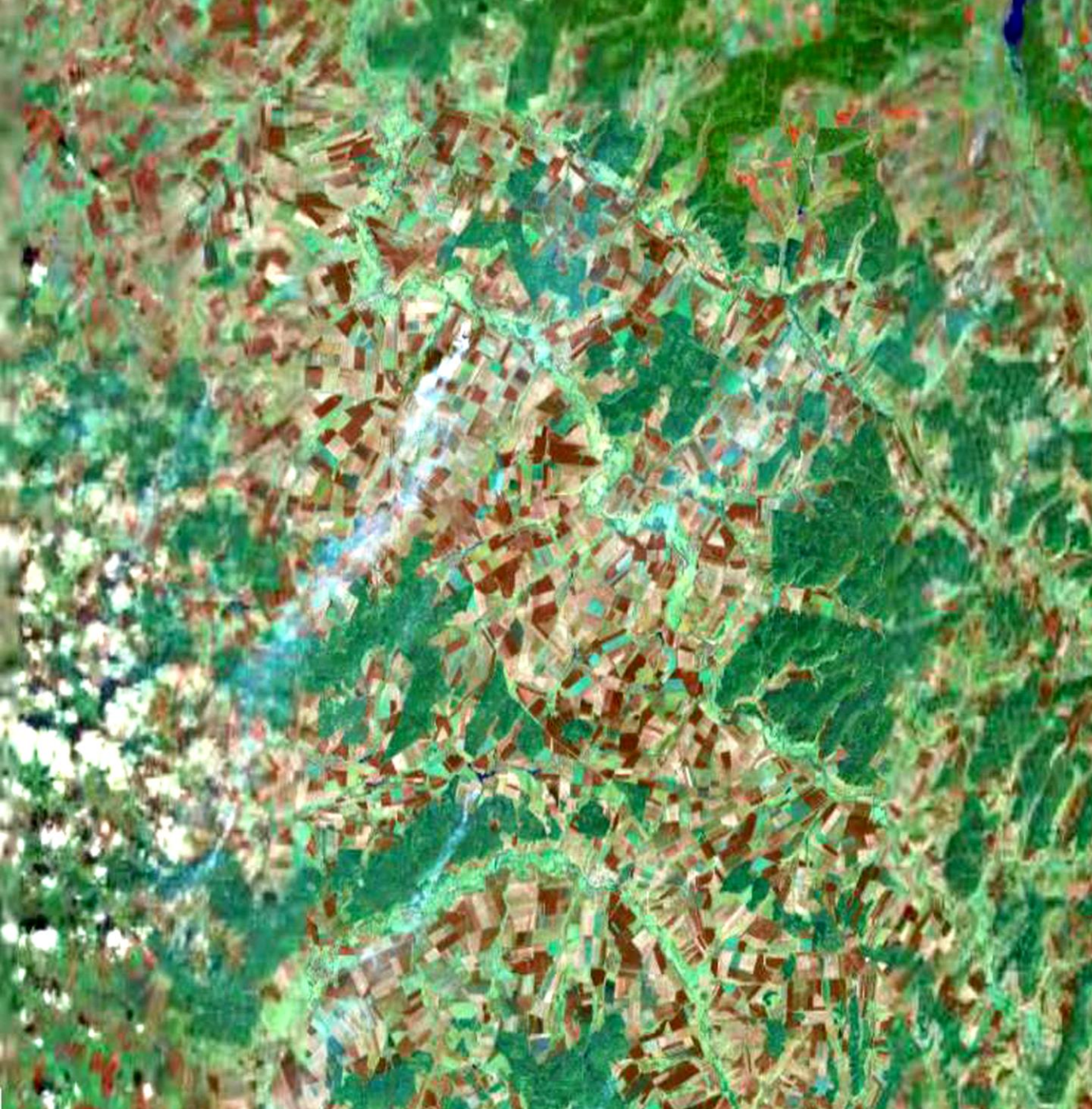


милосердова т.в.



**(региональный
уровень
генерализации)**





Детальная космическая съемка

высота полета —
180-400 км
низкоорбитальные
спутники
масштаб 1:500000 —
1:100000,
разрешение —
метры
охват территории
менее 10000 кв.км



Бухарское нефтяное месторождение



Аэрокосмическое
Милосердие

Высотная аэрофотосъемка

высота полета – 10-20 км

высотный самолет

масштаб 1:50000 – 1:100000,

разрешение – метры

охват территории менее 10000 кв.км

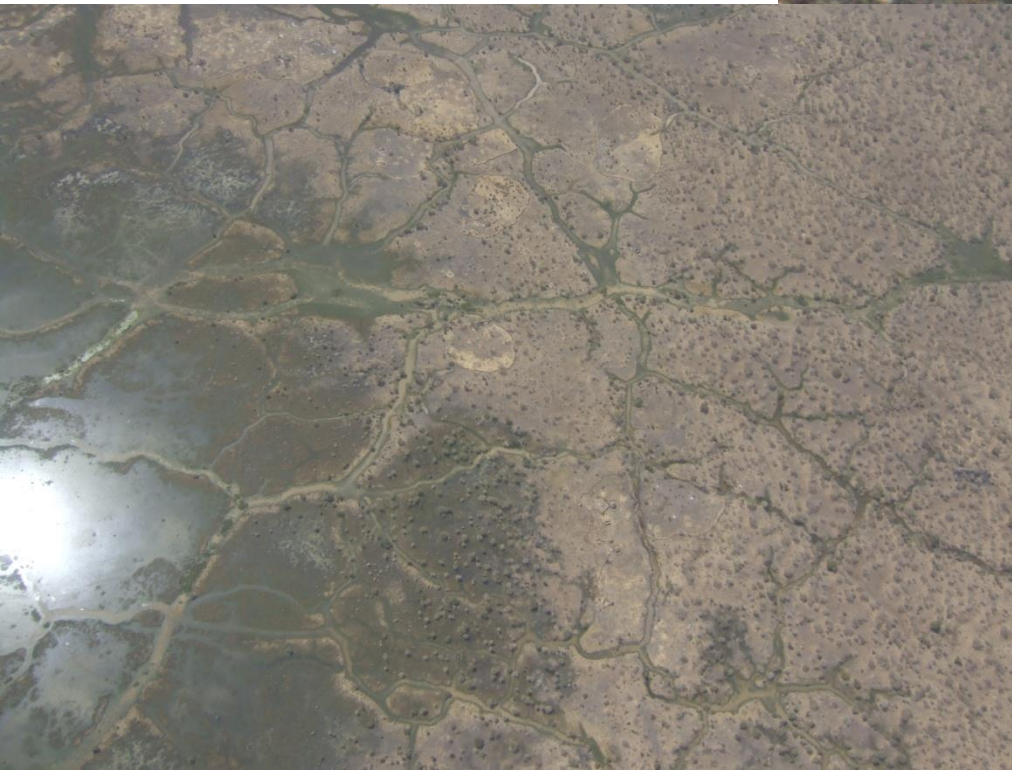
Средневысотная аэрофотосъемка

- высота полета – 5-7 км
- самолет
- масштаб 1:10000 – 1:50000,
- разрешение – десятки сантиметров,
- охват территории менее 1000 кв.км

Подводные грязевые вулканы



Низковысотная аэросъемка



- Высота полета 1-3 км
- Носители аппаратуры : вертолет, самолет
- Масштабы 1:1000 - 1:10000
- Охват территории менее 100 кв.км

017 л. 9
а Л.В.

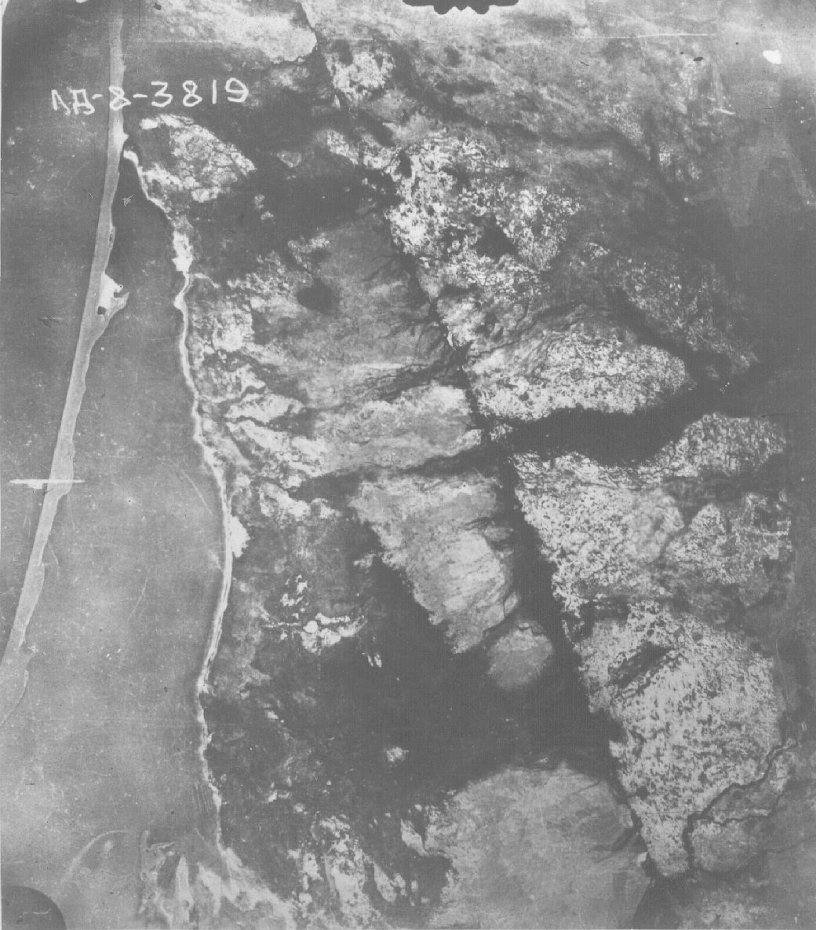
Разрешение - сантиметры



На аэро- и космических изображениях видны лишь линии и пятна, образованные различным *фототоном* и *фоторисунком*. В этих линиях и пятнах отражаются элементы ландшафта и ландшафт как система того, или иного иерархического уровня

На изображениях фиксируются нормальные для него участки и ландшафтные аномалии, которые, обусловлены теми, или иными аномалиями ландшафтов. Их изображения называются аномалиями *фототона*, или (и) *фоторисунка* - *фотоаномалиями*





Фотолинеамент (линеамент)
это линейный объект,
дешифрирующийся на снимке,
как правило, они отражают
разломы.



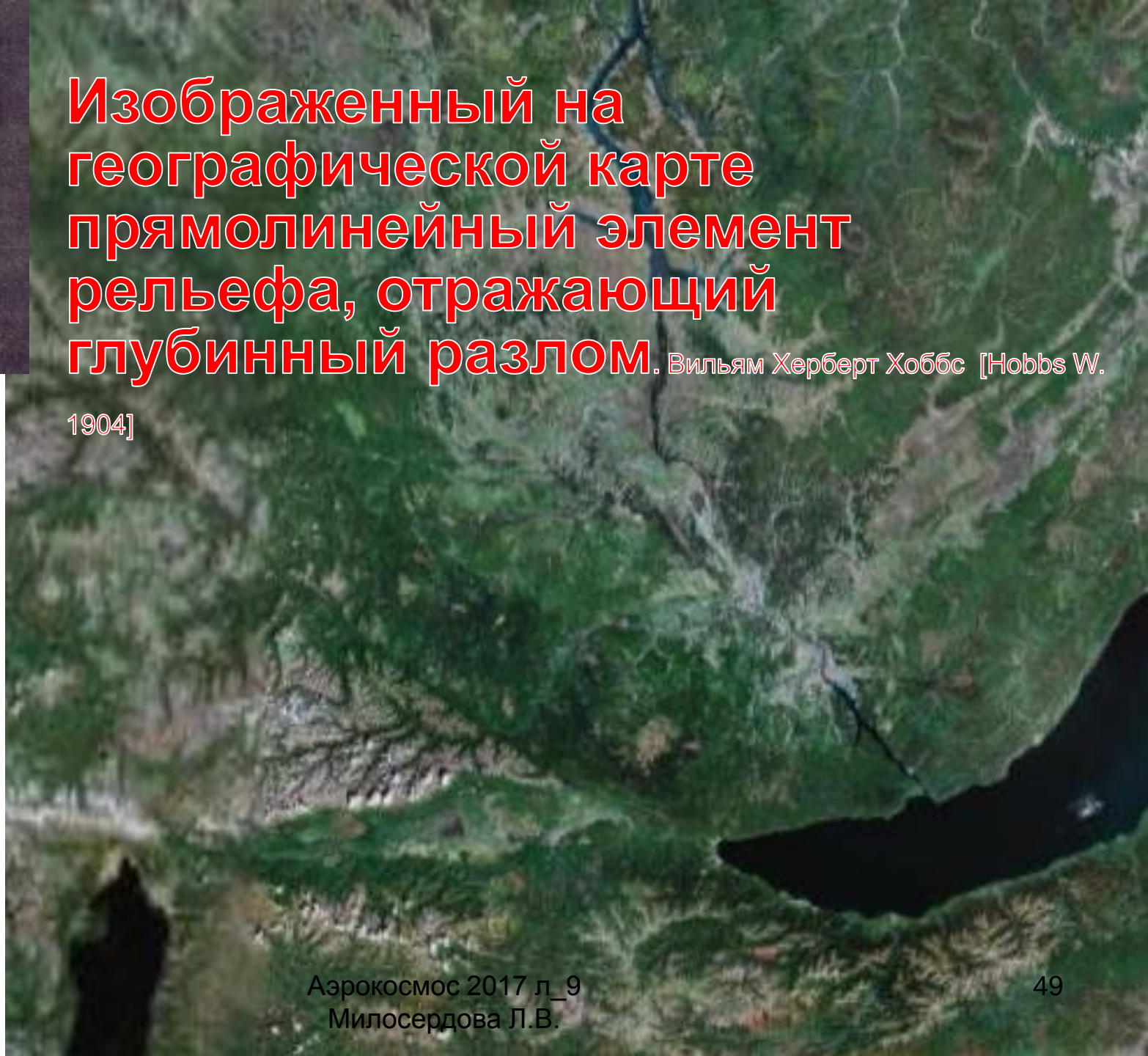
Аэроко
Мило



**Изображенный на
географической карте
прямолинейный элемент
рельефа, отражающий
глубинный разлом.**

Вильям Херберт Хоббс [Hobbs W.

1904]

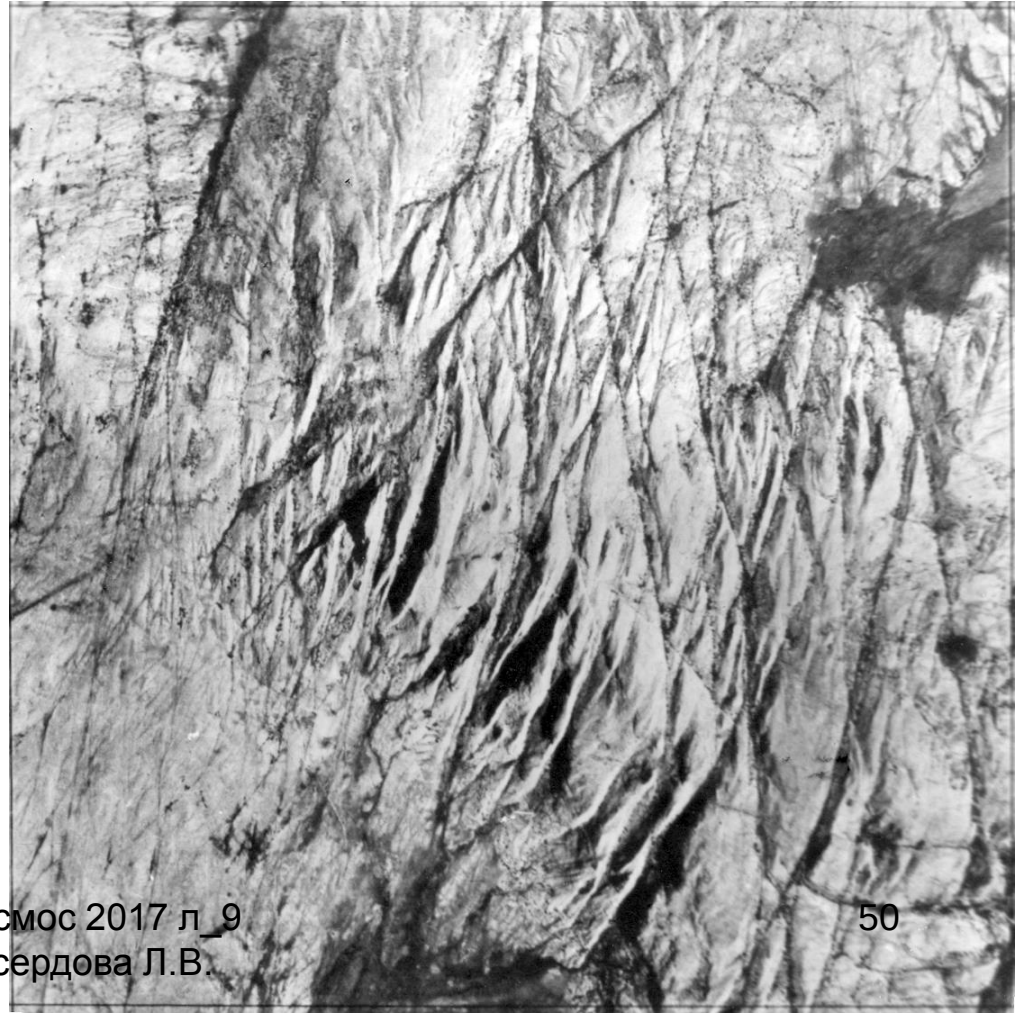


Выдержанные по направлению прямолинейные элементы рельефа и ландшафта, обычно связанные с трещинами и разломами земной коры

[Большая Советская энциклопедия, 1978].

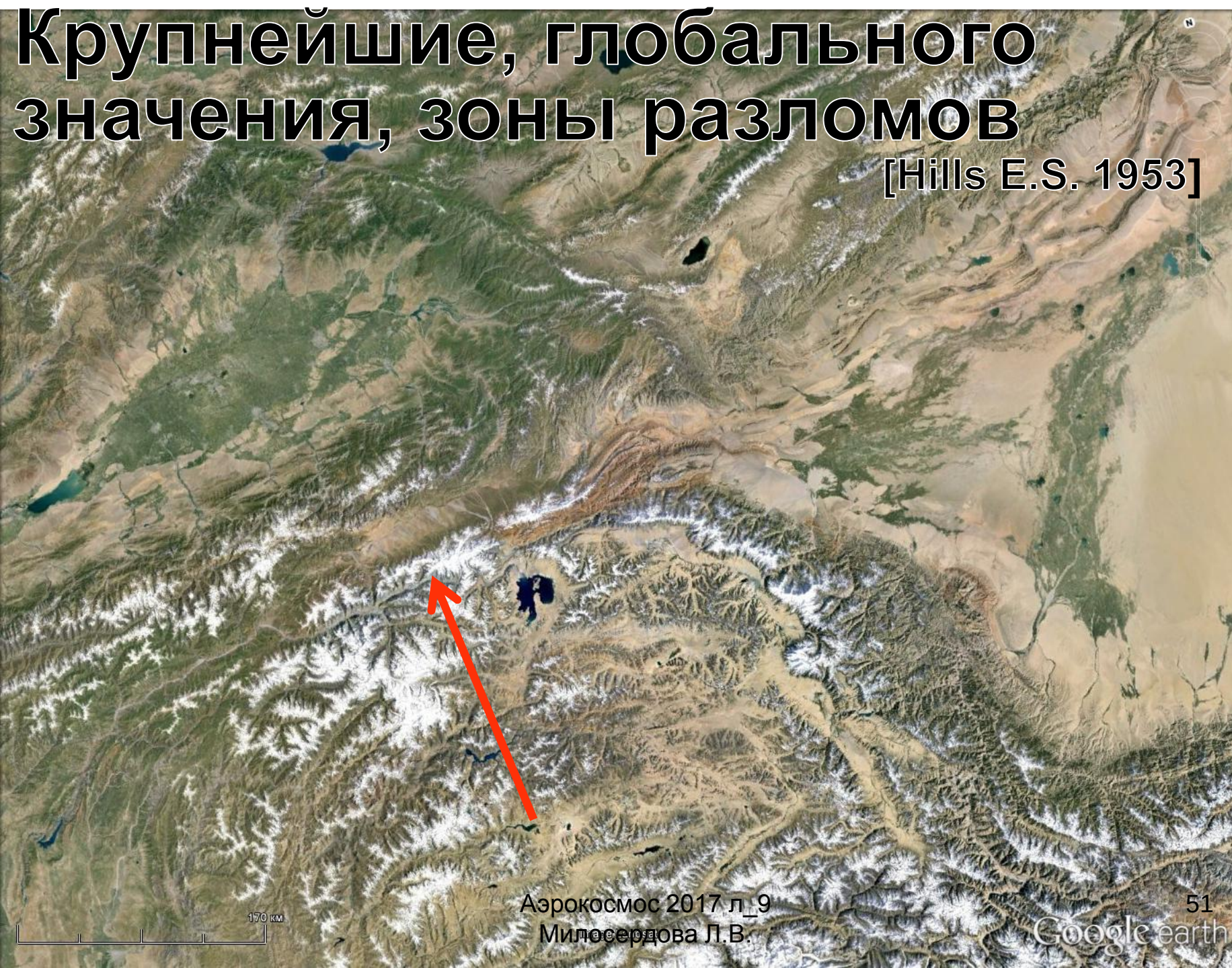
**Нет критерия размера, но
требуется установление
связи с разломами и
трещинами**

**Первичные трещины в
гранитном массиве**



Крупнейшие, глобального значения, зоны разломов

[Hills E.S. 1953]



Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

51
Google earth

170 km

! Линейный элемент геолого-геофизической среды, находящий отражение в линейном рельефно-ландшафтном рисунке.

ТВЕРИТИНОВА Т.Ю.

Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. Т. 4. Вып. 1 • 2013
Специальный выпуск СИСТЕМА ПЛАНЕТА ЗЕМЛЯ

«... некоторые линейные или линейно организованные элементы структуры земной поверхности, которые прямо или косвенно отражают особенности геологической структуры, в том числе глубинные разрывы и трещиноватость погребенного фундамента»

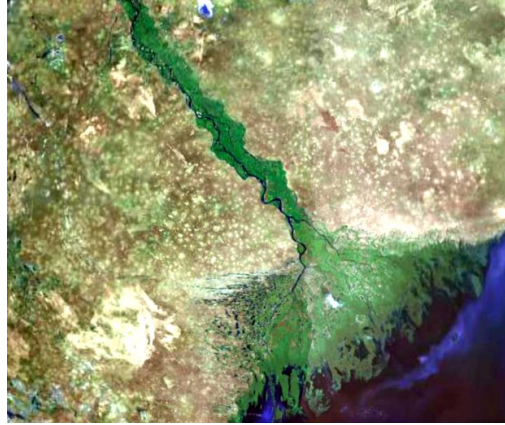
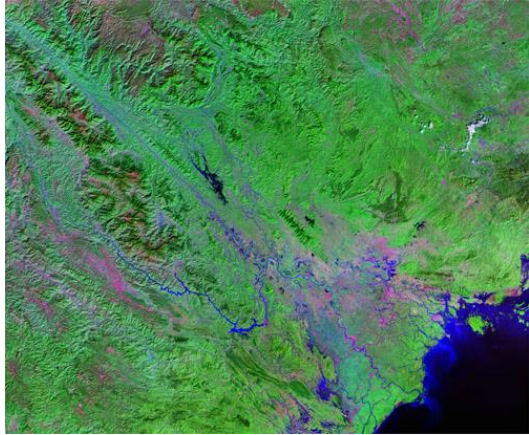


Прямолинейные проталины в снегу показано стрелкой). Космическое изображение
LANDSAT2 Снимок 25 декабря 1973 года, 520 (красная) зона спектра. Территория
Центрального Предкавказья между Пятигорском и Карачаевском

Линеаменты проявляются в виде более или менее узкой и явно выраженной полосовой фотоаномалии, или в виде прямолинейной границы между участками различного фототона или фоторисунка.

Они обычно отражают:

- разрывы, непосредственно проявленные на сцене в виде линейной штриховки, линий, борозд и их сочетаний
- спрямленные участки русел и долин временных водотоков разного порядка

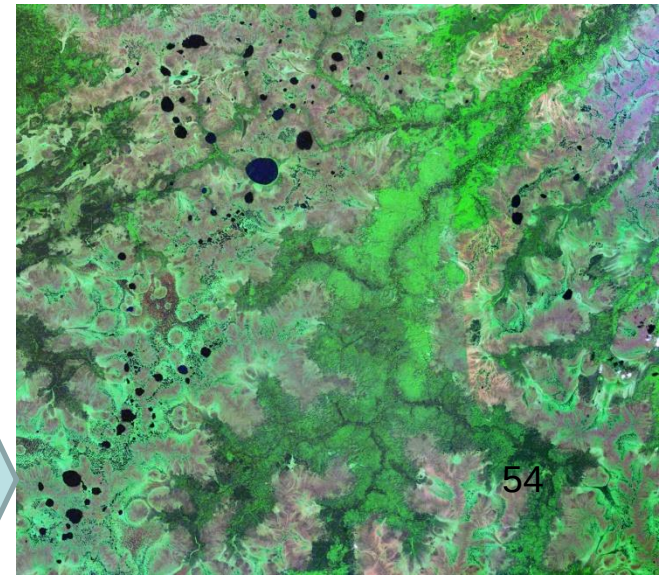


Нижнее течение рек Красной реки (Вьетнам), Волги (Россия), Желтой (Китай)



Пример прямолинейных аномалий речной сети. Западная Сибирь, реки в верховьях р. Пур

Иногда прямолинейный отрезок реки переходит в цепочку болот

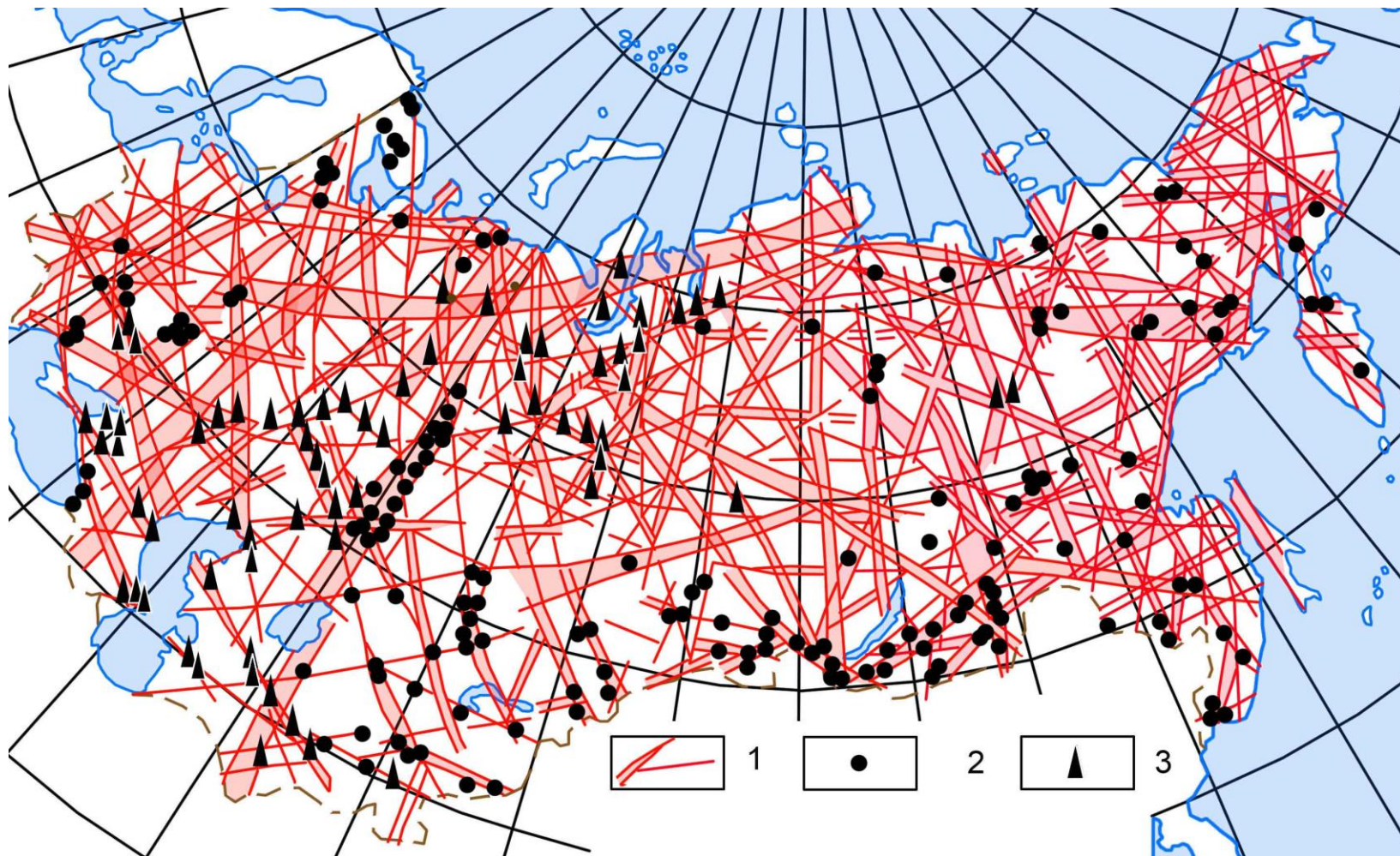




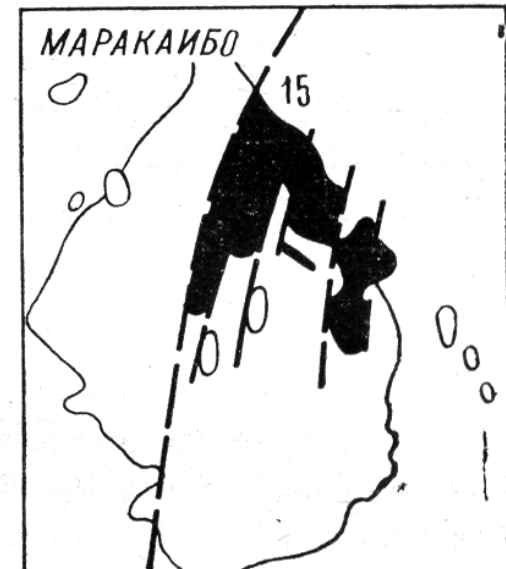
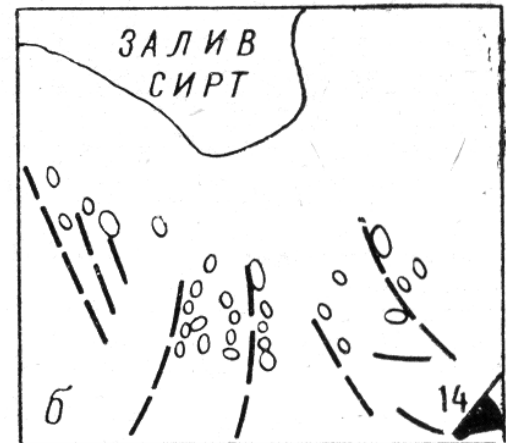
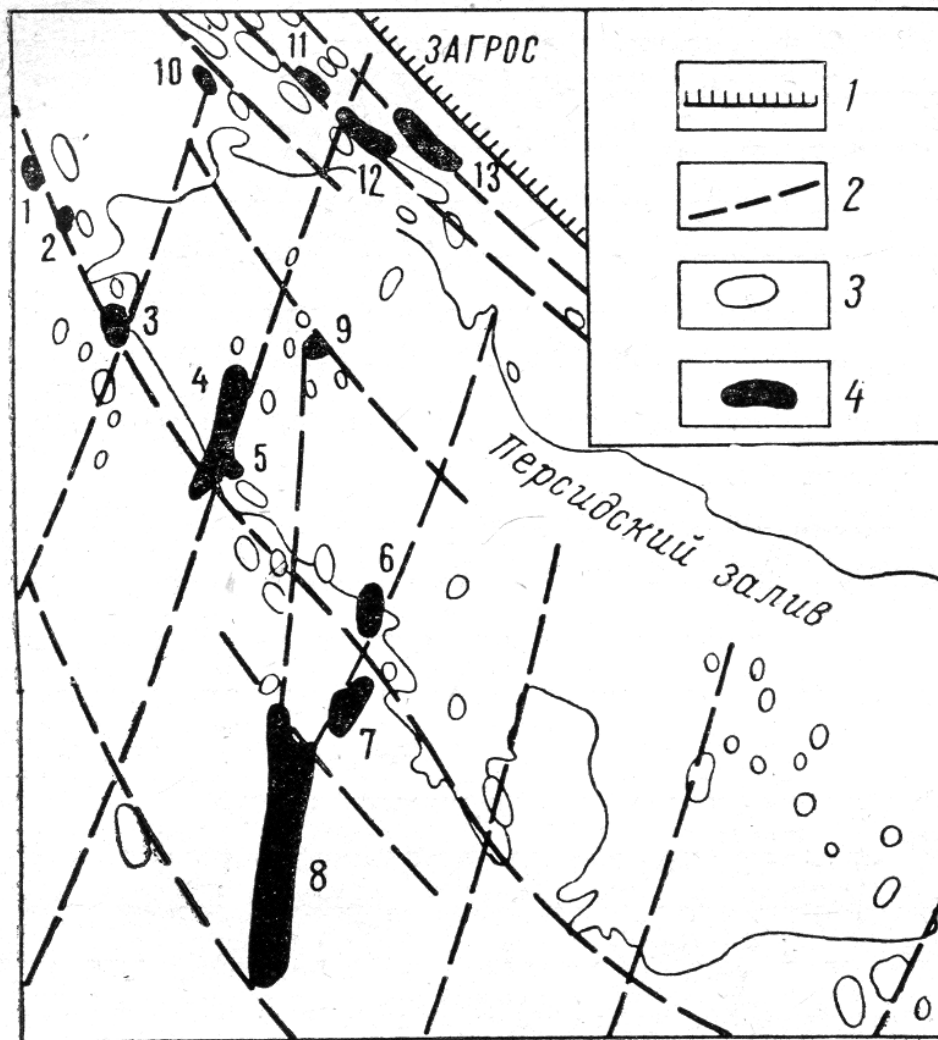
прямолинейные границы рельефа – возвышенностей и впадин, уступов. Они часто акцентируются, подчеркиваются спрямленными границами лесных массивов, краев болот, лугов, травяными реками
[Морфоструктурные..., 1968]

**Геологические прототипы
линеаментов
скрытые разломы
фундамента, флексурные
(колленообразные изгибы
слоев) и трещинные зоны в
перекрывающих осадочных
отложениях плитного чехла**

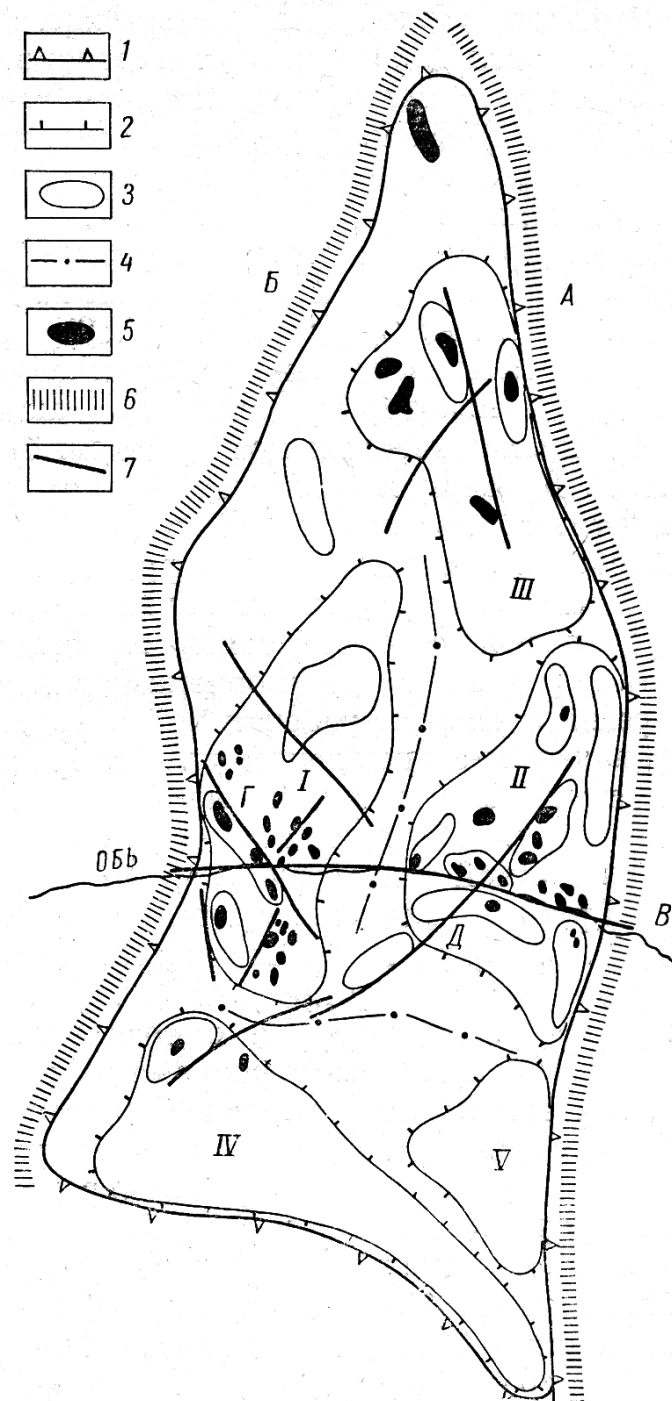
Была установлена связь между линеаменами и полезными ископаемыми



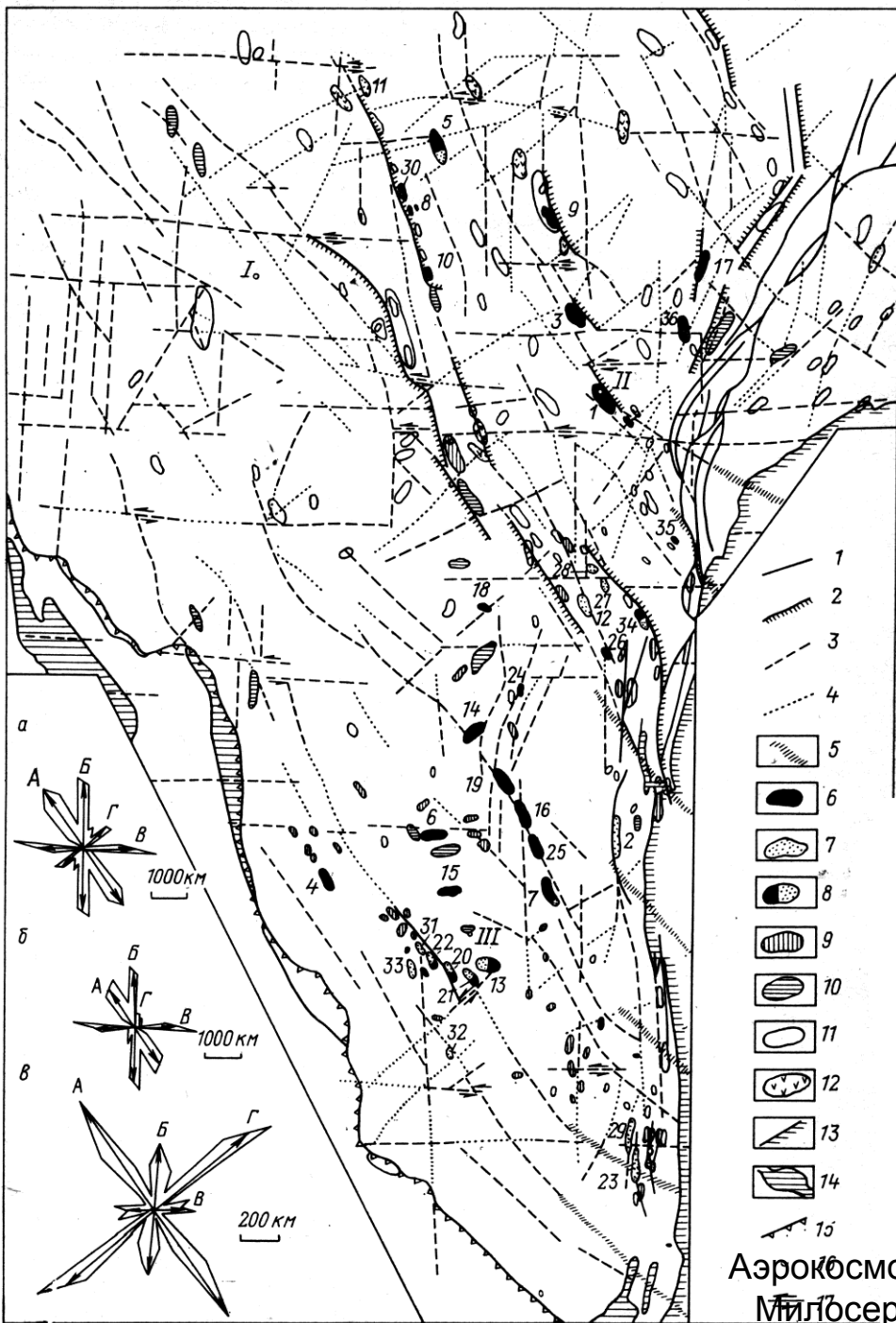
Линеаментная сеть и месторождения полезных ископаемых СССР (по В.В.Архангельской) цит. по Корчугановой, 2009. 1 – линеаменты ортогональной системы, 2 – линеаменты диагональной системы, 3 - месторождения а- нефти и газа, б – твердых полезных ископаемых



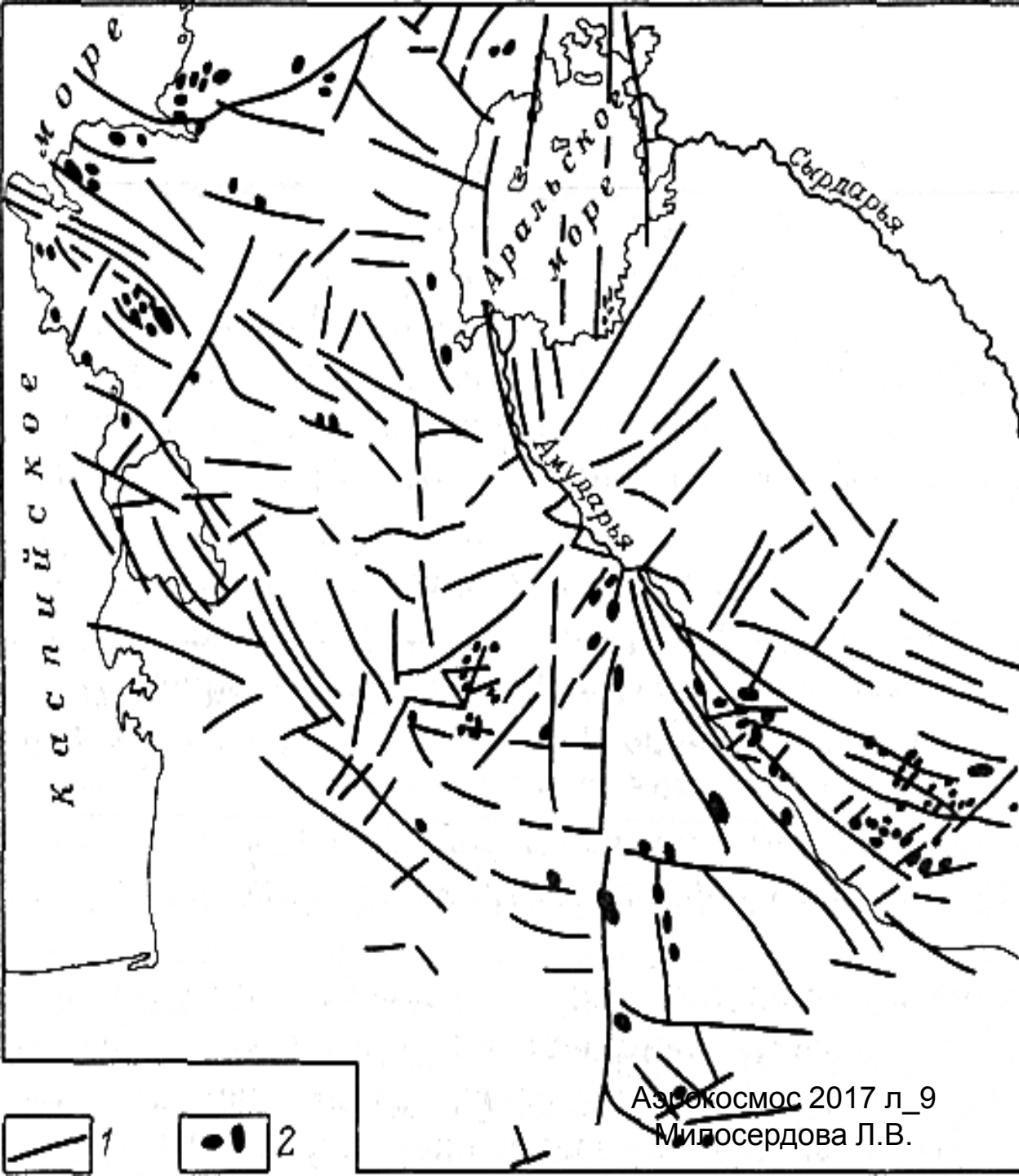
Пространственное размещение разломов и месторождений углеводородов некоторых районов Африки и Южной Америки. а - восточный склон Аравийской плиты, б – Сиртская впадина, в – Маракайбская впадина. Числами обозначены различные элементы тектонического строения территорий 1 – Предзагросский краевой шов, 2 – разломы, 3 – крупные и гигантские месторождения углеводородов, 4 – уникальные месторождения углеводородов (по В.П.Гаврилову,



Приуроченность
месторождений
углеводородов
Среднеобской антеклизы к
разломам (по
В.П.Гаврилову, 1975 с.101)
1 – контуры антеклизы, 2 –
контуры сводов, 3 –
контуры валов, 4 – оси
прогибов, 5 –
месторождения
углеводородов, 6 –
разломы, ограничивающие
антеклизу, 7 – прочие
разломы. (цифры
обозначают различные
структуры)



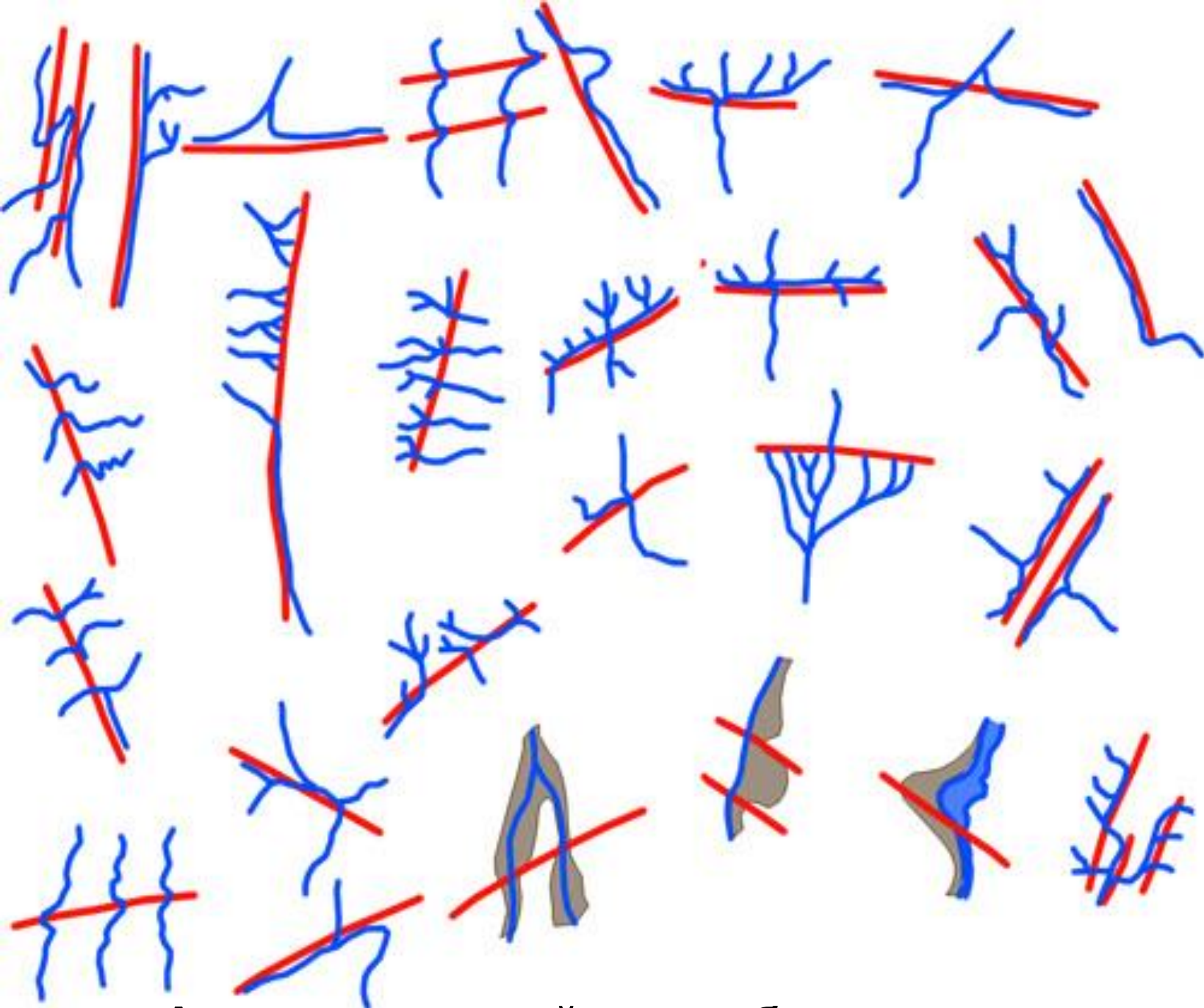
Пространственное размещение разломов и месторождений углеводородов Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна [Разломная, 1982] Разломы по данным 1 — геологии и бурения, 2 — сейсморазведки, 3 — гравиразведки, 4 — геоморфологии, 5 — зоны древних глубинных разломов на Урале, Месторождения: 6 — нефтяные, 7 — газовые и газоконденсатные, 8 — газонефтяные, 9 — нефтегазопроявления, Локальные структуры 10 — пустые, 11 — неразведанные, 12 — перспективные по критерию дизъюнктивной тектоники, 13 — граница выхода каменноугольных отложений на Урале, 14 — выходы метаморфических пород на Тимане, 15 — граница территории, для которых проведен статистический анализ, 16 — Буровые скважины 17 — горизонтальные сдвиги. На врезке — розы-диаграммы разломов, установленных по данным а — геофизики и геоморфологии, 2 — геофизики, 3 — геоморфологии с. 120



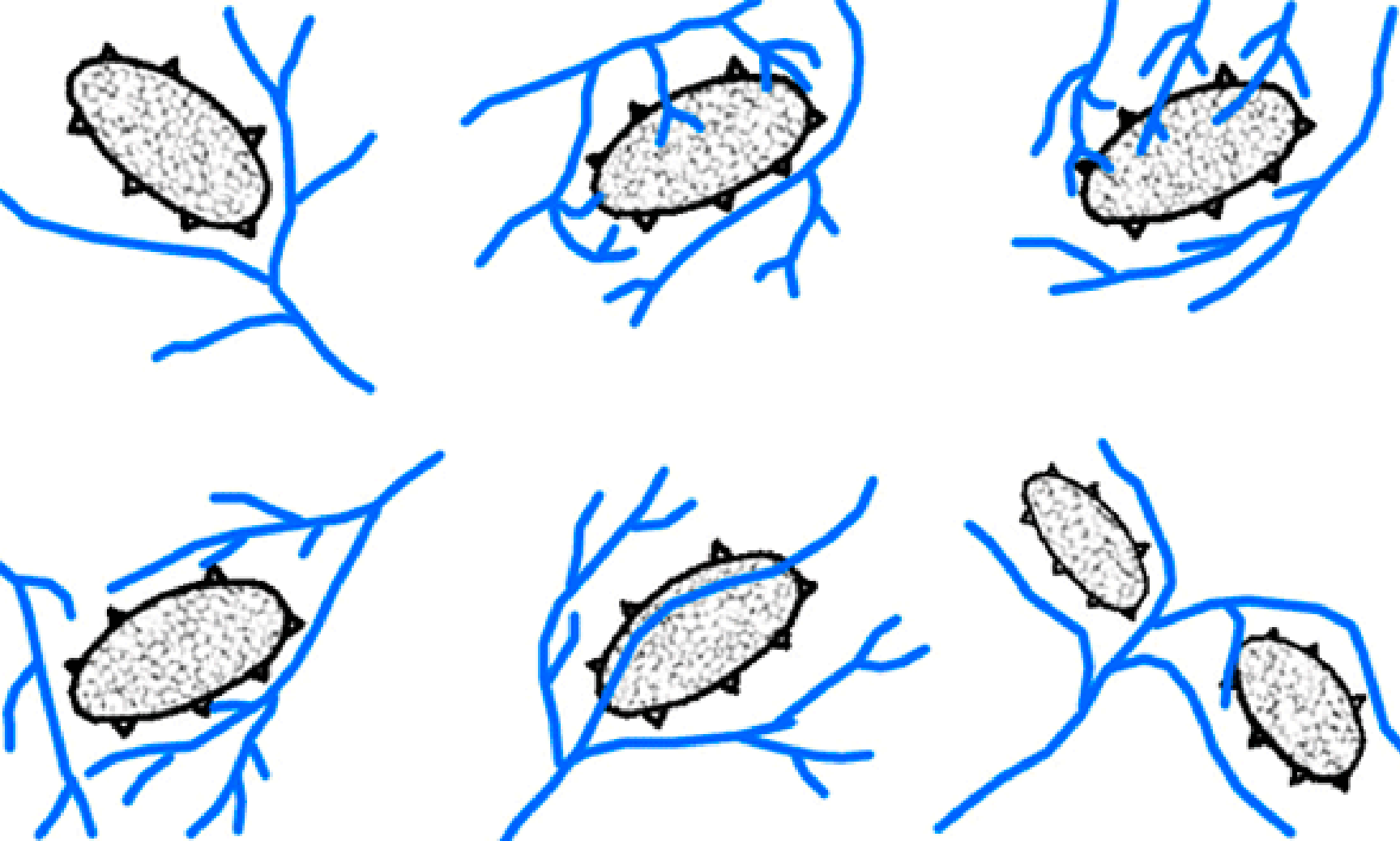
Главнейшие разломы
Туранской плиты и
важнейшие скопления
углеводородов; по В.П.
Гаврилову.
1 – разломы, 2 –
скопления
углеводородов

Разрыв - как геологическое тело интересен в следующих аспектах

- зона наибольшей проницаемости недр,
- зона аномальных (пониженных) литостатических давлений,
- зона термопереноса,
- зона аномальных физических и химических свойств горных пород,
- зона разделяющая мозаично-подвижную матрицу земных недр.



КОЛЬЦЕВЫЕ СТРУКТУРЫ геологические образования в плане кольцевой, округлой или овальной формы в каменной оболочке Земли и других планетных тел

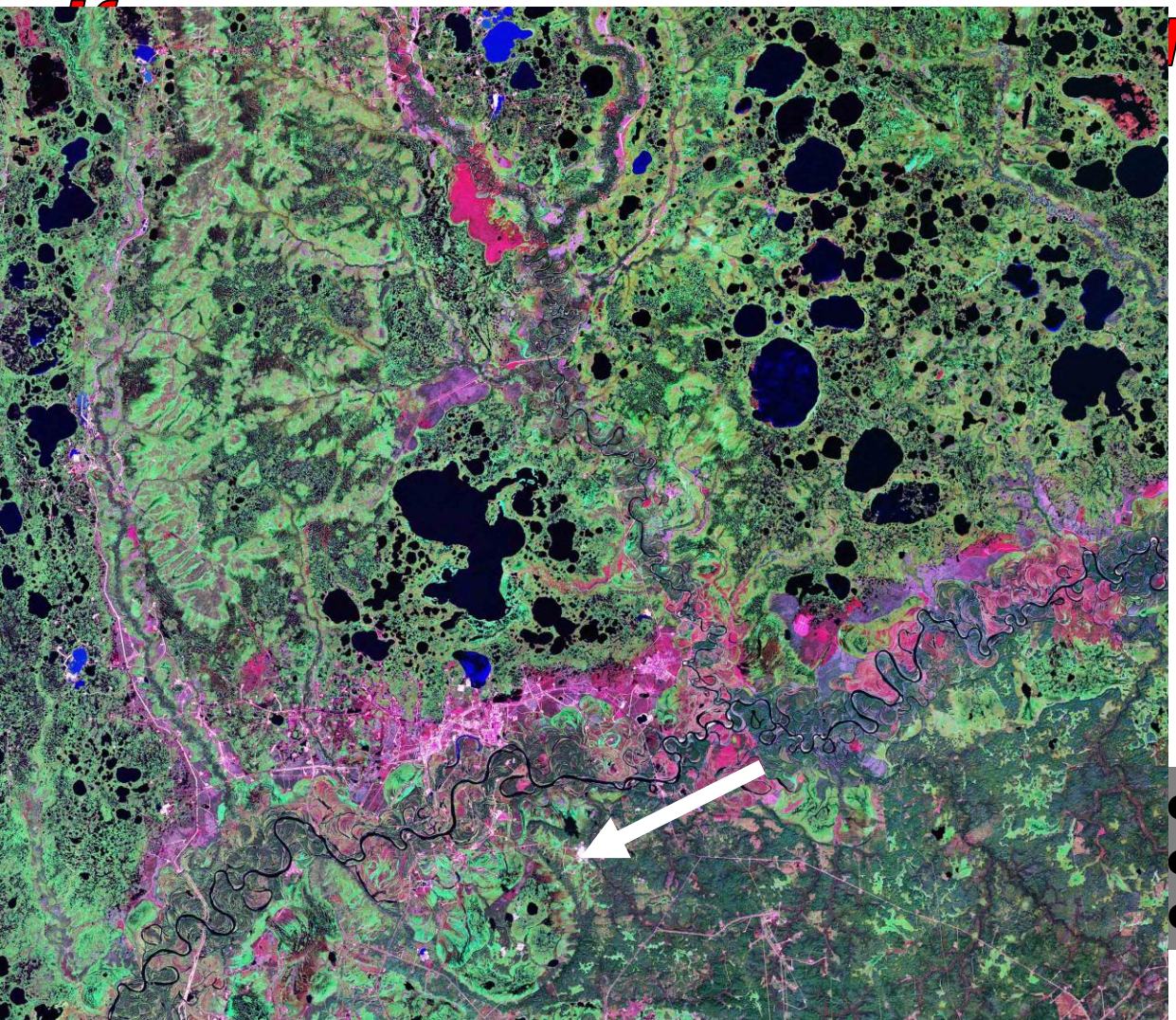


Отражение локальных поднятий в рисунке гидросети

Юрубено-Тохомское месторождение. Отражение гранитов в фундаменте



Индикаторы ловушек (месторождений)

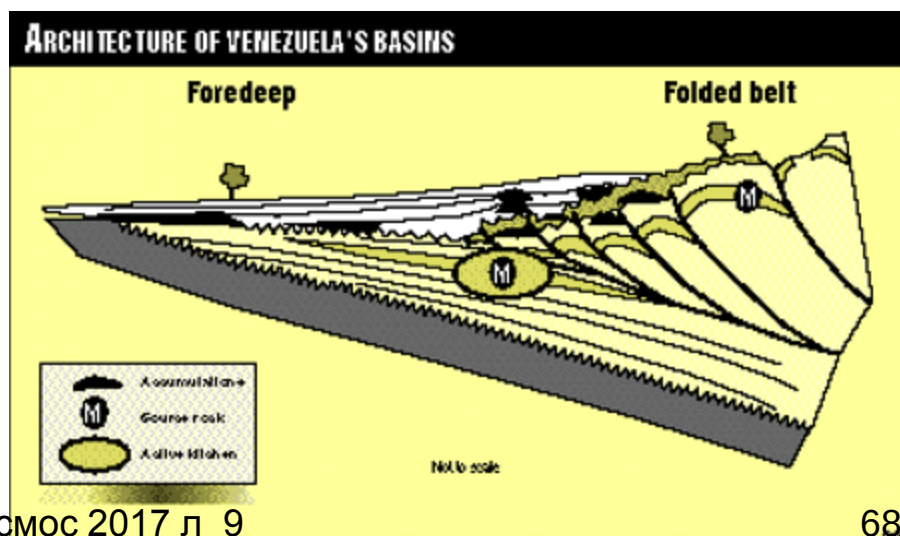
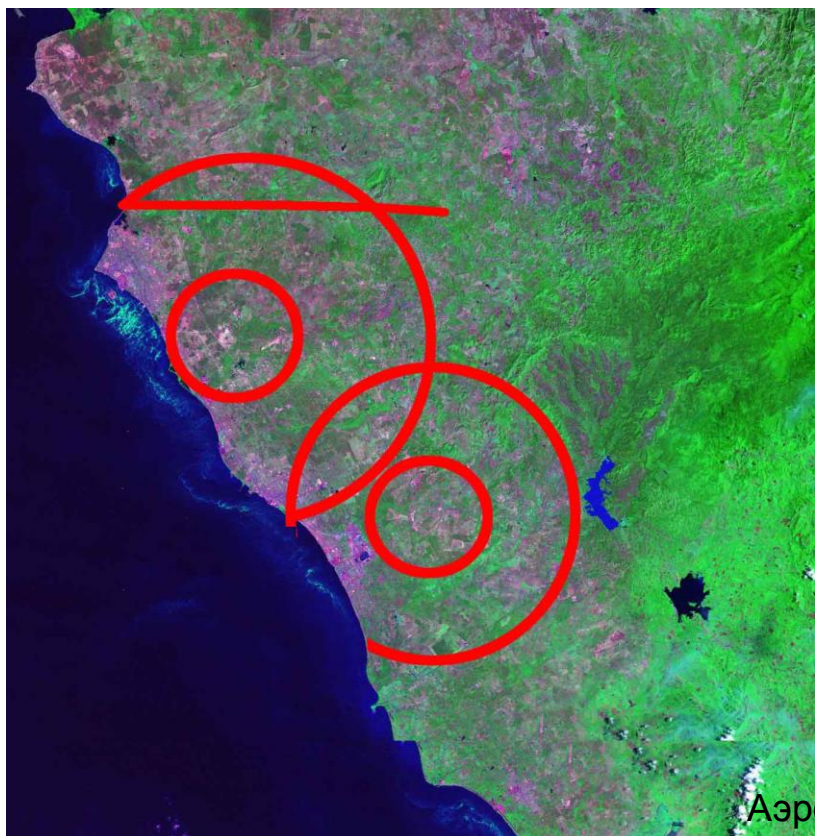
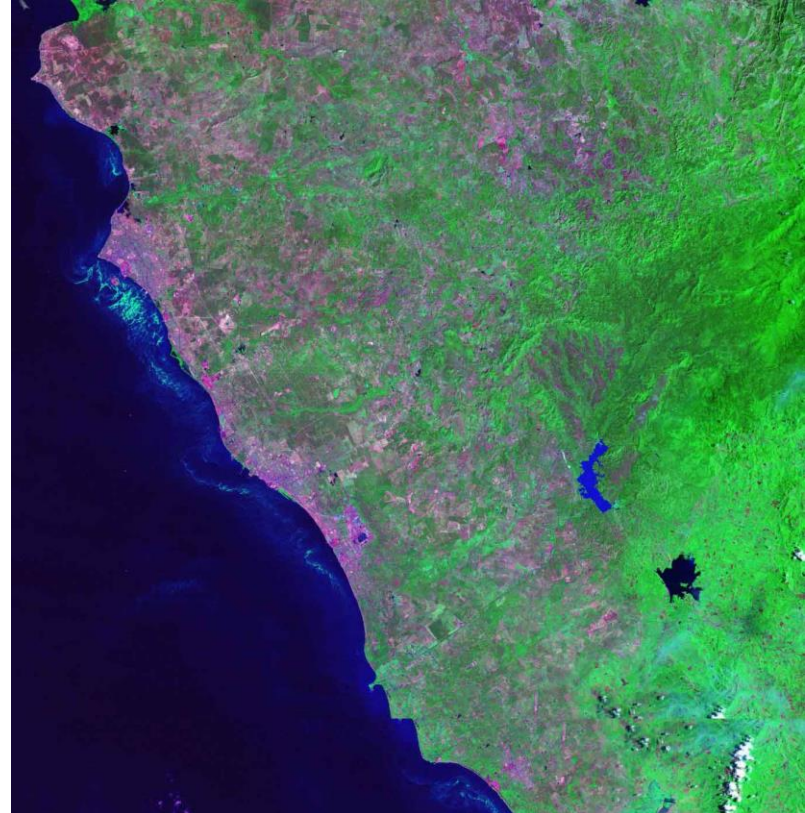
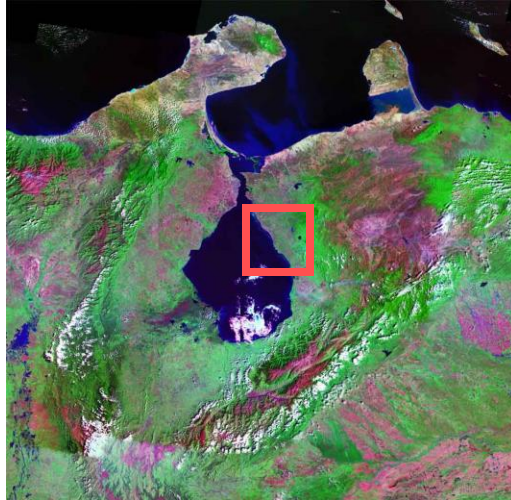


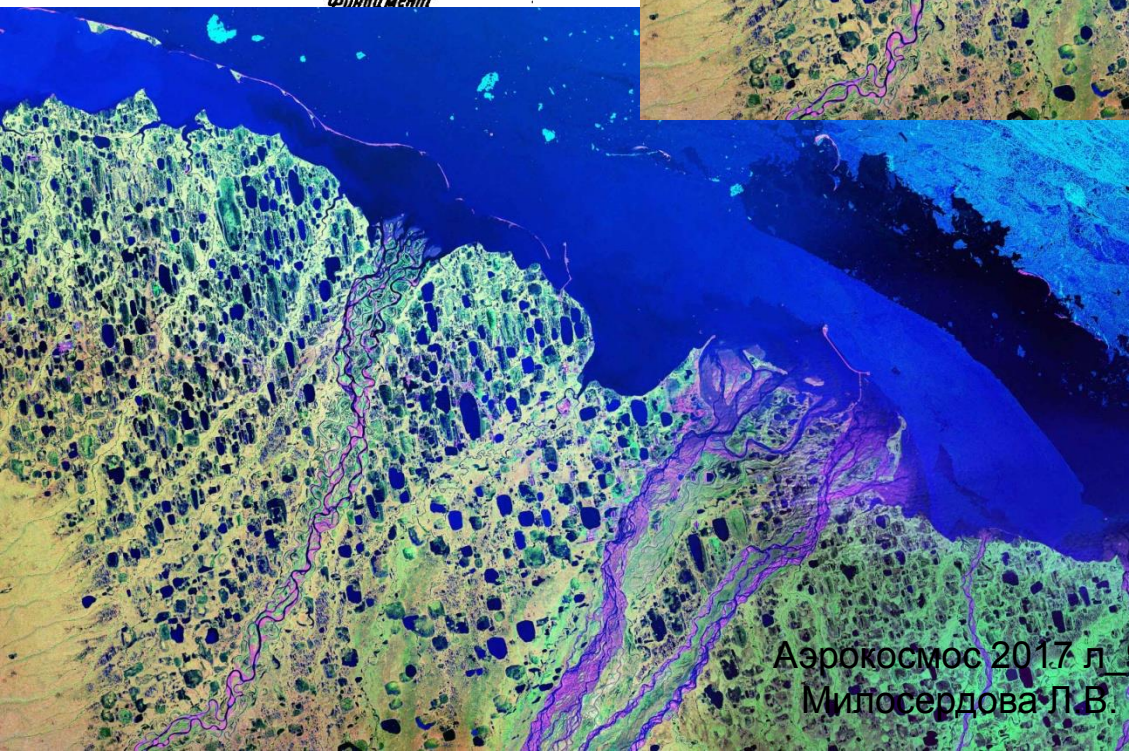
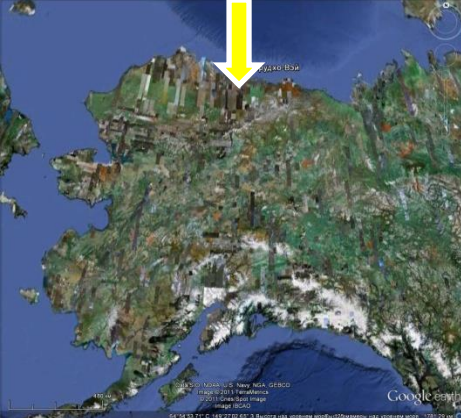
**окачевское и Южно-окачевское
есторождения**

Милосердова Л.В.

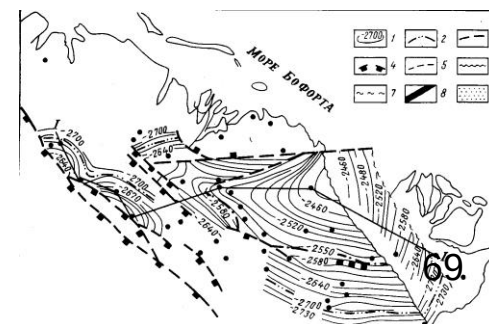
Боливар

Нефтегазоносный
бассейн
Маракайбо
(Венесуэла).



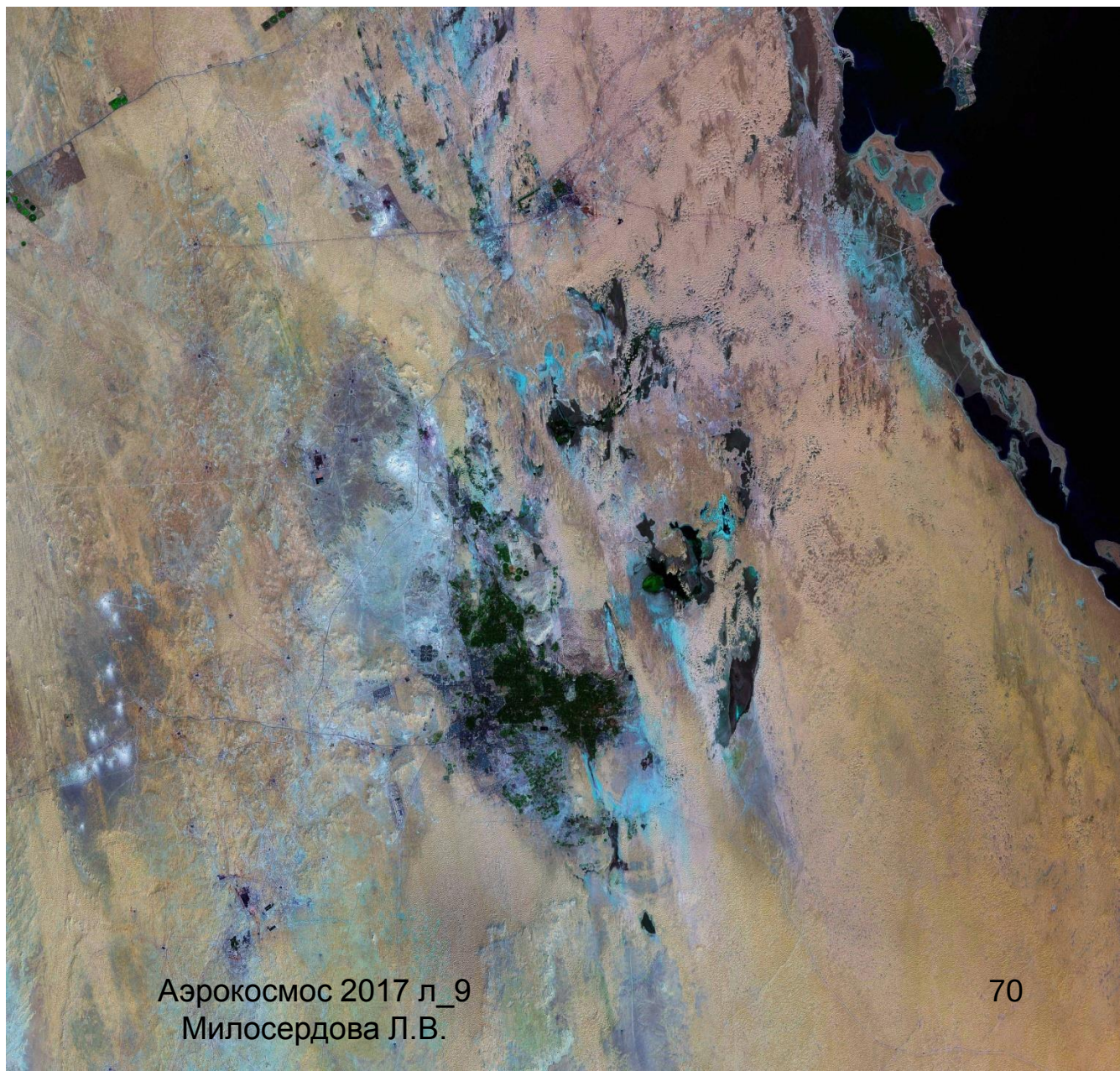
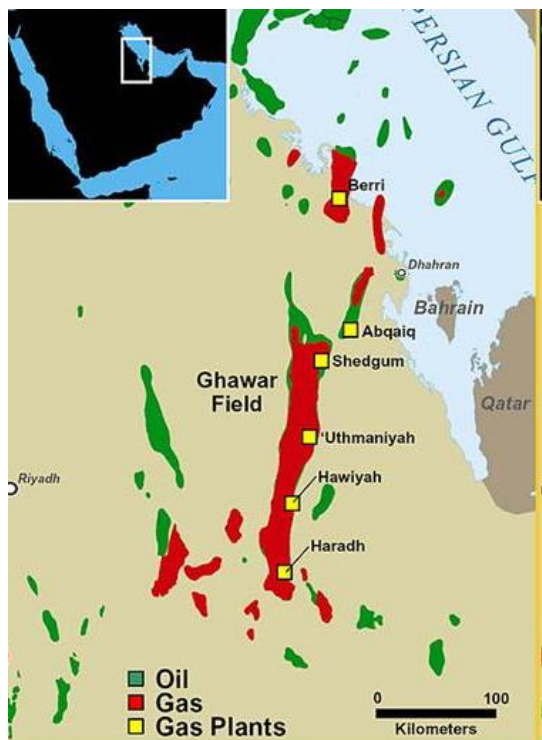


Прадхо-Вэй (арктический склон Аляски)



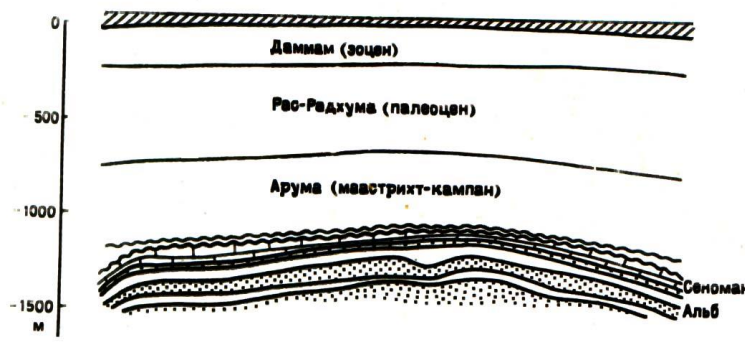
Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

Гавар

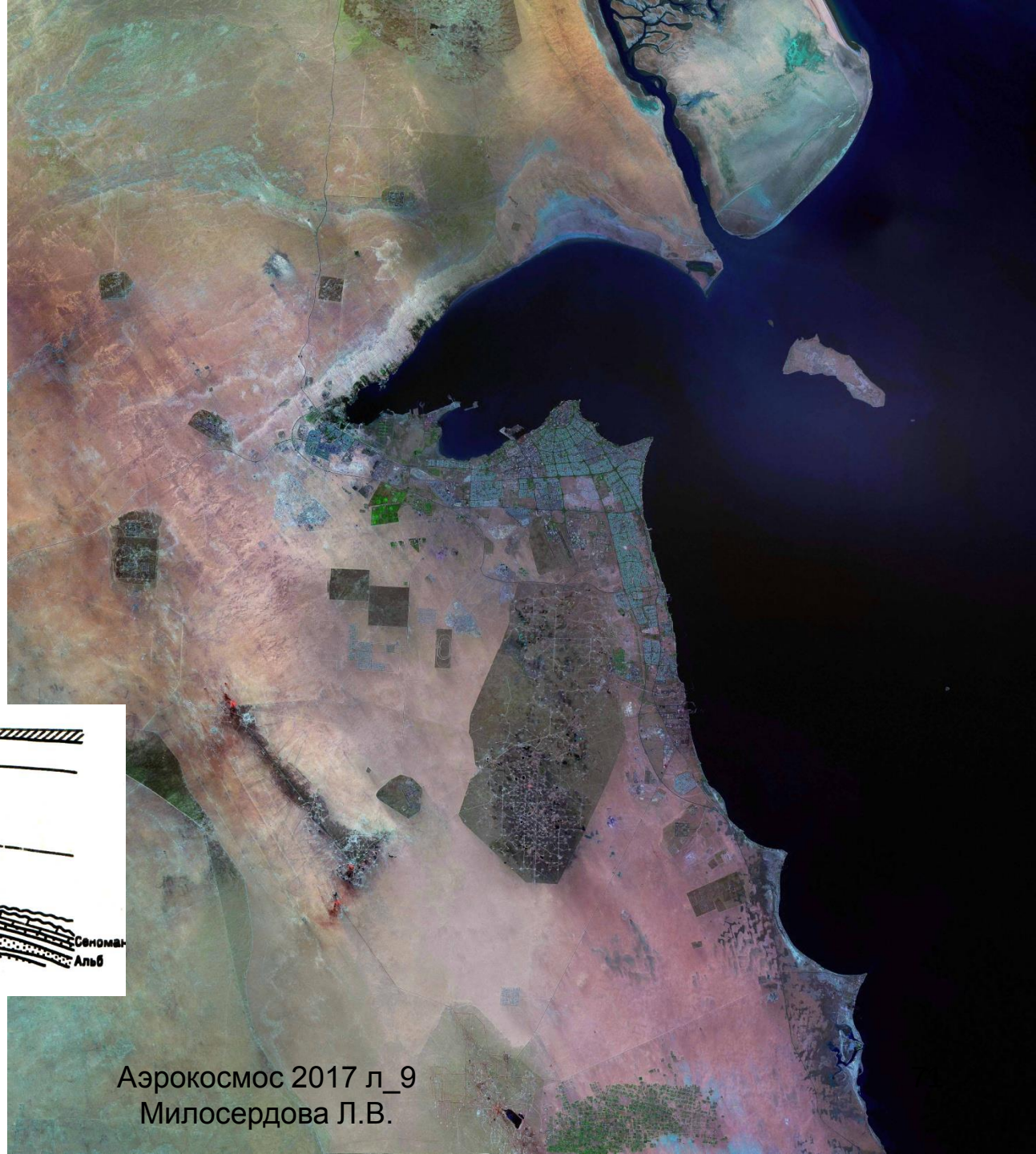


Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

Большой Бурган



Перродон, 1985



Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

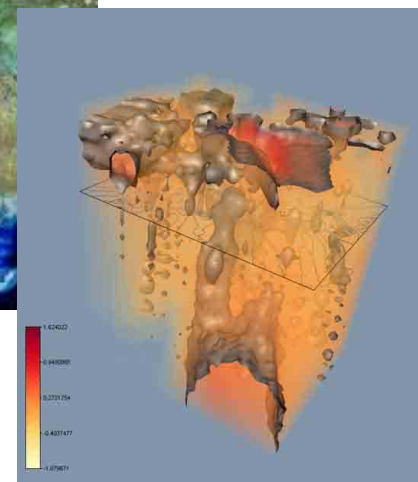
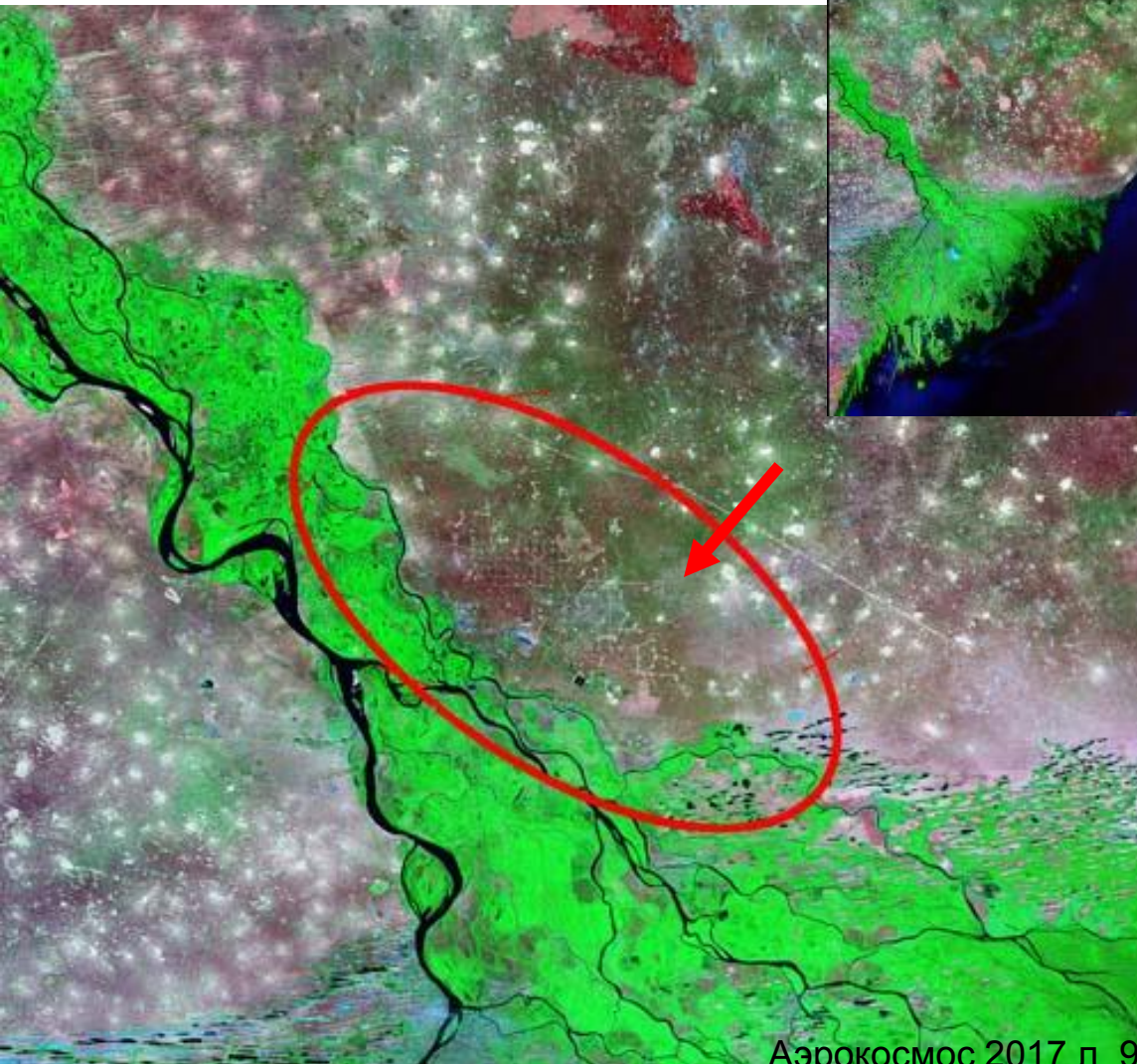
Ромашкинское месторождение



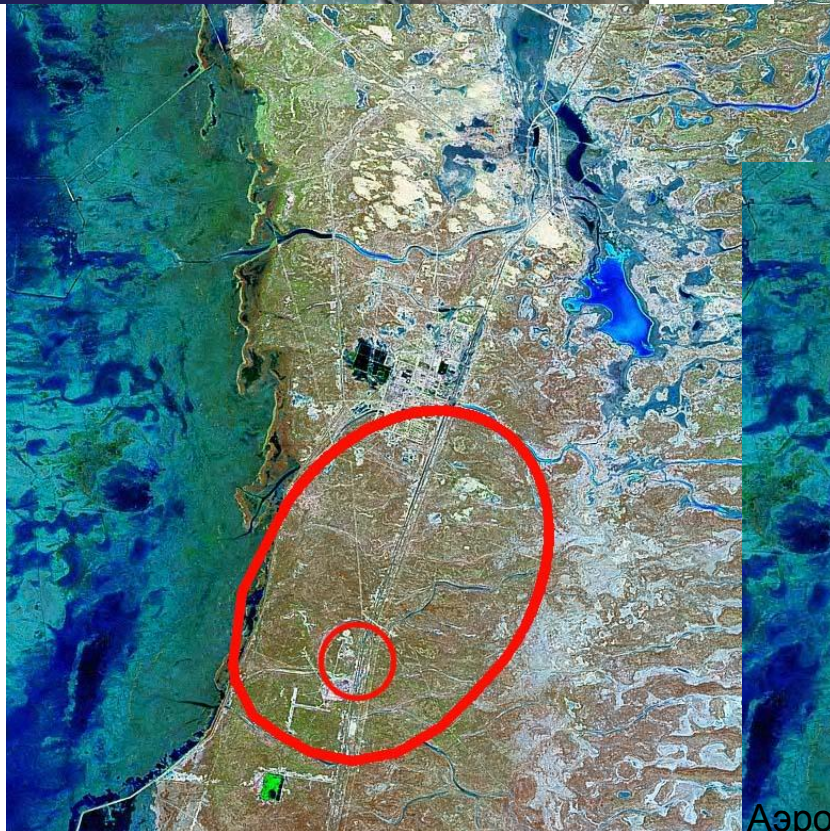
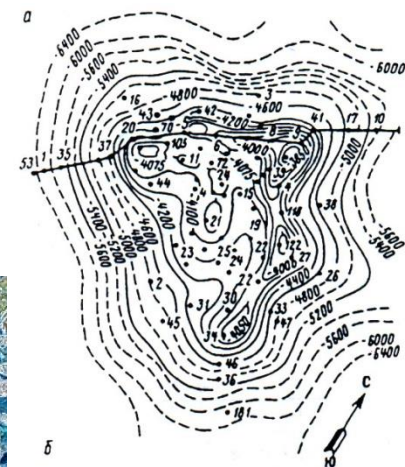
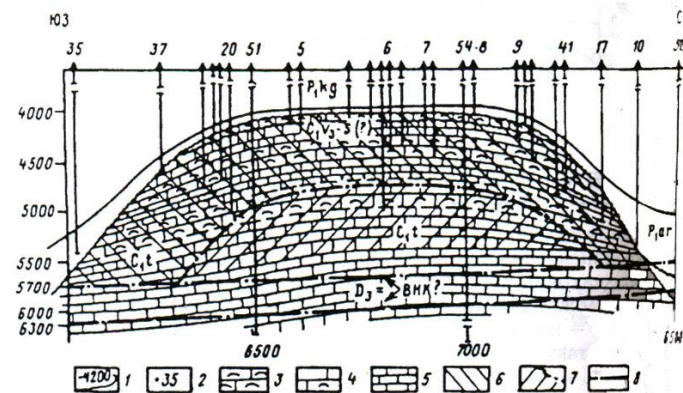
Бухарское месторождение



Астраханское месторождение

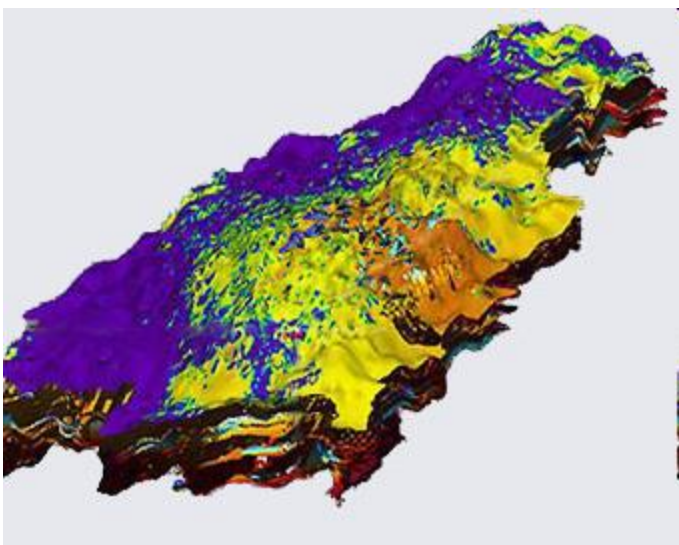


Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

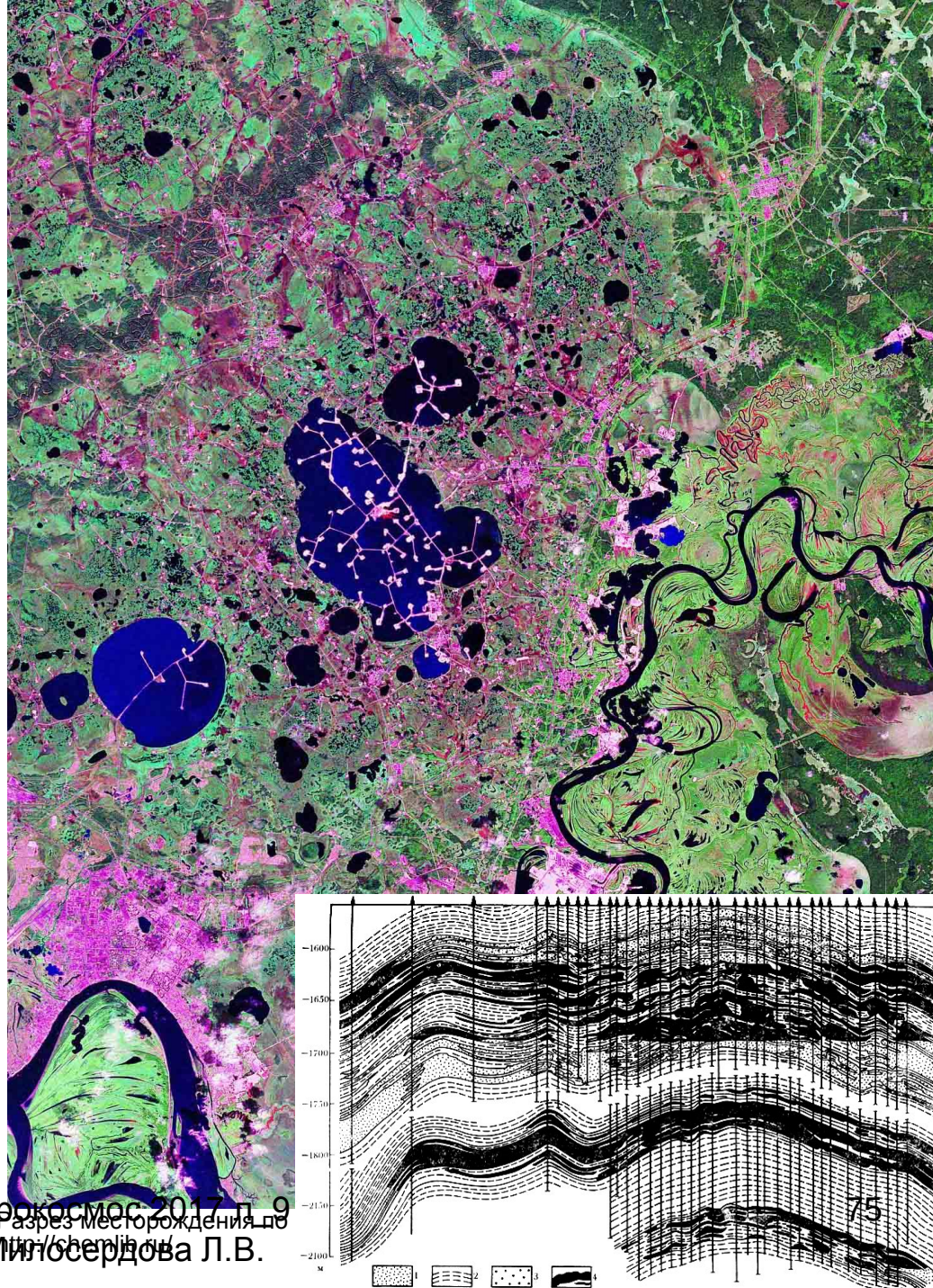


Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

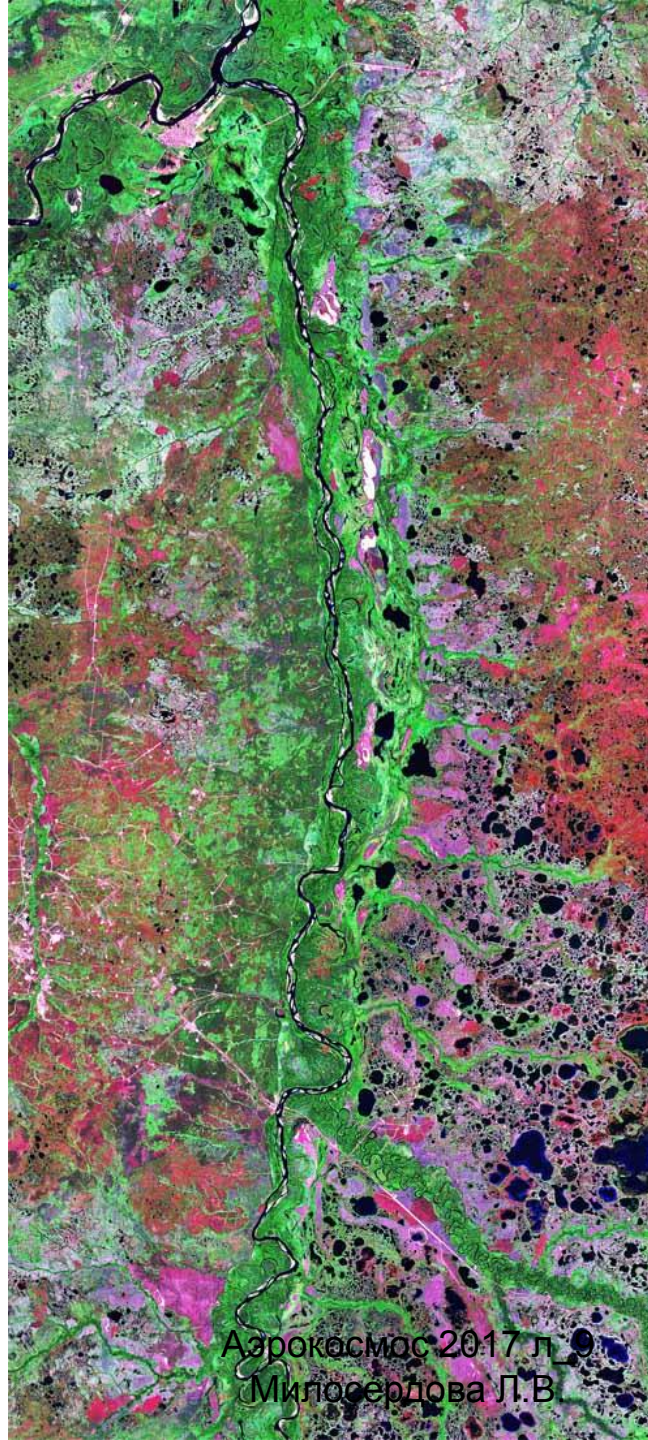
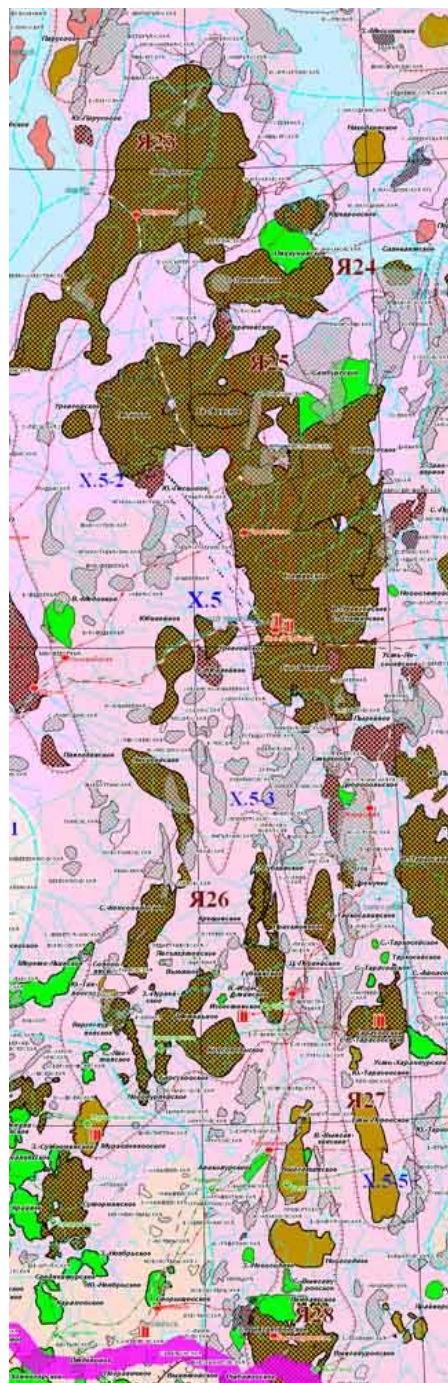
Тенгиз
74



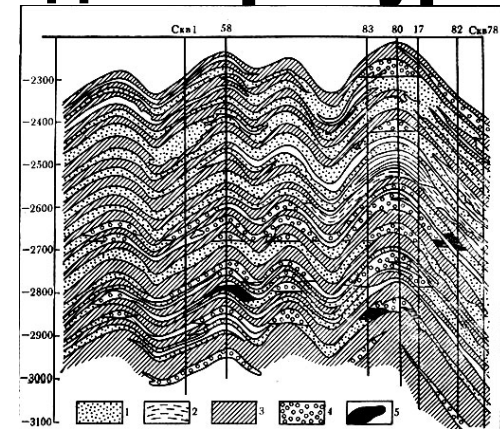
http://www.centralgeo.ru/index.php?page=projects_r



Аэрокосмос-2017 п. 9
разрез Месторождения до
Милосердова Л.В.
<http://chemlib.ru/>

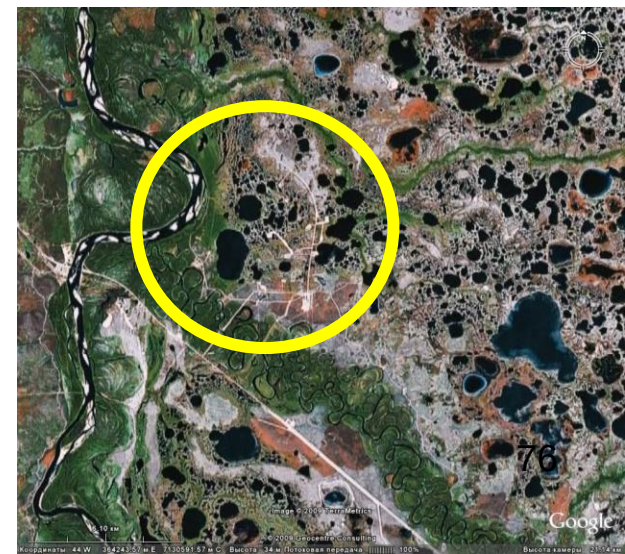


Уренгойское месторождение и месторождения вдоль р. Пур



Разрез месторождения по <http://chemlib.ru/>

Усть-Харампурское месторождение



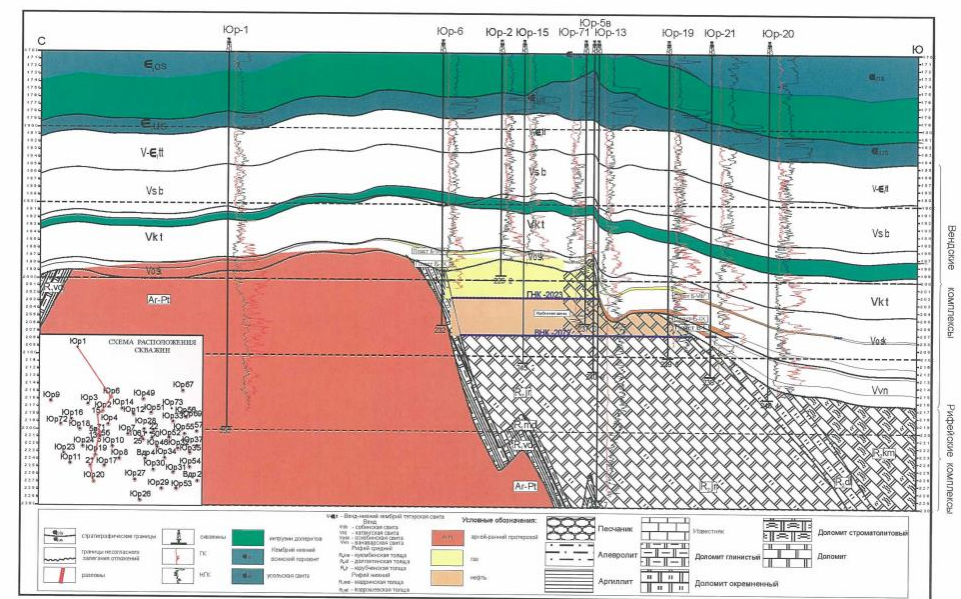
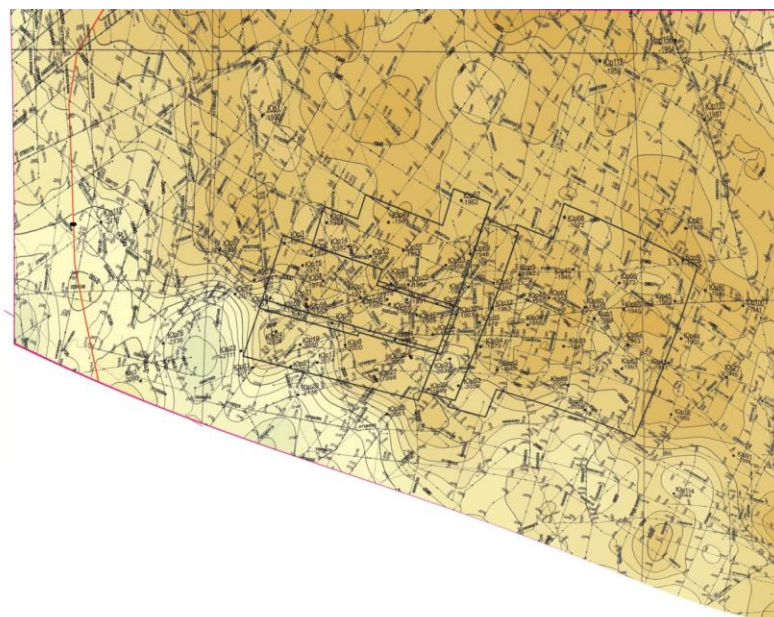
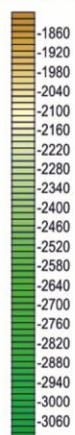
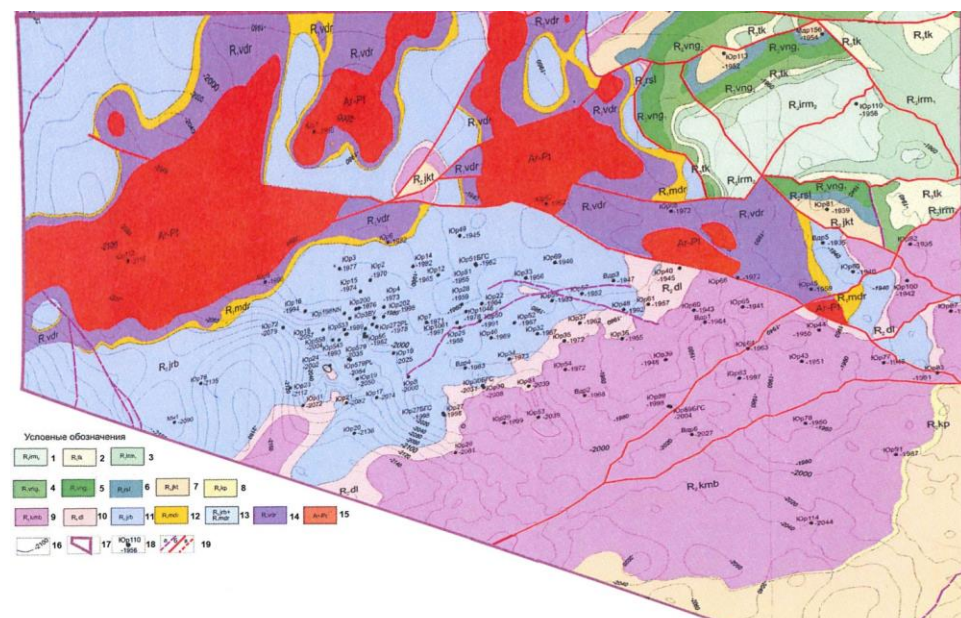
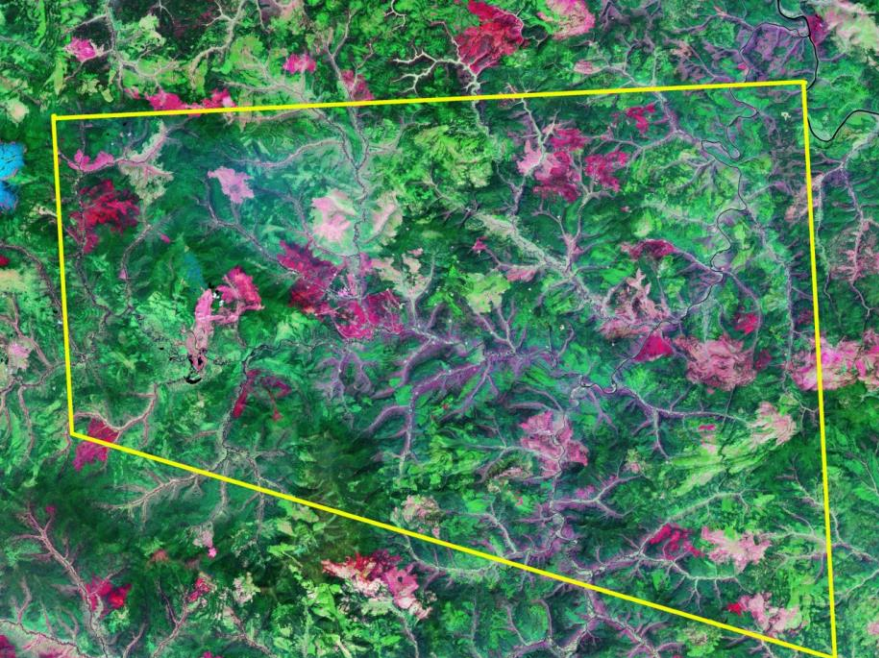
Аэрокосмос 2017 г.
Милосердова Л.В.

76



Тохомско-Юрубченское месторождение

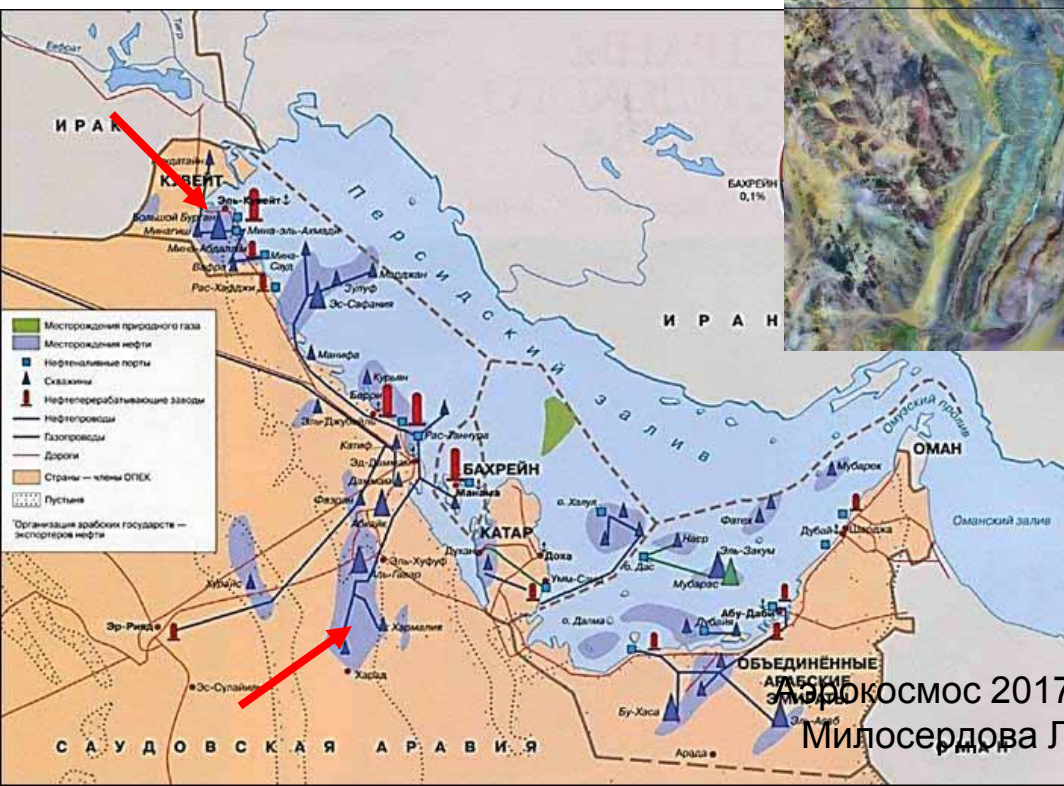
Аэрокосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.



Аэрокосм
Милосер

Рис. 6.4. Юрубчено-Тохомское месторождение. Геологический профильный разрез по линии скважин Юр1-6-2-15-71-5в-13-19-21-20, по А.А. Конторовичу, Н.Б. Красильниковой (2003 г.)

Персидский залив



Землякосмос 2017 л_9
Милосердова Л.В.

ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ

Цифрами обозначены:

- I Нижнеисетовский мегавал
- II Ямбургский мегавал
- III Русско-Часельский мегавал
- IV Шанинский свод
- V Красноленинский свод
- VI Александровский мегавал
- VII Сургутский свод
- VIII Салымский свод
- IX Нижневартовский свод
- X Уренгойский мегавал
- XI Северный свод и Таниловский мегавал
- XII Средневазюганский мегавал

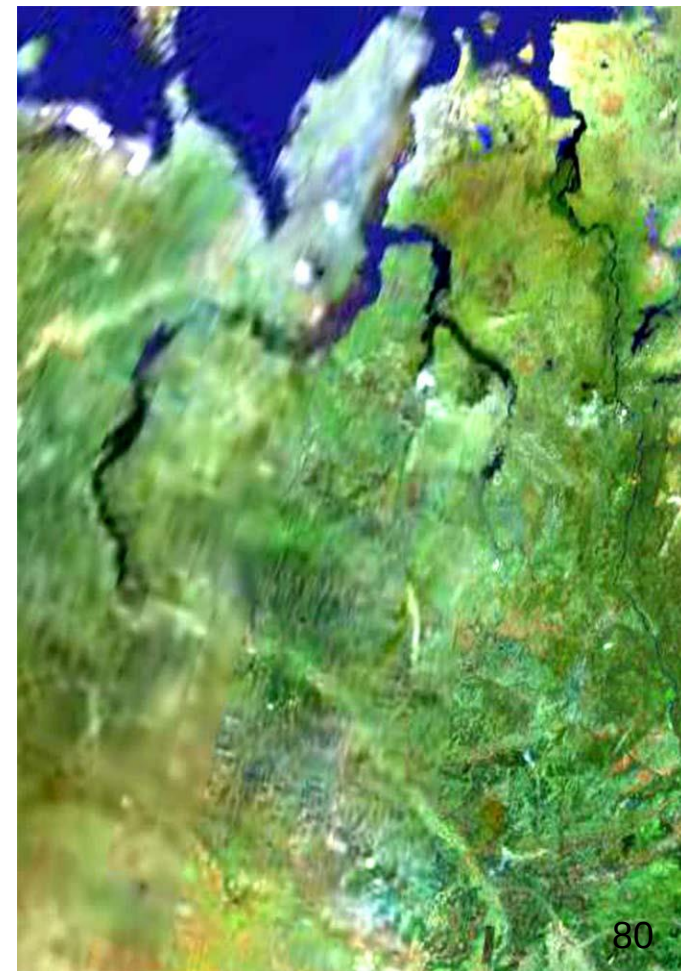
Нефтегазоносные области:

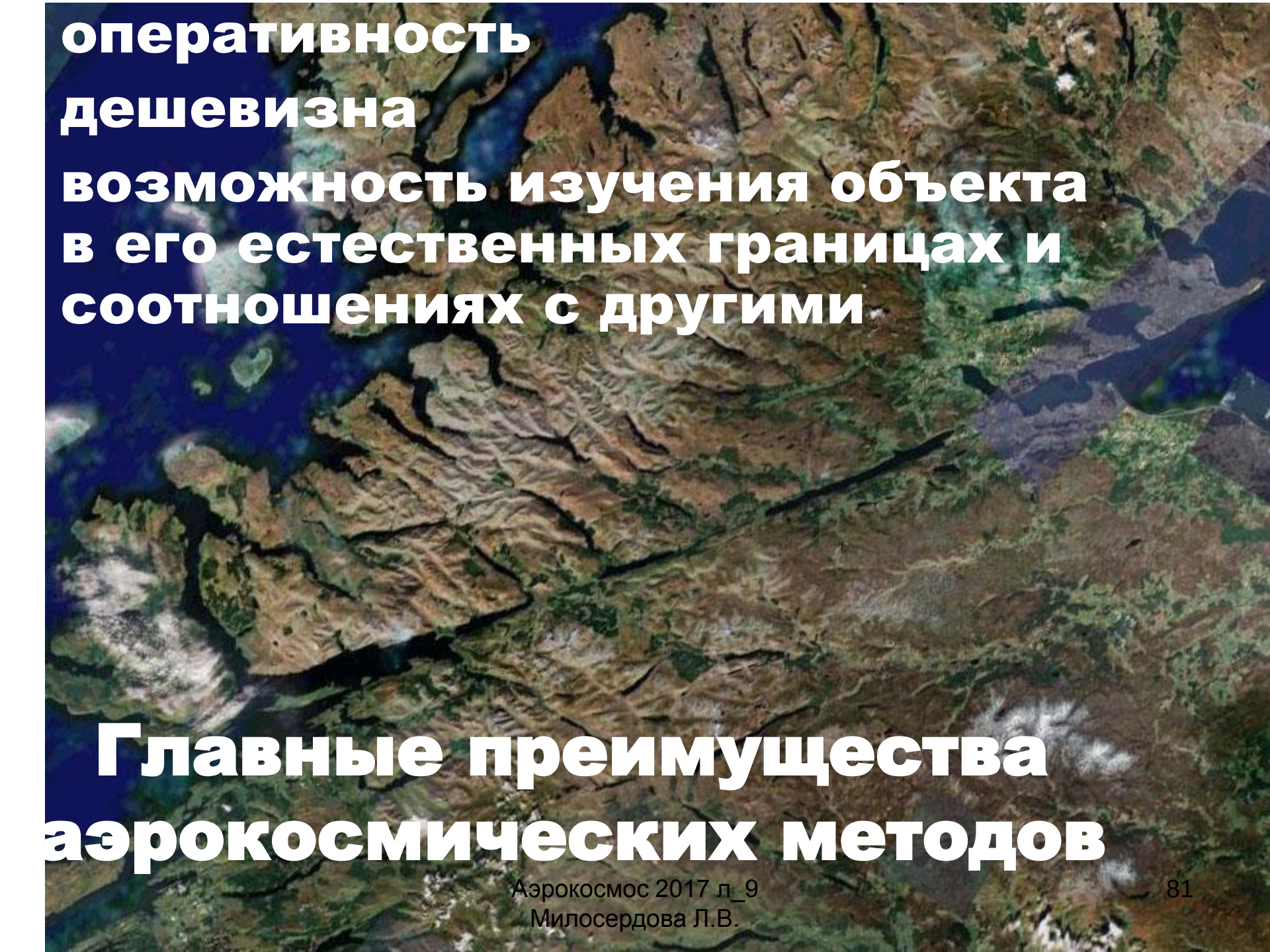
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① Ямальская | ⑥ Пур-Тазовская |
| ② Гыданская | ⑦ Среднеобская |
| ③ Приуральская | ⑧ Васюганская |
| ④ Фроловская | ⑨ Каймысовская |
| ⑤ Надым-Пурская | ⑩ Пайдуганская |

- Цифрами обозначены месторождения:
- 1 Ямбургское
 - 2 Северо-Уренгойское
 - 3 Западно-Таркосалинское
 - 4 Восточно-Таркосалинское
 - 5 Верхнешанинское
 - 6 Усть-Балыкское
 - 7 Западно-Сургутское
 - 8 Быстринское
 - 9 Савуйское
 - 10 Федоровское
 - 11 Южно-Сургутское
 - 12 Покачевское
 - 13 Локозовское
 - 14 Северо-Покурское
 - 15 Аганское
 - 16 Ватинское
 - 17 Мегионское
 - 18 Советское
 - 19 Мыльджинское



Западная Сибирь



An aerial photograph of a mountainous landscape. A river flows through the center, surrounded by dense green forests. The mountains are rugged and brownish, with some snow patches. The sky is blue with some white clouds.

оперативность

дешевизна

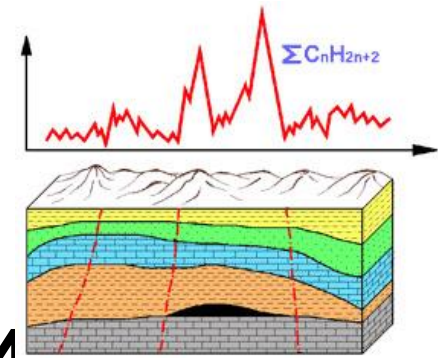
**возможность изучения объекта
в его естественных границах и
соотношениях с другими**

**Главные преимущества
аэрокосмических методов**

Все исходные данные о строении Земли геологические и геофизические наблюдения, карты, скважины и линейные профили – неравномерны и прерывисты. данные их интерпретации - вторичны и субъективны.

Аэро- и космические изображения равномерно покрывают территории что позволяет легко экстраполировать точечную информацию Изображение на снимке несет первичную, независимую от интерпретатора информацию, несоизмеримо большую чем та, которую мы в данный момент можем ВЗЯТЬ.

! Геохимический метод



- Литогеохимические поиски
- Гидрогеохимические поиски.
- Атмо-газогеохимические поиски
- Биогеохимические методы

Геохимические индикаторы

элементы, по изменению
распространения которых в земной
коре ведутся поиски геохимическими
методами

Геохимический барьер

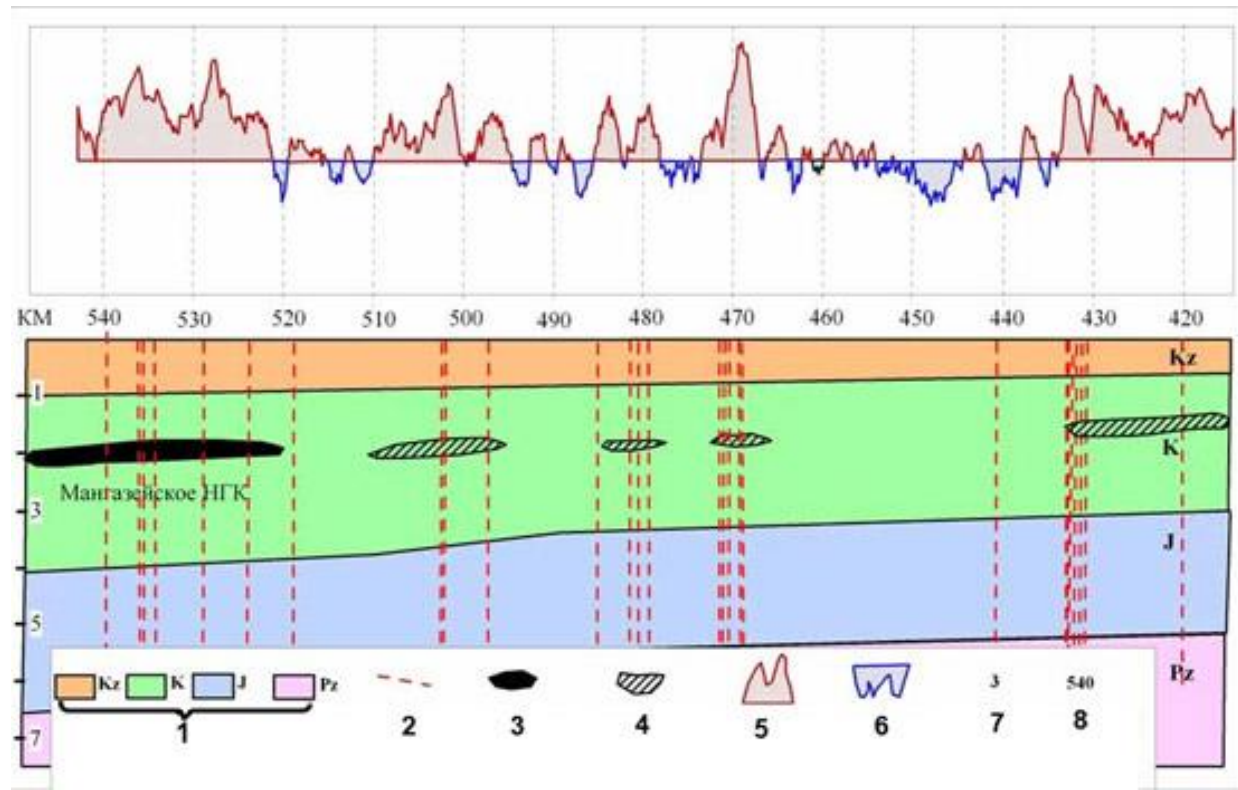
природные экраны на пути миграции элементов, на которых происходит изменение скорости миграции элементов, их осаждение.

Геохимическая аномалия

Отклонение от фонового содержания элемента. Выражены в формировании геохимических ореолов – зон, участков пород, окружающих месторождение или расположенных в непосредственной близости от него и характеризующихся повышенным содержанием рудообразующих или сопутствующих рудообразованию специфических элементов, минералов и других компонентов.

Литогеохимические поиски

- Проводятся по первичным, вторичным ореолам и по потокам рассеивания элементов индикаторов. Отбор проб проводится из обнажений коренных пород, горных выработок и керна.
- При исследовании вторичного ореола пробы отбираются из рыхлых отложений



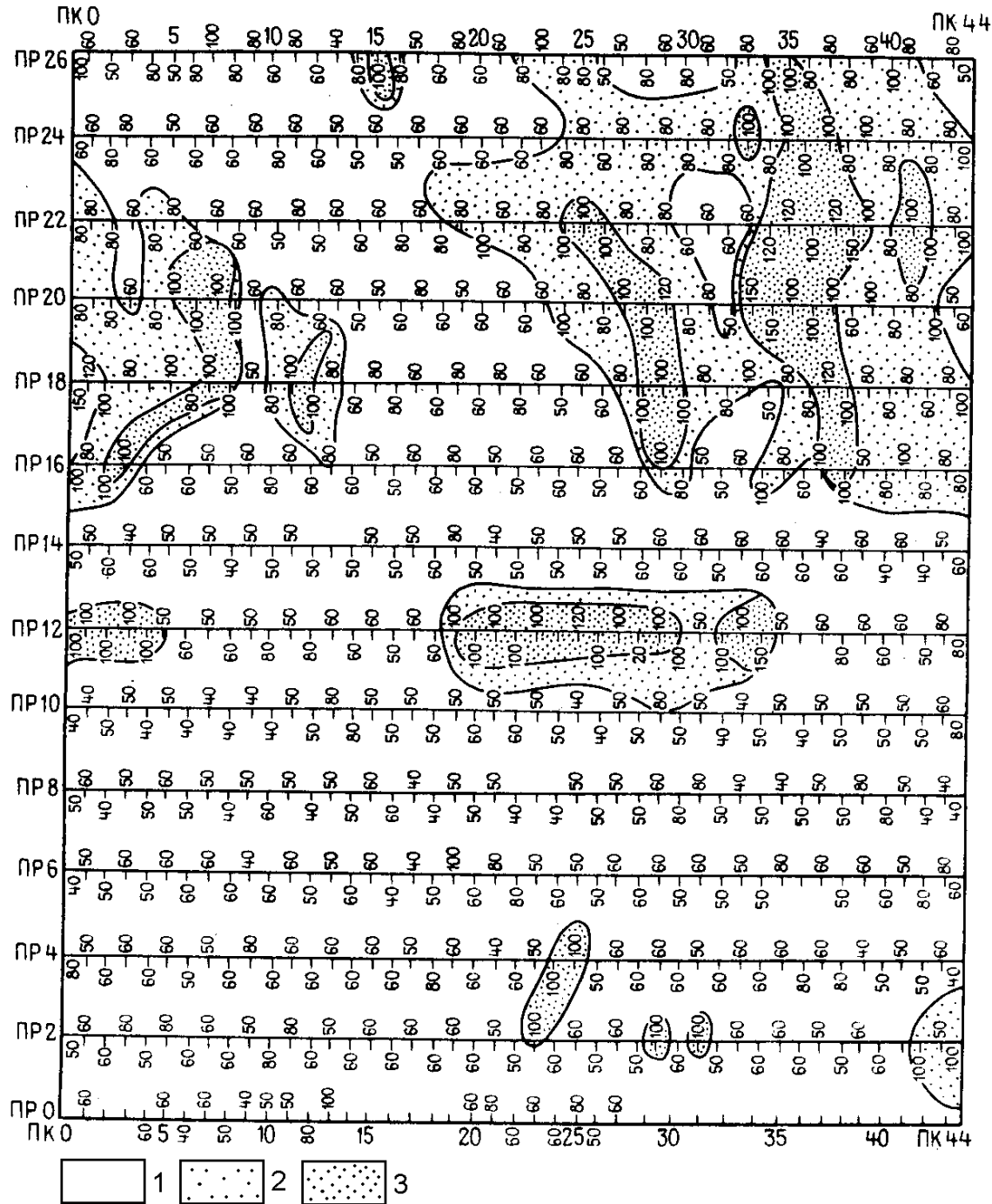


СХЕМА ГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ



Гидрогеохимические поиски

Основана на выявлении в природных водах гидрохимических аномалий несущих повышенные концентрации элементов хорошо мигрирующих в водной среде (свинец, цинк, никель, кобальт, молибден, мышьяк, йод)

Отбор проб осуществляется из рек, ручьев, колодцев родников, горных выработок, скважин, вскрывающих водоносные горизонты

Наиболее благоприятные объекты – месторождения природных солей, сульфидные (особенно медно-колчеданные, колчеданно-полиметаллические и медно-никелевые)

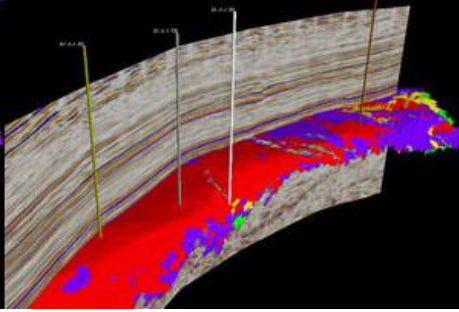
Атмо-газогеохимические поиски.

- Основаны на исследовании подземной атмосферы и ее приземного слоя – химического состава газа, насыщающего горные породы – углекислого газа, метана, сероводорода, сернистого газа, паров ртути. Рудные месторождения фиксируются максимальными содержаниями CO_2 , CH_4 , H_2 и минимумом O_2 .
- Широко применяется при поисках ртутных месторождений.

Биогеохимические методы

Основаны на способности организмов отражать в химическом составе, в видовых ассоциациях и морфологии организмов особенности среды обитания

! Геофизический



- Магнитометрический метод
- Гравиметрический
- Электроразведка
- Сейсмический
- Ядерно-геофизические методы

Методы ГИС

Разведочная геофизика

- Магнитные
- Электрические
- Гравитационные
- Термические
- Сейсмические
- Электромагнитные (изучение радиоактивности)

Геофизические исследования скважин

- Электрические
- Электромагнитные
- Электрохимические
- Гамма
- Нейтронные
- Акустические
- Термические

Магнитометрический метод

основан на измерении
магнитного поля Земли

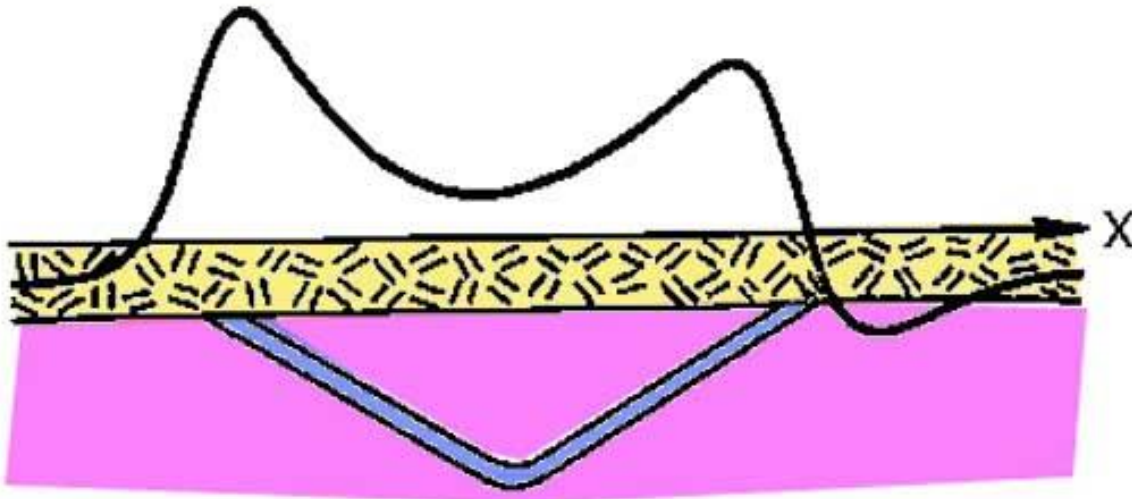
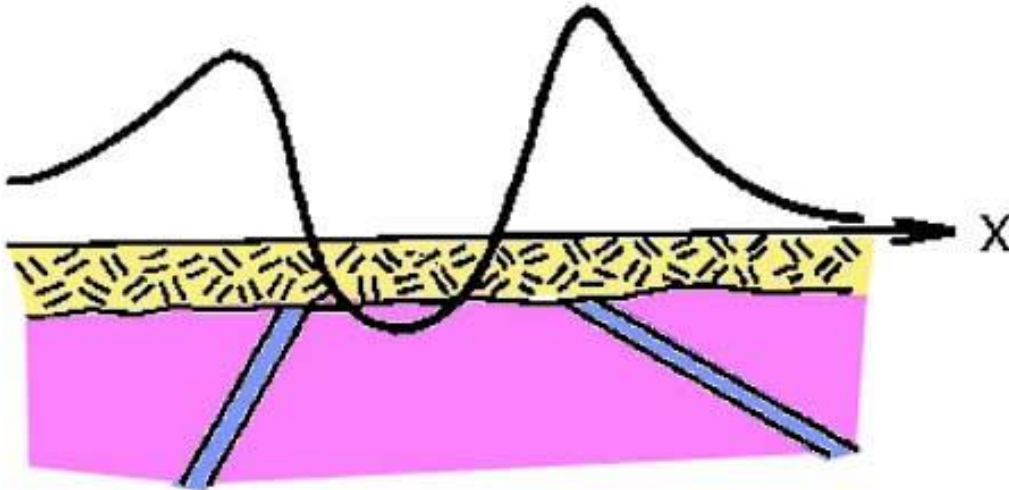
магнетитовые и титаномагнетитовые

медно-никелевые, хромитовые, слабо
магнитные железные руды

полиметаллических месторождений,
месторождений бокситов, россыпных
месторождений

Аэромагнитка – кимберлитовые трубки

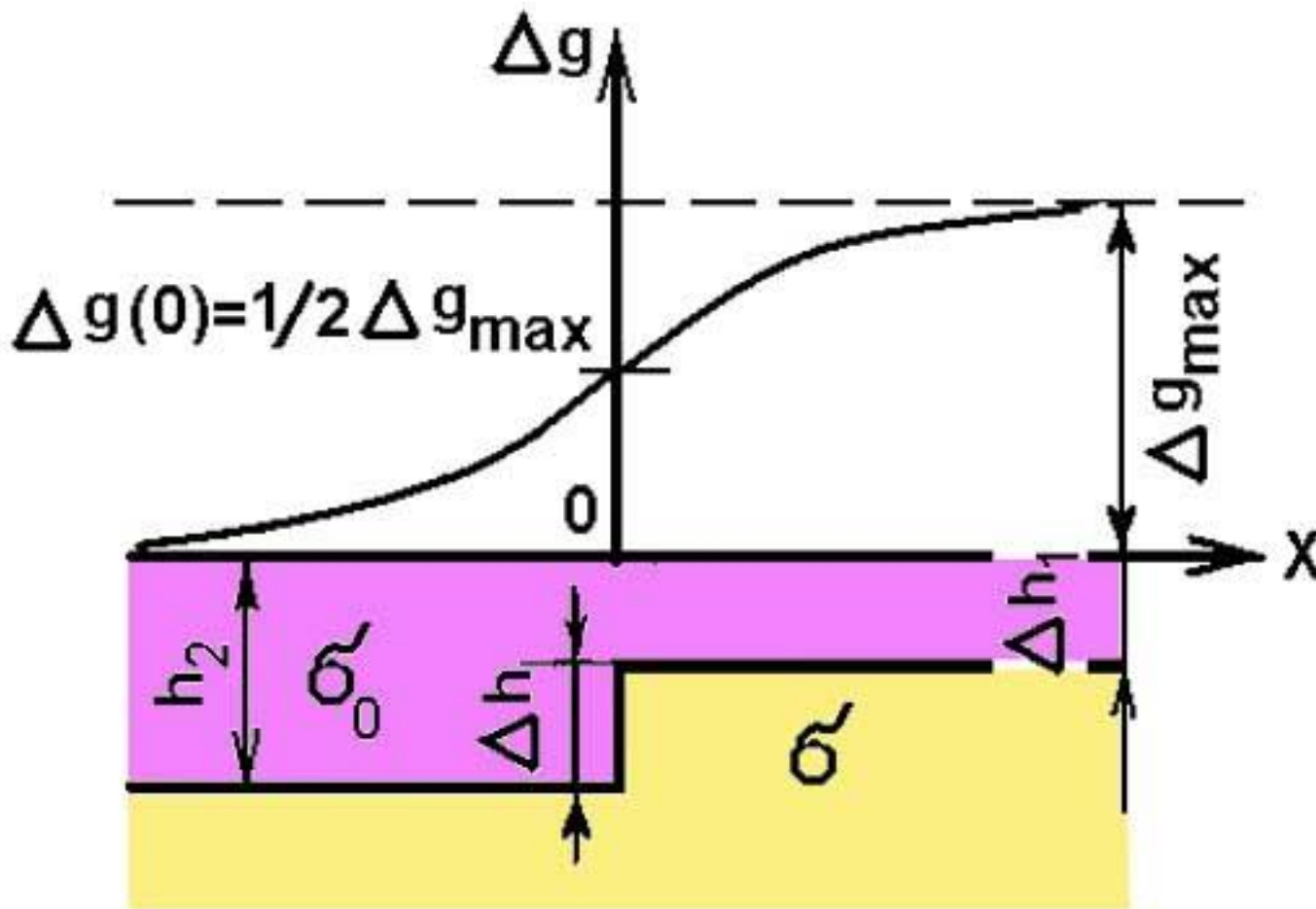
Магнитные методы (магниторазведка)



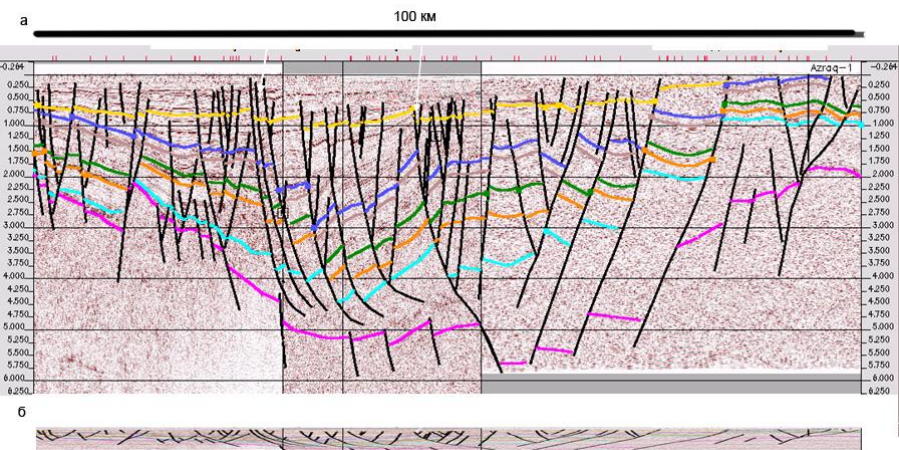
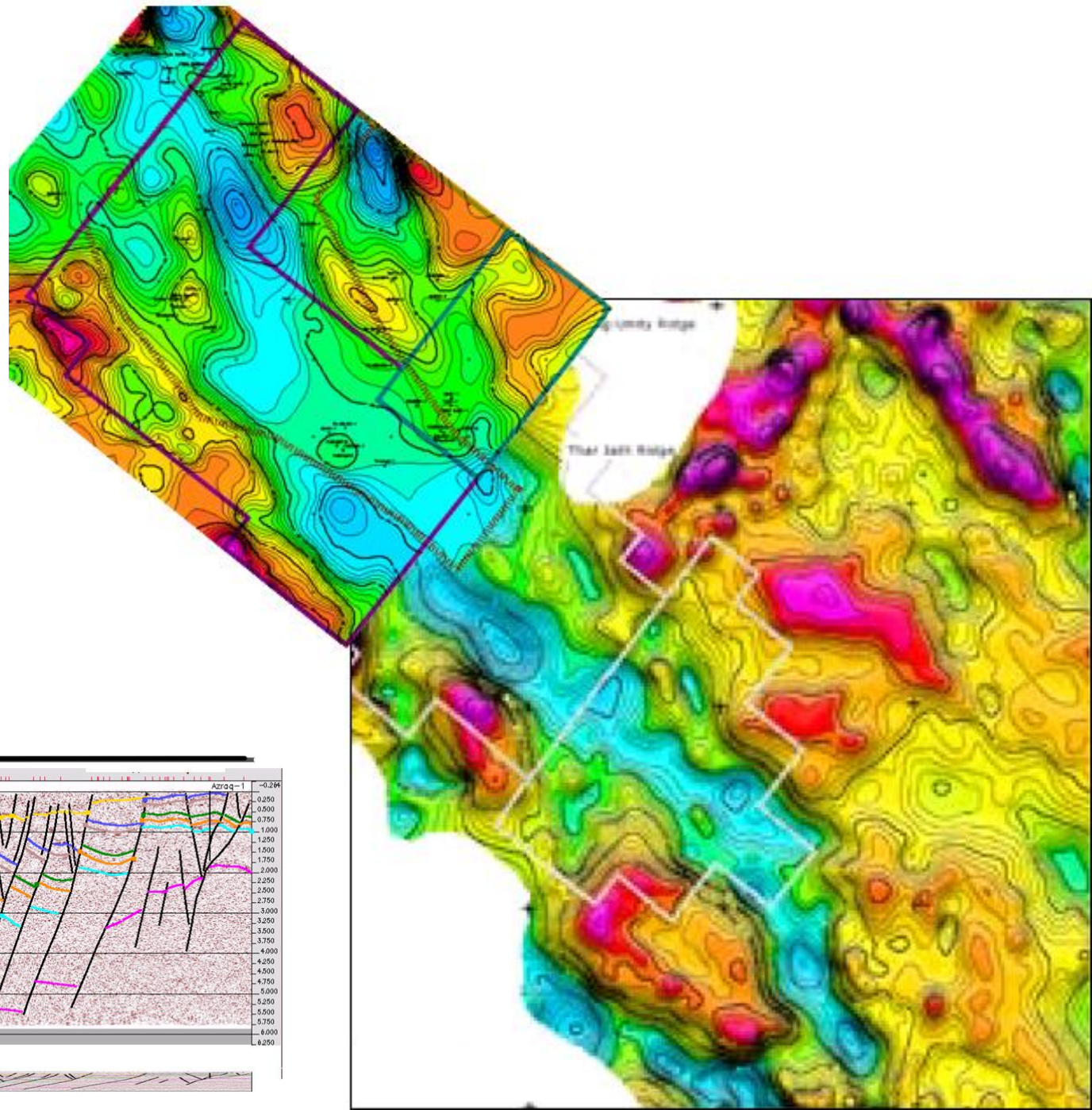
Гравиразведка

- железные, хромитовые, медно-никелевые и других руд, значительно отличающихся по плотности от вмещающих пород.
- баритовые, барит-свинцово-цинковые тела фиксируются положительными аномалиями силы тяжести.
- редкометалльные, меднопорфировые, золотокварцевые рудные районы фиксируются минимумами гравитационного поля.

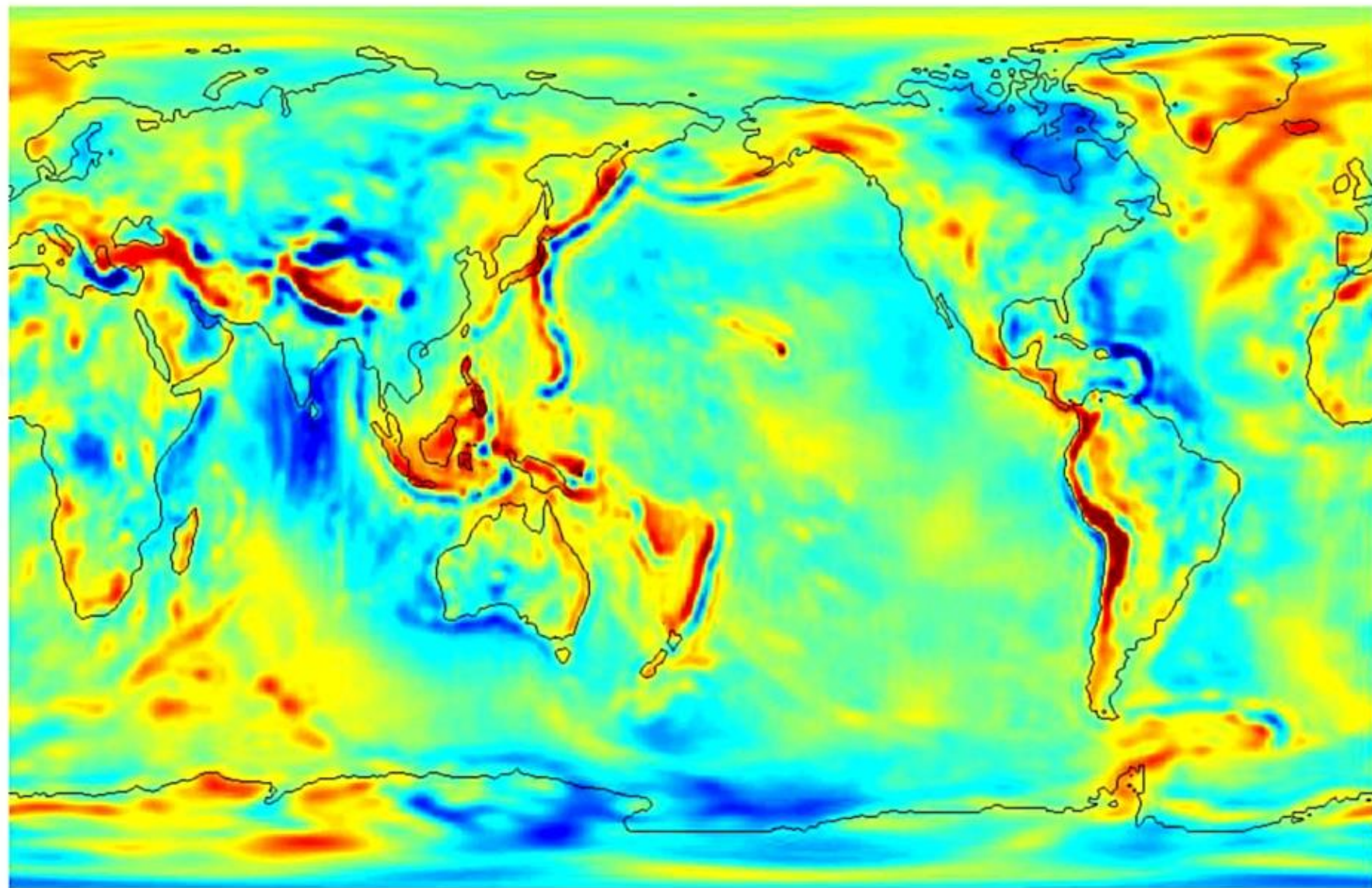
Гравитационные методы, гравиразведка



Гравитационные аномалии в грабене







-60

-40

-20

0

20

40

60

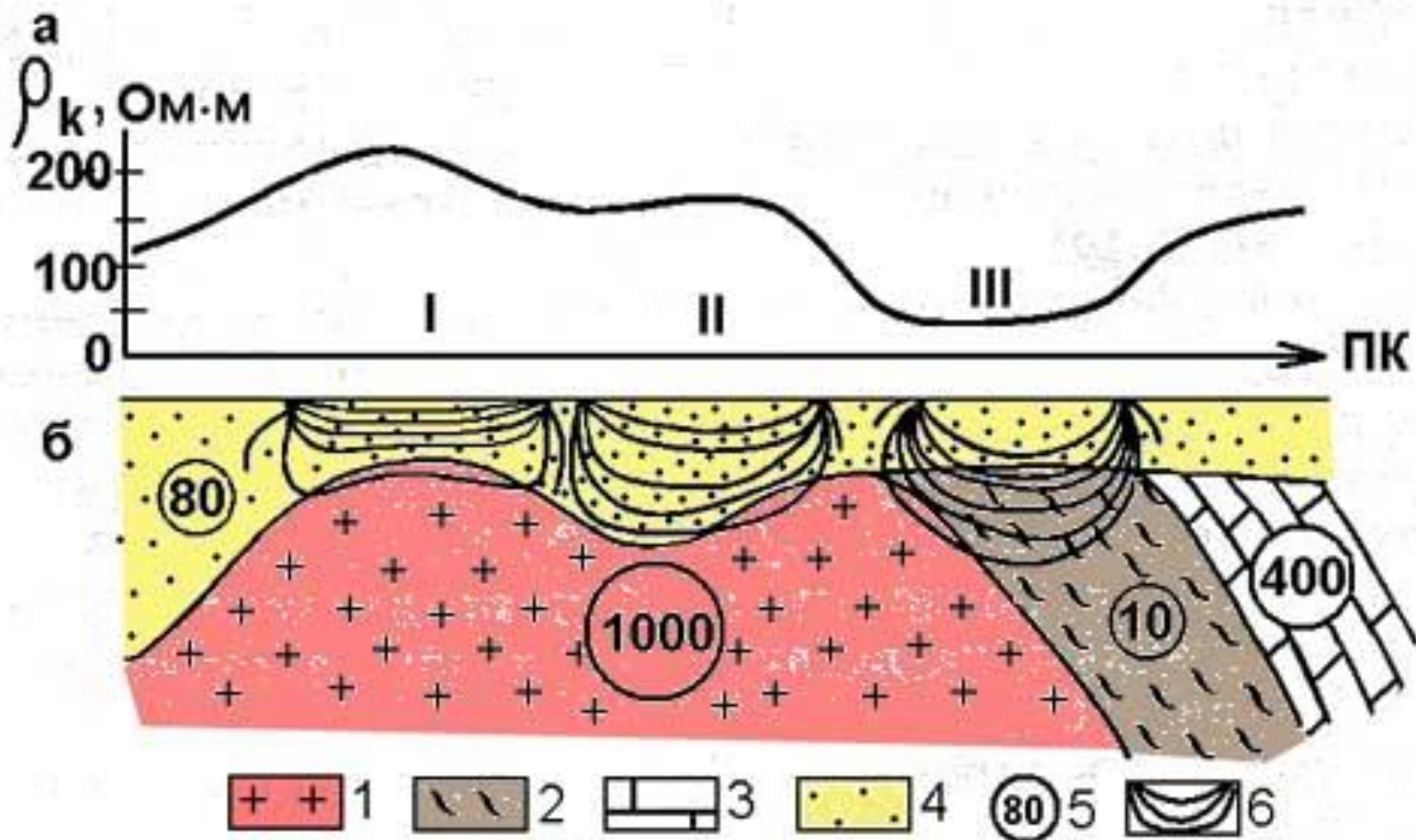
Gravity Anomaly (mGal)



Электроразведка

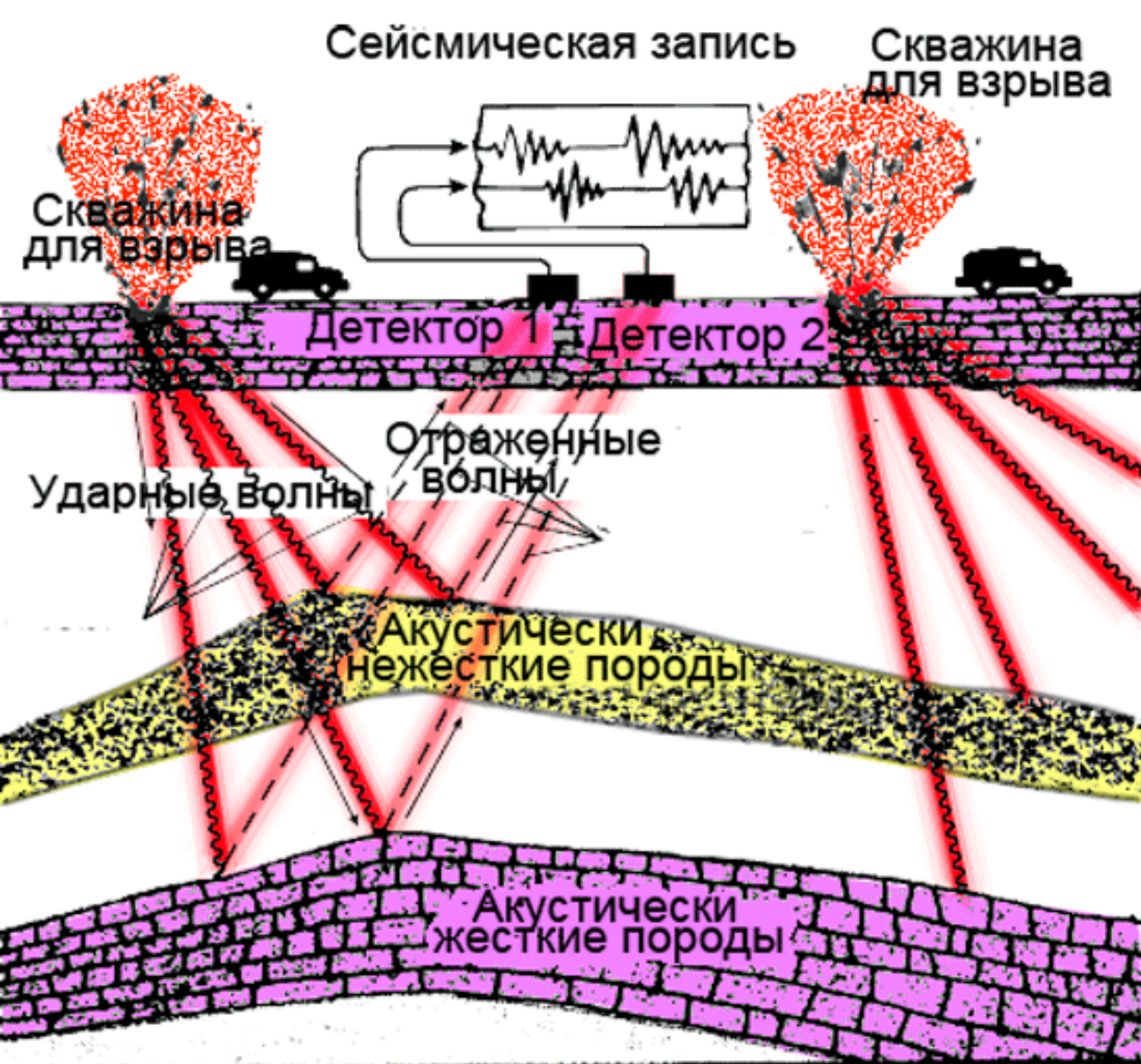
- - метод сопротивления;
- - метод изучения полей физико-химического происхождения;
- - методы низкочастотного электромагнитного поля;
- - радиоволновые методы.

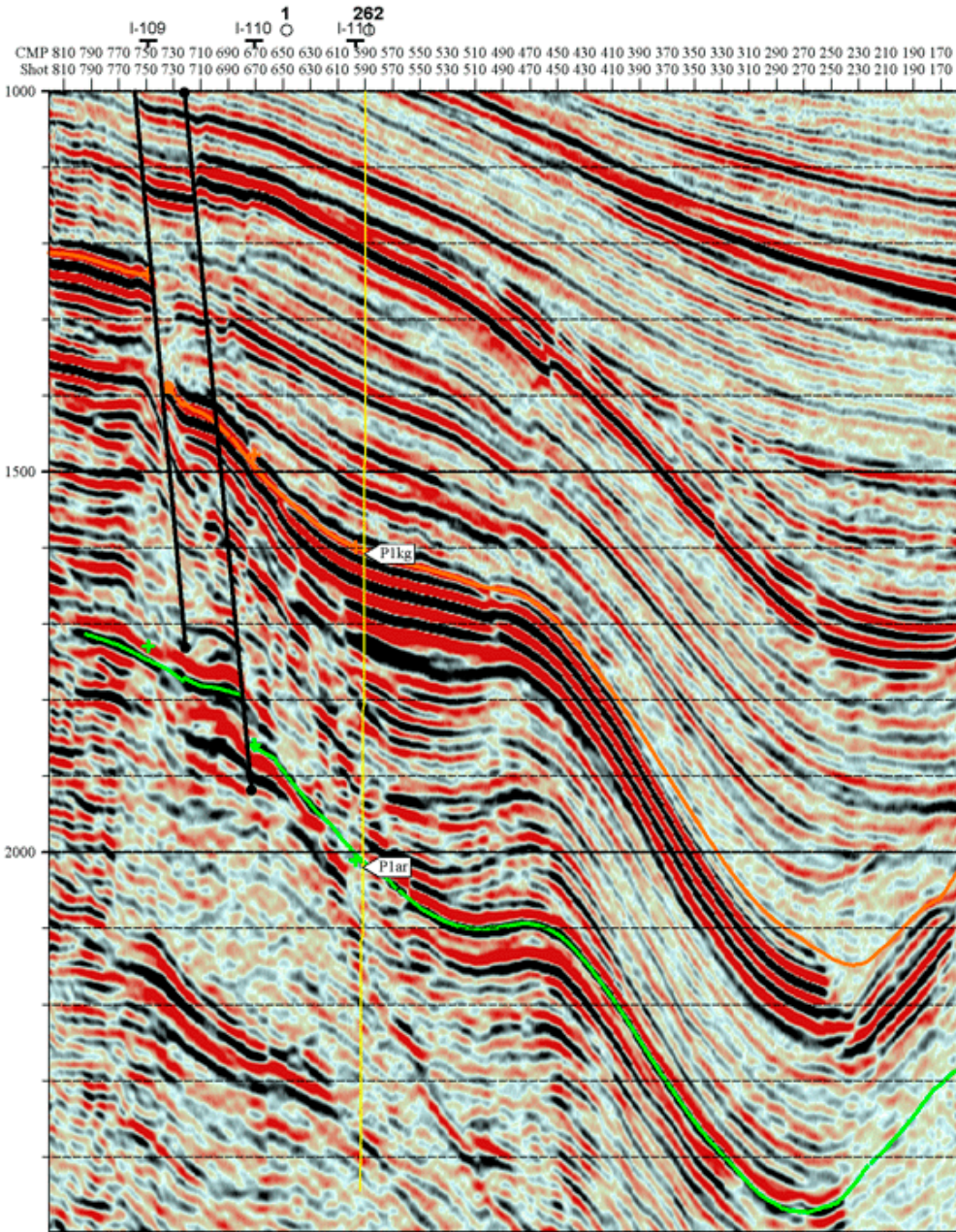
Электрические методы (электроразведка)



Сейсморазведка

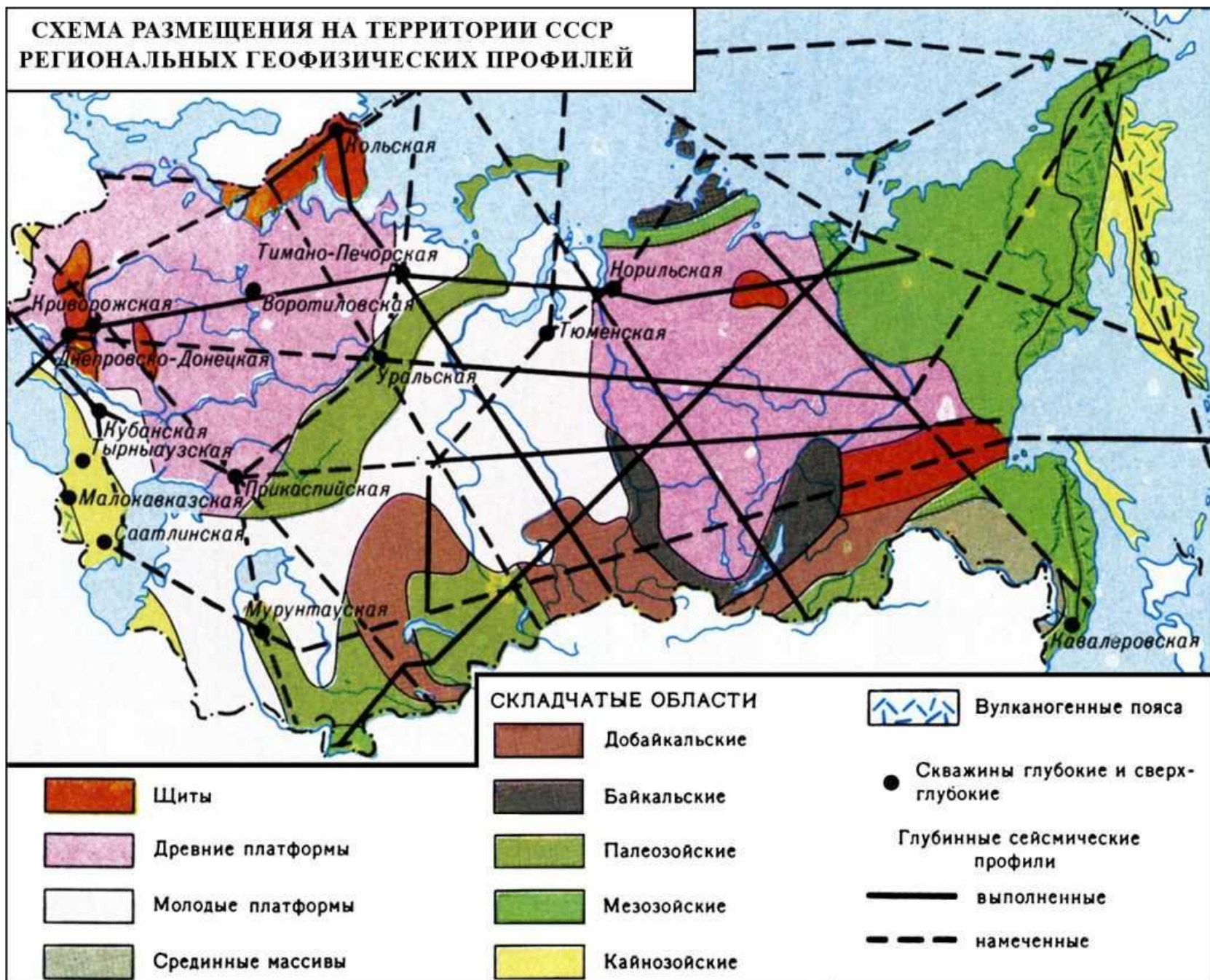
- изучение как геологического строения района, так и отдельных структур, с которыми могут быть связаны рудные месторождения,
- прослеживание зон разрывных нарушений, контактов,
- определения рельефов коренных пород.
- локализация в разрезе геологических неоднородностей (рудных тел, кимберлитовых трубок, зон трещиноватости и др.),
- расчленения разреза при поисках глубокозалегающих месторождений полиметаллов, никеля, железа, апатита, серы и др. п.и.





Пример сейсмического разреза

СХЕМА РАЗМЕЩЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СССР РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПРОФИЛЕЙ



Ядерно-геофизические методы

- Естественный метод - поиск радиоактивных руд, и содержащих радиоактивные металлы в виде примесей (фосфоритовые, танталовые, ниобиевые, редкоземельные и др).
- Искусственный метод (возбуждение радиоактивности искусственной радиоактивности) поиск месторождений тяжелых металлов (цинк, свинец, молибден, ртуть, сурьма).

Скважины в нефтегазовом деле

На региональном этапе бурят опорные и параметрические скважины

По назначению выделяются:

- **Опорные**
- **Параметрические**
- **Структурные**
- **Поисковые (поисково-оценочные)**
- **Разведочные**
- **Эксплуатационные**
- **Специальные**
- **Технические скважины**

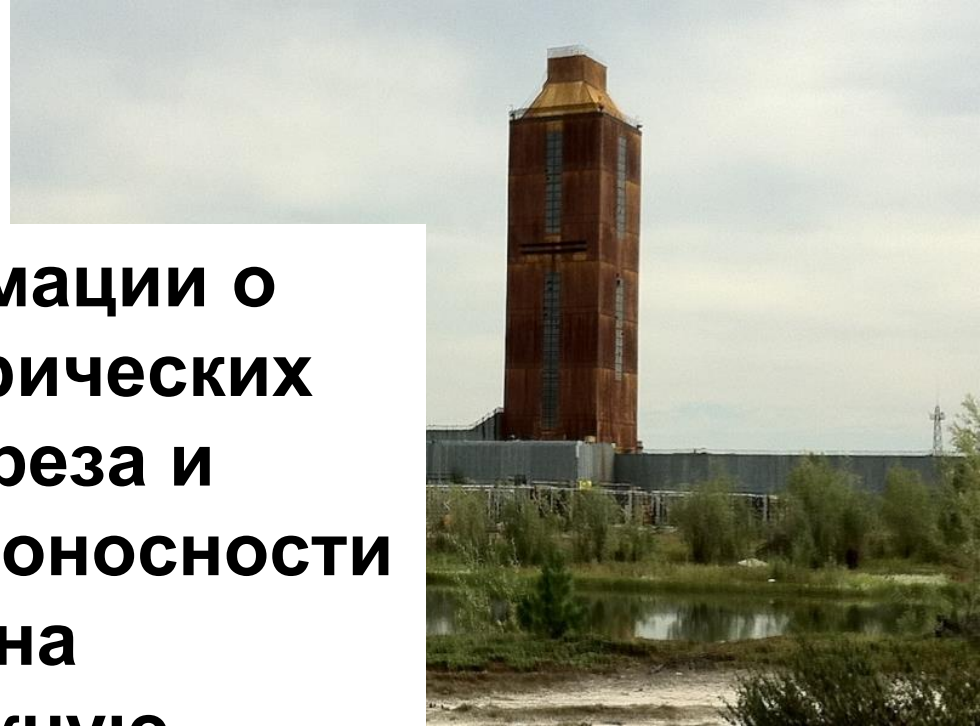
Опорные

Для получения информации о литолого-стратиграфических характеристиках разреза и перспектив нефтегазоносности до фундамента, или на максимально возможную глубину

На участках максимально полного разреза

Максимальный отбор керна и шлама и полный комплекс ГИС

одна на тысячи кв. км



**Тюменская
сверхглубокая
скважина. СГ-6**



Параметрические

Для получения информации о литолого-стратиграфических характеристиках разреза нефтеперспективных зон, или ранее не вскрытых частей разреза. Изучение геофизических параметров разреза, его гидрогеологических, термобарических, характеристик. Оценка перспектив нефтегазоносности.

В точках предположительно максимально информативных для выявления ловушек. Максимальный отбор керна или шлама в перспективных частях разреза с полным комплексом геофизических исследований.

До фундамента, или на максимально возможную глубину



Сектор А
блок XIII

Сектор А
блок XIV



Ящик 5.

Инт. 1509,9 – 1518,9 м.

1517.15-1519.4 м

Отбор 3. Инт. 1518,9 – 1527,9 м.

Проходка: 9,0 м. Керн: 9,0 м.

Вынос: 100 %.

1519.4 – 1519.9 м

0,5 м – продолжение слоя. В порах появляются пятна битума.



Неравномерное желтое свечение – неравномерно нефтенасыщенные песчаники

0,4 м – алевролиты темно-серые разномерные, глинистые и неравномерно песчаные, интенсивно биотурбированные, плотные, среднетвердые.

0,35 м – песчаник коричнево-серый мелкозернистый, *нефтенасыщенный*, пористый, глинистый, с многочисленными углефицированными остатками растений (в т. ч. корневищами). Коллектор среднетвердый (до 15 %), проницаемый.

1,5 м – песчаники коричнево-серые мелкозернистые, неравномерно алевроитовые, крупнозернистые, пористые, неравномерно *нефтенасыщенные*, среднетвердые, с редкими прожилками и включениями углефицированного материала, с единичными длинными корневищами растений. Коллектор среднетвердый (до 15 %), проницаемый.

Стадия **прогноза нефтегазоносности**



На стадии прогноза нефтегазоносности по результатам работ и обобщения материалов составляются отчеты (годовые и окончательные) о геологических результатах и оценке прогнозных ресурсов категорий Д2 и частично Д1. В окончательном отчете обосновывается выбор основных направлений и первоочередных объектов дальнейших исследований.

К отчетам прилагаются следующие основные графические документы:

обзорная карта;

- схема расположения профилей, физических точек наблюдений и скважин на исходной геологической и тектонической основе;**
- сводные нормальные геолого-геофизические разрезы отложений, изученных крупных геоструктурных элементов осадочного бассейна;**
- геолого-геофизические разрезы опорных и параметрических скважин с выделенными опорными и маркирующими горизонтами и с результатами испытания;**
- схемы межрайонной корреляции разрезов изученных отложений;**
- опорные геологические и геофизические разрезы, характеризующие строение бассейна и крупных структур;**
- схема тектонического районирования бассейна в целом или отдельной изученной его части;**
- литолого-фациальные схемы и палеосхемы нефтегазоперспективных комплексов разреза;**
- схемы нефтегазогеологического районирования с дифференцированием территорий (акваторий) по перспективам нефтегазоносности и выделением первоочередных зон для проведения работ следующей стадии.**

Ресурсы оцениваются по категориям D_2 и D_1 . Иногда параллельно с опорно-параметрическим бурением могут быть проведены опережающие поисковые работы и открыты месторождения. Это и позволяет часть прогнозных ресурсов оцененных по категории D_1 оценивать и по категории C_3 , C_2 .

Основным методом количественной оценки прогнозных ресурсов является **метод аналогий** - параметры неопискованных ловушек берутся по аналогии со сходными опискованными.



Стадия *оценки зон нефтегазонакопления.*

Работы могут сосуществовать с поисковыми и разведочными работами.

Цель – поиски новых перспективных территорий.

Задачи:

- Уточнение строения отдельных элементов строения территории.
- Выяснение структурных соотношений между литолого - стратиграфическими комплексами.
- Уточнение фациальных изменений в нефтегазоперспективных резервуарах.
- Выявление региональных зон выклинивания, или стратиграфического срезания, трассирование крупных разрывов.
- Изучение изменения палеогеотермических показателей недр и др.

В окончательном отчете обосновывается выбор районов и установление очередности проведения на них поисковых работ.

основные графические документы:

- обзорная карта;**
- карта геолого-геофизической изученности;**
- карта тектонического районирования;**
- схема расположения профилей и скважин (карта фактического материала);**
- геолого-геофизические разрезы скважин с выделением нефтегазоперспективных и нефтегазоносных комплексов с результатами испытания;**
- корреляционные схемы разрезов скважин, нефтегазоносных и перспективных комплексов, горизонтов и пластов с результатами их испытания;**
- опорные геологические разрезы, сейсмогеологические, временные и другие разрезы, проходящие через параметрические скважины;**
- структурные карты по основным структурным этажам и ярусам;**
- литолого-фациальные карты и палеосхемы перспективных комплексов и горизонтов;**
- карта важнейших критериев нефтегазоносности основных комплексов;**
- карта нефтегазогеологического районирования;**
- подсчетные планы нефтегазоносных комплексов с выделением эталонных и расчетных участков и границами развития нефтегазоносных комплексов;**

Масштаб работ - 1:50 000.

Типовой комплекс геолого-геофизических работ принципиально тот же, что и на стадии прогноза, только геофизические работы выполняются по более плотной сетке.

Ведущее место занимает сейсморазведка методом ОГТ, гравиразведка.

Вместо бурения опорных скважин, бурение параметрических скважин.

Геофизические профили и профили скважин рекомендуется закладывать вкрест простирания структур. По результатам работ формулируют количественную оценку прогнозных ресурсов нефти и газа по категориям D_1 , а иногда D_2 .

Бассейновое моделирование — реконструкция геологических процессов, протекающих в осадочных бассейнах с использованием математического аппарата, которая позволяет произвести:

- расчет осадконакопления,
- расчет уплотнения осадочных пород;
- расчет тепловой истории (прогрева) осадочных пород;
- расчет генерации УВ органическим веществом, кинетические реакции;
- расчет процессов миграции и аккумуляции.

Реконструкция этих процессов охватывает период с момента отложения самого древнего слоя осадочных пород и продолжается вплоть до настоящего времени.

На стадии прогноза нефтегазоносности по результатам работ и обобщения материалов составляются отчеты (годовые и окончательные) о геологических результатах и оценке прогнозных ресурсов категорий Д2 и частично Д1.

В окончательном отчете обосновывается выбор основных направлений и первоочередных объектов дальнейших исследований. К отчетам прилагаются следующие основные графические документы:

- обзорная карта;**
- схема расположения профилей, физических точек наблюдений и скважин на исходной геологической и тектонической основе;**
- сводные нормальные геолого-геофизические разрезы отложений, изученных крупных геоструктурных элементов осадочного бассейна;**
- геолого-геофизические разрезы опорных и параметрических скважин с выделенными опорными и маркирующими горизонтами и с результатами испытания;**
- схемы межрайонной корреляции разрезов изученных отложений;**
- опорные геологические и геофизические разрезы, характеризующие строение бассейна и крупных структур;**
- схема тектонического районирования бассейна в целом или отдельной изученной его части;**
- литолого-фациальные схемы и палеосхемы нефтегазоперспективных комплексов разреза;**
- схемы нефтегазогеологического районирования с дифференцированием территорий (акваторий) по перспективам нефтегазоносности и выделением первоочередных зон для проведения работ следующей стадии.**

Ресурсы оцениваются по категориям D_2 и D_1 . Иногда параллельно с опорно-параметрическим бурением могут быть проведены опережающие поисковые работы и открыты месторождения. Это и позволяет часть прогнозных ресурсов оцененных по категории D_1 оценивать и по категории C_3, C_2 .

Основным методом количественной оценки прогнозных ресурсов является **метод аналогий** - параметры неопискованных ловушек берутся по аналогии со сходными опискованными.

поиски-геофизикам_17-л.9 Милосердова
Л.В.

Стадия *оценки зон* *нефтегазонакопления.*

Работы могут сосуществовать с поисковыми и разведочными работами.

Цель – **поиски новых перспективных территорий.**

Задачи:

- Уточнение строения отдельных элементов строения территории.**
- Выяснение структурных соотношений между литолого - стратиграфическими комплексами.**
- Уточнение фациальных изменений в нефтегазоперспективных резервуарах.**
- Выявление региональных зон выклинивания, или стратиграфического срезания, трассирование крупных разрывов.**
- Изучение изменения палеогеотермических показателей недр и др.**

В окончательном отчете обосновывается выбор районов и установление очередности проведения на них поисковых работ.

основные графические документы:

- обзорная карта;**
- карта геолого-геофизической изученности;**
- карта тектонического районирования;**
- схема расположения профилей и скважин (карта фактического материала);**
- геолого-геофизические разрезы скважин с выделением нефтегазоперспективных и нефтегазоносных комплексов с результатами испытания;**
- корреляционные схемы разрезов скважин, нефтегазоносных и перспективных комплексов, горизонтов и пластов с результатами их испытания;**
- опорные геологические разрезы, сейсмогеологические, временные и другие разрезы, проходящие через параметрические скважины;**
- структурные карты по основным структурным этажам и ярусам;**
- литолого-фациальные карты и палеосхемы перспективных комплексов и горизонтов;**
- карта важнейших критериев нефтегазоносности основных комплексов;**
- карта нефтегазогеологического районирования;**
- подсчетные планы нефтегазоносных комплексов с выделением эталонных и расчетных участков и границами развития нефтегазоносных комплексов;**

Масштаб работ - 1:50 000.

Типовой комплекс геолого-геофизических работ принципиально тот же, что и на стадии прогноза, только геофизические работы выполняются по более плотной сетке.

Ведущее место занимает сейсморазведка методом ОГТ, гравиразведка.

Вместо бурения опорных скважин, бурение параметрических скважин.

Геофизические профили и профили скважин рекомендуется закладывать вкрест простирания структур. По результатам работ формулируют количественную оценку прогнозных ресурсов нефти и газа по категориям D_1 , а иногда D_2 .

Бассейновое моделирование — реконструкция геологических процессов, протекающих в осадочных бассейнах с использованием математического аппарата, которая позволяет произвести:

расчет осадконакопления,

расчет уплотнения осадочных пород;

расчет тепловой истории (прогрева) осадочных пород;

расчет генерации УВ органическим веществом, кинетические реакции;

расчет процессов миграции и аккумуляции.

Реконструкция этих процессов охватывает период с момента отложения самого древнего слоя осадочных пород и продолжается вплоть до настоящего времени.

Моделирование генерационно-аккумуляционных углеводородных систем.

Генерационно-аккумуляционная углеводородная система (ГАУС) включает в себя очаг генерации УВ и все генетически связанные с ним углеводороды, а также все геологические элементы и процессы, обеспечивающие существование скоплений УВ.

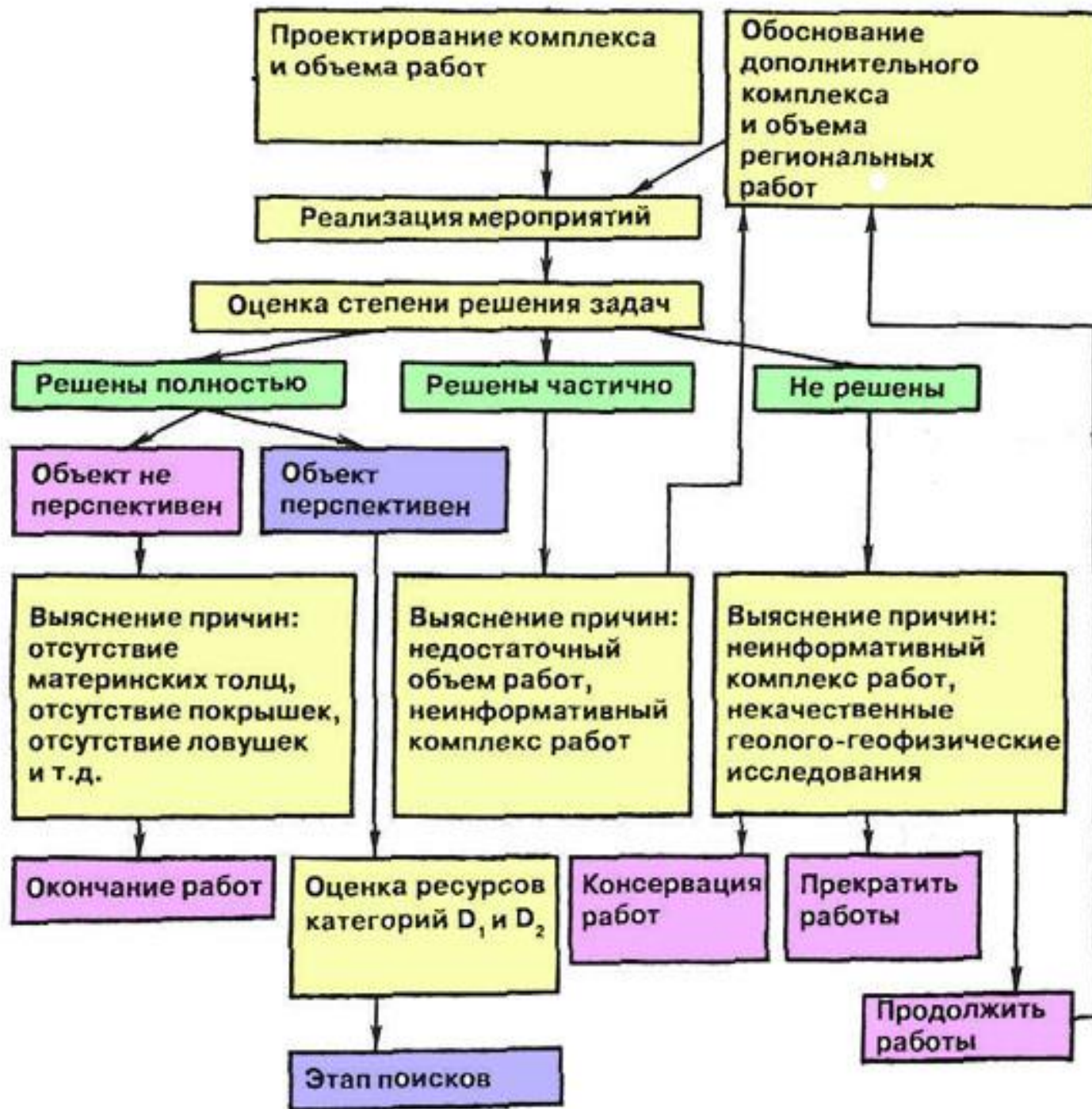
Элементы ГАУС:

нефтегазоматеринская толща (НГМТ) - осадочная порода, содержащая органическое вещество (ОВ) в достаточном количестве и надлежащего состава для того, чтобы производить и отдавать УВ биогенным или термогенным путем.

Резервуары, — породы, имеющие достаточные пористость и проницаемость для обеспечения миграции УВ и формирования скоплений при наличии ловушек.

Покрышки - породы, выступающие в роли барьера на путях миграции УВ. Они перекрывают резервуары и формируют каналы миграции и ловушки.

Перекрывающие породы — тела осадочных пород, залегающие выше НГМТ и обеспечивающие ее термические преобразования



Последовательность решения задач на региональном этапе (по Г.А. Габриэлянцу с упрощениями)