

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ

А.К. Корсаков, А.Д. Межеловский

Лекция 10

Геологическое картирование
в разных природных условиях

Природные условия

При проведении геологосъемочных работ важную роль играют:

- Природные условия, обусловленные рельефом местности и климатом;
- Природно-геологические условия, характеризующиеся особенностями геологического строения, наличием разрывных нарушений, магматических или метаморфических комплексов и др.

Типы природных условий

Выделяют следующие природные условия:

- высокогорные районы;
- равнинные районы;
- горно-таёжные районы;
- пустынные и полупустынные районы.

Высокогорные районы



Высокогорные районы

- Эрозионный рельеф. Организация маршрутов проводится путем пересечения геологических структур по долинам речной сети, как правило развитой в горах. При эрозионном типе рельефа наиболее полные и свежие обнажения обычно расположены в склонах речных долин вследствие молодости врезов.
- Ледниковый рельеф. Нижние части троговых долин покрыты рыхлыми отложениями. Коренные отложения в таком случае изучаются выше по склонам.

Высокогорные районы

- При достаточно хорошей обнаженности горного рельефа, коренные породы часто перекрыты склоновыми отложениями, лесом или кустарником. Крупные глыбы, сдвинутые вниз по склону могут ложно приниматься за коренные.
- Даже при хорошей обнаженности горные склоны зачастую недоступны. Хорошие обнажения образуются на крутых обрывах, недосягаемых для непосредственного изучения без специального снаряжения, редко применяемого в геологической практике из-за высоких рисков, временных и трудозатрат. Для таких условий может применяться визуальное изучение обнажений с противоположного склона, обязательно с двух-трех точек.

Высокогорные районы

- Для горных районов обязательно наличие МАКС, т.к. на топографической карте крутые склоны (более 45°) показаны знаком обрыва, что затрудняет нанесение геологических границ и превращает составление карты в зарисовку, зачастую не соответствующую требованиям (особенно для крупномасштабных работ).
- При работе в высокогорных районах особое внимание уделяется транспорту и снаряжению партии.

Равнинные районы



Равнинные районы

Особенностью равнинных районов является их слабая обнаженность, развитие мощных толщ четвертичных отложений. В связи с этим картирование нередко является затруднительным.

Равнинные территории, как правило, практически не имеют естественных обнажений. Поэтому самое пристальное внимание уделяется документации не только горных выработок (скважины, карьеры, канавы и др.), но и самых мелких выходов, например в склонах дорог, вывалах деревьев и др.

Карьер строительных материалов (г. Мяндуха)



Трасса Санкт-Петербург-Мурманск



Вывалы деревьев



Равнинные районы

- При картировании равнинных территорий необходимо предусмотреть густую сеть маршрутов как по долинам рек, так и по водоразделам. При этом даже очень тщательные наблюдения не дают достаточной информации для составления обоснованной геологической карты как коренных, так и четвертичных отложений.
- Необходимость сопровождения геологосъемочных работ буровыми и горными работами. Скважины размещаются на водоразделах с целью охвата наибольшей части разреза, вскрывая при этом маркирующие горизонты. В равнинных областях слои, как правило, залегают горизонтально или слабонаклонно. Поэтому высотные отметки маркирующих горизонтов в горных выработках являются основой построения геологической карты.

Горно-таежные районы



Горно-таежные районы

Картирование в таежных условиях требует определённых навыков. В первую очередь это умение ориентироваться в лесу при практически полной бесполезности топографических карт. Окружающий лес сильно ограничивает обзор, и скрывает коренные выходы пород.

К особенностям горно-таежных районов относится широкое развитие коллювиально-элювиального покрова, из-под которого коренные породы обнажаются лишь местами.

АФС применяются ограниченно, в первую очередь для изучения геоморфологических особенностей местности и поисков крупных обнажений, отдельно стоящих скальных выходов.

Широко используются геофизические методы исследования и горнопроходческие работы (при возможности).

Горно-таежные районы

При геологосъёмочных работах в таежных районах следует учитывать, что местность, как правило, слабонаселённая, практически лишённая дорог. Продовольствие и снаряжение часто забрасывается по зимникам. Для организации ГСР необходимо предусмотреть большее чем обычно количество рабочего персонала.

Горно-таежные районы



Пустынные и полупустынные районы



Пустынные и полупустынные районы

Из-за отсутствия почвенно-растительного слоя, активных процессов физического выветривания и дефляции, даже при незначительном перепаде высот проявлена хорошая (иногда почти сплошная) обнаженность. Однако наряду с хорошей обнаженностью большие площади перекрыты золовыми песками.

Характерная особенность территории – выраженность геологического строения в рельефе. В связи с этим широко применяются аэровизуальные наблюдения и интерпретация МАКС. Это позволяет обнаружить выходы коренных пород среди площади четвертичных отложений и ускорить геологосъемочные работы. При этом геологические наблюдения все равно являются основным источником информации и обязательны при составлении карт геологического содержания.

Пустынные и полупустынные районы

При геологосъёмочных работах на пустынных территориях практически не используются горнопроходческие работы в связи со значительной мощностью четвертичных отложений, которые не могут быть пройдены шурфами и канавами.

При организации ГСР необходимо учитывать климатические особенности и ограниченность объема пресной воды.

Природно-геологические условия

- Платформенные области
- Складчатые области

Платформенные области

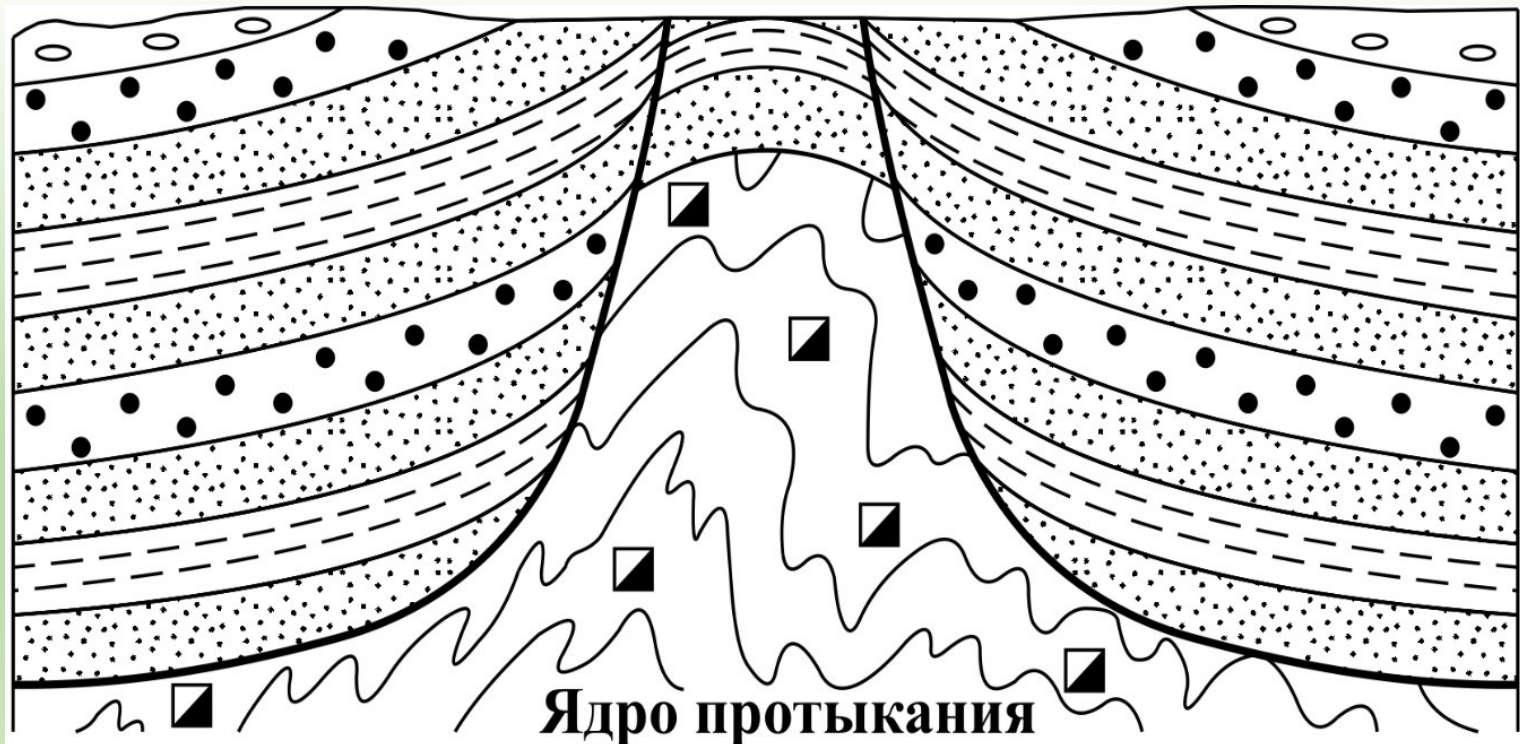
К платформенным областям относится значительная часть России. Платформы сложены преимущественно осадочными, реже вулканогенными (траппы Сибирской платформы) породами различной мощности. В основании залегают породы фундамента, представленные древними сильнодислоцированными метаморфическими породами.

На платформе характерно развитие карбонатных, красноцветных, соленосных, угленосных и других формаций, в типичном виде отсутствующих в складчатых областях.

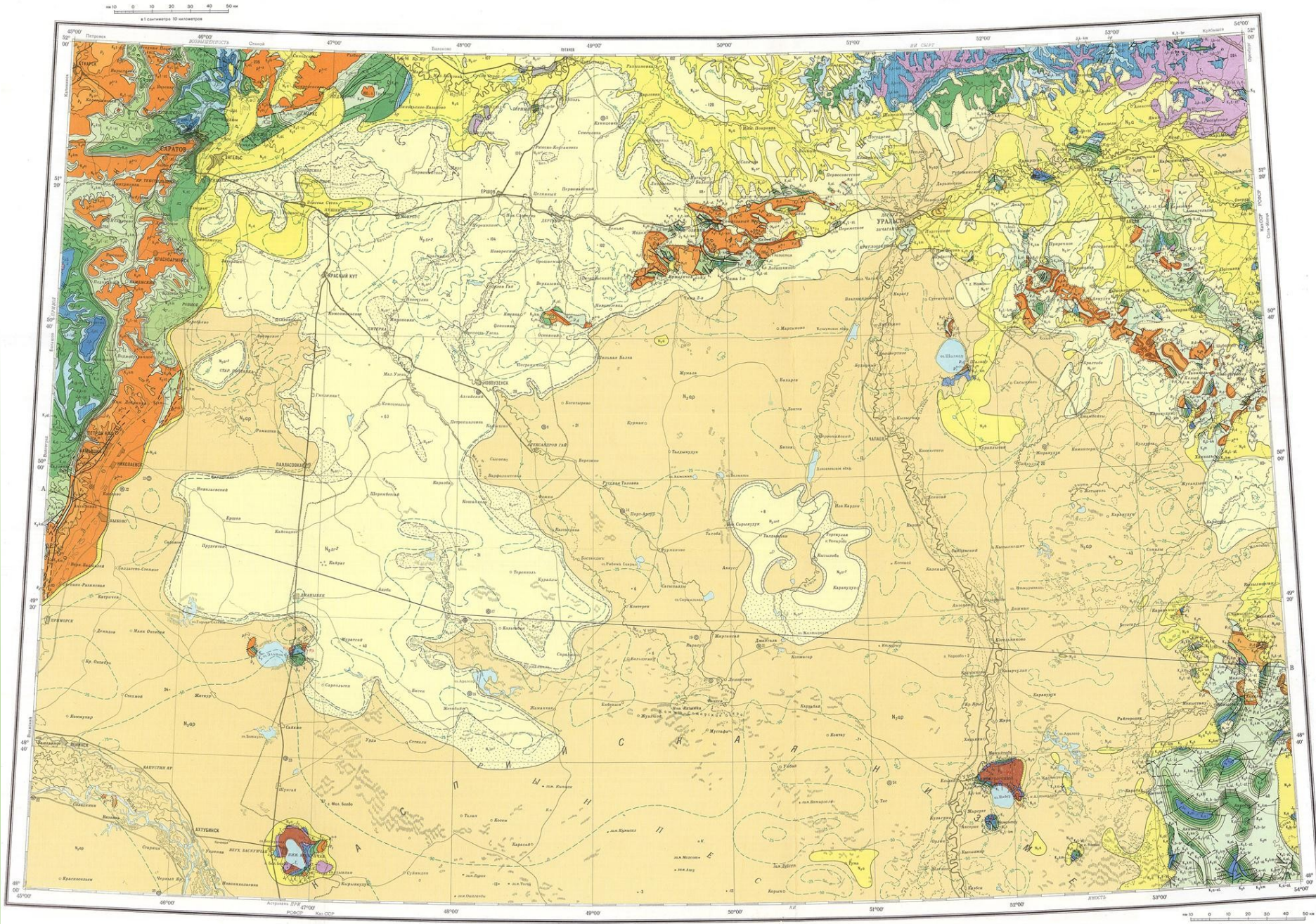
Породы платформ залегают близко к горизонтальному. Относительно небольшие поднятия представляют собой валы или зоны антиклинальных поднятий, а также куполовидных брахиантиклиналей, протягивающихся на несколько сотен километров. Дизъюнктивные дислокации встречаются редко, имеют незначительные амплитуды.

Платформенные области

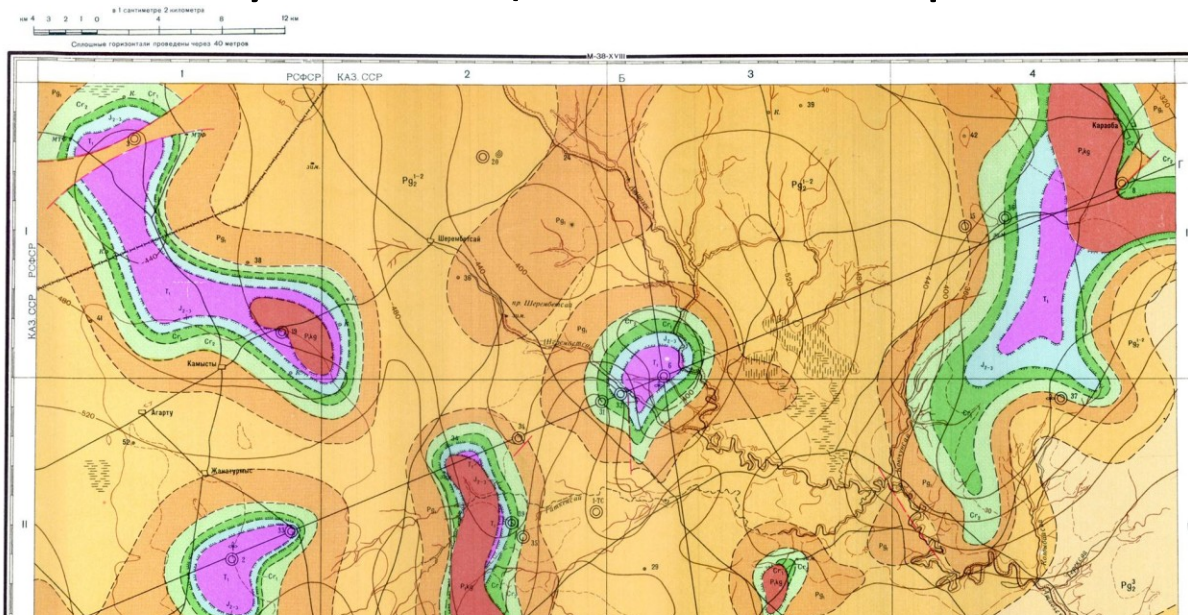
В отношении деформаций исключение на платформах составляют соляные структуры, представляющие собой куполовидные или брахиантиклинальные складки. Соляные структуры сопровождаются развитием радиальных (относительно свода) и секущих разрывных нарушений.



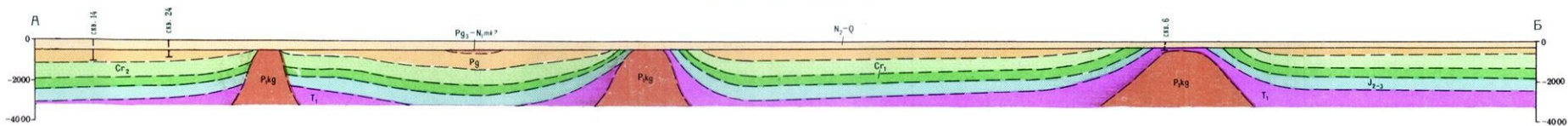
Соляные купола (Госгеолкарта М-38(39))



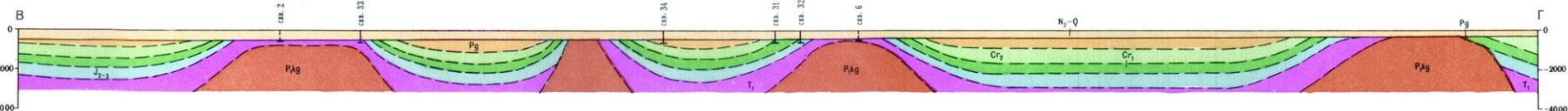
Соляные купола (Госгеолкарта М-38-XXIV)



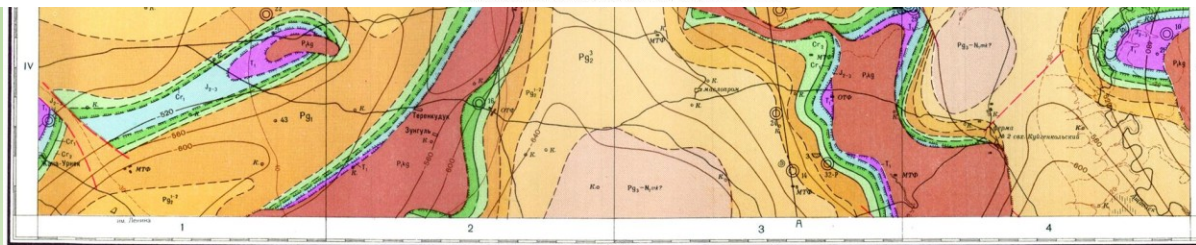
РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б



РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ В-Г



Масштабы горизонтальный и вертикальный 1 : 200 000



Масштабы горизонтальный и вертикальный 1 : 200 000

Полезные ископаемые платформенных областей

Полезные ископаемые платформ имеют пластовый характер:

- Уголь
- Нефть, природный газ
- Бокситы
- Железные пластовые руды
- Марганцевые руды

Условия распространения таких залежей неразрывно связаны с условием залегания пород, характером фаций и мощностью.

Особенности картирования платформенных областей

Геологическая карта горизонтально залегающих слоев не дает точного представления о формах залегания нижележащих, в том числе рудоносных слоев. В связи с этим основной метод изучения – построение структурных карт. На них отображаются форма и особенности залегания какого-либо характерного (маркирующего) слоя, являющегося типичным для изучаемой территории. Залегание этого слоя отображается в виде стратоизогипс – линий равных глубин.

Структурные карты широко применяются в нефтяной и угольной геологии, являясь основным методом отображения структуры месторождений.

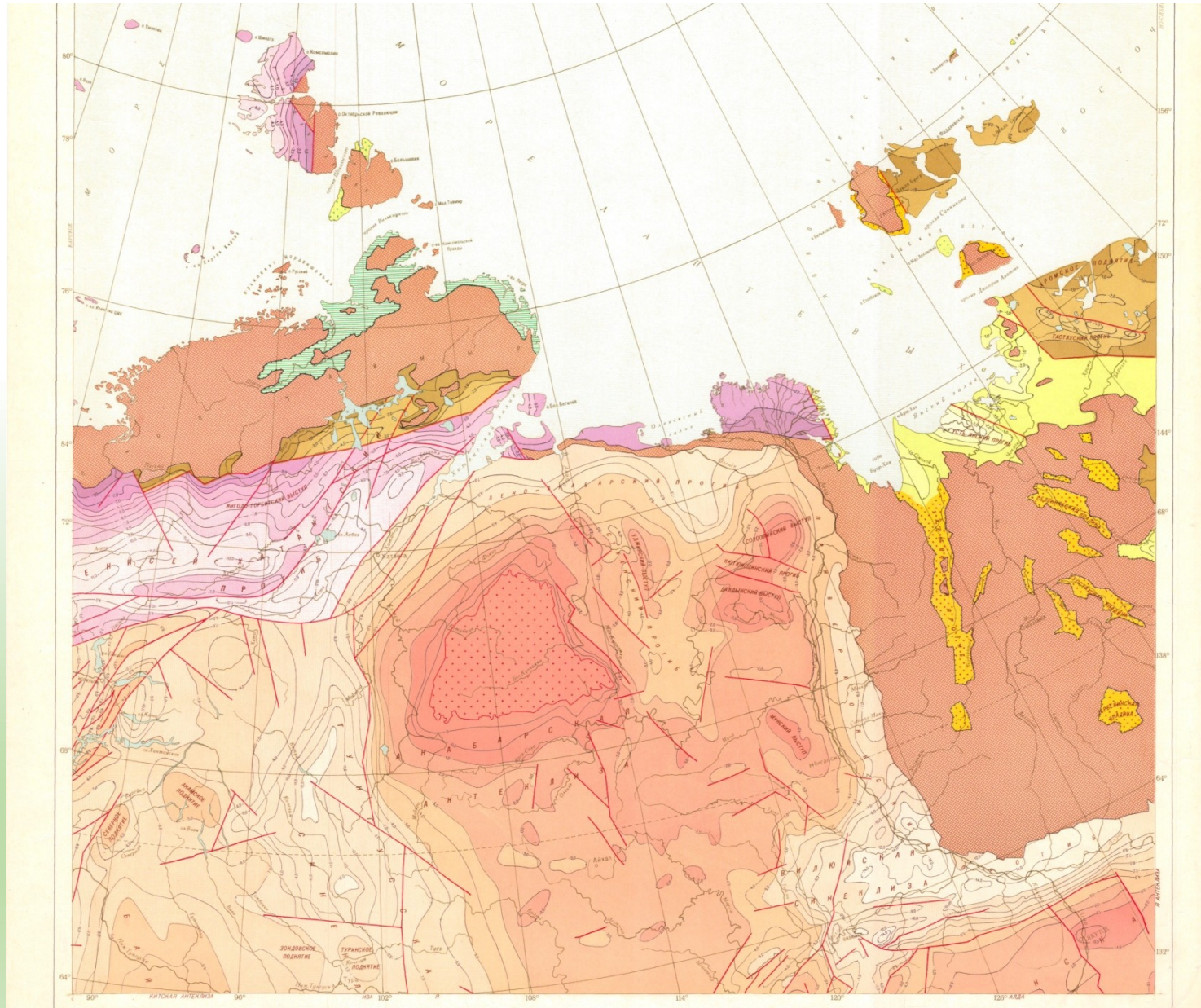
Построение структурных карт

Структурно-геологическая съемка заключается в поисках маркирующего горизонта и определения его высотных отметок.

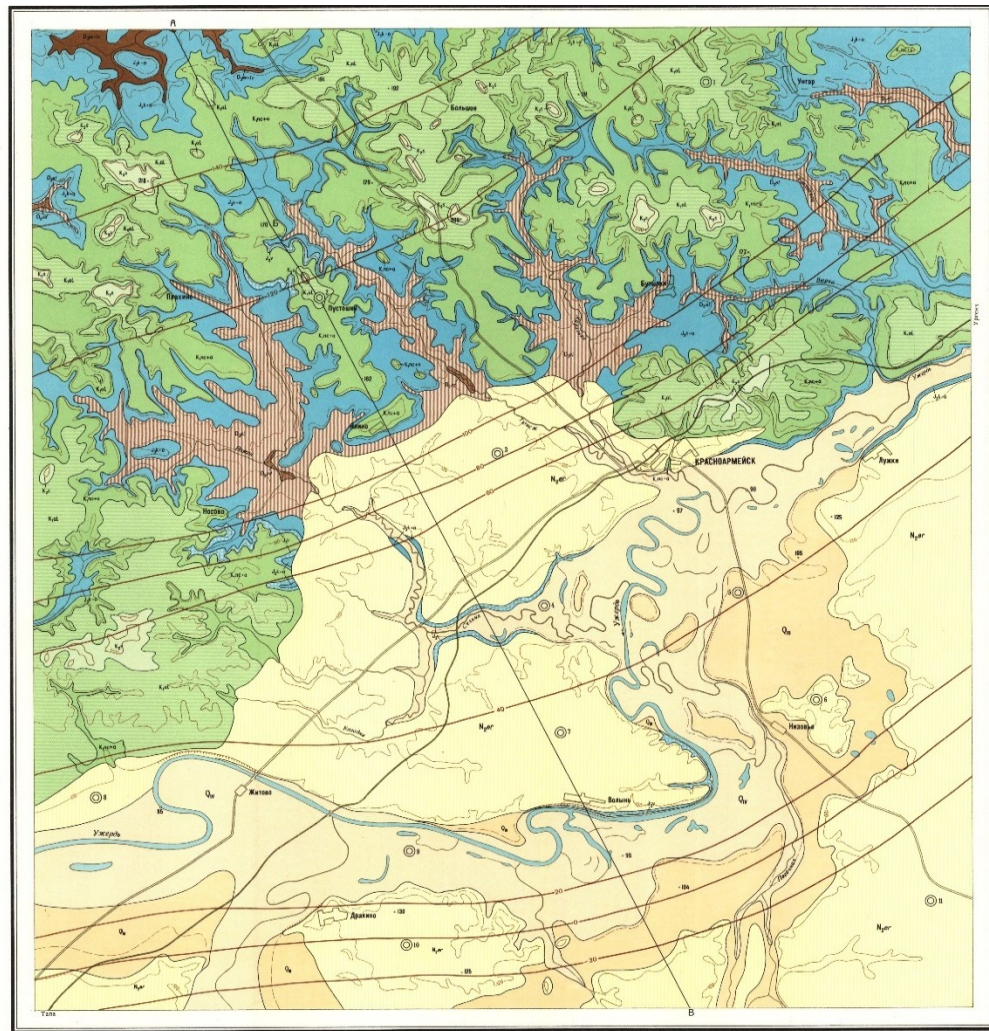
Структурные карты строятся на основании:

- Непосредственного изучения обнажений.
- Бурения скважин. В этом случае возможна отрисовка слоев, не выходящих на поверхность.
- Геофизических исследований.

Структурная карта поверхности фундамента



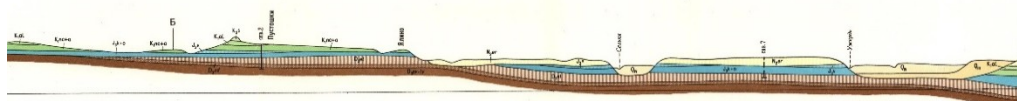
Учебная геологическая карта №2



Автор: Д. В. УТЕСКИН
Редакторы: В. А. ДАВЫДОВ, М. И. КОСЯКИН



РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б-В



Складчатые области

Сложность картирования складчатых областей заключается в том, что даже в крупных обнажениях нельзя увидеть структуру целиком. Общую картину приходится восстанавливать по разрозненным наблюдениям. На практике в отдельных обнажениях можно наблюдать серию однообразно наклонных слоев, являющихся частью складки, либо складки целиком, но малых размеров, которые невозможно отобразить даже на крупномасштабных картах.

Таким образом основная задача ГСР складчатых областей – восстановить общую структуру района, учитывая разнообразие морфологии складок, которые часто осложнены, пронизаны многофазными интрузиями и нарушены разрывами.

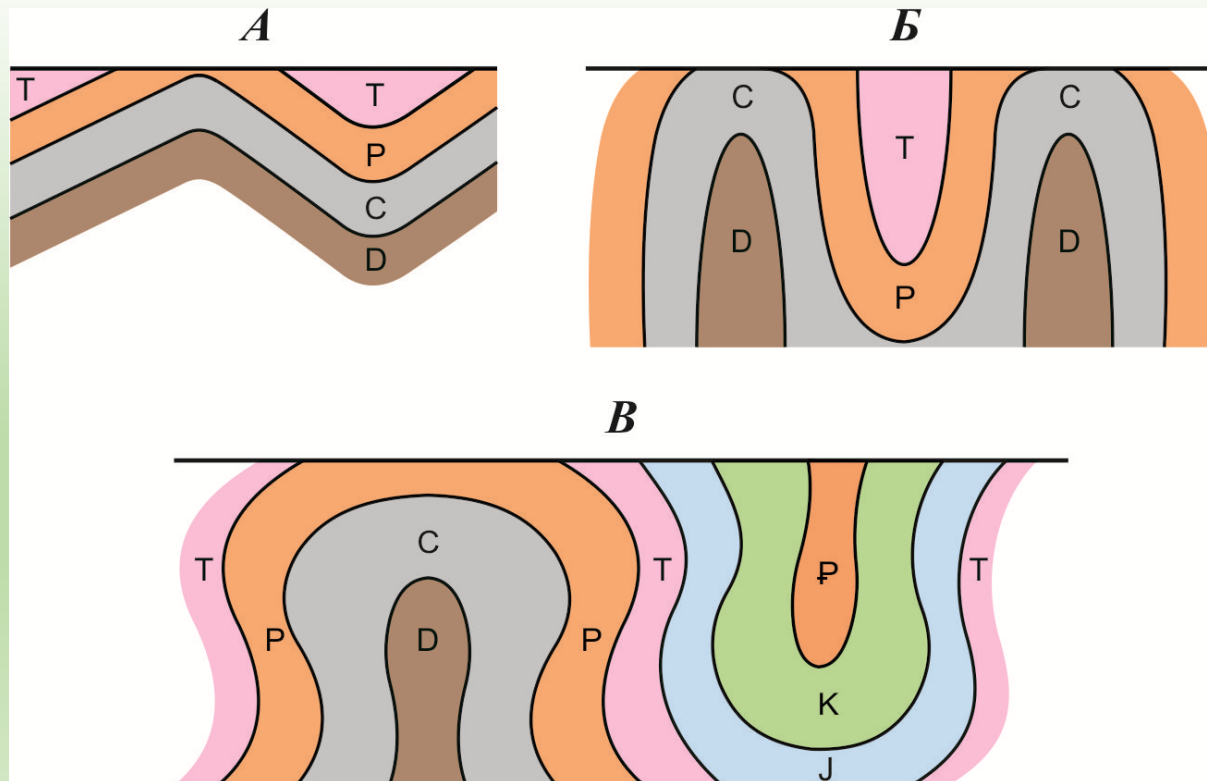


Складчатые области

При построении складок крайне важно точно наносить границы на топографическую карту. Геологическая карта является государственным документом, на котором недопустима вольная рисовка, приводящая к искажению структуры и пониманию геологического строения региона. На основании Госгеолкарты устанавливаются направление складок, типы антиклиналей и синклиналей, их протяженность, связь с полезными ископаемыми. И в этом случае форма геологических границ имеет первостепенное значение.

Складчатые области

Основой геологической съемки складчатых областей является составление стратиграфической колонки. Отрисовка даже простых складок невозможна без знания последовательности образования пород и элементов залегания. Особые трудности могут возникнуть при картировании опрокинутых, изоклиналильных или веерообразных складок.



Разрывные нарушения

Разрывные нарушения представляют собой поверхность, по которым произошло смещение одних пород по отношению к другим.

При большом разнообразии разрывных нарушений в первом приближении их можно разделить на два типа:

1. Образовавшиеся в условиях сжатия (скола);
2. Образовавшиеся при растяжении (разрыва).

Первый тип характерен для надвигов, второй – для сбросов.

Разрывные нарушения

Разрывные нарушения, образовавшиеся в условиях сжатия (сдавливания), характеризуются наличием милонитов, зеркал скольжения.

При растяжении «свободное пространство» разрывного нарушения заполняется новообразованным (посторонними для перемещающихся пород) веществом – магматическими, гидротермальными образованиями или брекчиями.

Следует учитывать, что разрывные нарушения, образовавшиеся в одной обстановке, в дальнейшем могут использоваться для перемещений, проходящих в совершенно других условиях. Этот фактор значительно усложняет диагностику разрывов.

Разрывные нарушения

Как правило разрывные нарушения выглядят не так эффектно, как это может показаться при первом приближении. Линии тектонических нарушений зачастую подвергаются усиленному размыву, приводящему к оплыванию, образованию промоин, маскирующих тектонический контакт.

Сброс

Фото А.К. Корсакова



Висячее крыло

Плоскость сместителя

Лежачее крыло

Беломорский надвиг

Фото А.К. Корсакова

БЕЛОМОРСКИЙ БЛОК

КАРЕЛЬСКИЙ БЛОК

Разрывное нарушение



Разрывные нарушения

Без достаточных доказательств нельзя объяснить невязку геологических данных разрывными нарушениями. Необоснованные разрывы на карте приводят к полному искажению действительной геологической структуры, т.е. к браку ГСР. При этом тектонические контакты не всегда удастся наблюдать непосредственно. На основании только геологических соображений разрывные нарушения возможно показать как предполагаемые (пунктирной линией).

При картировании не стоит преувеличивать значимость разрывов, которые удастся наблюдать при полевых наблюдениях - необходимо сопоставлять амплитуды перемещений и масштаб работ.