

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ

*А.К. Корсаков, А.Д. Межеловский*

Этапы проведения геологосъемочных работ  
(подготовительные работы)



**МГРИ**

# Выполнение геологосъемочных работ делится на этапы:

1. Разработка геологического задания
2. Подготовительные работы
3. Проектирование
4. Полевые работы
5. Камеральная обработка
6. Приемка материалов

# Подготовительные работы

Цель подготовительных работ состоит в сборе всех имеющихся данных по району ГСР-200, обработки этих материалов с целью создания предварительных картографических моделей геологического строения района и определения на этой основе необходимых исследований для решения задач ГСР-200.

# Содержание подготовительных работ

- Обеспечение картографическими материалами.
- Обеспечение аэрокосмическими материалами.
- Сбор материалов предшествующих работ.
- Обработка материалов предшественников.

# Обеспечение картографическими материалами

Для проведения ГСР-200 необходимо иметь топографические карты нескольких масштабов:

- мелкого масштаба (1:1000000; 1:500000) для общего обзора территории и планирования баз, лагерей, маршрутов перемещения партии;
- в качестве рабочей основы используются топокарты 1:100000, а на участках детализации рекомендуется более крупный масштаб - 1: 50000 или 1: 25 000;
- при проведении полевых наблюдений следует ориентироваться на масштаб 1: 25000;
- для отчетных материалов необходимо иметь топооснову масштаба 1: 200 000, разгруженную путем изъятия характеристик лесов, рек, дорог и т.д. В густонаселенных районах исключаются и многие населенные пункты.

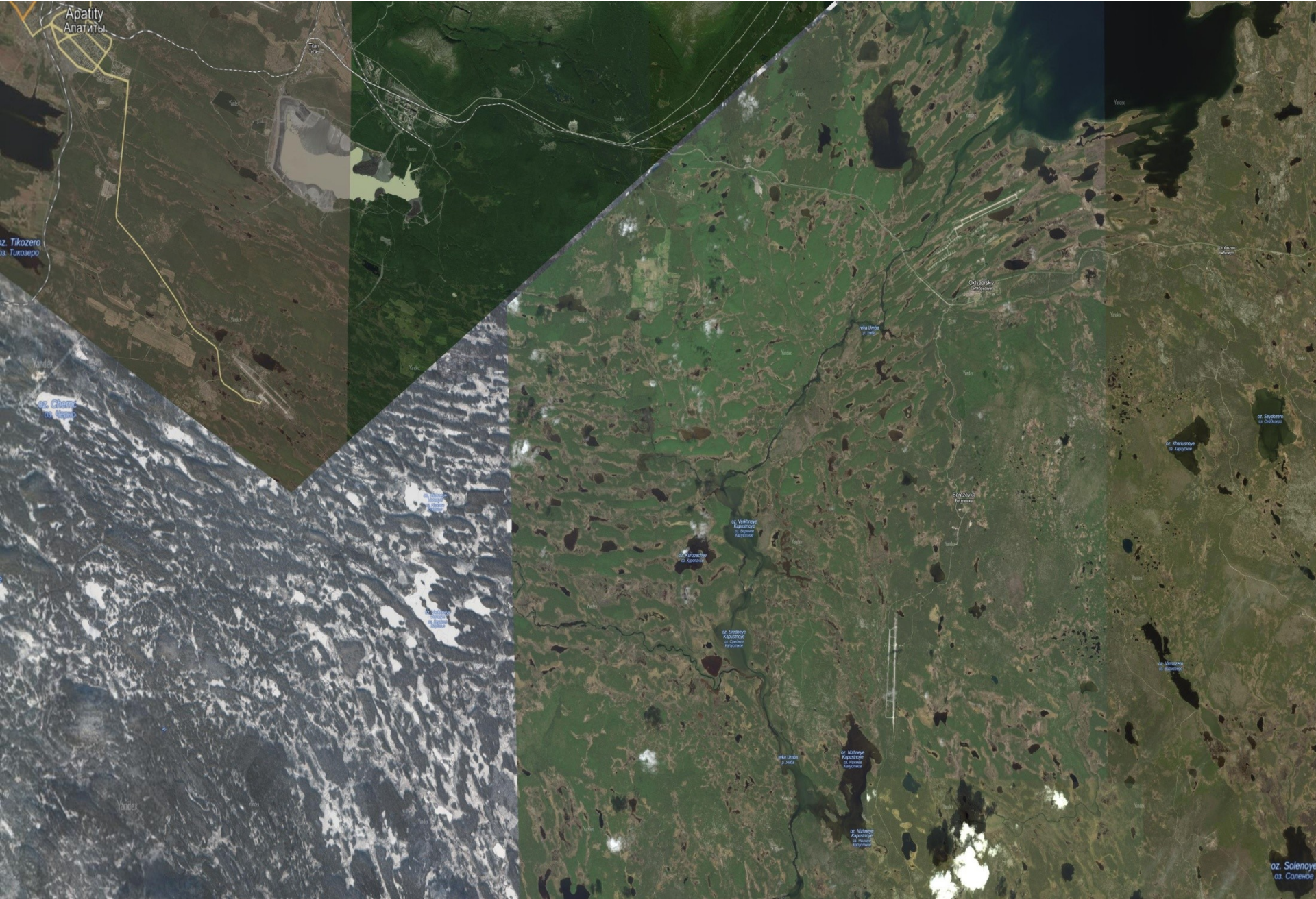
# Обеспечение аэрокосмическими материалами

- Материалы аэрокосмических съемок необходимо иметь в бумажном и цифровом виде.
- Аэрофотоснимки (АФС) последних лет, которые должны быть, по крайней мере, двух масштабов.
- АФС прошлых лет для изучения изменения характеристик окружающей среды.
- Материалы аэрокосмических съемок (МАКС) следует заказывать трех уровней генерализации – регионального, локального и детального. Желательны космоснимки разных периодов года для выявления характера сезонных изменений.
- Материалы аэро и космических съемок, в совокупности с материалами их дешифрирования и интерпретации формируют дистанционную основу геологической карты.

# Аэрофотоснимок речной долины и водораздельного хребта



# Одноканальные космоснимки

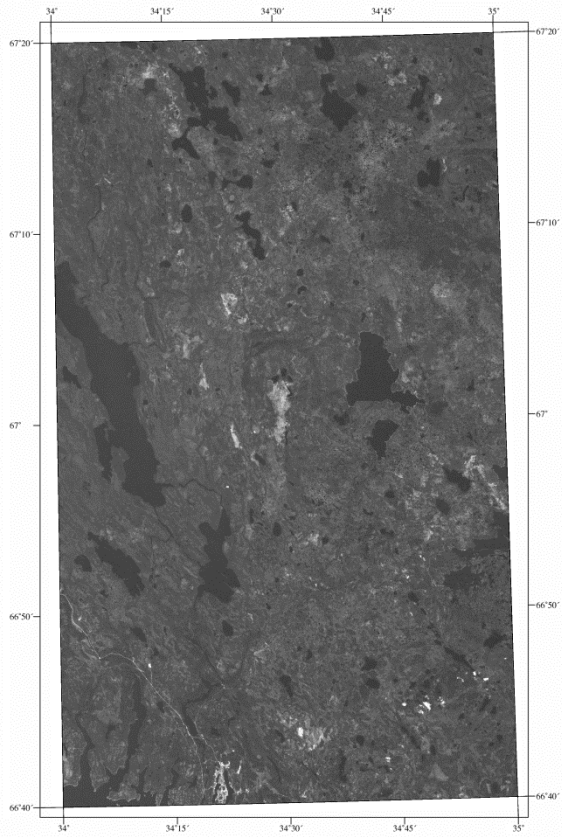




# Многоканальные снимки спутника Landsat

ДИСТАНЦИОННАЯ ОСНОВА  
1 канал (0,45-0,52 мкм) KC LANDSAT

Q-36-XI

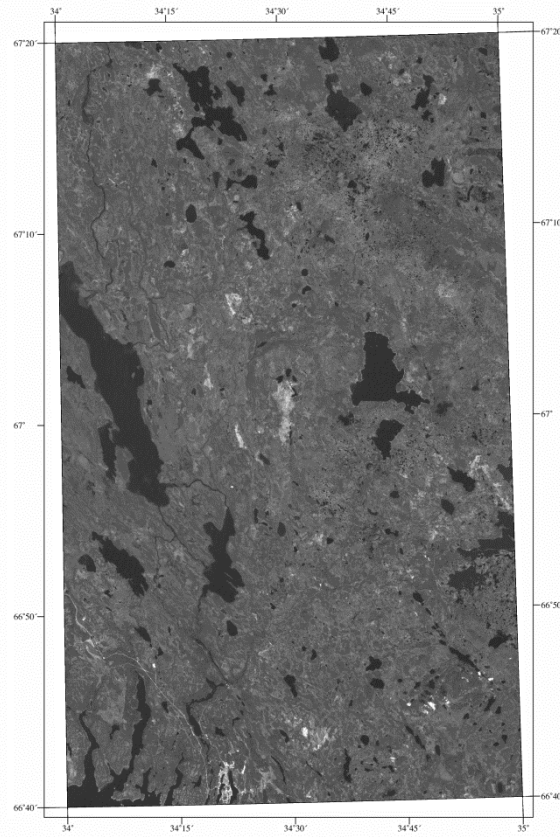


Масштаб 1:200 000  
Проекция Гаусса-Крюгера  
Эллипсоид Красовского  
Геоидическая система Пулково, 1942 г.



ДИСТАНЦИОННАЯ ОСНОВА  
2 канал (0,53-0,61 мкм) KC LANDSAT

Q-36-XI

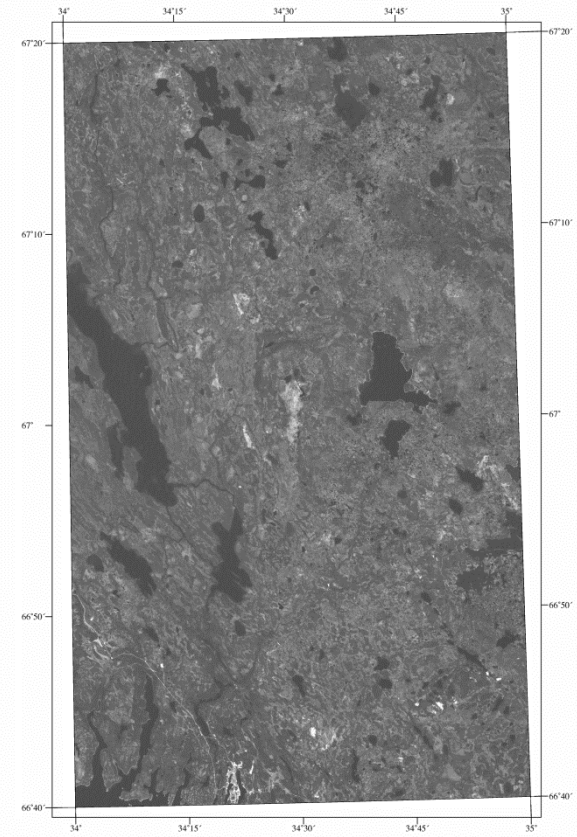


Масштаб 1:200 000  
Проекция Гаусса-Крюгера  
Эллипсоид Красовского  
Геоидическая система Пулково, 1942 г.



ДИСТАНЦИОННАЯ ОСНОВА  
3 канал (0,63-0,69 мкм) KC LANDSAT

Q-36-XI

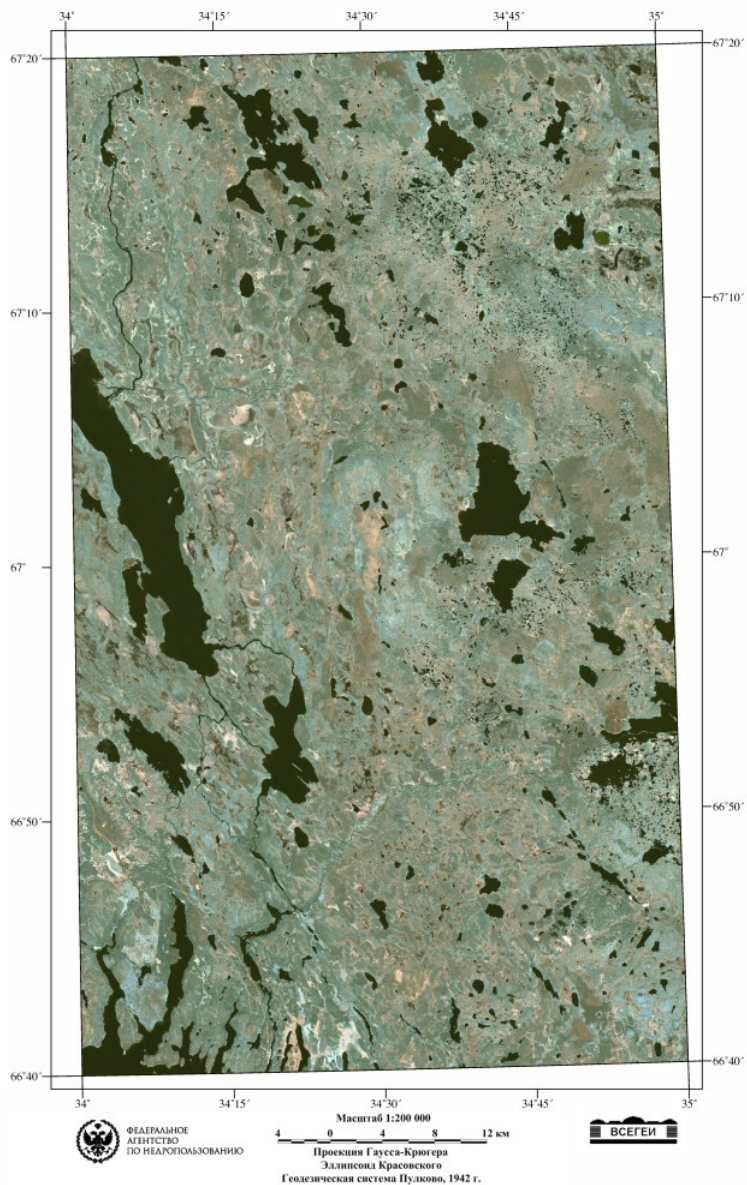


Масштаб 1:200 000  
Проекция Гаусса-Крюгера  
Эллипсоид Красовского  
Геоидическая система Пулково, 1942 г.

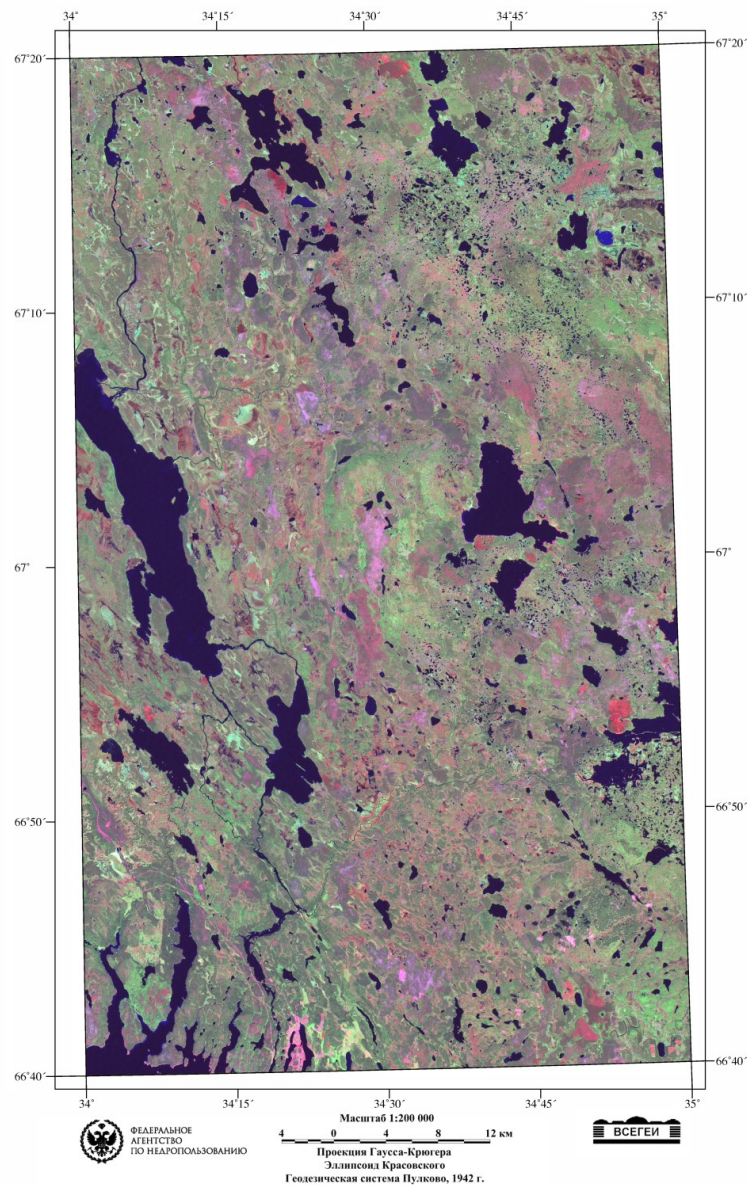


# Синтезированные снимки

**ДИСТАНЦИОННАЯ ОСНОВА**  
Цветовая композиция RGB 3-го, 2-го и 1-го каналов,  
объединенных с панхроматическим каналом Q-36-XI

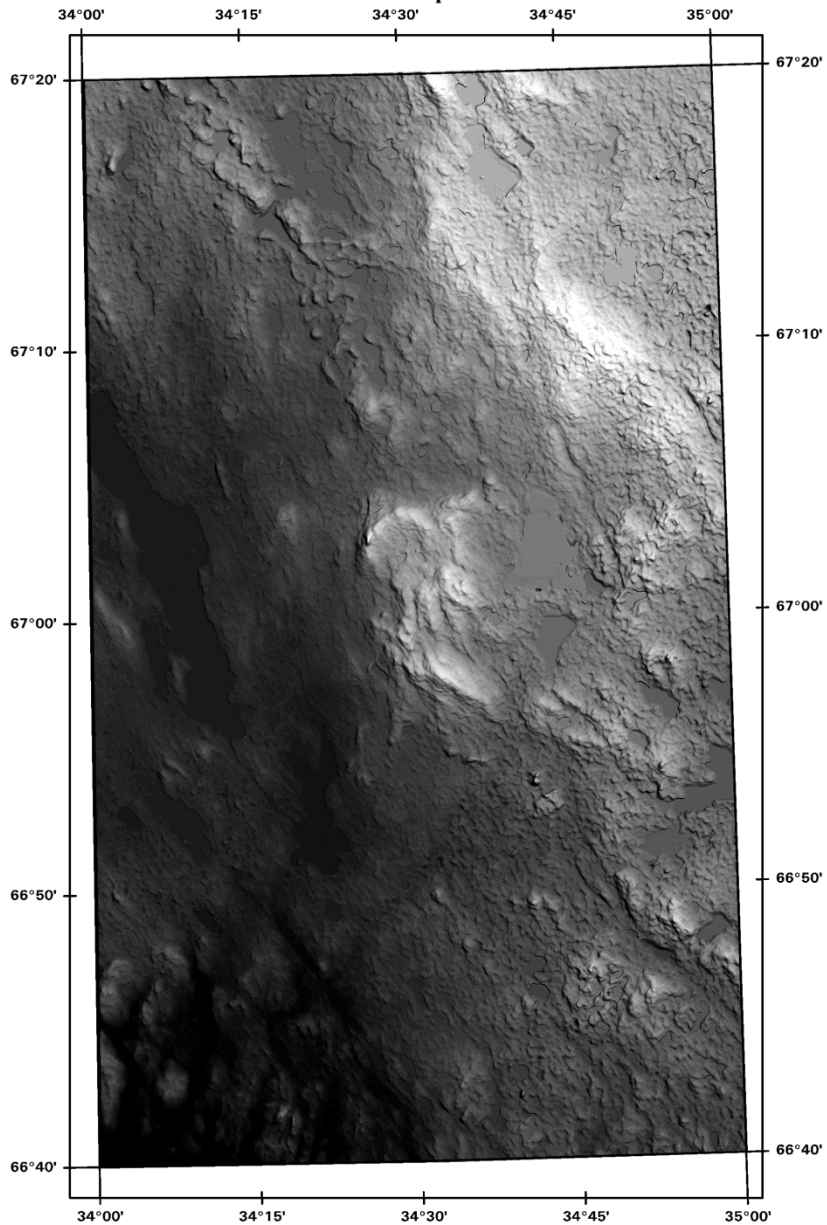


**ДИСТАНЦИОННАЯ ОСНОВА**  
Цветовая композиция RGB 7-го, 4-го и 2-го каналов,  
объединенных с панхроматическим каналом Q-36-XI



# ДИСТАНЦИОННАЯ ОСНОВА Q-36-XI

## Рельеф



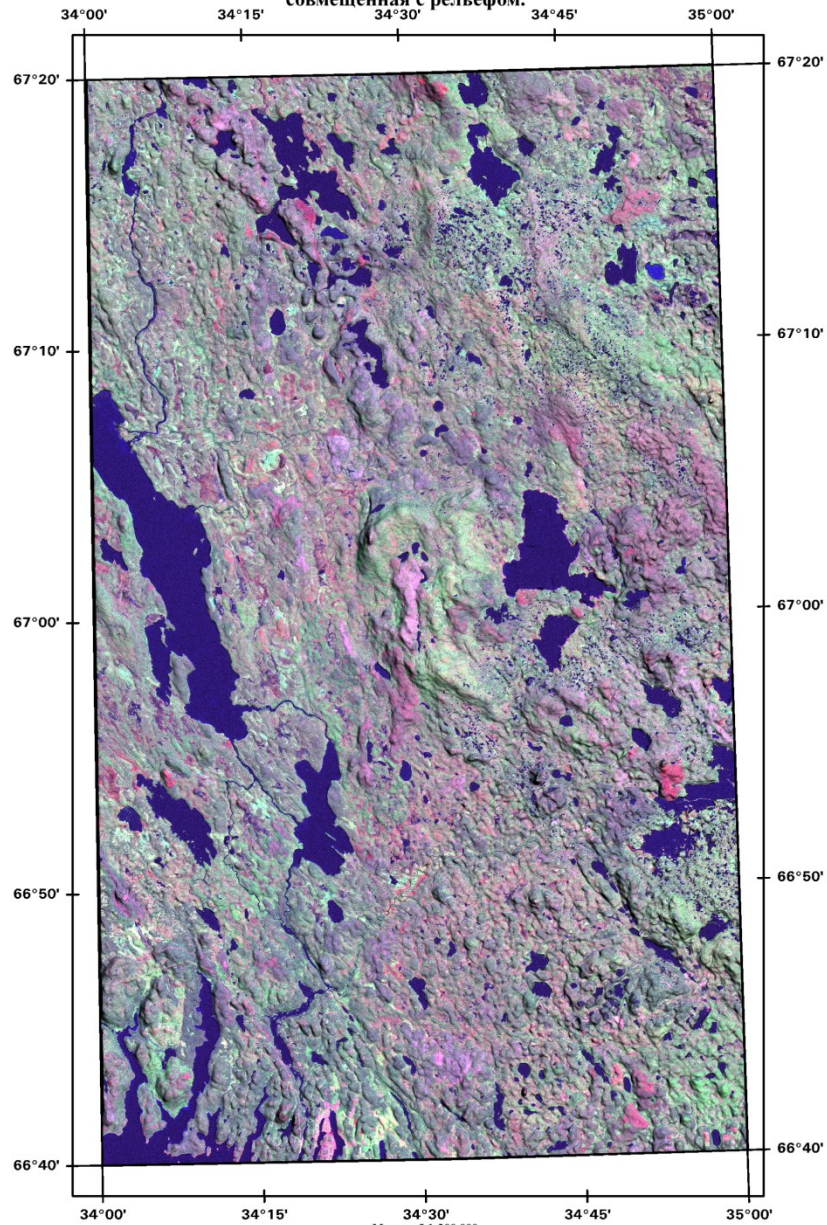
ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
АГЕНТСТВО  
ПО НЕАРОПОЛЪЗОВАНИЮ

Проекция Гаусса-Крюгера  
Эллипсоид Красовского  
Геодезическая система Пулково, 1942 г.



# ДИСТАНЦИОННАЯ ОСНОВА Q-36-XI

## Цветовая композиция RGB 7-го, 4-го и 2-го каналов KC LANDSAT, совмещенная с рельефом.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
АГЕНТСТВО  
ПО НЕАРОПОЛЪЗОВАНИЮ

Проекция Гаусса-Крюгера  
Эллипсоид Красовского  
Геодезическая система Пулково, 1942 г.



# Схема геолого-структурной интерпретации дистанционной основы Q-36-XI



ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
РЕГУЛИРОВАНИЮ

Масштаб 1:200 000  
0 4 8 12 км

Проекция Гаусса-Крюгера  
Эллипсоид Красовского  
Геодезическая система Пулково, 1942 г.



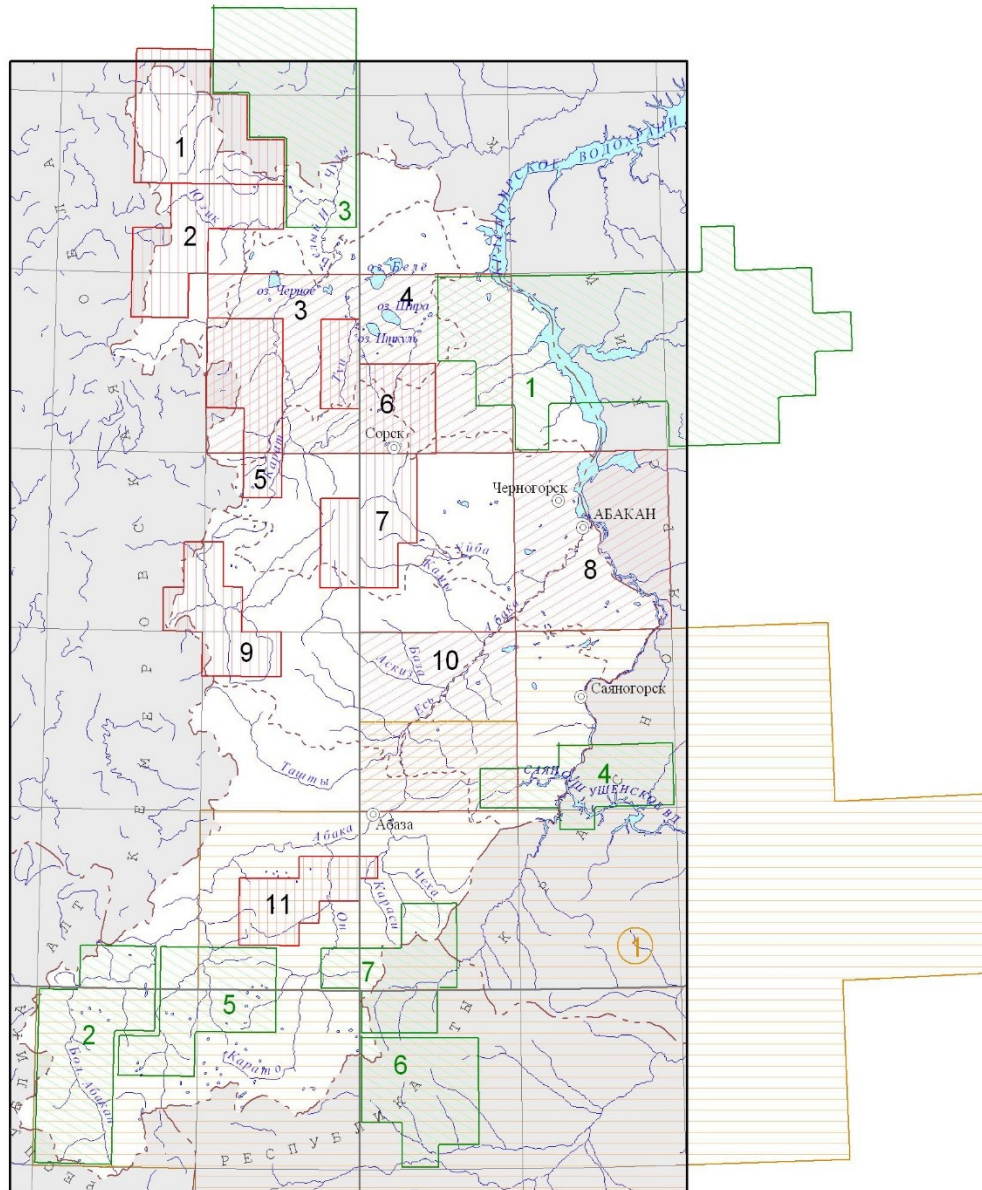
ВСЕГЕИ

# Сбор материалов предшествующих работ

- Составление схемы изученности района. При большом количестве работ схемы составляются отдельно для геологосъемочных, геохимических, геофизических, поисковых работ. Обычно схемы составляются в штриховом варианте с использованием цветных линий различной конфигурации.
- Одновременно составляется база библиографических данных. Следует сразу выделять работы, проведенные после составления первого издания Госгеолкарты-200, а при наличии большого количества однотипных работ необходимо ориентироваться на работы последних 10-15 лет, привлекая более старые материалы по мере необходимости.

**СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ  
РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ  
СХЕМЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ**

Аэрофотогеологическое картирование,  
групповая геологическая съемка,  
геологическое доизучение площадей



**Масштаб работ**

Аэрофотогеологическое картирование

① 1:200 000

Геологическое доизучение площадей

② 1:50 000

③ 1:200 000

Групповая геологическая съемка

① 1:50 000

**Условные обозначения**

- Границы субъекта Российской Федерации
- Границы Административных районов
- Гидросеть, береговая линия

**Населенные пункты**

- ⊙ АБАКАН Административные центры субъектов Российской Федерации
- ШИРА Административные центры районов
- ⊙ Абаза Города
- Тулим Прочие населенные пункты

**Аэрофотогеологическое картирование**

№	Масштаб	Номер ТГФ	Автор	Год
1	1:200 000	21078	АНТОНОВ П.С.	1979

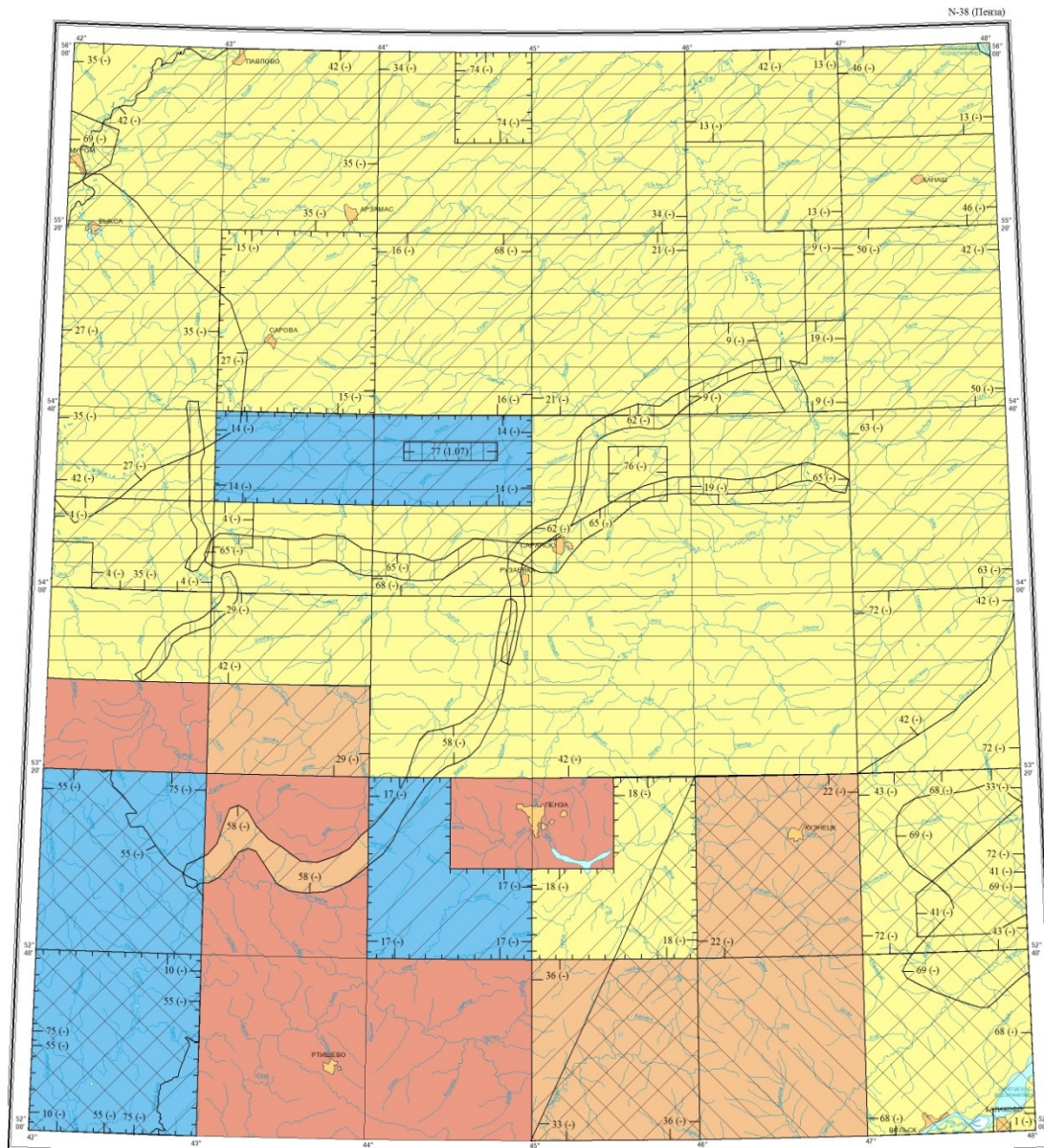
**Геологическое доизучение площадей**

№	Масштаб	Номер ТГФ	Авторы	Год
1	1:50 000	22818	МАРКОВ В.Н.	1983
2	1:50 000	25822	БЕСПАЛОВ Ю.В.	1990
3	1:200 000	2536	СЕКРЕТАРЕВ М.Н., ЛИПИШАНОВ А.П.	2002
4	1:200 000	2536	СЕКРЕТАРЕВ М.Н., ЛИПИШАНОВ А.П.	2002
5	1:50 000	23725	БЕСПАЛОВ Ю.В.	1985
6	1:50 000	26530	ЛИПИШАНОВ А.П.	1993
7	1:50 000	24980	ЛИПИШАНОВ А.П.	1988
8	1:200 000	318	ФЕДОТОВ А.Н. и др	1996
9	1:50 000	27350	БЕСПАЛОВ Ю.В.	1997
10	1:200 000	2545	ФЕДОТОВ А.Н., ЛАДЫГИН С.В.	2001
11	1:50 000	27197	ЕДИНЦЕВ Е.С.	1996

**Групповая геологическая съемка**

№	Масштаб	Номер ТГФ	Автор	Год
1	1:50 000	20368	ГАВРИЧЕНКОВ	1977
2	1:50 000	22212	ЕДИНЦЕВ Е.С.	1982
3	1:50 000	22377	КОСОРУКОВ А.П.	1982
4	1:50 000	22737	ЗАЛЫЦМАН В.Д.	1983
5	1:50 000	24145	ЕДИНЦЕВ Е.С.	1986
6	1:50 000	25389	БАБКИН А.Н.	1989
7	1:50 000	26131	ЕДИНЦЕВ Е.С.	1991


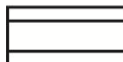


# Карта геохимической изученности



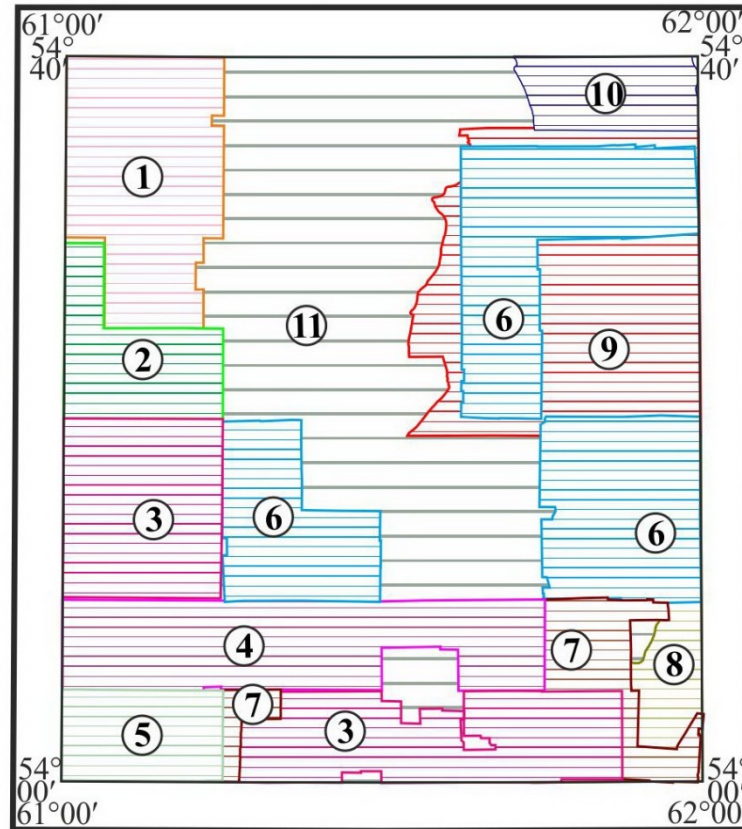
## Качество проведенных работ

-  Удовлетворительное
-  Недостаточное
-  Неудовлетворительное
-  Незученные

## Масштаб

-  1:1000 000
-  1:500 000
-  1:200 000 - 1:100 000
-  1:50 000

# Схема геофизической изученности




1:1 000 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Масштаб съемки

 1:25000       1:200000

Штриховка показывает направление маршрутов съемки

 ⑤ Номера и цвет участков съемок в таблице



# Виды геологических материалов

- Опубликованная литература
- Фондовые материалы
- Данные по породам и полезным ископаемым
- Гидрогеологическая и инженерно-геологическая информация
- Геофизические данные
- Геохимические данные
- Эколого-геологические материалы

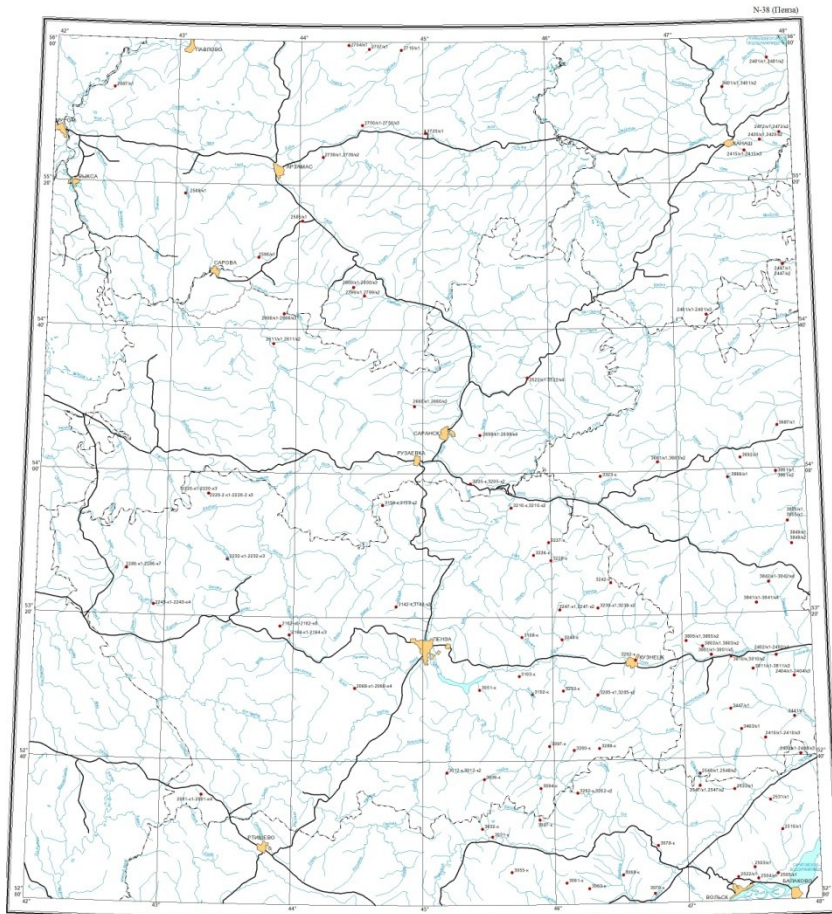
# Опубликованная литература

- Изучение опубликованных литературных источников по району работ проводится с составлением рефератов, выписок и выкопировок картографического материала. Материал классифицируется по разделам: «стратиграфия», «тектоника», «металлогения» и т.д.). Библиографические данные должны быть полными (экономия на краткости часто приводит к потере авторства и невозможности ссылок на данный материал).
- Целесообразно ограничить временную глубину собираемых материалов сроком подготовки первого издания Госгеолкарты-200, а более новые работы наиболее внимательно изучать за последние 10 лет.

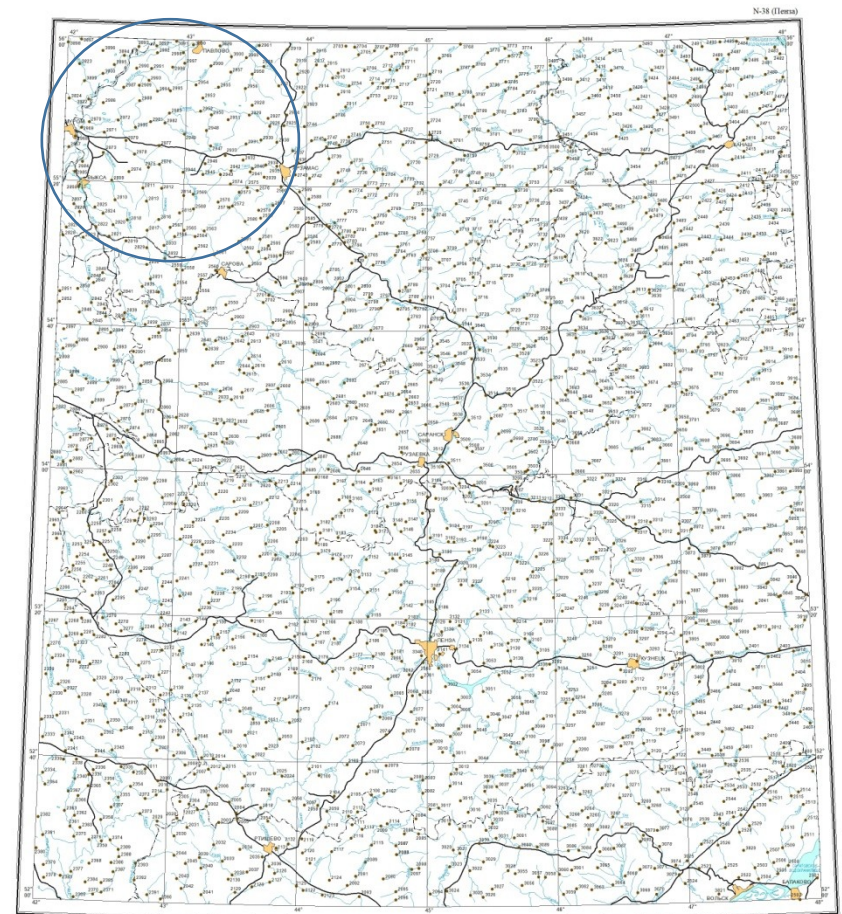
# Фондовые материалы

- Наиболее важный источник фактических первичных данных. В связи с этим сбор фондовых материалов следует сопровождать составлением схем расположения мест проведения наиболее важных наблюдений.
- Особое внимание следует уделять данным буровых работ, так как они дают информацию о глубинном строении территорий.

# Карта фактического материала

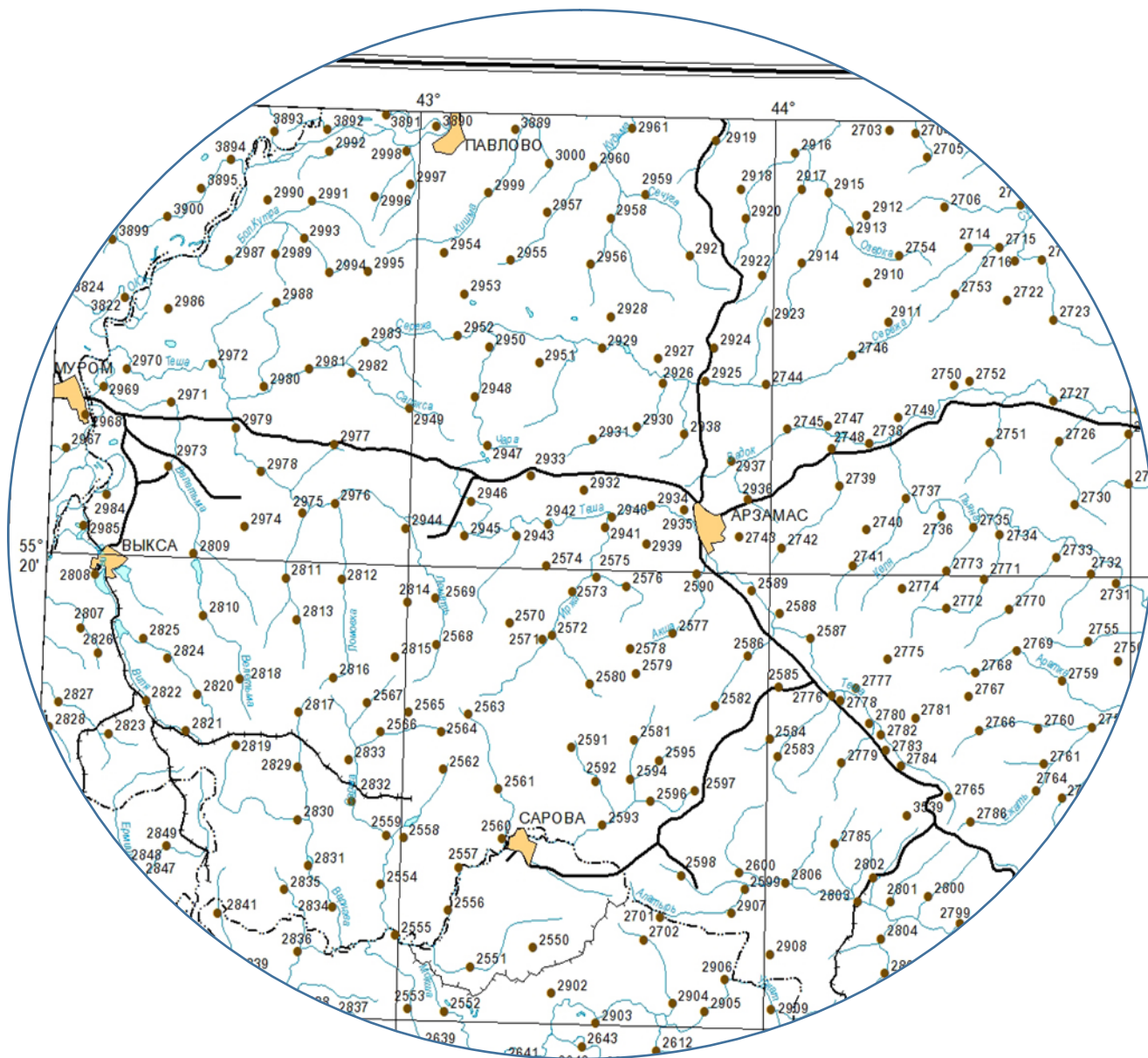


Коренные породы



Почвы

# Фрагмент карты фактического материала



## Данные по породам

В большинстве случаев эти работы необходимы в новом для исполнителей районе, но может быть полезна и опытным геологам. С этой целью изучаются эталонные коллекции пород и шлифов предшественников. Основные задачи их изучения: знакомство с породами, уточнение их состава, выявление специфических пород, на которые ранее не обращалось внимание.

# Забой СГ-3



# Кернохранилище





# Данные по полезным ископаемым

- Данные всех видов съемок и поисков полезных ископаемых на территории. Сюда относятся: шлиховое опробование, результаты геохимических поисков, геофизические аномалии (потенциально перспективные в отношении полезных ископаемых или фиксирующие месторождения ).
- Данные в виде карт полезных ископаемых и закономерностей их размещения.

# Данные по полезным ископаемым

Сведения по месторождениям и рудопроявлениям полезных ископаемых: кадастр месторождений и проявлений полезных ископаемых; описание типовых месторождений и рудопроявлений, их связь с элементами геологического строения; сведения о промышленной освоенности месторождений и рудопроявлений; сведения о запасах полезных ископаемых и прогнозных ресурсах по всем месторождениям.

# Данные по полезным ископаемым

Сведения о металлогении района и прогнозно-поисковых моделях месторождений полезных ископаемых: сведения о рудоконтролирующих и рудолокализирующих геологических телах и структурах района; представления предшественников о процессах возникновения месторождений полезных ископаемых; сведения о постгенетических изменениях полезных ископаемых; описание комплексов прямых и косвенных поисковых признаков и критериев прогноза месторождений разного типа и оценки их прогнозных ресурсов; петрофизические, петрогеохимические и другие поисковые признаки и критерии.

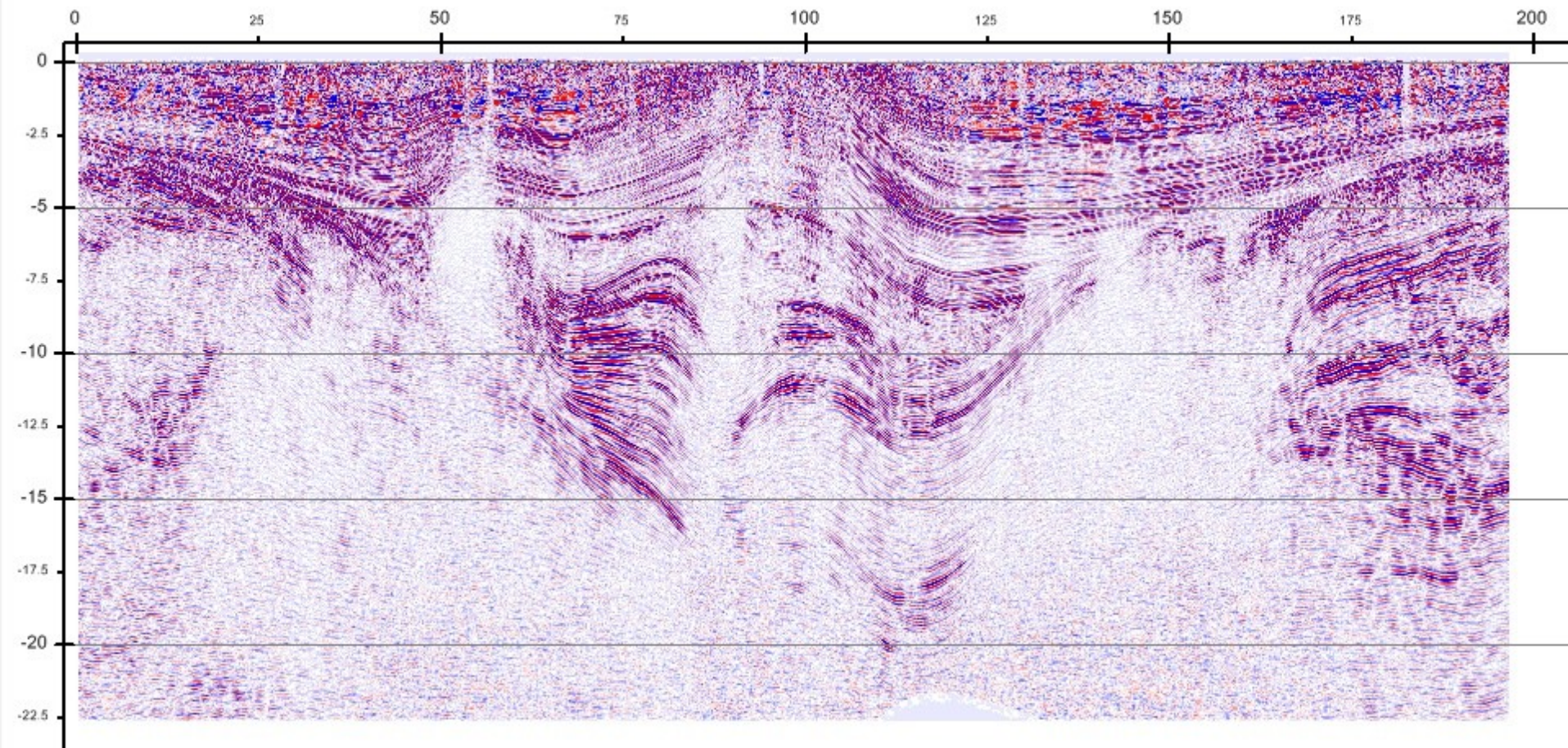
# Гидрогеологическая и инженерно-геологическая информация

Сбор гидрогеологической и инженерно-геологической информации производится в объеме, необходимом для составления соответствующих глав объяснительной записки.

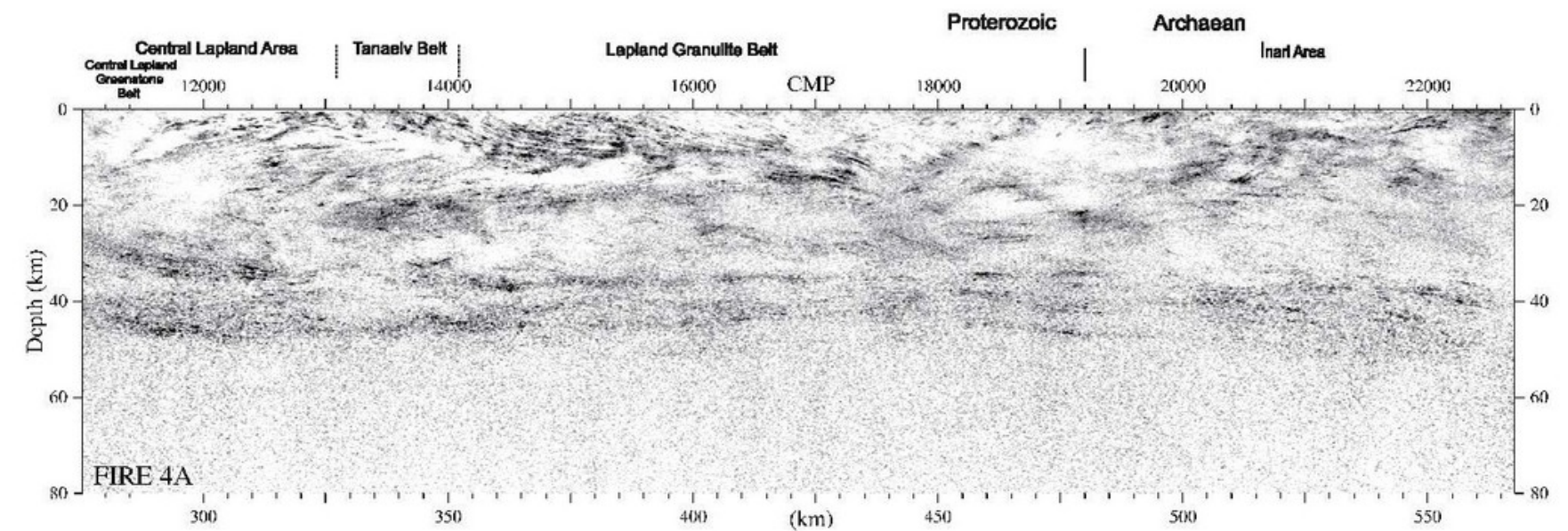
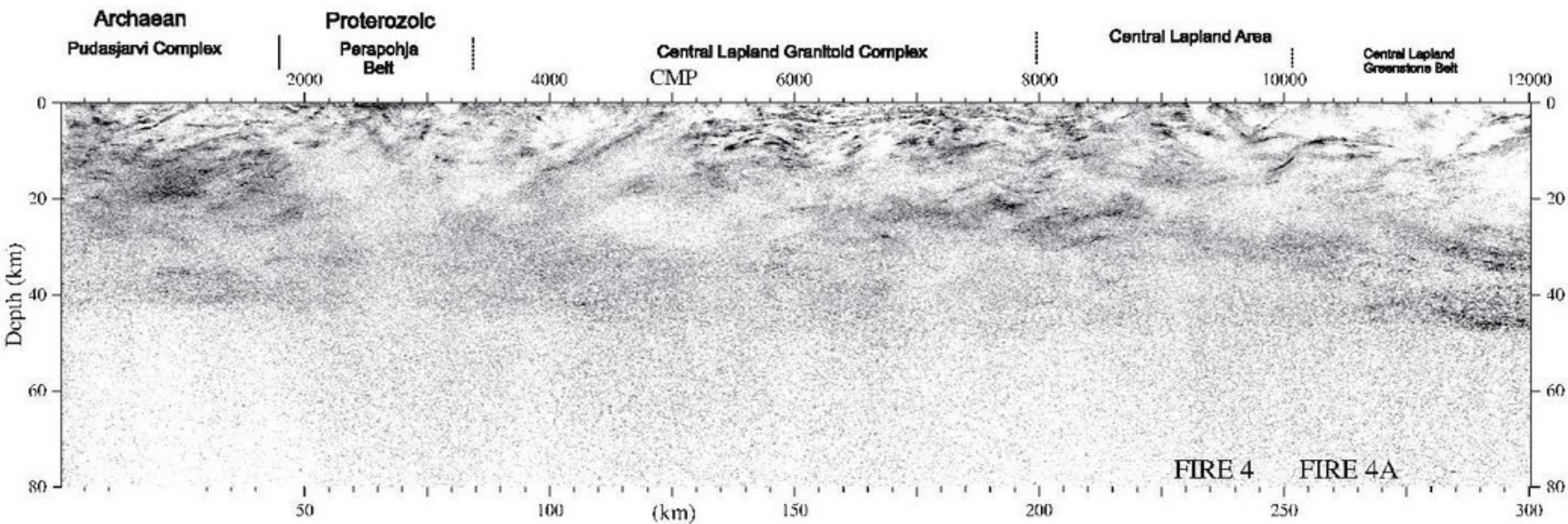
# Геофизические данные

- Сбор геофизической информации следует производить под руководством специалиста в связи со сложностью и многообразием данных.
- Подлежащая сбору информация включает в себя материалы площадных съемок, профильные геофизические наблюдения, в первую очередь по глубинному строению (сейсморазведка, электропрофилирование с большими разносами).
- Важное значение имеют геолого-геофизические модели рудных районов, полей, месторождений.
- Информация о геофизических полях должна сопровождаться данными, характеризующими точность и сеть измерений.
- Для всех собранных фактических материалов (данные первичных измерений, карты, графики и разрезы, цифровые массивы значений поля и т. п.) дается оценка их качества по каждой работе и каждому методу с позиции соблюдения требований инструктивных документов.

# Сейсмопрофиль



# Сейсмопрофиль



# Геохимические данные

- Геохимическая информация разделяется на три части — геохимические характеристики горных пород и геологических тел, геохимические признаки полезных ископаемых и геохимические характеристики эколого-геологических обстановок района. По результатам интерпретации данных создается геохимическая основа.
- Геохимические данные должны сопровождаться материалами, характеризующими методику отбора, анализа и обработки проб и разнообразные формы текстового и графического представления геохимических материалов - карты геохимических полей, карты аномальных полей.
- В первую очередь собираются сведения по систематическим сериям проб или измерений.



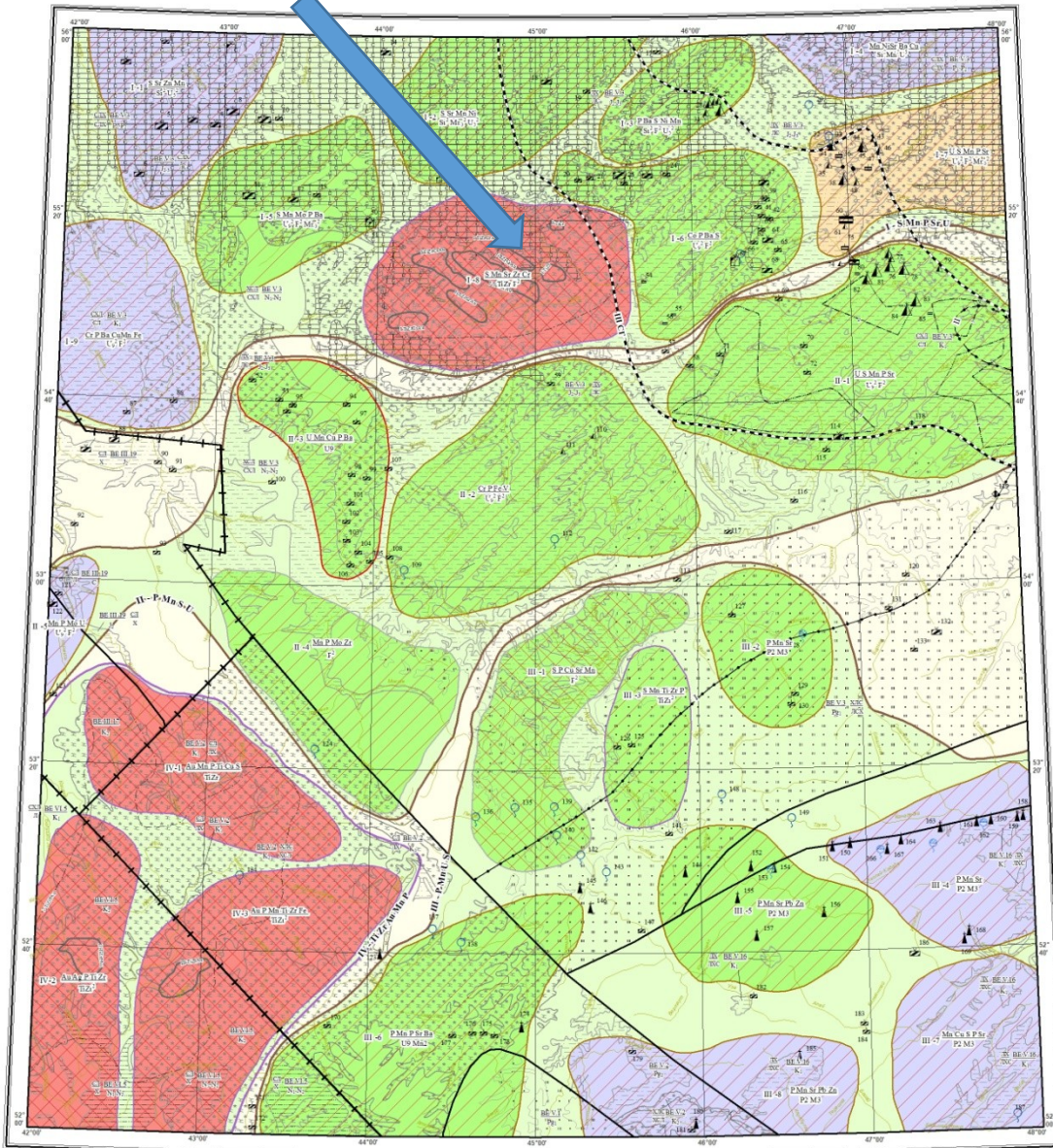
# Геохимические данные

- Необходимо предусмотреть сбор результатов анализа проб или данных измерений, поскольку именно это создает возможность обработки их в соответствии с принятой исполнителем моделью геохимического поля и корректно объединять их с данными, полученными при ГСР.
- Кроме цифровых геохимических данных, необходимо собирать и картографические материалы: карты геохимических полей коренных пород, рыхлых отложений, донных осадков водотоков, поверхностных и подземных вод; карты районирования по условиям проведения геохимических поисков и/или ландшафтно-геохимического районирования, прогнозно-геохимические карты и др.

# Прогнозно-геохимическая карта

S Mn Sr Zr Cr (повышенные концентрации элементов)  
Ti-Zr , P (прогнозируемые полезные ископаемые)

N-38 (Пенза)



Степень перспективности аномалий



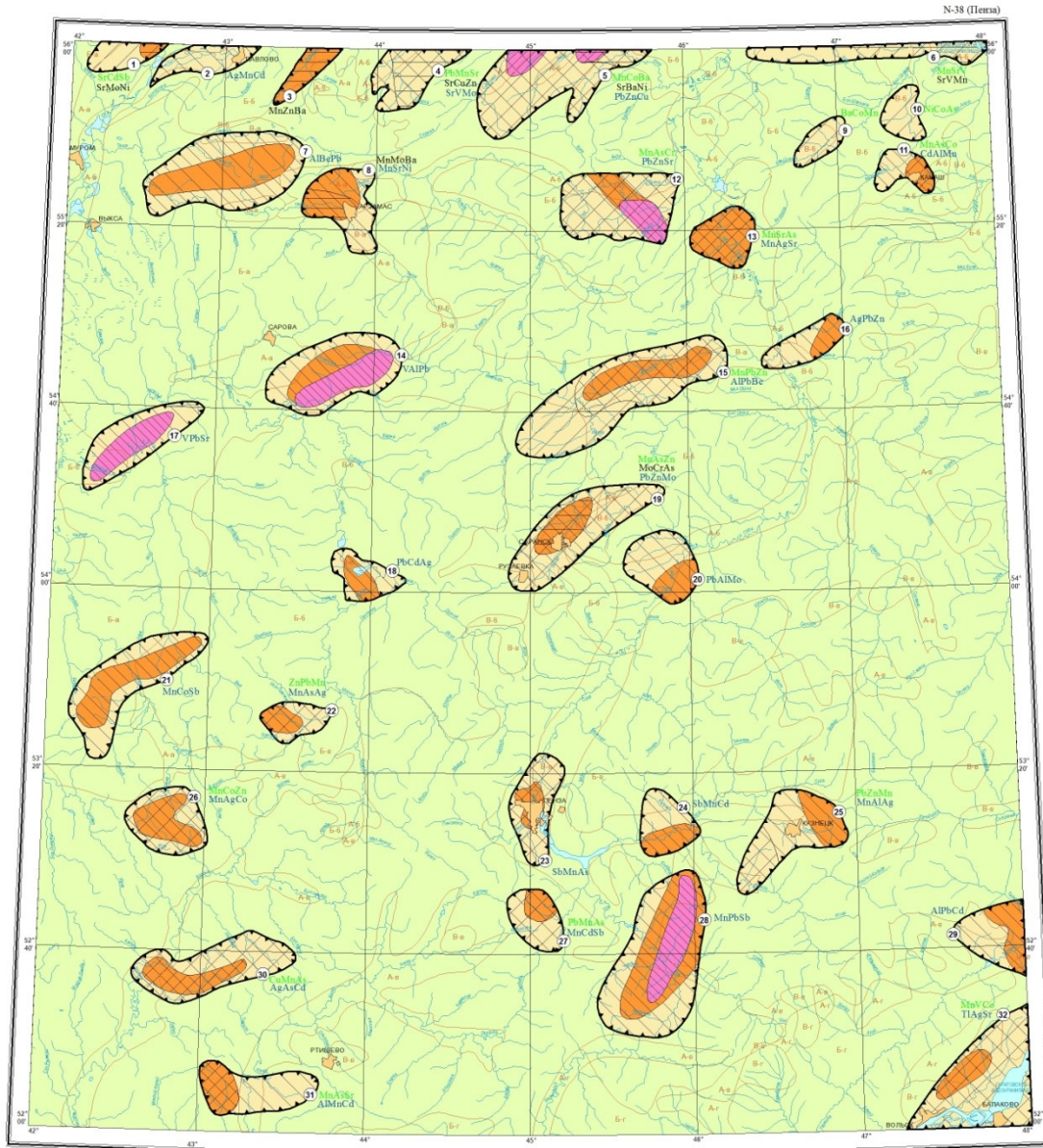
Интенсивность аномалий



# Эколого-геологические материалы

Включают весьма разнообразную и часто непривычную для геологов информацию, как правило, отсутствующую в геологических организациях. Это гидрогеологические и инженерно-геологические данные (распространения вод паводков и подтопления населенных пунктов поверхностными и подземными водами); схемы расположения техногенных систем, промышленных объектов, сельскохозяйственных угодий, районов добычи полезных ископаемых, лесопереработок, складов и мест хранения вредных и токсичных веществ, расположения отвалов; материалы режимных наблюдений за составом поверхностных и подземных вод; карты геологических тел, первично-обогащенных вредными веществами (тяжелые металлы); карты содержания вредных веществ в рыхлых отложениях, водотоках, донных осадках, в почвах и растительности.

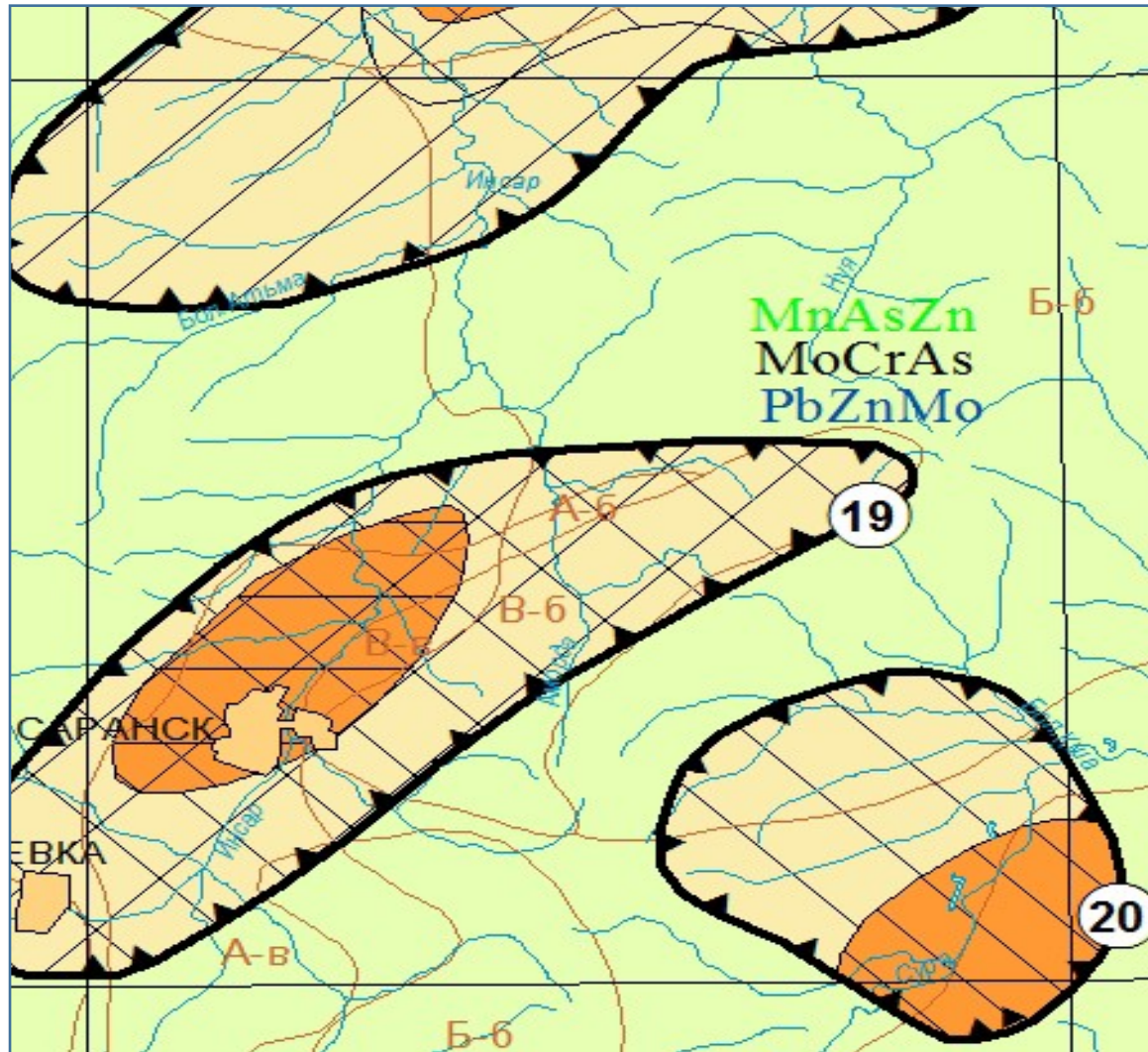
# Эколого-геохимическая карта



Эколого-геохимическое состояние

-  Удовлетворительное
-  Напряженное
-  Критическое
-  Чрезвычайное

# Эколого-геохимическая карта (фрагмент)



Эколого-геохимическое состояние

-  Удовлетворительное
-  Напряженное
-  Критическое
-  Чрезвычайное

# Обработка материалов предшественников

Обработка материалов предшественников необходима для построения гипотез в виде предварительного комплекта Госгеолкарты-200. Определение минимально необходимого объема доработок и выбор рациональной методики их реализации составляют одну из задач подготовительных работ.

Организация процесса и методика обработки материалов предшественников на этапе подготовительных работ не отличаются от методики камеральной обработки всех материалов ГСР.

# Обработка материалов предшественников

- Интерпретация материалов аэрокосмических съемок (МАКС).
- Обработка первичных материалов предшественников (в том числе статистическую обработку количественных данных).
- Создание сводки картографических материалов предшественников, представленную в нетрансформированном виде со всеми расхождениями (монтажная карта или карта «невязок»).
- Прогнозирование полезных ископаемых и предварительная оценка прогнозных ресурсов всех известных проявлений и перспективных объектов, выделение участков, перспективных в отношении обнаружения месторождений, традиционных для изучаемого района полезных ископаемых и особенно новых видов полезных ископаемых и новых типов месторождений.

# Обработка материалов предшественников

- Составляются карты размещения пунктов наблюдений, измерений и т. п., представляющих интерес для решения спорных вопросов геологического строения.
- Составляется план проведения полевых работ.
- По имеющимся материалам проводятся специальные исследования (литолого-фациальные, палеогеографические, формационные, тектонические, структурные и др.) с составлением соответствующих предварительных схем и карт.



# Дополнительные исследования при обработке материалов предшественников

- Обновление легенды серии Госгеолкарты-200. Необходимость этих работ связана с приведением в соответствие выделенных на карте подразделений современным требованиям Стратиграфического и Петрографического кодексов.
- Рекогносцировочные маршруты с целью ознакомления с условиями проведения ГСР-200 на месте.
- Передокументация керн части ранее пробуренных скважин, если это необходимо для понимания материалов предшественников и построения предварительных карт.
- Опережающие геофизические работы с целью получения первоначальных данных о глубинном строении района работ.

# Создание комплекта картографических материалов

- Схемы геологической, геофизической и геохимической изученности района;
- Монтажные карты (или карты «невязок»);
- Схемы дешифрирования МАКС и интерпретации г/ф и г/х материалов;
- Геологическую карту масштаба 1 : 200000;
- Карту четвертичных образований масштаба 1 : 200000;
- Геологическую карту поверхности погребенных отложений масштаба 1:200000;
- Геологическую карту шельфа масштаба 1 : 200000;
- Регистрационную карту месторождений и проявлений полезных ископаемых и их поисковых признаков (шлиховых, литохимических ореолов, аномалий и пр.);
- Карты закономерностей размещения и прогноза основных для данного района полезных ископаемых или определенных геологическим заданием;
- Эколого-геологическую карту масштаба 1 : 200000;
- Схему размещения полевых работ и последовательности их проведения (произвольного масштаба);
- Проектные профили буровых скважин с геологическими разрезами и/или проектные разрезы глубоких буровых скважин.

# Этап проектирования

- Основная цель этапа - определение рациональной методики проведения геологосъемочных работ и необходимых для ее реализации трудовых, финансовых ресурсов и времени.
- Разработка рациональной структуры затрат на работы, непосредственно не связанные с получением геологической информации (строительство подъездных путей, обустройство лагерей, транспортные расходы и т.д.).
- Проектирование работ, связанных с созданием баз данных и подготовкой цифровых версий карт.