

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ

*А.К. Корсаков, А.Д. Межеловский*

Этапы проведения геологосъемочных работ  
(полевые работы)



**МГРИ**

# Основная цель полевых работ

Полевые работы направлены на проверку моделей (гипотез) геологического строения, полезных ископаемых и геолого-экологических условий района, созданных на подготовительном этапе.

# Полевые работы включают

- изучение горных пород и геологических тел района;
- выяснение морфологии тел и образованных ими структур;
- сбор материалов для установления генезиса геологических тел и структур (литолого-фациальный, палеовулканический, геодинамический и др. анализы);
- сбор данных для изучения эколого-геологической ситуации;
- составление комплекта полевых карт геологического содержания, определенного геологическим заданием;
- выработка рекомендаций для дальнейшего изучения территории, в том числе в последующие полевые сезоны.

Указанные задачи могут корректироваться в связи с содержанием геологического задания и видом геологосъемочных работ.

# Типовой состав геологосъемочной партии

- Геологосъемочная партия состоит из: начальника партии, главного геолога, начальника отряда, геолога, геофизика, техника-геолога, техника-геофизика (1-2 чел.), рабочих (3-4 чел.). Всего в среднем 10 – 12 человек, которые могут разбиваться на 3-4 отряда (маршрутные группы).
- Начальник партии выполняет административные функции. Он также может быть ответственным исполнителем работ.
- Главный геолог – чаще всего является ответственным исполнителем работ. Он отвечает за качество и содержание геологических материалов.
- Состав специалистов, входящих в партию, зависит от того, на каких структурно-вещественных комплексах она работает (четвертичном, вулканическом, осадочном, метаморфическом и др.).
- Необходимо предусмотреть участие в работах на определенный период геофизика, геохимика, геоморфолога, специалиста по поискам полезных ископаемых, специалиста по обработке МАКС, специалиста по базам данных и компьютерной обработке геолого-геофизических данных.
- Соотношение инженерного и технического персонала в партии может меняться в зависимости от периода работ. В камеральный период 1:1 – 1:0.5; в полевой – 1:2 – 1:3.



# Организация полевых работ

## Выбор транспортного средства

- Транспорт (авиа, авто, вьючный, лодочный и др.) выбирается в зависимости от условий проведения работ и денежных средств.
- Авиатранспорт является наиболее удобным в труднодоступных районах, но вместе с тем очень дорогим, что часто заставляет от него отказаться.
- Ограниченность вьючного транспорта связана с необходимыми навыками управления, небольшим его количеством у населения и спецификой питания.
- Применение вездеходного транспорта часто ограничивается местным законодательством, так как надолго нарушается поверхностный слой.
- В современных условиях наиболее распространенным является автотранспорт.

# Размещение полевых баз и лагерей партии



## Размещение полевых баз и лагерей партии

Размещение полевых баз и лагерей партии определяется размерами снимаемой площади. Для хорошо проходимых районов достаточно одной базы в населенном пункте, с которой доступна вся площадь. При этом решаются вопросы жилья, медицинского обслуживания, связи, источников энергии. Подъезд к месту работ от таких баз не должен превышать 1-1.5 часа.



# Основной полевой лагерь



## Размещение полевых баз и лагерей партии

Временные лагеря организуются в труднодоступных районах, где всю территорию нельзя охватить с одной базы. При их организации необходимо стремиться к тому, чтобы «холостой ход» до мест наблюдений не превышал 30 минут. Временные лагеря также свойственны для сплавных маршрутов.



# Временный полевой лагерь

Фото А.К. Корсакова





# Составление программы полевых работ

Составление программы полевых работ должна включать общую схему изучения площади, соотношение всей площади и участков детальных исследований, формулировку вопросов углубленного изучения, ориентировочное расположение опорных маршрутов, геофизических, геохимических профилей, мест заложения канав, скважин и участки, где будут изучаться специальные вопросы.

# Составление программы полевых работ

В программе работ за 15-20 дней до окончания полевого сезона предусматривается время на камеральную обработку полевых наблюдений. В этом случае при выявлении неясных вопросов можно совершить десантные маршруты и на месте выяснить спорные моменты. Для труднодоступных районов камеральную обработку целесообразно проводить после отработки всей площади.



# Схемы изучения при проведении полевых работ

- Схема последовательного сгущения наблюдений
- Схема наращивания площадей

# Схема последовательного сгущения наблюдений

Предусматривает проведение работ в начале по разряженной сети и построение «каркаса» будущей карты. Затем «каркас» наполняется наблюдениями до получения достаточной детальности. Обычно принимается следующий порядок работ: рекогносцировка (чаще с воздуха); опорные геологические маршруты; рядовые геологические маршруты; десантные маршруты; геохимические поиски по всей площади; изучение опорных разрезов; прослеживание геологических границ; выявление и оконтуривание зон локальных изменений, метасоматитов; изучение разрывов и складок; изучение морфологии и внутреннего строения магматических тел; изучение опорных участков; геохимическое изучение геологических тел и структур; сопровождающие геофизические работы; проходка горных выработок (канав, шурфов, расчисток), бурение скважин; увязка полевых карт и материалов.

# Схема последовательного сгущения наблюдений

Данная стратегия обеспечивает экономное размещение маршрутов, горных и буровых работ, профилей и участков специальных наблюдений, а также более полную и надежную корреляцию материалов по всей площади. Такая организация работ наиболее часто реализуется при проведении собственно геологической съемки, глубинного геологического картирования, геологической съемки шельфа. При проведении геологического доизучения площадей «каркас» создается на подготовительном этапе.

# Схема наращивания площадей

Представляет собой проведение работ в течение каждого полевого сезона на ограниченной части площади с получением материалов, наиболее полно отвечающих требованиям к конечным результатам. Общая увязка материалов - задача последнего сезона.

Более удобна в организационном плане и применяется при работе в труднодоступных районах. При ее применении легче организовать транспорт, горные и буровые работы, сопровождающие геофизические и геохимические исследования.

К недостаткам схемы можно отнести получение по отдельным участкам избыточной информации, которую трудно увязать с соседними площадями. Так, например, детально изученное стратиграфическое подразделение на других участках может выпадать из разреза. Взаимоотношения геологических тел, с трудом установленные на одном участке, могут быть хорошо видны на сопредельных территориях и на их изучение не потребовалось бы много времени. Кроме того, при применении этой схемы изучения затруднена увязка материалов по всей площади, так как участки снимаются разными полевыми отрядами, в разное время.

# Схема наращивания площадей

В процессе съемочных работ эволюционируют взгляды геологов на особенности геологического строения территории, появляются новые данные, которые трудно использовать на уже отснятой территории. Возможная задержка с получением результатов поисков и прогноза затрудняет оценку перспектив объектов, так как геохимические поиски проводятся по отдельным участкам и общая картина вырисовывается к концу работ, когда не остается времени на проверку связи выявленных аномалий с элементами геологического строения площади.

Иногда при проведении геологосъемочных работ в труднодоступных районах применяется комбинированная схема, когда первый полевой сезон проводится по всей площади, а в последующие сезоны по отдельным участкам. В этом случае удастся избежать отдельных вышеотмеченных недостатков, в частности, предусмотреть большие объемы работ на участки с более сложным геологическим строением.

# Содержание различных видов полевых наблюдений

- Аэровизуальные наблюдения
- Рекогносцировочные маршруты
- Рядовые геологические маршруты
- Десантные маршруты
- Детализационные маршруты
- Картировочное бурение
- Геофизические работы
- Геохимические работы
- Шлиховое опробование
- Горнопроходческие работы
- Полевые эколого-геологические исследования

# Аэровизуальные наблюдения

- Осмотр общего плана крупных тектонических и магматических структур с целью понимания их тектонических позиций, общих особенностей строения, выбора участков детального исследования.
- Выбор участков для решения локальных задач: изучения геологических разрезов, взаимоотношений геологических тел. Проверка и увязка материалов МАКС и геофизических данных.
- Получение общих сведений о геоморфологическом строении района.
- Выявление зон изменения пород (осветления, ожелезнения).
- Определение доступа к району работ и мест расположения баз партии.
- Знакомство с сопредельными территориями.
- Фотографирование крупных геологических структур, фотопривязка буровых скважин.
- Изучение влияния крупных техногенных систем на окружающую среду по изменению растительности, пылевых и газовых выбросов.



# Аэровизуальные наблюдения





# Аэровизуальные наблюдения





# Аэровизуальные наблюдения



# Рекогносцировочные маршруты

- Направлены на знакомство с основными структурными элементами, опорными разрезами, месторождениями района.
- Предназначены для выработки единого подхода к изучению геологического строения территории.
- Проходятся вкрест простирания основных структур.
- Маршруты проводятся, как правило, на стадии подготовки или в начале полевых работ.

# Рядовые геологические маршруты

- Составление маршрутных геологических схем и карт с прослеживанием геологических границ и тел.
- Прослеживание маркирующих геологических тел и границ между опорными участками.
- Дополнительное изучение стратиграфических подразделений.
- Установление геологической природы типовых объектов, выделяемых по материалам аэрокосмических съемок (МАКС) и геофизическим данным.
- Изучение металлогенической роли отдельных элементов геологического строения.
- Описание обнажений, отбор образцов, поиски и сбор фауны.
- Увязка полевых карт с картами предшественников.

## Рядовые геологические маршруты

- Для геологической съемки маршруты являются важнейшим источником информации, без которой невозможно составление комплекта Госгеолкарты.
- При геологическом доизучении площадей это инструмент проверки ранее составленных макетов геологического строения площади.
- Для любого вида ГСР при планировании маршрутов нужно соблюдать принцип равной достоверности. Там, где геологическое строение простое, необходимо планировать редкую сеть маршрутов. Для участков сложного строения сеть должна быть чаще.



# Десантные маршруты

Представляют собой кратковременные наблюдения или краткосрочные маршруты на отдельных участках или обнажениях для решения локальных задач в течение одного дня с использованием (при возможности) летного, водного или автомобильного транспорта.

Перед проведением десантных маршрутов должны быть четко поставлены цель и задачи.

Желательно использовать стандартизированные формы регистрации наблюдений.

Камеральную обработку лучше проводить в тот же день или на следующий, но не более чем за 3-4 маршрута одновременно.

# Детализационные маршруты

- Являются одним из важных источников опорной геологической информации.
- В задачи входят: изучение разрезов литостратиграфических подразделений всех рангов, морфологии и строения типовых магматических структур (интрузивов, вулканических построек, поясов даек и т. п.), изучение морфологии и строения тектонических структур (разрывов, складок и т. п.), выяснение взаимоотношений геологических тел и последовательности их образования, последовательности тектонических деформаций и процессов постгенетического изменения горных пород, исследование экзогенных и эндогенных геологических процессов (в первую очередь опасных для обитания и деятельности человека).

# Детализационные маршруты

- Помимо этого: исследование объемного геологического строения (в первую очередь геофизическими методами), исследование процессов осадконакопления, метаморфизма, метасоматоза, гидротермального и других (в частности и экзогенных) изменений пород и тел, связанных с образованием полезных ископаемых, выяснение металлогенической роли элементов геологического строения и их значимости для процессов образования полезных ископаемых.
- Существенной частью детализационных работ является геологическая интерпретация МАКС и геофизических данных.



# Детализационные маршруты

Перед детализационными работами ставятся и эколого-геологические задачи: выявление и характеристика техногенных систем, пагубно влияющих на окружающую среду, условия обитания и деятельности человека.

Детализационные работы проводятся с детальностью большей, чем детальность ГСР-200, она может достигать масштаба 1 : 1000. Большая детальность оправдывается тем, что получаемые результаты являются основой интерпретации данных по остальной части площади. Вместе с тем большая детальность изучения опорных участков требует и больших затрат на их проведение.

# Картировочное бурение

Является самым дорогостоящим видом работ.

В больших объемах выполняется при ГК-200, реже – при ГС-200 и ГДП-200.

Как правило, картировочное бурение осуществляется в ограниченные сроки, так как одна партия обычно не обеспечивает полную загрузку буровых отрядов в течение полевого сезона.

Предусмотренные проектом объемы бурения не следует стремиться выполнить в течение первого полевого сезона, поскольку это сокращает возможность его проведения в дальнейшем, когда появится необходимость в заверке геохимических или геофизических аномалий, подтверждении модели глубинного строения района. Вместе с тем, нельзя откладывать бурение и на последний момент — в этом случае велика вероятность не успеть обработать полученные материалы.

Для обслуживания бурения (документации керна) следует организовывать специальную группу, которая будет оперативно изучать керн и при необходимости корректировать расположение и глубину последующих скважин.

К началу бурения нужно иметь по каждой запланированной скважине проектные геологические разрезы. Такие же разрезы составляются по профилям скважин.

# Сопутствующие геофизические работы

При ГС-200 и ГДП-200 выполняются в основном для изучения строения геологических структур на глубине, выяснения формы геологических тел, поведения на глубине отдельных маркирующих, стратиграфических, надвиговых и других поверхностей, формы крутопадающих разрывов и т. п.

Подобные задачи возникают и при оценке перспектив известных рудных районов и узлов.

В подавляющем большинстве случаев геофизические работы выполняются специальными геофизическими партиями, особенно это относится к сейсморазведке и гравиразведке.

Постановка сопровождающих геофизических работ должна быть обеспечена глубокой предварительной обработкой геологических материалов и четкой формулировкой задач, поставленных перед геофизиками.

При ГГК-200 сопровождающие геофизические работы составляют основной элемент полевых работ.

# Геохимические работы

- Геохимические методы исследований обеспечивают повышение геологической информативности, обоснованности и достоверности прогнозных построений на основе комплексного подхода к изучению регионов.
- Выявленные геохимические аномалии являются прямыми признаками рудной минерализации, основой для выделения перспективных площадей и подсчета прогнозных ресурсов.

# Геохимические работы

Геохимические работы должны:

- дать геохимическую характеристику всех разновидностей геологических тел по территории ГСР-200.
- обеспечить оценку перспектив района в отношении полезных ископаемых, для чего, при отсутствии необходимых материалов предшественников, могут проводиться геохимические поиски на всей площади по различным средам;
- Геохимические работы являются основой для определения эколого-геологической обстановки территории.

Во многом решение этих задач зависит от наличия и качества материалов предшествующих геохимических работ.

# Опробуемые геологические среды

- Опробование коренных пород проводится с целью получения геохимических характеристик геологических тел (стратифицированных подразделений и магматических комплексов). Также применяется при опробовании канав и шурфов для определения рудной минерализации.
- Опробование почв проводится с целью получения геохимических характеристик ландшафтов, выявления и оценки рудогенных и техногенных аномалий.
- Опробование донных отложений также проводится для выявления и оценки рудогенных и техногенных аномалий.
- Гидрогеохимические исследования поверхностных и подземных вод.
- Глубинная литохимическая съемка по керну буровых скважин (в районах со сложными ландшафтно-геологическими условиями (например мощный аллохтон)).
- РтутOMETрическая, гелиевая, углеводородная съемка.
- Биогеохимическое опробование.
- Снегогеохимия.



# Опробование коренных пород



Фото: геохимическая партия №1 (ИМГРЭ)

# Обработка проб

- Каждое геологическое подразделение на карте должно быть охарактеризовано не менее чем 15 пробами.
- Масса каждой пробы - 500 г.
- Изготавливаются шлифы для подробной петрографической характеристики
- Пробы дробятся, истираются в порошок и исследуются методом ПКСА на 27 элементов: Ag, As, B, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Ga, Ge, In, Li, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sb, Sc, Sn, Ti, Tl, V, W, Y, Zn.



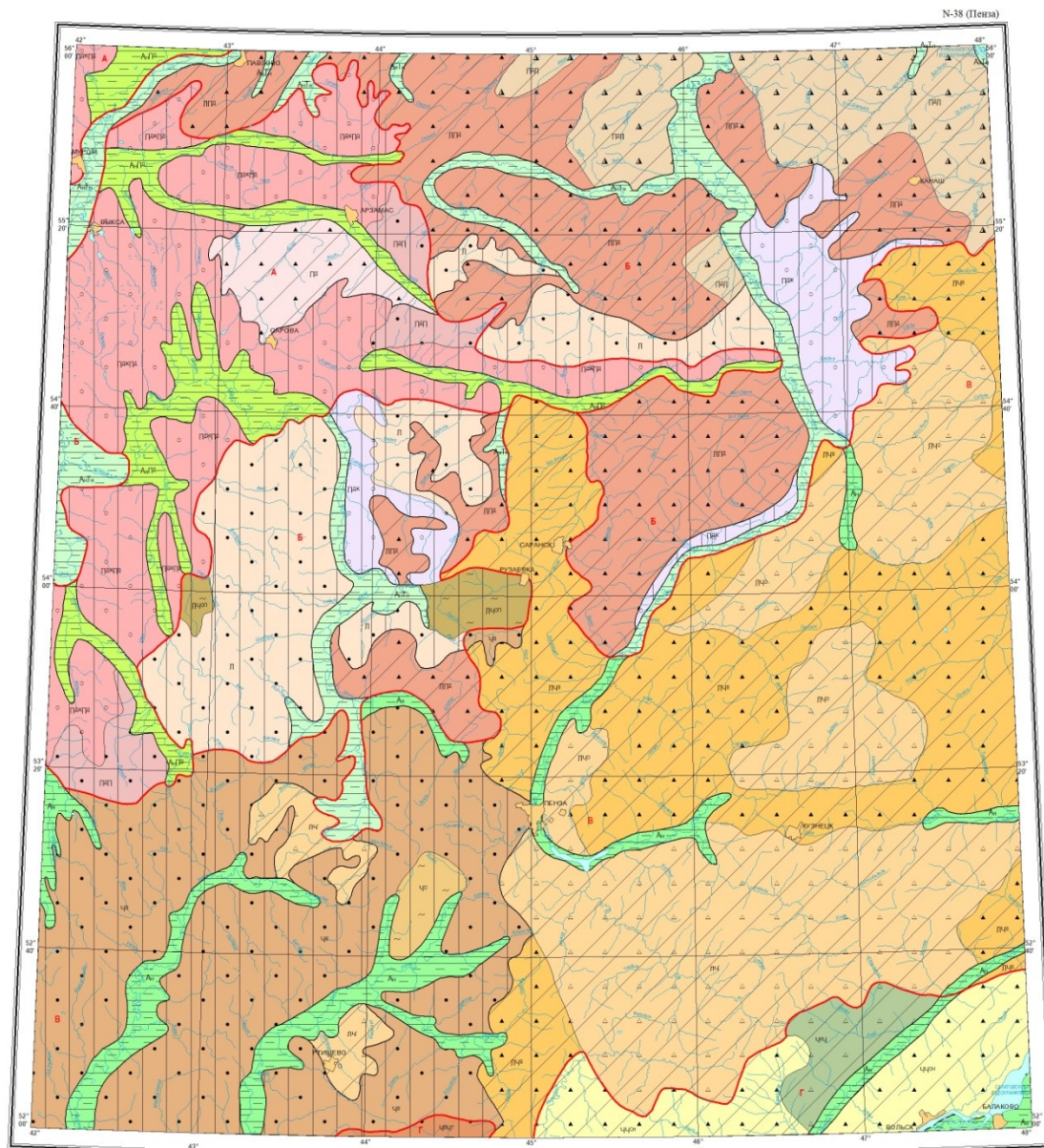
# Геохимическая характеристика геологических тел

- Геохимия геологических тел и тектонических структур изучается в течение всего периода проведения ГСР-200.
- Геохимические пробы из коренных пород также отбираются при поисковых работах из стенок и полотна канав и шурфов.
- Отбор проб в большинстве случаев можно выполнять силами геологов, проводящих другие виды работ. Однако, качественное выполнение отбора геохимических проб возможно лишь при постоянном квалифицированном наблюдении и руководстве этой работой со стороны специалиста. В соответствии с этим необходимо иметь в партии сотрудника, который отвечает за выполнение геохимических исследований.

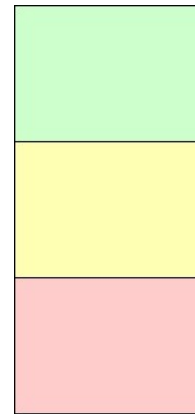
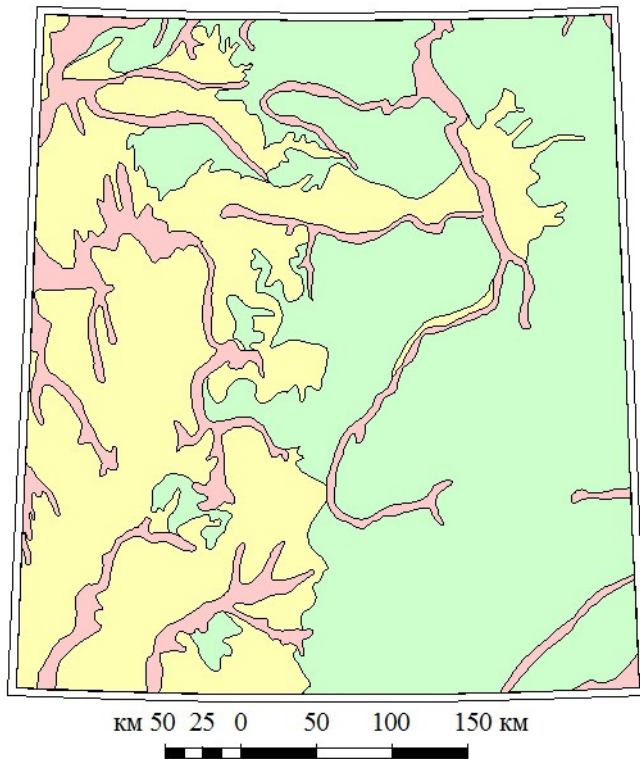
# Геохимические поиски

- Основным требованием к организации геохимических поисковых работ при ГС-200, ГДП-200 и ГМК-200 является выполнение большей их части на начальной стадии ГСР.
- Необходимо стремиться выполнить геохимические поиски на этапе подготовительных работ (опережающие геохимические работы). При невозможности выполнения на этом этапе их следует провести в самом начале работ при ГС-200, ГДП-200 и ГМК-200. Данное требование связано с тем, что выявленные геохимические аномалии должны быть заверены геолого-структурными исследованиями, горно-буровыми работами.
- Наиболее рациональна организация геохимического поискового отряда или отрядов.

# Ландшафтная карта



# Выбор методов опробования



Открытые территории

Полузакрытые территории

Закрытые территории

Методы опробования:

Открытые: 1 – почвы, донные отложения; 2 – коренные породы, поверхностные воды.

Полузакрытые: 1 – донные отложения; 2 – коренные породы, поверхностные воды.

Закрытые: 1 – коренные породы; 2 – поверхностные воды.

1 – основной метод; 2 – вспомогательный метод



# Опробование почв (Литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния)

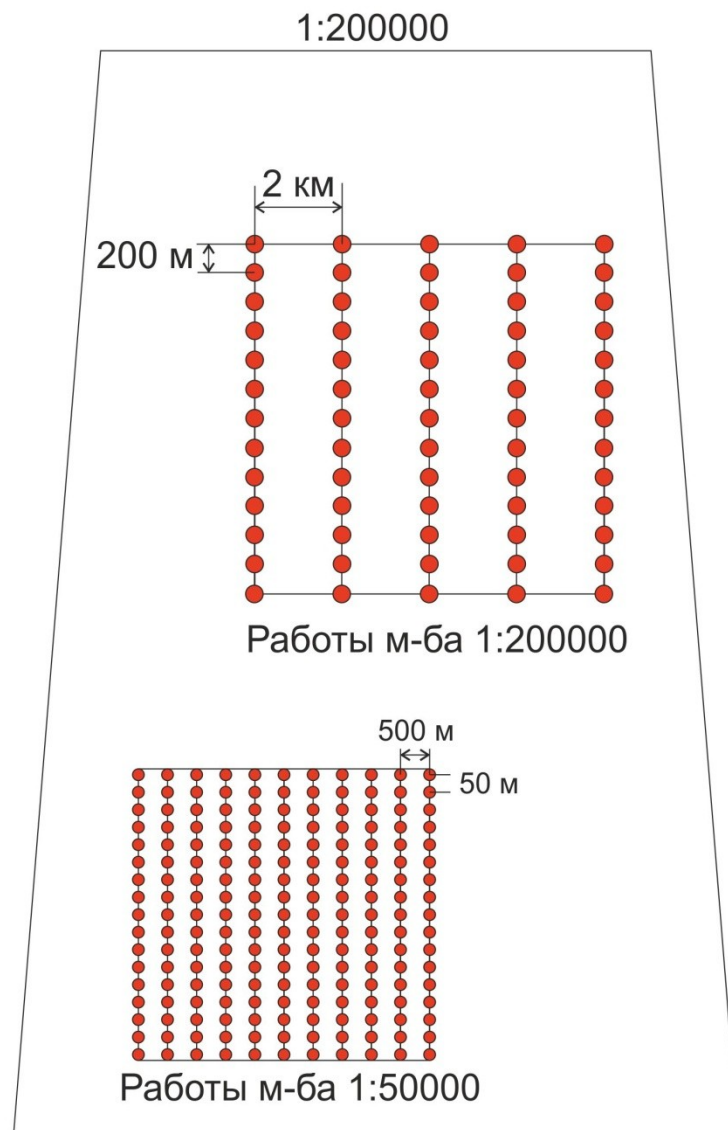
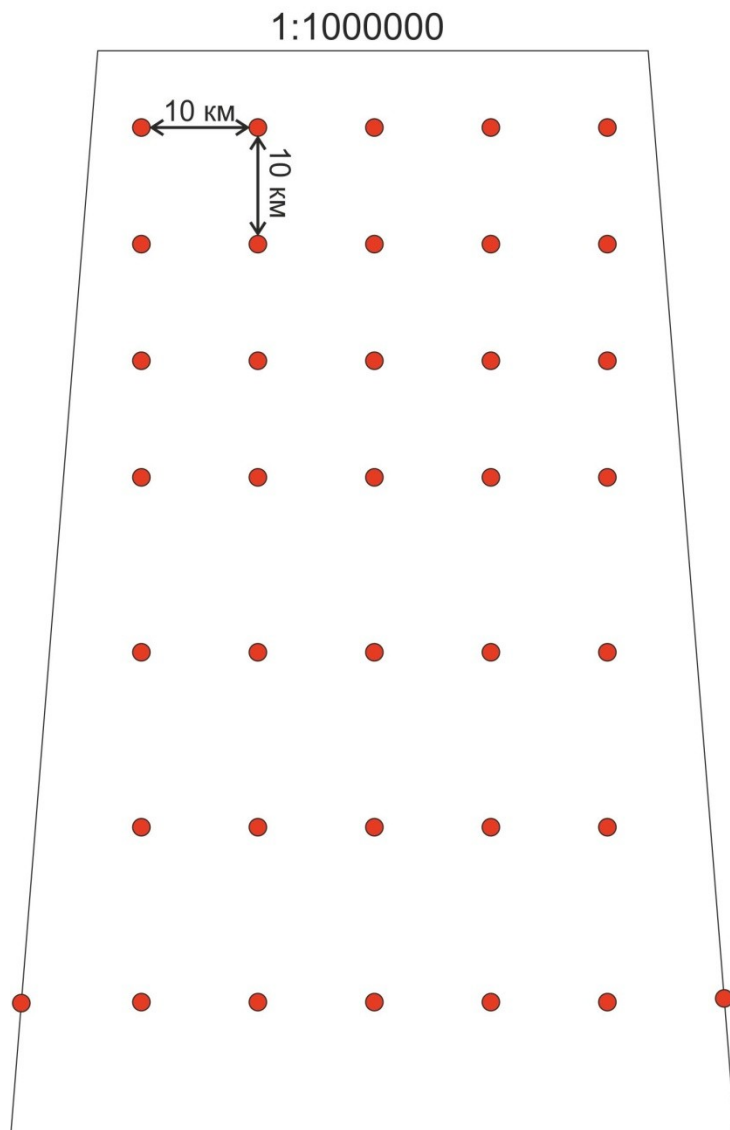




# Опробование почв

(Литохимическое опробование по вторичным ореолам рассеяния)

**Опробование производится по сети, которая зависит от масштаба**



# Обработка проб

- Пробы отбираются с разных глубин. Чаще опробуется горизонт В на глубина не более 60 см.
- Масса каждой пробы - 500 г.
- Пробы сушатся, просеиваются. В лабораторию отправляется материал крупностью менее 1 мм.
- В лаборатории определяются содержания 40 элементов методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES): Ag, Al, As, Ba, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Ti, Tl, V, W, Y, Zn, Zr

# Сушка проб почв





# Просеивание проб



Фото: геохимическая партия №1 (ИМГРЭ)



# Опробование донных отложений



Фото: геохимическая партия №1 (ИМГРЭ)



Фото: экологическая партия (ИМГРЭ)



# Обработка проб

- Отбор проб проводится из водотоков в местах наиболее спокойного течения.
- Отбирается мелкая илистая или песчано-илистая фракция (меньше 1 мм) русловых отложений.
- Глубина отбора до 60 см, масса – 500 г.
- Проба просушивается, просеивается .
- В лаборатории определяются содержания 40 элементов методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES): Ag, Al, As, Ba, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Te, Ti, Tl, V, W, Y, Zn, Zr

# Опробование поверхностных вод



# Обработка проб

- Пробы воды отбираются из нижних (по течению) или приустьевых частей постоянных водотоков.
- В предварительно подготовленную кислотой емкость набирается 50 мл. отфильтрованной воды.
- Пробы герметизируются и отправляются в лабораторию на анализ масс-спектрометрическим методом (ICP-MS) на 58 элементов: Be, Na, Mg, Al, P, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, As, Se, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, I, Te, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Re, Au, Tl, Pb, Bi, Th, U

# Шлиховое опробование

- Шлиховое опробование - метод поисков полезных ископаемых, основанный на промывке проб рыхлых отложений (чаще аллювия) по гидросети территории с получением шлихов и их дальнейшим минералогическим (реже геохимическим) изучением.
- Шлиховое опробование сопровождает все виды поисковых работ.
- Отмытый материал разделяется на фракции (магнитная, электромагнитная, легкая, тяжелая) с последующим определением минерального состава.



# Шлиховое опробование





# Шлиховое опробование

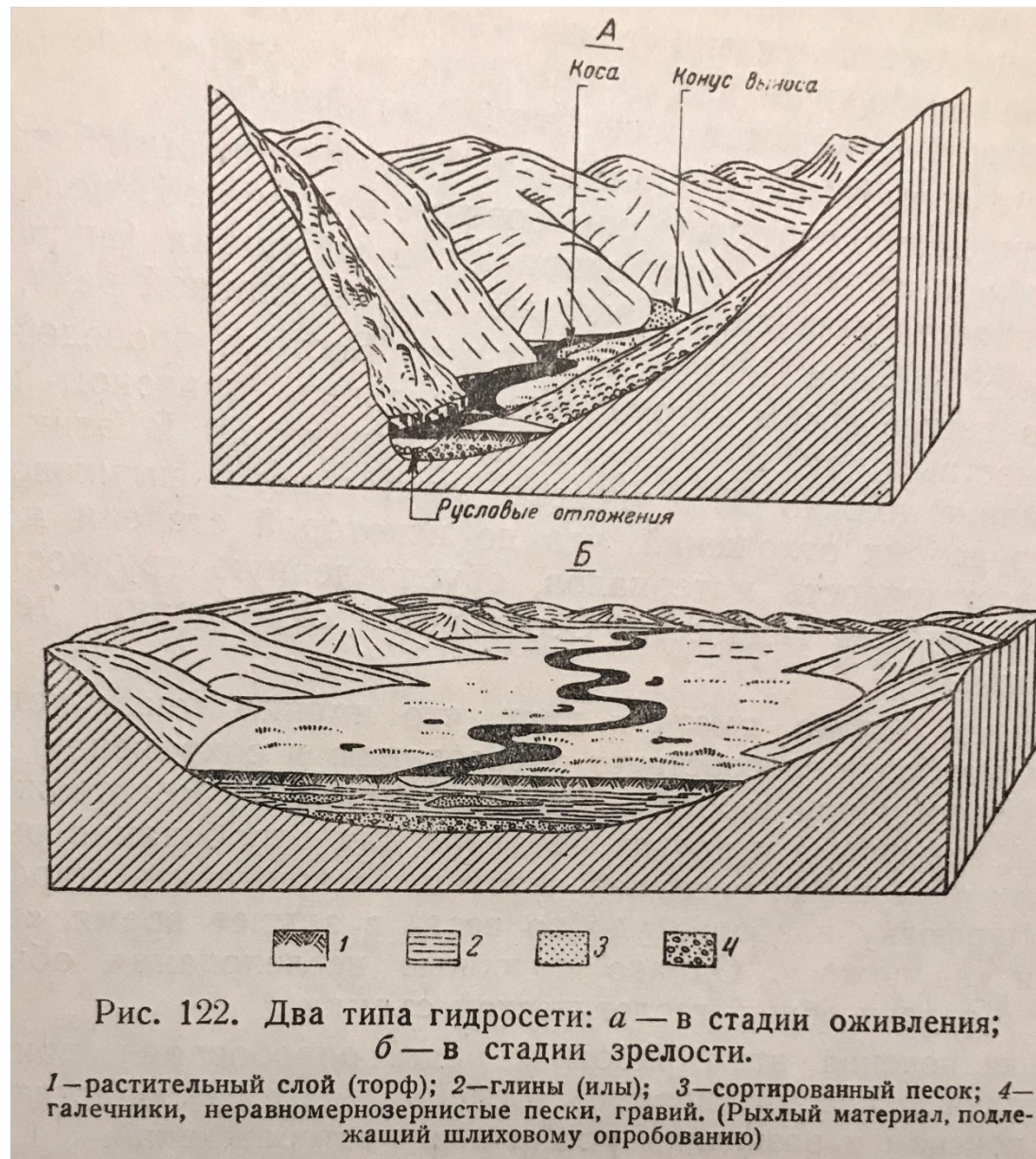
- Позволяет выявить как россыпные, так и коренные месторождения благородных (не подвергающихся окислению) металлов – золото, серебро, платиноиды; редких металлов.
- Сеть опробования зависит от масштаба работ.
- Решающее значение для выбора места и способа опробования имеют геоморфологические факторы.
- Опробуются: аллювий, делювий, пролювий, элювий.
- Возможен отбор проб из закапушек, шурфов, шлама скважин, отвалов и др.

# Шлиховое опробование

Пробы должны отбираться из мест с максимально возможным накоплением тяжелой фракции:

- Учитывается тип гидросети;
- Выбираются участки реки с резким замедлением скорости водного потока - проба берется в месте начала расширения речной долины, ниже крутых поворотов, при резкой смене крутого продольного профиля более пологим, ниже перекатов, косы выше впадения притоков и др.
- Следует отдавать предпочтение крупному несортированному материалу: галечник, гравий, крупнозернистый песок с галькой. Резко обеднены тяжелыми минералами глины, илы, сортированный песок.

# Шлиховое опробование



# Горнопроходческие и буровые работы

- С помощью канав и расчисток устанавливаются геологические границы под чехлом рыхлых отложений, вскрываются коренные породы для их последующего детального изучения (рудная минерализация, околорудные метасоматиты, кварцевые жилы, жилы пегматитов и т.д.) и опробования.
- Шурфами чаще всего изучаются площадные объекты, перекрытые чехлом рыхлых отложений (например, россыпь)
- Неглубокие картировочные скважины проходят для изучения геологического строения территории на глубине, прослеживания рудной минерализации и других геологических объектов.



# Зачистка полотна канавы для документации и опробования (Якутия)





# Полевые эколого-геологические исследования

Полевые эколого-геологические исследования предусматривают изучение ряда геологических и техногенных объектов и явлений, оказывающих влияние на среду обитания человека. Важнейшие их направления — уточнение и детализация:

- современных быстротекущих экзодинамических процессов и явлений (оползни, обвалы, карст и др.) и изучение особенностей их проявления в условиях района;
- сведений о современных эндогенных процессах (вулканизме, сейсмичности и др.);
- сведений о компонентах ландшафта, существенных для обитания и деятельности человека и развития экзодинамических процессов;
- районирования территории по степени развития быстротекущих экзодинамических процессов и явлений и современных эндогенных процессов;
- эколого-геологической классификации выделенных на этапе подготовительных работ комплексов ландшафтных элементов на основе вновь собранных сведений.

# Полевые эколого-геологические исследования





# Полевые эколого-геологические исследования





# Полевые эколого-геологические исследования

Поселок Аршан (Бурятия)





# Полевые эколого-геологические исследования

Вулкан Мутновский (п-ов Камчатка)





# Полевые эколого-геологические исследования

**ВЫБРОСЫ ПЕПЛА ВУЛКАНА ЖУПАНОВСКИЙ (КАМЧАТКА) СЕНТЯБРЬ 2014 г**



# Полевые эколого-геологические исследования

Полевые эколого-геологические исследования направлены, кроме вышеперечисленного, на дополнительное геохимическое изучение района или отдельных его частей для выявления характера и степени загрязнения вредными веществами, а также дополнительное (по отношению к подготовительным работам) выявление и картографирование техногенных систем и уточнение на типичных представителях характера порождаемых ими нарушений и загрязнений геологической среды, подземных и поверхностных вод. Проводится уточнение эколого-геологического районирования и предварительной эколого-геологической карты, выполненных на этапе подготовительных работ.



# Полевые эколого-геологические исследования

г. Мончегорск (Мурманская область)





# Полевые эколого-геологические исследования

Окрестность г. Мончегорска (Мурманская область)





# Полевые эколого-геологические исследования

Пос. Никель (Мурманская область)





# Первичная геологическая документация

Важной частью программы полевых работ является содержание и способы первичной регистрации наблюдений. Кроме обязательных традиционных форм регистрации (полевой дневник, полевая карта, материалы детальной документации канав, керна скважин), могут применяться: фотодокументация, унифицированные (в т.ч. электронные) формы записи геологических данных.

Обложка полевого дневника должна быть из плотного картона. На титульном листе дневника указывается ведомственная принадлежность партии. Указывается номер полевого дневника, фамилия, имя и отчество владельца, район работ, когда дневник начат и окончен. Внизу титульного листа указывается адрес владельца, по которому в случае утери дневник может быть возвращен. Записи наблюдений производятся на правой стороне дневника, слева даются рисунки. В начале дневника приводятся условные обозначения, обязательные для всей партии.

# Первичная геологическая документация

- Документация естественных обнажений
- Документация канав
- Документация буровых скважин

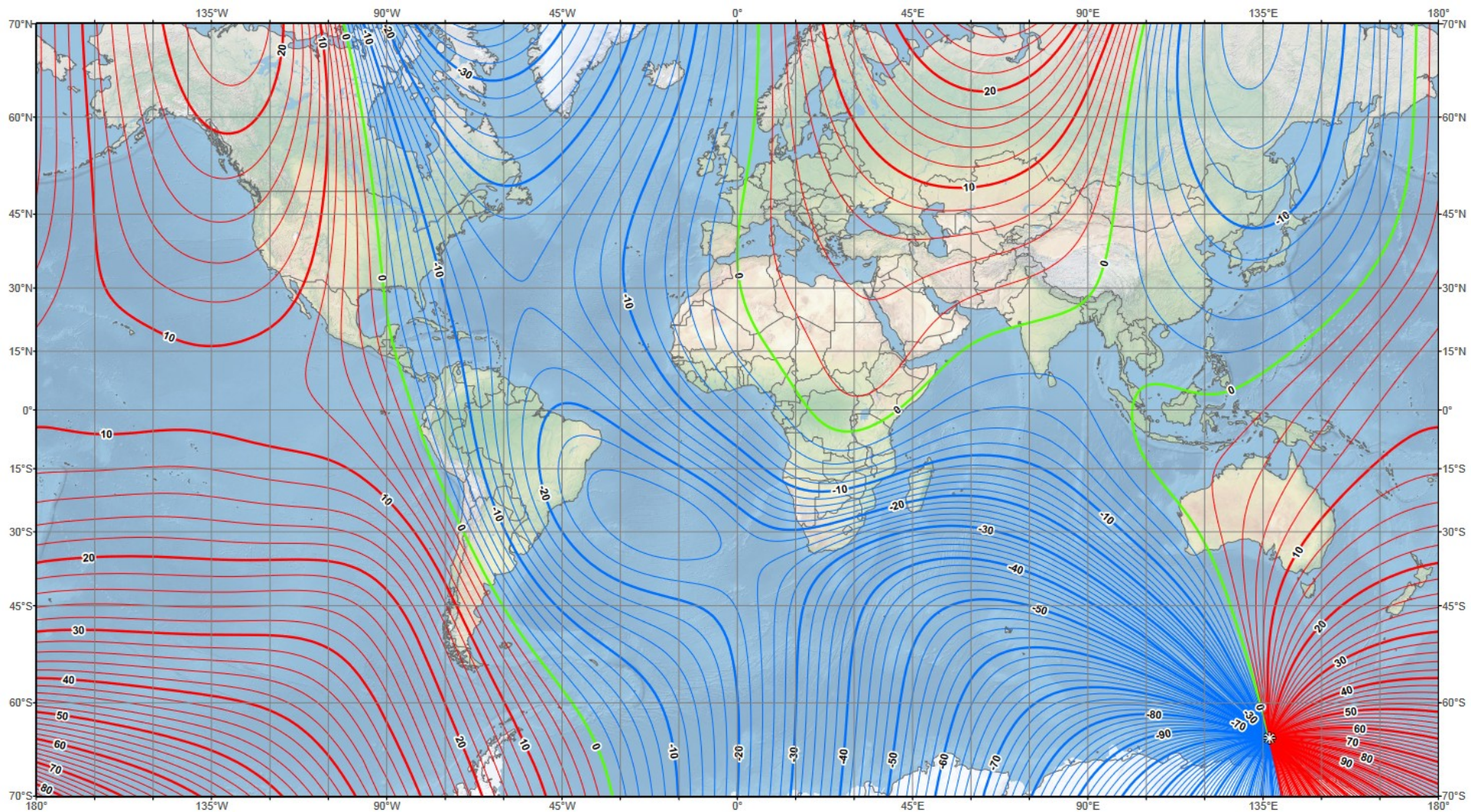


# Документация естественных обнажений

1. Производится привязка обнажения на местности, его местоположение фиксируется на карте или фотоснимке. Привязка может быть глазомерная или инструментальная. Глазомерная привязка осуществляется опознанием обнажения на местности с указанием азимута и расстояния до ориентира. При этом нужно учитывать магнитное склонение. Ошибка при угле в  $1^\circ$  на 1 км расстояния дает погрешность в 150 м. Инструментальная привязка может осуществляться через триангуляционные пункты с применением теодолита.

Сейчас, при проведении полевых работ, применяются GPS – навигаторы, которые дают возможность, с относительно небольшой погрешностью, определить широту и долготу точки наблюдения. В случае протяженного обнажения можно к координатной сетке привязать его отдельные участки, места отбора образцов, проб, фауны и т.д.

# Изогоны магнитного склонения Земли





# Инструментальная топографическая съёмка



Фото Е.М. Ломоносова



# Картографическая проекция

- Размеры стран, указанные на карте в проекции Меркатора
- Истинный размер стран по отношению к остальным



Источник: расчеты исследователя климатических данных и интерактивного картографа Нила Кея



# Документация естественных обнажений

2. В полевом дневнике дается общая характеристика обнажения. Указывается что из себя представляет обнажение (крутой борт долины реки, вершина сопки, выемка автодороги), протяженность обнажения, его ориентировка относительно сторон света, общая характеристика пород, слагающих разрез, элементы залегания пород (при возможности измерения).

3. Приводится описание пород (структура, степень литификации, цвет, состав, морфология зерен, текстура, включения, прожилки, органические остатки, контакты с геологическими телами и др.).

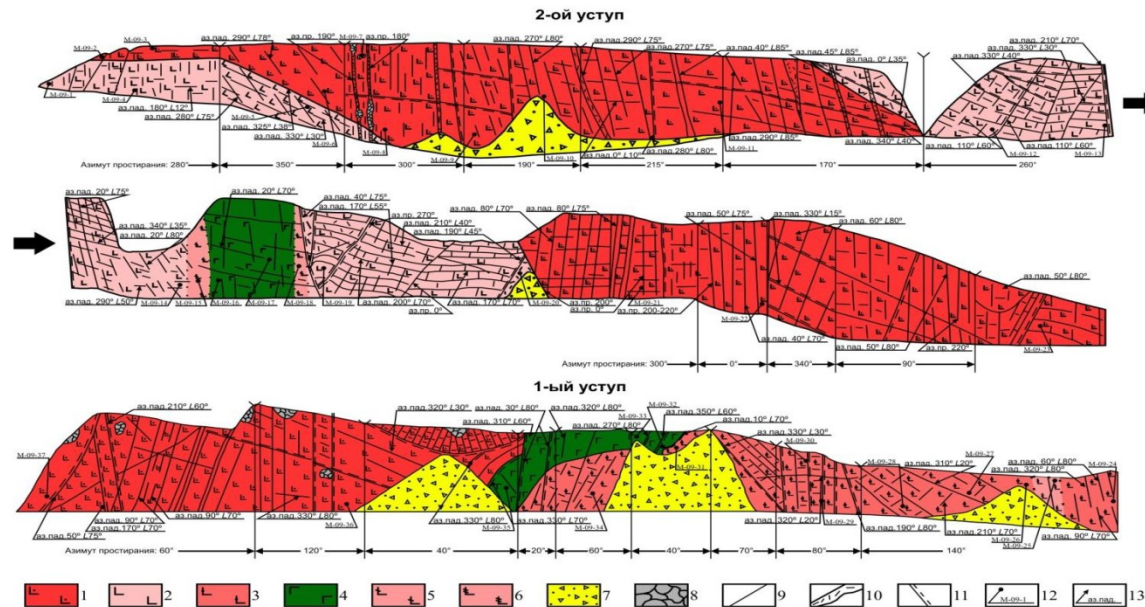
4. Делаются зарисовки на левой стороне дневника, где указываются: номер обнажения, ориентировка и размеры геологических тел, условные обозначения. Зарисовки можно сопровождать фотографиями, но не заменять их. Помимо зарисовок всего обнажения могут даваться отдельные схемы участков обнажения, важные взаимоотношения.

# Документация естественных обнажений





# Документация обнажений



# Документация естественных обнажений

5. Производится отбор образцов, при необходимости шлифов, проб (геохимических, геохронологических и др.). Образцы берутся свежие, размером от 4х6 см до 9 х 12 см. Образцы с полезными ископаемыми и фауной могут быть и других размеров. При отборе образцов необходимо руководствоваться требованием, чтобы в коллекции были представлены все породы района. Геохимические пробы отбираются из участков неизменных пород. Места отбора образцов, проб и шлифов желательно указывать на рисунках, определить их координаты с помощью GPS для того, чтобы точно установить их положение на геологической карте, а при необходимости провести повторное опробование.



# Отбор образцов



# Документация канав

Документация канав производится в специальных журналах формата  $A_3$  в твердом переплете. Журнал представляет собой чередование листов миллиметровки и кальки. На листах миллиметровки показывается геологическое строение стенок и подошвы канавы, на кальке даются результаты опробования, параметры геофизических измерений данного участка канавы и т.п. Такая компоновка журнала дает возможность через кальку видеть с какими элементами геологического строения связаны геохимические и геофизические аномалии. При документации канавы показывается профиль ее верхней кромки, зарисовываются в виде развертки одна стенка и подошва канавы или обе стенки и подошва, приводится описание пород, вскрытых канавой.



# Документация канав

В описании указывается привязка канавы (координаты начала и окончания), ее назначение, азимут и длина. Затем идет послойное описание стратиграфических подразделений (в случае горизонтального залегания пород), либо поинтервальное описание (в случае наклонного или вертикального залеганий). На зарисовках указываются места отбора образцов, проб, элементы залегания (желательно с координатной привязкой).

Длинные канавы документируются по секциям. Если поворот канавы небольшой, то зарисовка может быть без учета угла поворота. Если канавы пересекаются, то они зарисовываются на одном листе, на котором дается и схема их расположения. Канавы зарисовываются в масштабе 1: 50 или 1:100.



# Документация канав





# Документация канав



# Документация буровых скважин

Керн скважин отмывается и укладывается в специальные деревянные ящики слева направо в порядке возрастания глубины с соблюдением последовательности кусочков, извлеченных из кернаприемника. Если есть мелкие кусочки без привязки, то их кладут в начало интервала, шлам (тонко измельченный материал) помещается в конец интервала. На торце ящика пишут: название участка, номер скважины, интервалы отбора уложенного в ящик керна, порядковый номер ящика. Начало и конец колонки керна каждого интервала сопровождается этикеткой из фанеры или плотного картона, завернутого в полиэтилен. На этикетке указываются: номер участка, номер скважины и керна (его начало, продолжение, конец), интервал отбора, проходка (в метрах), выход (в метрах или процентах), подпись сменного мастера.



# Документация буровых скважин



# Документация буровых скважин

При описании керна дается подробная характеристика пород, которая включает: название породы, ее окраска (цвет), вещественный состав, структура, текстура, отдельность, включения, вторичные изменения, пористость, трещиноватость, контакты слоя, видимая мощность, признаки рудной минерализации. Одновременно с описанием пород производится зарисовка керна скважины в масштабе 1: 100 - 1:200, отдельных участков керна в масштабе 1: 10 - 1: 20.



# Документация буровых скважин

Описание керна скважин ведется в специальном журнале первичной документации непосредственно после выемки керна. Окончательное описание пород производится после окончания бурения скважины. На титульном листе бурового журнала указывается организация, координаты скважины, участок работ, номер скважины, дата начала бурения, дата окончания бурения, абсолютная отметка устья скважины, проектная и фактическая глубина скважины, ориентировка ствола скважины, тип бурения, тип бурового станка, фактическая структура скважины, информация о буровом мастере, о геологе, документировавшем скважину и о геологе, проверившем документацию. Кроме этого в журнале помещаются: геолого-технический наряд на бурение скважины, акты заложения и закрытия скважины, акт замера искривления скважины, паспорт скважины, описание геологического разреза, геологическая колонка по скважине.

# Документация буровых скважин





# Документация буровых скважин



# Фотодокументация

В ряде случаев полезной является фотодокументация естественных обнажений, канав, керна скважин, стенок подземных горных выработок. Она может осуществляться с применением любительской фототехники. При фотодокументации следует показать масштаб, тщательно очищать стенки обнажений, в отдельных случаях для более четкого проявления текстурных особенностей пород рекомендуется смачивать фотографируемые объекты водой. Фотодокументация не заменяет обычной геологической документации, а только дополняет ее. По этой причине все фотографируемые объекты должны быть зарисованы, а в полевом дневнике необходимо указать каким рисункам соответствуют сделанные фотографии.