

Лекция 13 - Поиски и разведка МПИ.

Стадии и технические средства разведки.

1. Стадии геологоразведочных работ.

**2. Задачи и основные требования к
содержанию стадий
геологоразведочных работ**

Полный цикл геологоразведочных работ включает в себя пять стадий :

Стадия 1. Региональное геологическое изучение недр:
подстадии:

1. Сводное и обзорное мелкомасштабное геологическое картирование (м-б 1:500 000 и мельче);
2. Среднемасштабное геологическое картирование (м-б 1:200 000);
3. Крупномасштабное геологическое картирование (масштаба 1:50 000).

Стадия 2. Поисковые работы.

Стадия 3. Поисково-оценочные работы.

Стадия 4. Геологическая разведка
месторождений.

Стадия 5. Эксплуатационная разведка.

**Стадии геологоразведочных работ
обеспечивают последовательное решение задач
поисков и разведки месторождений полезных
ископаемых.**

Подразделение геологоразведочных работ на стадии является методологической основой геологоразведочного производства.

Для повышения эффективности геологоразведочных работ *рекомендуется* соблюдать установленную стадийность, выполнять требования к полноте и качеству геологоразведочных работ, осуществлять рациональное комплексирование методов и технических средств, своевременно производить геолого-экономическую оценку результатов исследований.

А. Региональное геологическое изучение недр является основой государственного изучения недр и производится с целью получения комплексной геологической информации, составляющей фундаментальную основу системного геологического изучения территории страны и прогнозирования полезных ископаемых в недрах.

Подстадия 1. Сводное и обзорное (масштаба 1:500 000 и мельче) мелкомасштабное геологическое картирование решает *следующие задачи:*

- а) составление карт и атласов, обобщающих информацию о геологическом строении и минерагении крупных территорий;
- б) анализ и обобщение имеющихся (преимущественно масштабов 1:1000000 и 1:200000) материалов по геологическому строению и минерагении исследуемой территории, при необходимости выполняются минимальные объемы полевых исследований.
- в) *Конечным результатом* являются сводные и обзорные карты геологического содержания, геологические атласы,

геолого-геофизические и другие профили, *а также качественная оценка минерагенического прогнозного потенциала территорий* (Р - высокий, средний, низкий) на выявление месторождений полезных ископаемых определенного комплекса *в пределах металлогенических провинций и зон* путем сопоставления с аналогами.

Конечным результатом региональных исследований масштаба 1:200 000 является создание полистных Государственных карт геологического содержания масштаба 1:200 000.

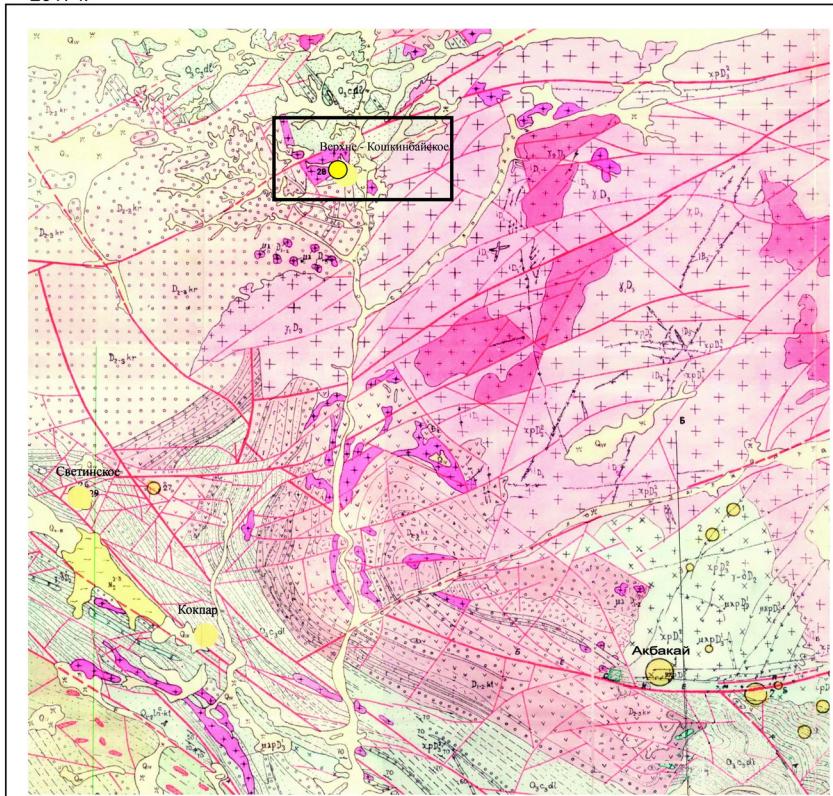
В результате геолого-съемочных работ масштаба 1:200 000 **выявляются и оконтуриваются** прогнозные площади (*минерагенические зоны, бассейны, рудные районы и узлы, угленосные площади*), дается комплексная оценка.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РАЙОНА МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВЕРХНЕ-КОШИНБАЙСКОЕ

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

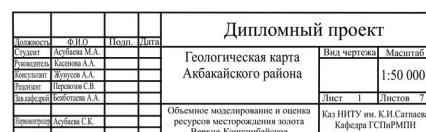
2017 г.



Кубачева Т.Б.



Разрез по линии А - Б



Подстадия 2. Среднемасштабное геологическое картирование (масштаба 1:200 000) с проведением комплекса работ *решает следующие задачи*: комплексное геологическое изучение территории Республики Казахстан с составлением Государственных карт геологического содержания (геологических, геолого-экономических, гидрогеологических и других) масштаба 1:200 000.

В состав региональных исследований масштаба 1:200 000 входят геологическая, гидрогеологическая, инженерно-геологическая съемка, геолого-экологические исследования, геологическое доизучение площадей, глубинное и объемное геологическое картирование; переоценка изученной территории с определением перспектив месторождений и оценкой прогнозных ресурсов объектов в ранге бассейна, рудного района и узла.

Оценка прогнозных ресурсов категорий P_3 и P_2 производится путем сопоставления с эталонными площадями, промышленными месторождениями-аналогами и (или) по диаграммам «брakovочные кондиции».

Подстадия 3. Крупномасштабное геологическое картирование проведением комплекса работ *решает следующие задачи:*

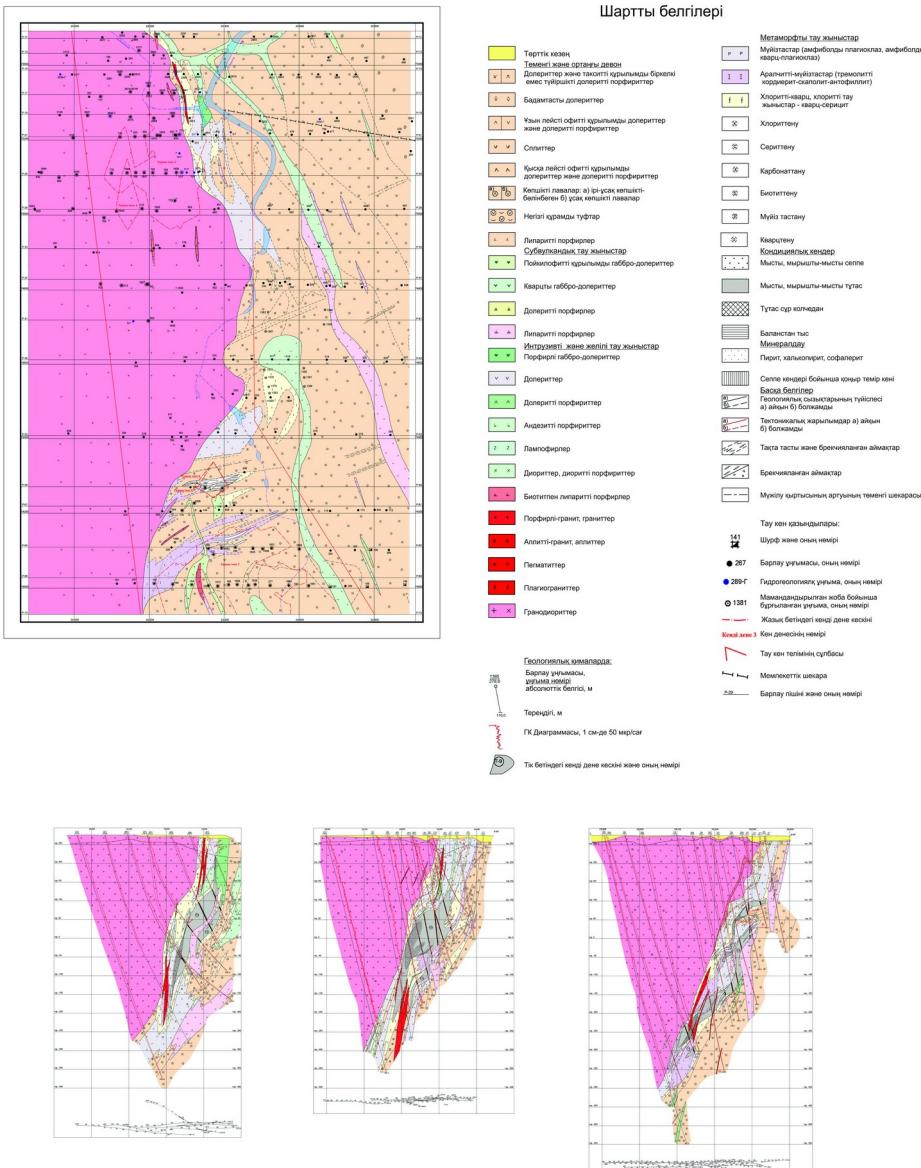
- а) геологическое изучение недр в масштабе 1:50 000 с целью **выявления локальных площадей** и структур, перспективных для обнаружения месторождений полезных ископаемых, обоснования эколого-геологических и других мероприятий по охране окружающей среды;
- б) объектом изучения являются перспективные на выявление месторождений полезных ископаемых минерагенические зоны, рудные районы, узлы и поля, части продуктивных бассейнов, районы интенсивного промышленного и гражданского строительства, мелиоративных и природоохранных мероприятий, территории с напряженной экологической обстановкой;

В состав работ масштаба 1:50 000 входят геологическая съемка, геологическое доизучение площадей, гидрогеологическая и геолого-экологическая съемка, опережающие и сопровождающие их дистанционные и наземные геофизические, геохимические, геоморфологические, прогнозно-минерагенические и другие исследования.

Конечным результатом регионального геологического изучения недр **масштаба**

1:50 000 являются комплект обязательных и специальных геологических карт, комплексная оценка перспектив изученной территории *с выделением рудных полей* и определением по ним *прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_r* .

ВЕСЕННЕ-АРАЛЧИНСКОЕ КЕНОРНЫНЫҚ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ



ДИПЛОМДЫК ЖЫМАС	
Код	Бел.
Оператор	Салтан А.А.
Жетекші	Касымов А.Т.
Геодинамикалық анықтаптар	А.А. Салтан
Көнді деңесінің кескіні	А.А. Салтан
Ресурсынан	Тимбейко Т.А.
Месторождение	Арханес С.Н.
Соудорожный түрді	Мемлекеттік
Карта	1:20 000
Бел.	Белтер
Код ITB	Код ITB
Код ГРП	Код ГРП
Код ГРП	Код ГРП
Месторождение	Весенне-Аралчинское месторождение нефти и газа и геополитика базалу жаңындығы
Месторождение	Весенне-Аралчинское месторождение нефти и газа и геополитика базалу жаңындығы

Оценка прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_1 производится путем сопоставления с промышленными месторождениями-аналогами и (или) по диаграммам «брakovочные кондиции» и расчетами по укрупненным технико-экономическим показателям.

Стадия 2. Поисковые работы

Этап II. Поиски и оценка месторождений.			
Стадия 2. Поисковые работы	Бассейны, рудные районы, узлы и поля с оцененными прогнозными ресурсами категорий P_3 и P_2	Геологическое изучение территорий поисков; выявление проявлений полезных ископаемых; определение целесо- образности их дальнейшего изучения.	Комплексная оценка геологического стро- ения и перспектив исследованных пло- щадей, выявленные проявления полезных ископаемых с оценкой их прогнозных ресурсов по категориям P_2 и P_1 ; оценка возмож- ности их освоения на основе укрупненных показателей; обоснование целесообразности и очередности работ

Стадии геологоразведочных работ обеспечивают последовательное решение задач поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

Цель поисков:

выявление и оконтуривание перспективных участков и рудопроявлений, оценка их прогнозных ресурсов, *предварительная геолого-экономическая оценка* объекта и обоснование дальнейших геологоразведочных работ.

Основным результатом поисковых работ является геологически обоснованная *оценка перспектив* исследованных площадей. На выявленных *проявлениях* полезных ископаемых оцениваются *прогнозные ресурсы категорий P_2 и P_1* .

Объектами исследований при поисковых работах являются *рудные районы, рудные поля или их перспективные участки*, выявленные при региональных геологических исследованиях масштаба 1:200 000 и
• 1:50 000.

Поисковые работы могут производиться также на ранее опоискованных площадях, если это обусловлено изменением представлений о геологическом строении перспективных площадей.

В зависимости от сложности геологического строения перспективных площадей поиски могут проводиться в масштабах 1:10 000-1:5 0000.

Поисковые работы *включают комплекс геологических, геофизических и геохимических методов исследований с проходкой горных выработок и бурением поисковых скважин.*

Проверка природы геофизических и геохимических аномалий, опробование и изучение рудопроявлений проводятся горными выработками и поисковыми скважинами.

Основным результатом поисковых работ является геологически обоснованная *оценка перспектив исследованных площадей.*

На выявленных проявлениях полезных ископаемых оцениваются *прогнозные ресурсы категорий P_2 и P_1 ,* которые определяются путем сопоставления с промышленными месторождениями – аналогами.

По материалам поисковых работ составляются геологические карты опоискованных участков и разрезы к ним, карты результатов геофизических и геохимических исследований.

В отчете приводятся основные результаты работ, *включающие геолого-экономическую оценку выявленных объектов по укрупненным показателям и обоснованные соображения о целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ;*

Выявленные и положительно оцененные проявления включаются государственными органами в фонд объектов, подготовленных для постановки дальнейших геологоразведочных работ.

Стадия 3. Поисково-оценочные работы

Стадия 3. Оценка месторождений.	Проявление полезных ископаемых с оцененными прогнозными ресурсами категорий Р ₂ и Р ₁ .	Геологическое изучение и геолого-экономическая оценка проявлений и месторождений; отбраковка проявлений, не представляющих промышленной ценности.	Месторождения полезных ископаемых с оценкой их запасов по категориям С ₂ и С ₁ , а по менее изученным участкам прогнозных ресурсов категорий Р ₁ ; технико-экономическое обоснование промышленной ценности месторождения.
---------------------------------	---	---	--

Поисково-оценочные работы (ПОР) проводятся на выявленных и положительно оцененных поисковыми работами проявлениях полезных ископаемых.

Цель - определение общих ресурсов выявленного объекта, оценка их промышленного значения и технико-экономическое обоснование (ТЭО) целесообразности вовлечения в разработку.

Поисково-оценочные работы сопровождаются минералого-петрографическими, геофизическими и геохимическими исследованиями.

Изучение рудовмещающих структурно-вещественных комплексов, вскрытие и прослеживание тел полезных ископаемых осуществляются канавами, шурфами, картировочными и поисковыми скважинами.

При высокой степени изменчивости рудной минерализации или для изучения объекта на глубину возможно применение подземных горных выработок;

Для изучения и оконтуривания потенциального промышленного месторождения составляются геологические карты масштаба 1:25000 – 1:10000 для крупных и масштаба 1:5000 – 1:1000 для небольших месторождений.

Результаты поисково-оценочных работ должны обеспечить предварительную оценку возможного промышленного значения месторождений с подсчетом запасов по категории С₂.

По менее детально изученной части месторождения оцениваются прогнозные ресурсы категории Р₁.

На выявленных и оцененных рудопроявлениях и месторождениях ***поисково-оценочные работы завершаются*** составлением технико-экономических расчетов (ТЭР) **оценочных кондиций** и подсчетом запасов с выдачей рекомендаций о целесообразности передачи перспективного объекта в разведку или разработку.

Стадии «Поисковые работы» и «Поисково-оценочные работы» являются переходными от стадии «Региональное геологическое изучение недр» к стадии «Геологическая разведка месторождений».

Стадия 4. Разведка месторождения.

Этап III. Разведка и освоение месторождений				
Стадия Разведка месторождения.	4.	Месторождения полезного ископаемого с оцененными запасами по категориям С ₂ и С ₁ и прогнозными ресурсами категории Р ₁ .	Изучении геологического строения, технологических свойств полезного ископаемого, гидрогеологических, инженерно-геологических условий отработки месторождения; технико-экономическое обоснование освоения месторождения; уточнение геологического строения месторождения в процессе освоения на недостаточно изученных участках (фланга, глубокие горизонты) с переводом запасов из низших в более высокие категории	Геологические, гидро-геологические, горно-геологические, технологические и другие данные, необходимые для составления технико-экономического обоснования (ТЭО) освоения месторождения; подсчитанные запасы по категориям А, В, С ₁ и С ₂ .

Геологическая разведка производится на объектах, получивших положительное заключение в результате поисково-оценочных работ.

Цель: получение достоверных данных для обоснованной оценки **промышленного** значения месторождения.

Она выполняется в контуре геологического или горного отвода. Геологическая разведка месторождений на глубину производится скважинами до горизонтов, разработка которых экономически целесообразна. Месторождения сложного геологического строения разведуются скважинами в сочетании с подземными горными выработками.

В стадию геологической разведки *решается две задачи*: промышленная оценка месторождения и подготовка месторождения или его части для промышленного освоения.

При решении первой задачи запасы полезного ископаемого подсчитываются по категориям А, В, С₁ и (или) С₂ с *применением промышленных кондиций*. На их основе осуществляется решение второй задачи.

Пространственное размещение и количество разведанных запасов, их соотношение по категориям устанавливаются с учетом конкретных геологических особенностей месторождения.

При геологической разведке месторождения выполняется нижеследующий комплекс геологоразведочных работ:

1) завершается *изучение геологического строения* поверхности месторождения с составлением на инструментальной основе геологической карты с применением комплекса геофизических и геохимических методов исследований.

Выходы и приповерхностные части тел полезного ископаемого вскрываются и прослеживаются горными выработками (канавы, траншеи, шурфы) и мелкими скважинами.

2) Все выходы тел полезных ископаемых *опробуются* с детальностью, позволяющей выявить формы, строение и условия их залегания, установить интенсивность проявления зоны окисления, вещественный состав и технологические свойства окисленных и смешанных руд;

Разведка месторождений на глубину проводится *скважинами* до горизонтов, разработка которых экономически целесообразна.

Месторождения сложного строения разведуются *скважинами в сочетании с подземными горными выработками*.

3. *Вещественный состав* и технологические свойства промышленных типов и сортов полезного ископаемого изучаются с детальностью, достаточной для проектирования рациональной технологии их переработки с комплексным извлечением полезных компонентов;

4. Выполняются работы по изучению и оценке *запасов попутных полезных ископаемых*,

дается оценка возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, производятся работы по выявлению местных строительных материалов.

5. *По результатам работ* разрабатываются ***промышленные кондиции***, производится подсчет запасов основных и попутных полезных ископаемых и компонентов по категориям в соответствии с группировкой месторождений по сложности строения.

Достоверность данных о геологическом строении, условиях залегания и морфологии тел полезного ископаемого подтверждается на представительных для всего месторождения участках детализации.

Эксплуатационная разведка проводится в течение всего периода освоения месторождения **с целью:**

1. доразведки эксплуатируемых запасов с получением более достоверной их оценки для рабочего проектирования, составления текущих и перспективных планов добычи;
2. уточнения схем подготовки и отработки тел полезного ископаемого, подсчета запасов подготовленных к отработке блоков и запасов, готовых к выемке;
3. доразведки флангов и глубоких горизонтов месторождения.

На этой стадии производятся проходка специальных разведочных выработок, бурение скважин, шпуров, опробование различными методами, геофизические исследования.

На протяжении всего этапа разведки и освоения месторождения для обеспечения рационального использования недр постоянно *ведется учет движения разведенных запасов* по рудным телам, блокам и месторождению в целом с оценкой изменений запасов в результате их прироста, погашения, пересчета, переоценки или списания с баланса горного предприятия.

Технические средства поисков и разведки МПИ

Задачи поисков и разведки месторождений полезных ископаемых решаются с помощью технических средств. К основным техническим средствам поисков и разведки месторождений относятся: **горные выработки, буровые скважины и геофизические методы.**

В комплекс технических средств входят также машины и различное оборудование для проходки горных выработок и буровых скважин, аппаратура и приборы для геофизических исследований, геологической документации и опробования.

Сочетание указанных методов обуславливает систему разведки:

- буровую
- горно-буровую
- горную.

Под системой разведки понимают вид или сочетание технических средств, пространственное размещение (или геометрия разведочной сети) скважин и горных выработок и последовательность проведения работ.

Выбор технических средств разведки определяется особенностями геологического строения месторождения.

Для разведки месторождений используют поверхностные и подземные горные выработки.

К поверхностным горным выработкам относятся канавы, расчистки, закопушки, дудки и шурфы.

К подземным горным выработкам принадлежат шахты, штольни, штреки, квершлаги, орты, гезенки и восстающие.

Буровые скважины широко применяются при разведке месторождений.

Колонковое бурение скважин является главным видом разведочных работ на месторождениях твердых полезных ископаемых.

Ударно-канатное бурение скважин на разведочных работах используется в тех случаях, когда не требуется получение керна.

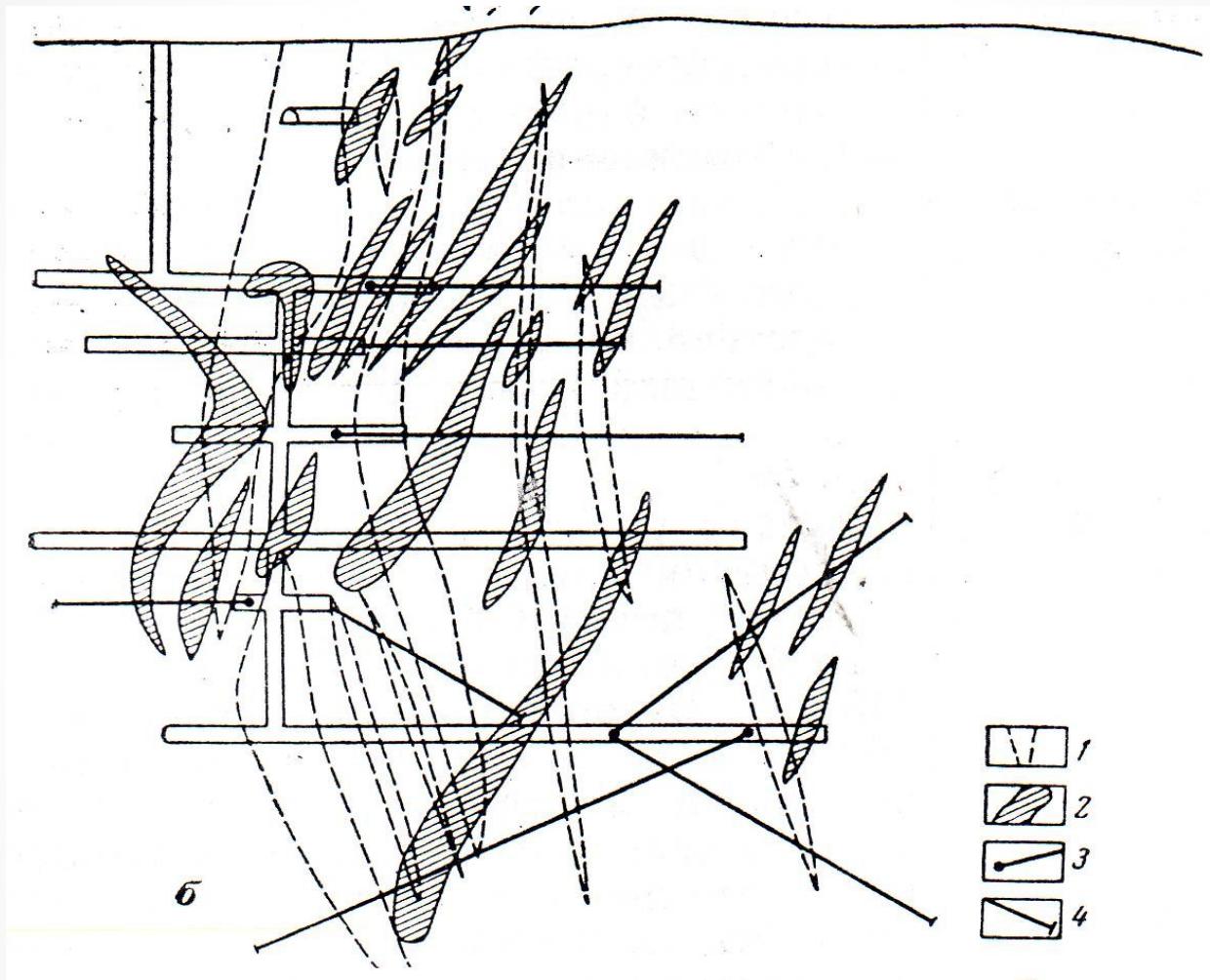
Ударно-канатное бурение скважин применяется при разведке россыпных месторождений, а также для проходки скважин на воду.

Роторное и турбинное бурение скважин является бескерновым и используется для проходки глубоких и сверхглубоких скважин на нефть и газ.

Горные выработки позволяют получать наиболее полную и достоверную геологическую информацию. Они обеспечивают непосредственное изучение полезного ископаемого.

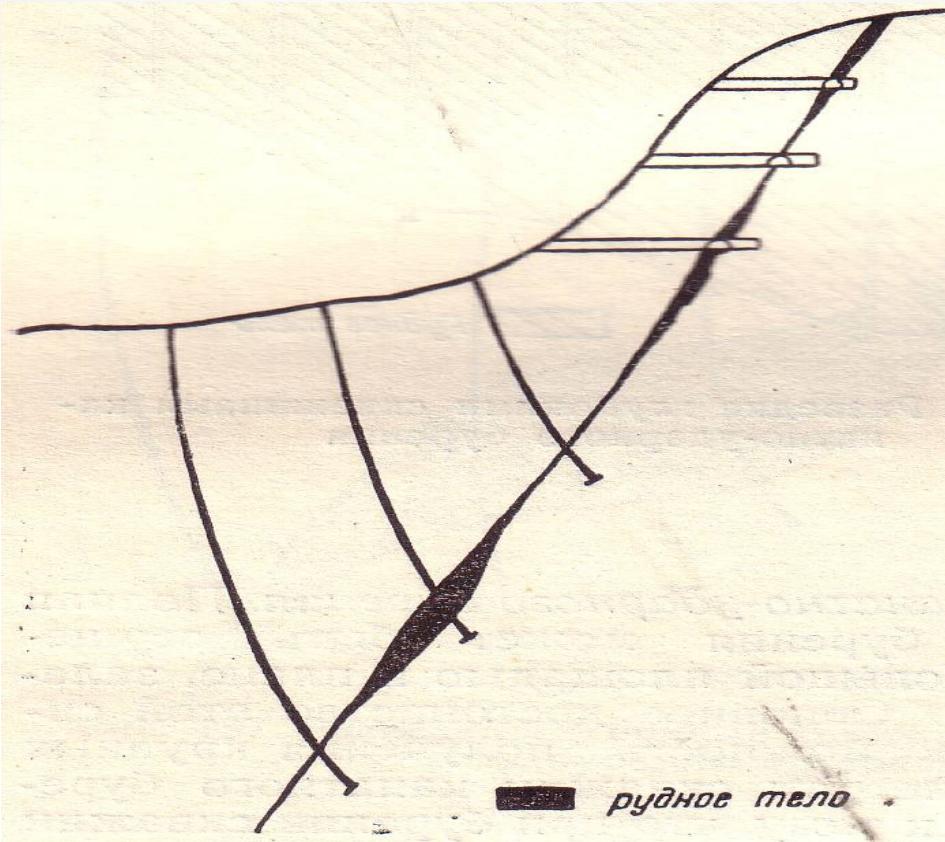
В то же время горные выработки являются наиболее трудоемкими и дорогостоящими способами разведки месторождений.

Разведка преимущественно горными выработками (горная система) применяется редко и в основном при разведке месторождений золота, ртути, сурьмы, олова иногда вольфрама и молибдена – относящихся по сложности геологического строения к 3й и 4й группам.

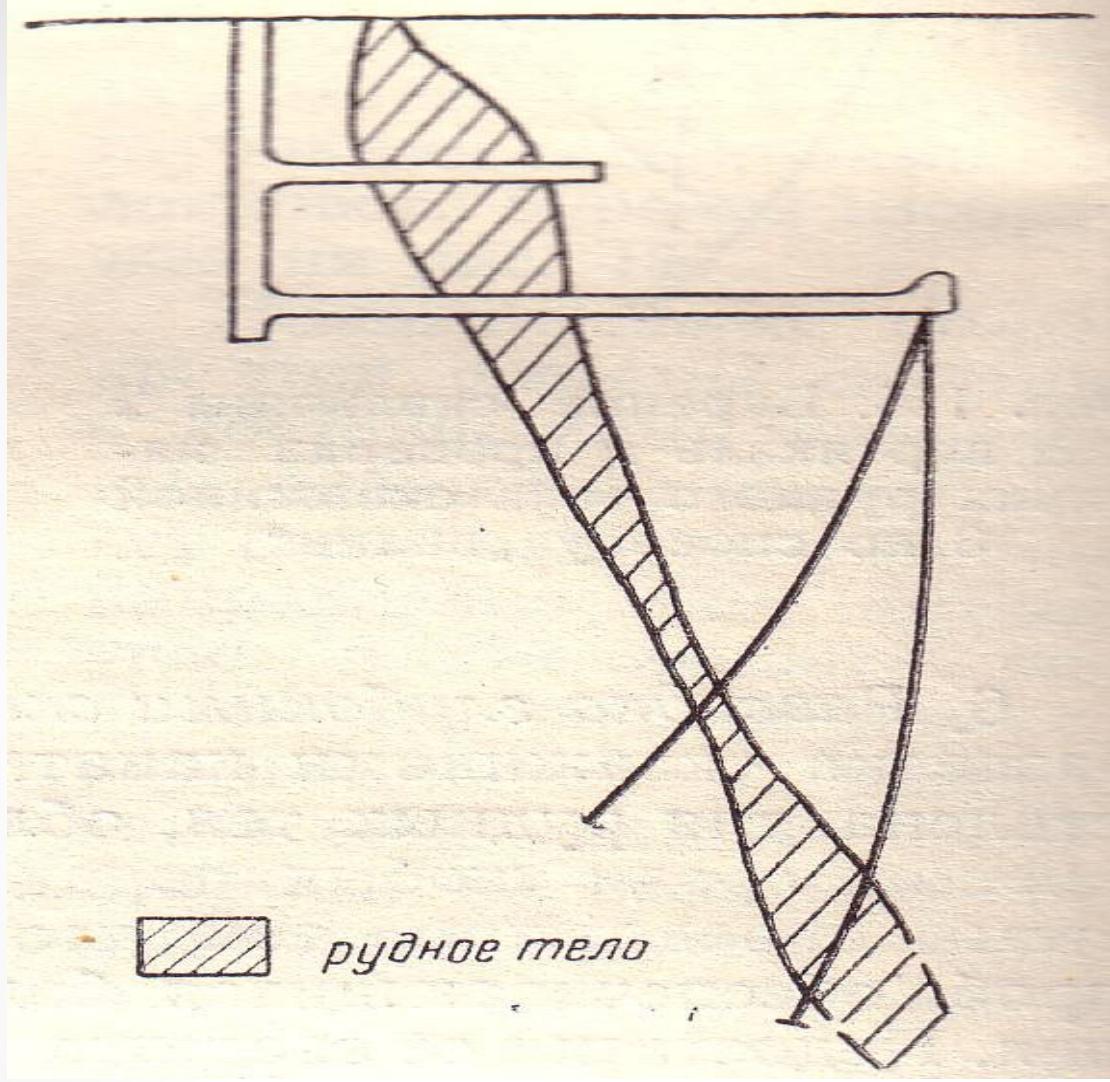


Горными выработками обычно разведуются основные рудные тела на верхних горизонтах месторождений, нижние горизонты, фланги и большинство рудных тел изучаются скважинами.

Из горных выработок отбирают валовые пробы для заверки данных буровой разведки, технологические пробы для испытания руд в полупромышленных условиях.



Разведка штольнями и скважинами глубокого колонкового бурения (разрез)



Разведка шахтой и скважинами глубокого колонкового бурения
(разрез)

Данные горных выработок так же используют для подсчета запасов категорий В на месторождениях 2й группы и С1 на месторождениях 3й и 4й групп сложности.

Следует помнить, что горные выработки должны проходиться на представительных участках месторождения, а также на участках намеченных к первоочередной отработке.

Основное достоинство разведки месторождений **горными выработками** – возможность проследить рудные тела по простиранию, падению и восстанию, более надежно установить закономерности изменения оруденения.

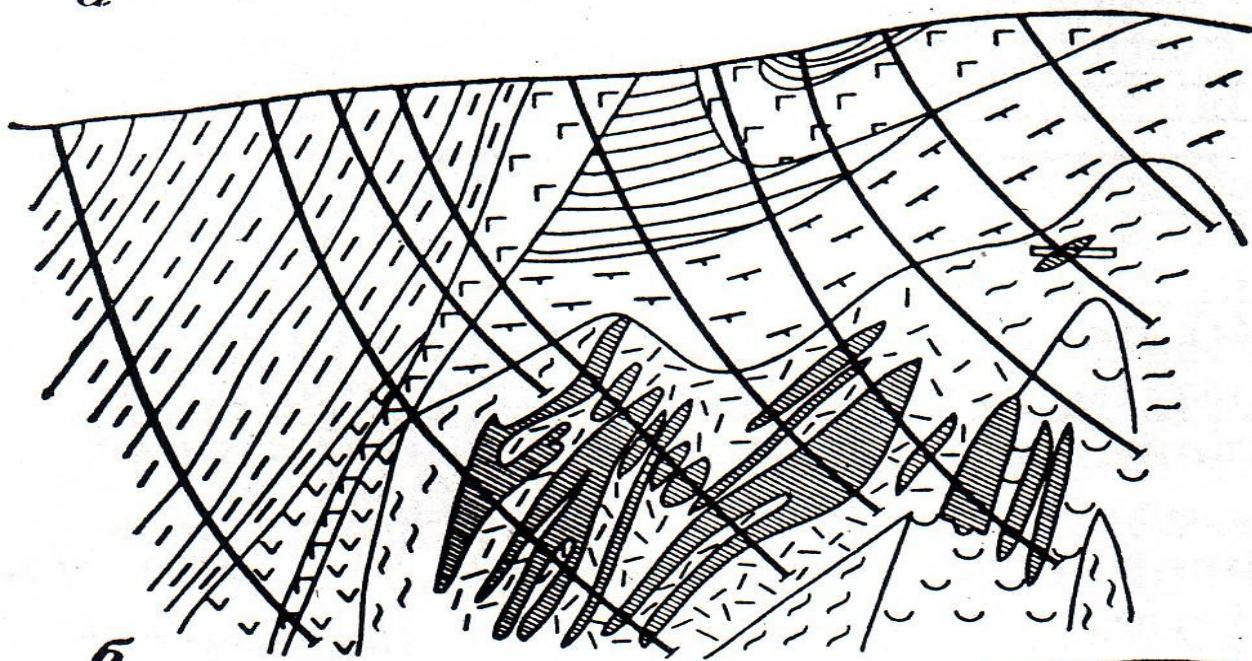
Основные недостатки горной системы разведки:

1. Высокая стоимость проходки;
2. Длительность проходки.

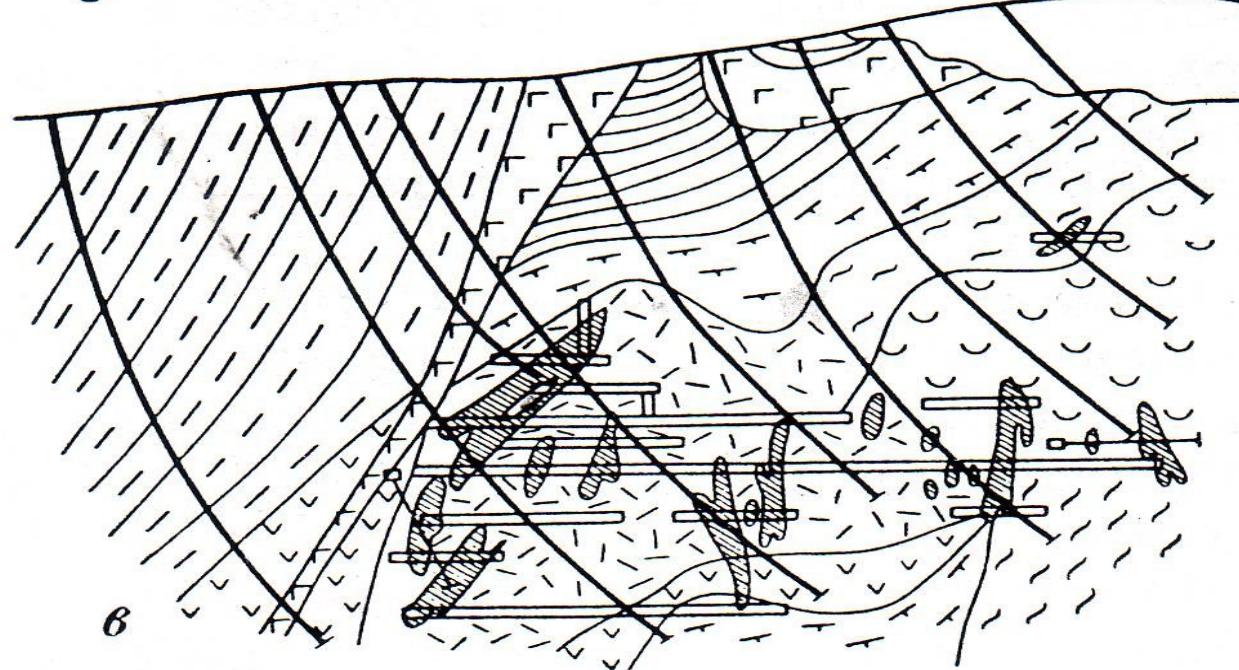
Но, если рельеф позволяет пройти систему выработок из штолен, то затраты на проходку горных выработок резко сокращаются.

В практике ГРР наиболее широко используют бурение.

Преимущества: высокие скорости бурения скважин, их относительная низкая стоимость определяют широкое применение буровых скважин в качестве основного технического средства при разведке месторождений.



6



8

-

При разведке месторождений простого геологического строения (железорудных, марганцевых, хромовых, никелевых, медных, полиметаллических руд, бокситов и других 1^й и 2^й групп по сложности геологического строения) бурение даёт достаточно надёжные результаты.

Тем не менее **буровые скважины** дают менее достоверные результаты по сравнению с горными выработками.

Буровые скважины являются универсальным техническим средством разведки месторождений. Они применяются в сочетании с разведочными горными выработками или самостоятельно.

Недостатки буровой системы разведки:

1. Часто избирательное истирание керна.
2. Затруднения с выходом керна.
3. Зенитное и азимутальное искривление скважин.
4. Затруднения с определением элементов залегания рудных тел.
5. Сложности при отборе технологических проб.

Наиболее часто применяется комбинированная **горно-буровая** система.

Ее используют при разведке месторождений 3^й иногда 2^й групп сложности, практически всех цветных, редких и благородных металлов. При данной системе разведке также широко применяют геофизические методы.

При поисках месторождений полезных ископаемых широко используются такие технические средства, как поверхностные горные выработки (канавы, шурфы, закопушки, расчистки) и буровые скважины.

На ранней стадии поисков в основном используются поверхностные горные выработки (расчистки, закопушки, шурфы, канавы) и картировочные скважины главным образом для целей геохимического опробования, изучения геофизических и геохимических аномалий, для вскрытия, прослеживания и опробования проявлений рудной минерализации. Поверхностные горные выработки легкого типа применяют при сравнительно небольшой мощности рыхлых отложений.

Роль поверхностных горных выработок и буровых скважин возрастає при проведении поисковых работ в условиях плохой обнаженности и при поисках скрытых месторождений, не выходящих на поверхность. Горно-буровые методы поисков проводятся путем проходки горных выработок, бурения скважин и сочетания горных выработок и буровых скважин. В пределах перспективных площадей потенциальных месторождений проходят глубокие шурфы и поисковые скважины.

К числу технических средств разведки относят также **геофизические методы**. В ряде случаев они служат необходимыми вспомогательными методами, сопровождающими проходку горных выработок и в особенности скважин. Результаты геофизических работ широко используются при проектировании буровых скважин и горных выработок, при интерпретации полученных данных, в первую очередь данных буровых работ.

Геофизические методы служат основой прогнозных оценок глубоких горизонтов и флангов месторождений, не вскрытых горными выработками и скважинами. Точно так же на предварительных этапах разведки месторождений основные выводы о масштабах объекта, протяженности рудных тел на глубину, условиях их залегания базируются на результатах геофизических исследований. Геофизические методы широко используются при поисках и разведке месторождений, но без проходки буровых скважин или горных выработок нельзя определить природу геофизических аномалий.

Поэтому геофизические методы проводятся при разведке месторождений в комплексе с буровыми скважинами и горными выработками.

Выбор технических средств при поисках и разведке месторождений зависит от природных условий месторождений, целей и задач на разных стадиях геологоразведочных работ.

Выбор технических средств разведки определяется особенностями геологического строения месторождения.

Буровые скважины применяют при большой мощности рыхлых отложений в закрытых районах и для поисков скрытых и скрыто-погребенных месторождений.

При выборе оптимального комплекса горных и буровых работ предпочтение обычно отдается тем техническим средствам, применение которых в конкретных условиях обеспечивает эффективность поисковых работ и максимальную экономию времени и средств.

На выбор технических средств разведки месторождений оказывают влияние **геологические, горно-технические и географо-экономические факторы**. На основании этих факторов определяются разведочная сеть, пространственная ориентировка разведочных профилей, расположение разведочных выработок .

Геологические факторы определяют структурно-геологическое положение и условия формирования месторождения, морфологию рудных тел, вещественный состав руд и закономерности локализации оруденения.

Большие мощности рыхлых отложений способствуют замене горных выработок буровыми скважинами.

Из числа геологических условий, определяющих выбор горных и буровых работ, важнейшую роль играют *устойчивость формы рудных тел, устойчивость в распределении полезного компонента, размеры тел*. Большая часть этих особенностей *определяется принадлежностью* изучаемого объекта *к соответствующему геолого-промышленному типу*.

Устойчивость формы рудных тел определяется выдержанностью их мощности или поперечного сечения на большом протяжении.

Выделяются *устойчивые* по форме рудные тела, например пласти осадочных рудных месторождений, мощность которых очень слабо и закономерно изменяется на расстояниях в сотни метров и даже в километры.

С другой стороны, бывают *неустойчивые* по форме тела, например некоторые жилы гидротермального происхождения, иногда состоящие из тонкой слабоминерализованной рудоносной трещины со спорадическими раздувами (рудными столбами) на коротких интервалах.

Разведка устойчивых по морфологии тел более проста и нередко может быть осуществлена одними скважинами, тогда как получение разведочных данных необходимой достоверности по телам сложной морфологии требует проходки горных выработок.

Устойчивость *распределения полезного компонента* в рудах определяется двумя показателями: *степенью прерывистости кондиционных участков рудного тела и изменчивостью содержаний полезного компонента*.

Степень прерывистости определяется **коэффициентом рудоносности**, под которым понимается отношение количества руды, сосредоточенной в рудных обособлениях, ко всему объему рудоносной зоны, в которой заключена эта руда, чем выше коэффициент рудоносности, тем меньше прерывистость оруденения, достигающая при коэффициенте, равном единице, непрерывного оруденения.

Интенсивность *изменчивости содержаний полезного компонента* оценивается **коэффициентом вариации** — чем выше коэффициент вариации, тем значительнее изменчивость, тем сложнее разведка и тем большее количество пересечения тела необходимо для надежной оценки качества минерального сырья.

С учетом двух указанных показателей можно выделить рудные тела: 1) с непрерывным оруденением и равномерным распределением металла; 2) с непрерывным оруденением и неравномерным распределением металла; 3) с прерывистым оруденением и равномерным распределением металла; 4) с прерывистым оруденением и неравномерным распределением металла.

От первой к четвертой группе возрастает сложность строения рудных тел и необходимость большего числа пересечений и большего количества горных выработок для получения достоверных сведений о строении тел и качестве минерального сырья.

Размеры рудных тел также оказывают влияние на выбор технических средств разведки. Крупные тела вскрываются большим количеством пересечений, что практически исключает возможность существенных ошибок в определении размеров месторождения и качества руды. В этих случаях предпочтительнее разведка скважинами.

Мелкие тела, в особенности характеризующиеся сложной формой, обычно разведуются горными выработками.

Исходя из анализа геологических условий, В.И.Смирновым было сформулировано следующее правило для выбора горных или буровых работ при разведке: *чем сложнее и изменчивее форма рудного тела, чем меньше размеры его, ниже коэффициент рудоносности и выше степень неравномерности распределения металла в руде, тем большее значение приобретают горные и меньшее — буровые работы при разведке месторождений*.

Горнотехнические факторы определяются рельефом местности, глубиной залегания рудных тел, условиями их залегания, характером пород и водоносностью участка. Эти факторы в ряде случаев оказывают решающее влияние на выбор технических средств разведки. Расчлененный рельеф стимулирует использование штольневой системы; глубокое залегание тел делает более целесообразной разведку скважинами; характер вмещающих пород и гидрогеологическая обстановка определяют конкретную методику проведения и горных работ, и буровых.

Горно-технические факторы оказывают существенное влияние на выбор технических средств разведочных работ.

К ним относятся :

1. гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения;
2. предполагаемые способы вскрытия и разработки месторождения.

При повышенной обводненности месторождений разведочные горные выработки по возможности заменяются буровыми скважинами.

Разведка месторождений при **открытых системах разработки** производится преимущественно буровыми скважинами, поскольку использование подземных горных выработок при карьерной разработке невозможно.

Географо-экономические факторы включают пути сообщения, энергетическую базу, климат, обеспеченность водой, крепежным лесом и др. Влияние каждого из этих факторов достаточно очевидно, хотя и не является решающим.

Они могут оказывать заметное влияние на выбор технических средств разведки месторождений. Так, например, близость действующего горнодобывающего предприятия и высокая степень **Горно-технические факторы** оказывают существенное влияние на выбор технических средств разведочных работ.

К ним относятся :

1. гидрогеологические и инженерно-геологические условия месторождения;
2. предполагаемые способы вскрытия и разработки месторождения.

Экономического развития района способствуют более широкому применению горных выработок по сравнению с разведочными скважинами.