

СТРУКТУРНЫЕ ФОРМЫ И СТРУКТУРЫ

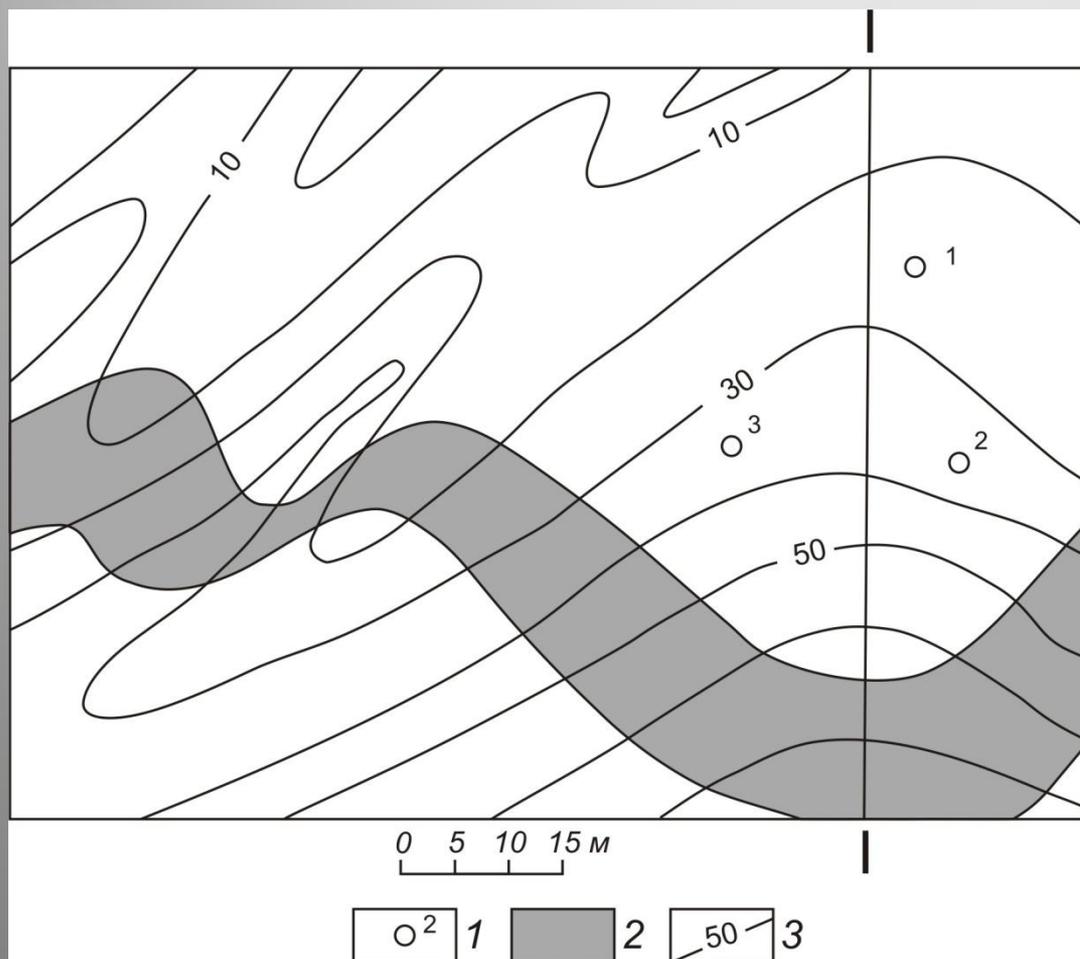


Лекции доцента С.К. Кныша

Томский политехнический университет, 2005

© Оформление: Яковлева Л.А.

На рисунке показан выход пласта марганцевых руд на поверхность. Мощность наносов в пределах участка около 0,5 м. Руды окислены до глубины 15 м от поверхности.



Требуется

1. Определить элементы залегания пласта: азм. пр.; азм.пад. и угол падения.
2. Определить нормальную мощность пласта.
3. Определить глубины подсечения кровли пласта скважинами №№ 1, 2 и 3.
4. Выбрать место заложения штольни для отбора технологической пробы неокисленных руд.
5. Построить геологический разрез по линии I-I.
6. Построить продольную вертикальную проекцию пласта.

Под ***структурной формой*** понимается геологические тела и форма их деформации

Структура (земной коры) – совокупность структурных форм

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. <i>Слой</i> | - <i>Слоистая</i> |
| 2. <i>Складка</i> | - <i>Складчатая</i> |
| 3. <i>Трещина</i> | - <i>Трещинная</i> |
| 4. <i>Дизъюнктив</i> | - <i>Разрывная</i> |
| 5. <i>Блок</i> | - <i>Блоковая</i> |

КЛАССИФИКАЦИЯ СТРУКТУРНЫХ ФОРМ И СТРУКТУР

I. Первичные – структуры, которые возникают в процессе образования горных пород:

А. Слоистые (стратиграфические)

Б. Магматические

В. Трещинные (первичная трещиноватость)

II. Вторичные – возникающие после образования горных пород и связанные с тектоническими движениями:

А. Структуры, возникающие без разрыва пород

1 - *складчатые (или пликативные)*

Б. Структуры, возникающие с разрывом пород

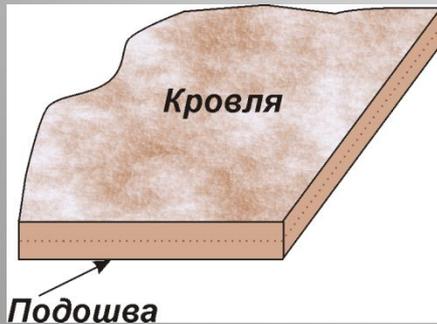
1 - *дизъюнктивы- разрывы со смещением,*

2 - *тектоническая трещиноватость, кливаж –
(разрывы без смещения)*

**СЛОИСТЫЕ
(СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ)
СТРУКТУРЫ**

Слоистость – первичная неоднородность осадка, выражающаяся чередованием пород различного состава или окраски

Слой – плитообразное тело, сложенное породой определенного состава, структуры, цвета и ограниченное двумя поверхностями наслоения.



Пласт – синоним слоя.

Пропласток (прослой), линза, слоёк

Слоеватость (по Н.Б. Вассовичу) – это слоистость без слоев

Совокупность слоев мало различающихся по составу и возрасту, могут объединяться в пачки, толщи, свиты, серии

1 **2** **3** **4**
Маркирующие горизонты – слои, позволяющие расшифровать тектоническую структуру участка.

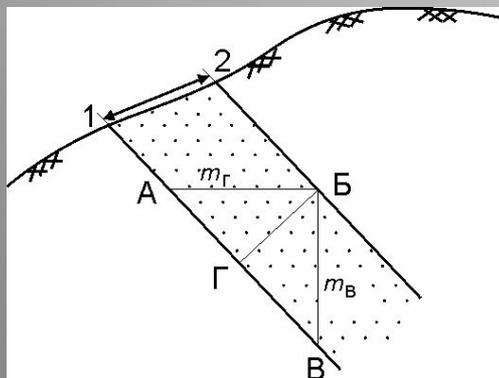
Латеральное окончание слоя (конседиментационное и постседиментационное):

- выкливание**
- фациальное замещение**
- тектоническое, интрузивное срезание**
- денудационное срезание**

КЛАССИФИКАЦИЯ СЛОЕВ ПО МОЩНОСТИ

Слои	Мощность, см
1. Микрослоистые	менее 0,2
2. Листоватые	2 – 0,2
3. Тонкослоистые	10 – 2
4. Среднеслоистые	50 – 10
5. Крупнослоистые	100 - 50
6. Массивнослоистые	более 100
7. Гигантослоистые	более 1000

Мощность - толщина слоя:



истинная (Б-Г)

горизонтальная (А-Б)

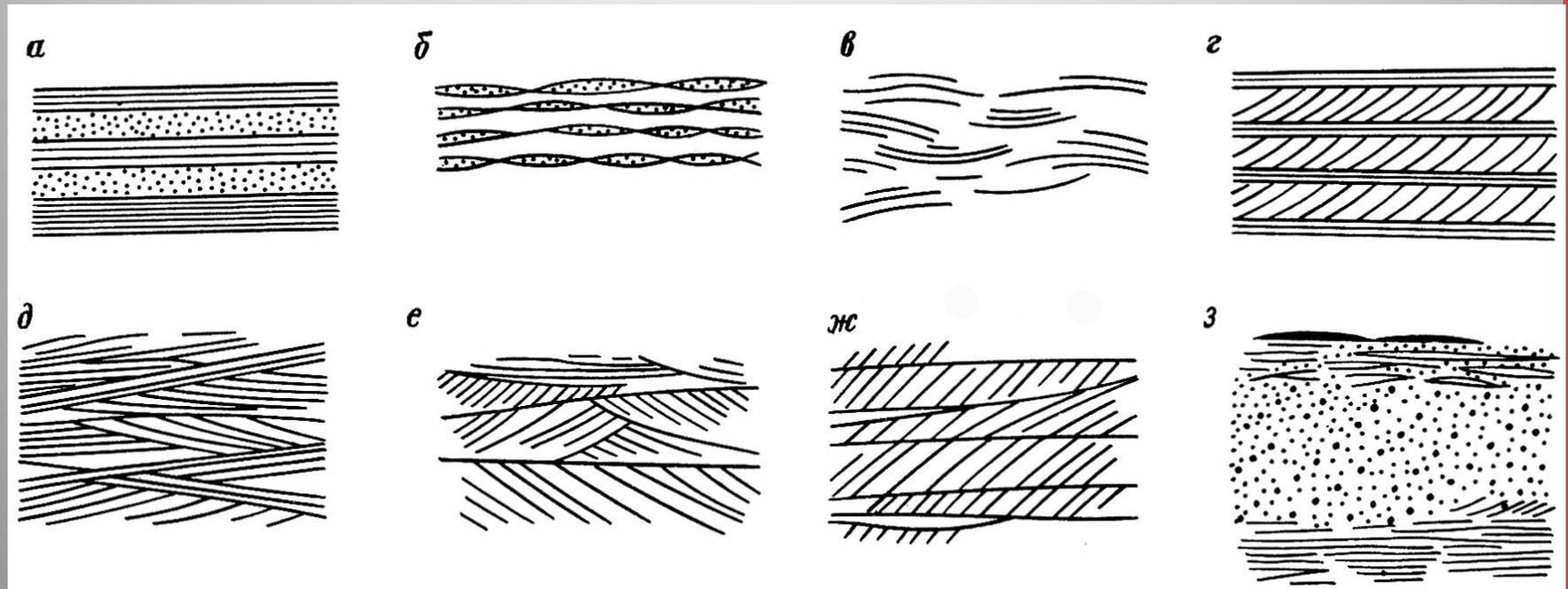
вертикальная (Б-В)

видимая (1-2)

Пережим слоя, выклинивание слоя

СТРУКТУРНЫЕ ТИПЫ СЛОИСТОСТИ

По морфологическим особенностям выделяют:



Типы и разновидности слоистости, по Е.П. Брунсу: а – горизонтальная, б – линзовидная, в – волнистая, г-з – косая: г – многоэтажная косая речных отложений, д – перекрестная, образовавшаяся при морских течениях, е – клиновидная эоловых отложений, ж – диагональная (отложения временных потоков), з – диагональная дельтовых отложений

ГЕНЕЗИС СЛОИСТОЙ СТРУКТУРЫ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

Факторы:

1. Тектонические движения

2. Физико-географические:

- а) Рельеф в области сноса и области накопления**
- б) Климат**
- в) Деятельность организмов**

**3. Динамический и химический режим
среды**

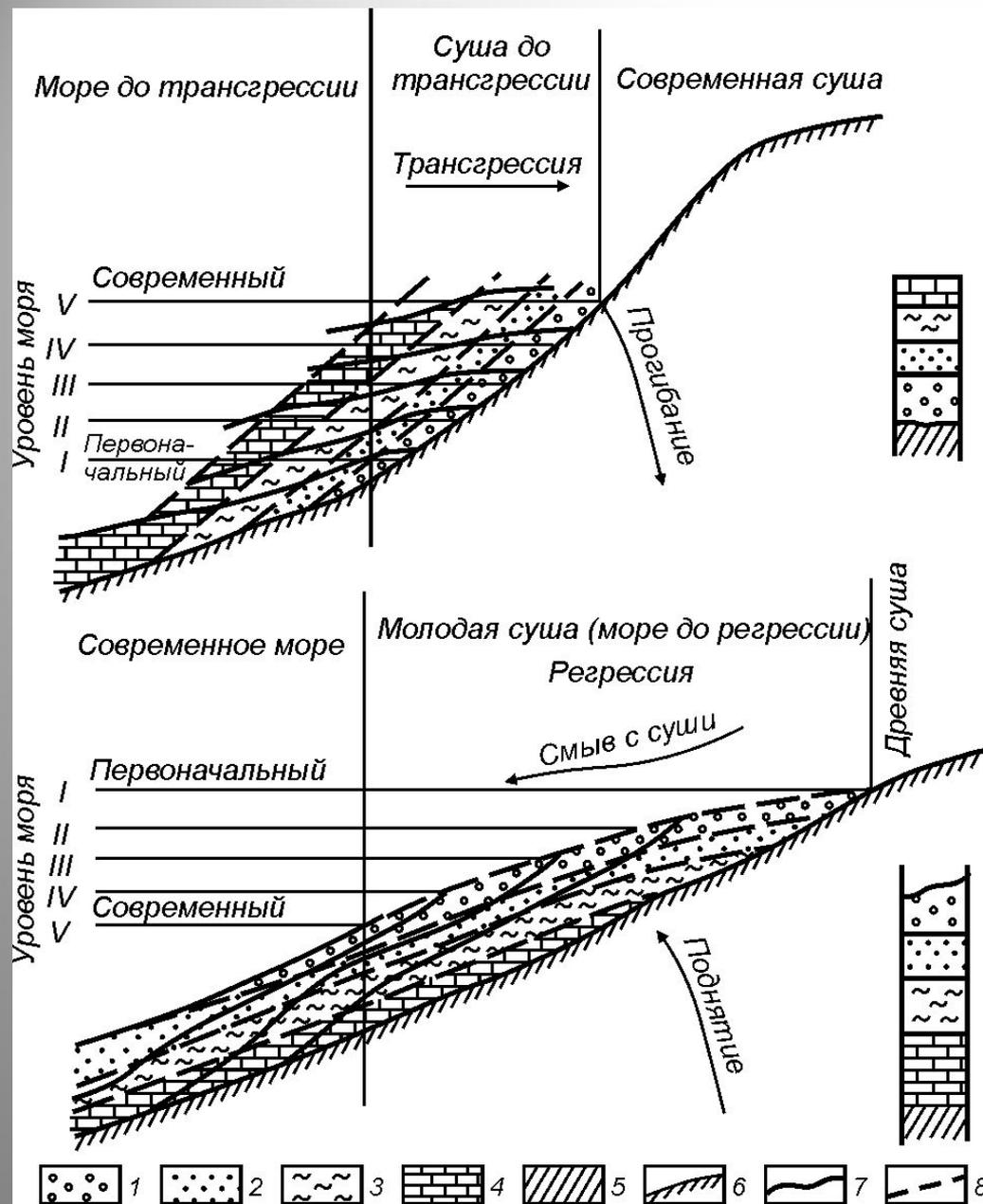


Схема смещения фациальных зон и образования слоев при трансгрессии и регрессии:

1 – галечник; 2 – пески; 3 – глины; 4 – известняки; 5 – подстилающие породы; 6 – профиль морского дна и поверхности суши; 7 – границы между разновозрастными слоями при различных положениях уровня моря I–V; 8 – границы между слоями одинакового состава

**СОГЛАСНОЕ
И НЕСОГЛАСНОЕ
ЗАЛЕГАНИЕ
ГОРНЫХ ПОРОД**

Процесс осадконакопления, тектонические движения и смена палеогеографической обстановки приводят к различному соотношению слоев:

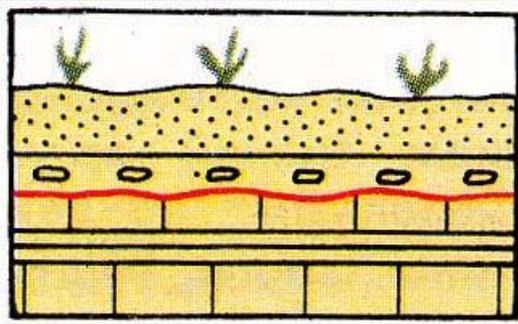


1. **Согласное залегание слоев**

Верхняя
толща

Перерыв

Нижняя
толща

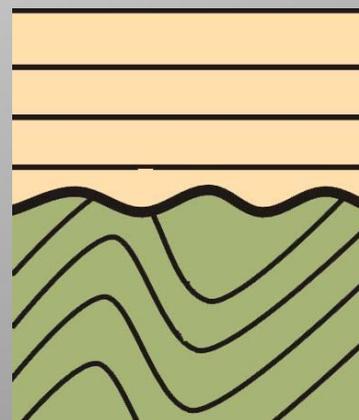


2. **Параллельное (стратиграфическое) несогласие**

Верхняя
толща

Перерыв и
складчатость

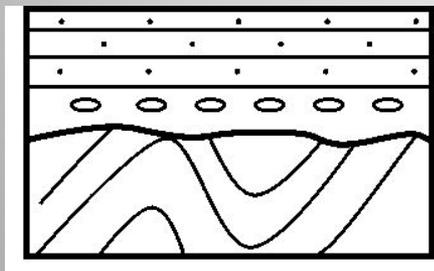
Нижняя
толща



3. **Угловое (стратиграфическое и тектоническое) несогласие**

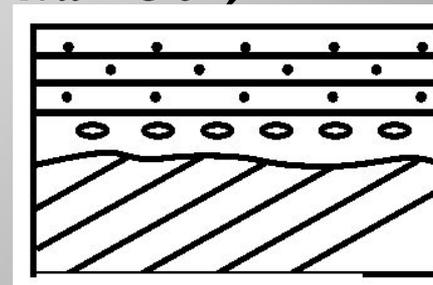
СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ, УГЛОВЫЕ НЕСОГЛАСИЯ

Фиксируются по элементам залегания пород нижней и верхней толщи:

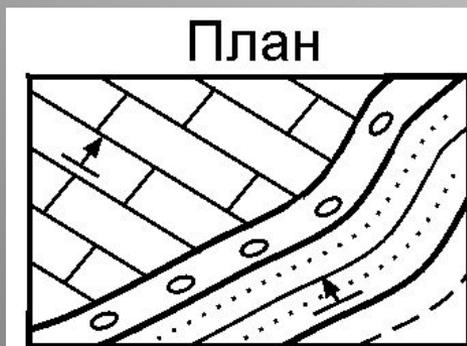


резкое угловое (углы падения слоев разных толщ отличаются на $>30^{\circ}$)

- Не резкое угловое (углы падения слоев разных толщ отличаются на $<30^{\circ}$)

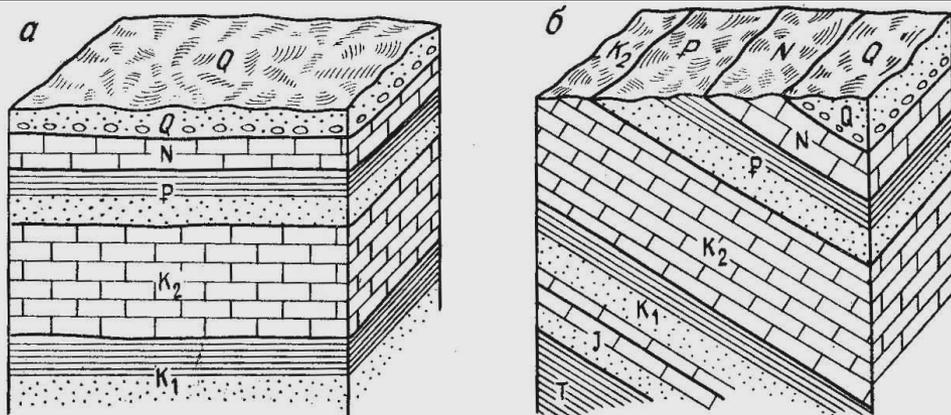


- географическое (углы падения слоев разных толщ отличаются на $<1^{\circ}$)

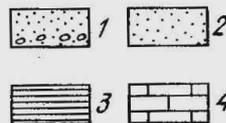
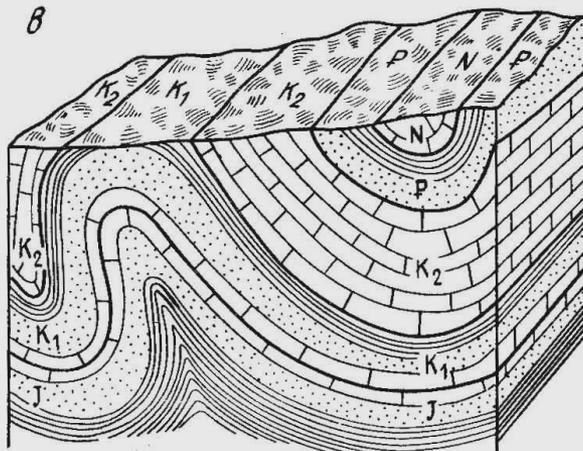


- азимутальное угловое (не совпадает только простирание толщ)

Согласное залегание осадочных пород:

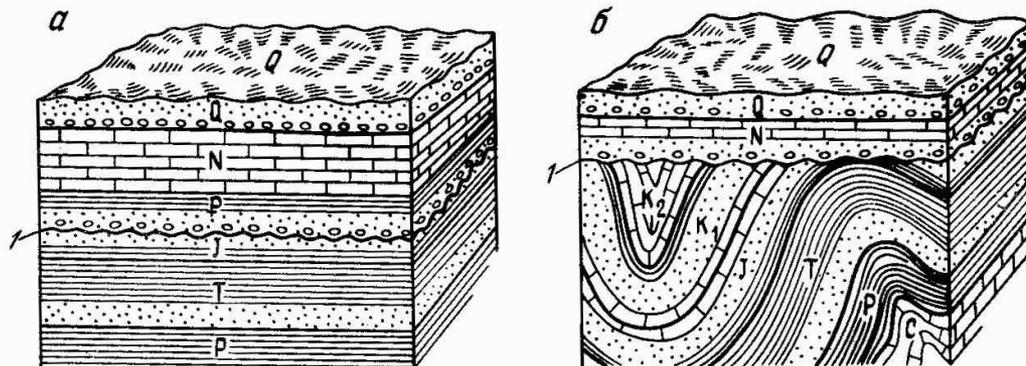


а - горизонтальное;
б - наклонное;
в - складчатое.

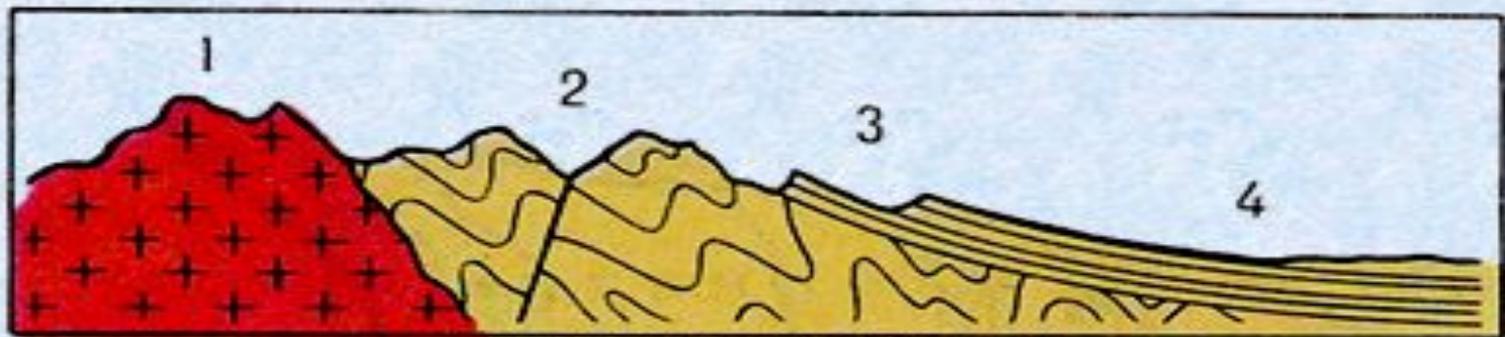


Несогласное залегание осадочных пород:

а - параллельное; *б* - с угловым несогласием

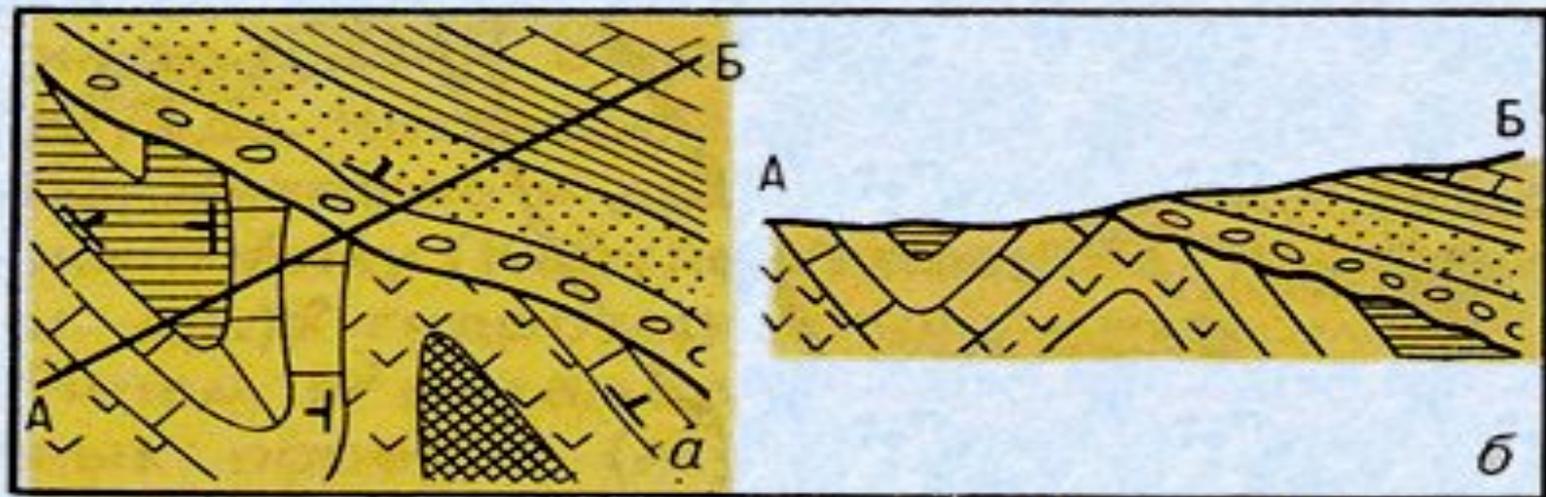


1 - конгломераты; 2 - пески, песчаники; 3 - глины, глинистые сланцы; 4 - известняки



Формы залегания горных пород:

1 – гранитный батолит; 2 – складки; 3 – моноклираль; 4 – горизонтальное залегание



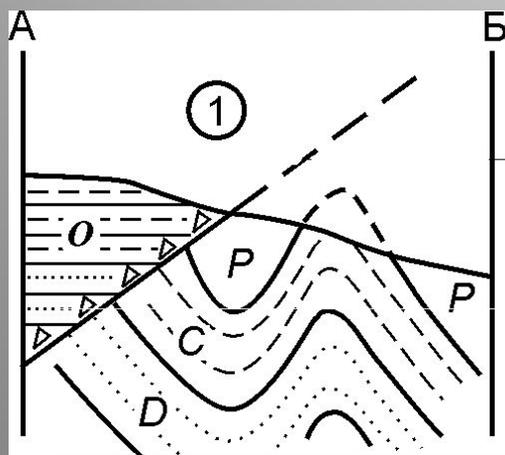
Угловое несогласие на геологической карте (а) и в разрезе (б)

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ УГЛОВЫЕ НЕСОГЛАСИЯ

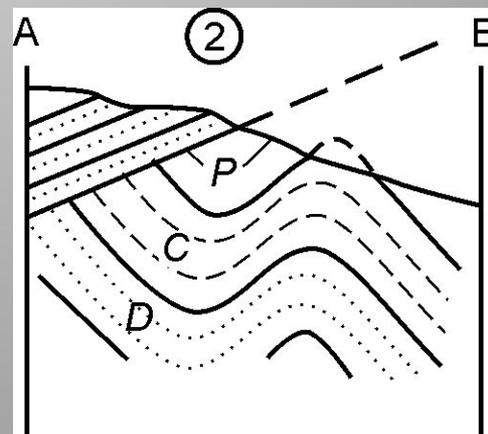
Обусловлены тектоническими разрывами и перемещением блоков горных пород

Признаки:

- а) Наличие зеркал скольжения и тектонических брекчий*
- б) Срезание поперечностью несогласия слоев верхней толщи*
- в) Более древний возраст верхней толщи по отношению к нижней*



1 – тектоническое;
2 - стратиграфическое



По масштабу проявления несогласия делятся на:

- Региональные. Характеризуются распространением на огромных территориях и могут быть в разных частях региона параллельными, а в других – угловыми*
- Локальные. Распространены на небольшой площади (в пределах отдельных структур). Приурочены к сводам антиклинальных складок, куполам, тектоническим блокам, испытывающим восходящие вертикальные движения*

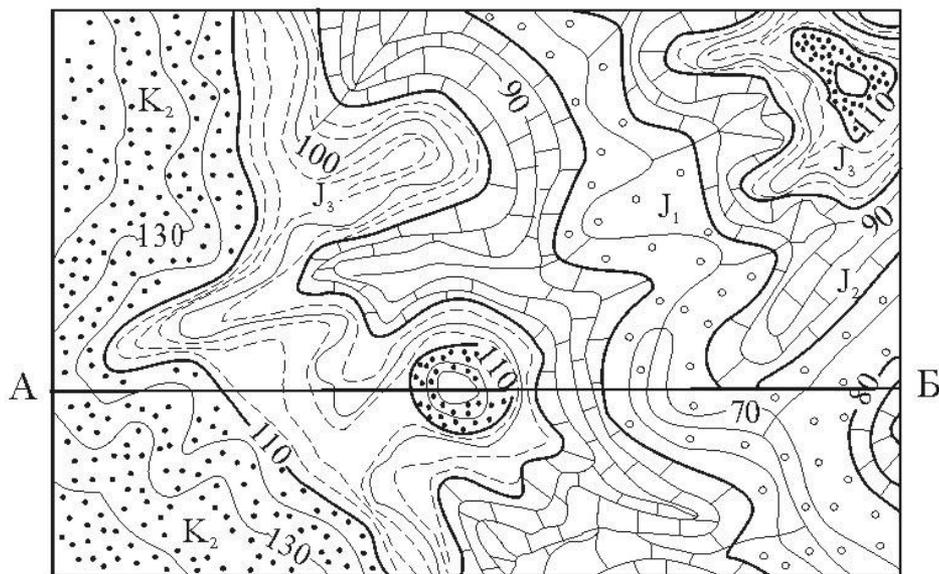
**ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ
ЗАЛЕГАНИЕ
ОСАДОЧНЫХ
ГОРНЫХ ПОРОД**

Горизонтальное залегание осадочных пород характеризуется горизонтальным или близким к нему расположением поверхностей наложения пород.

ГЛАВНЫЕ ПРИЗНАКИ:

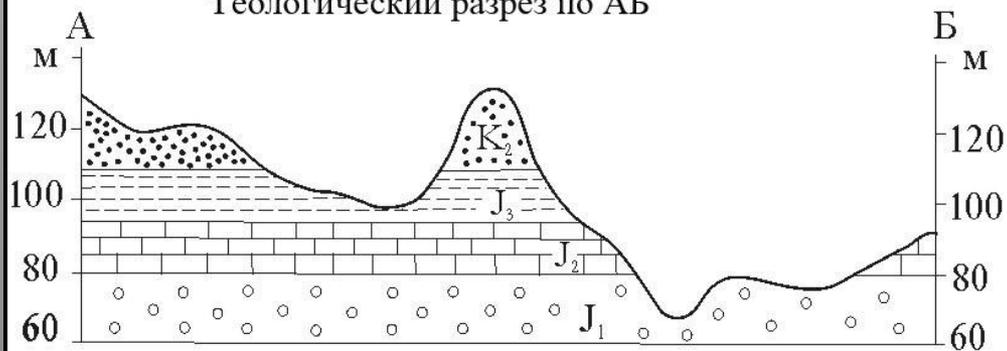
- 1) Абсолютные отметки кровли (или подошвы) слоя должны быть одинаковыми в разных точках*
- 2) Границы между слоями на топографической карте совпадают с горизонталями рельефа или располагаются между ними*
- 3) В рельефе более древние слои обнажаются в пониженных частях, а молодые – на возвышенных участках*

Геологическая карта М 1:10000



а)

Геологический разрез по АБ



Масштабы: горизонтальный 1:10000
вертикальный 1:2000

б)

Стратиграфическая колонка

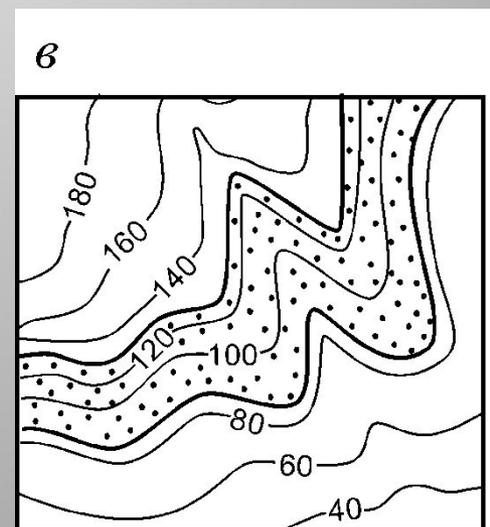
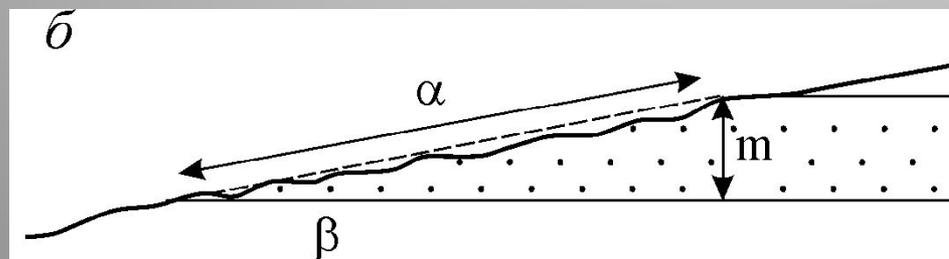
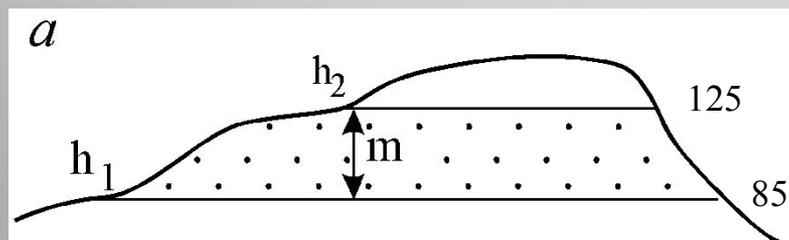
Система	Отдел	Индекс		Мощность	Характеристика пород			
Меловая	Верхний	К ₂		> 40	Песчаники			
			Юрская	Верхний	J ₃		15	Аргиллиты
						Средний	J ₂	
Нижний	J ₁		> 20	Конгломераты				

в)

Изображение горизонтально залегающих слоев: а – на плане; б – разрезе; в – в колонке

ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ СЛОЯ

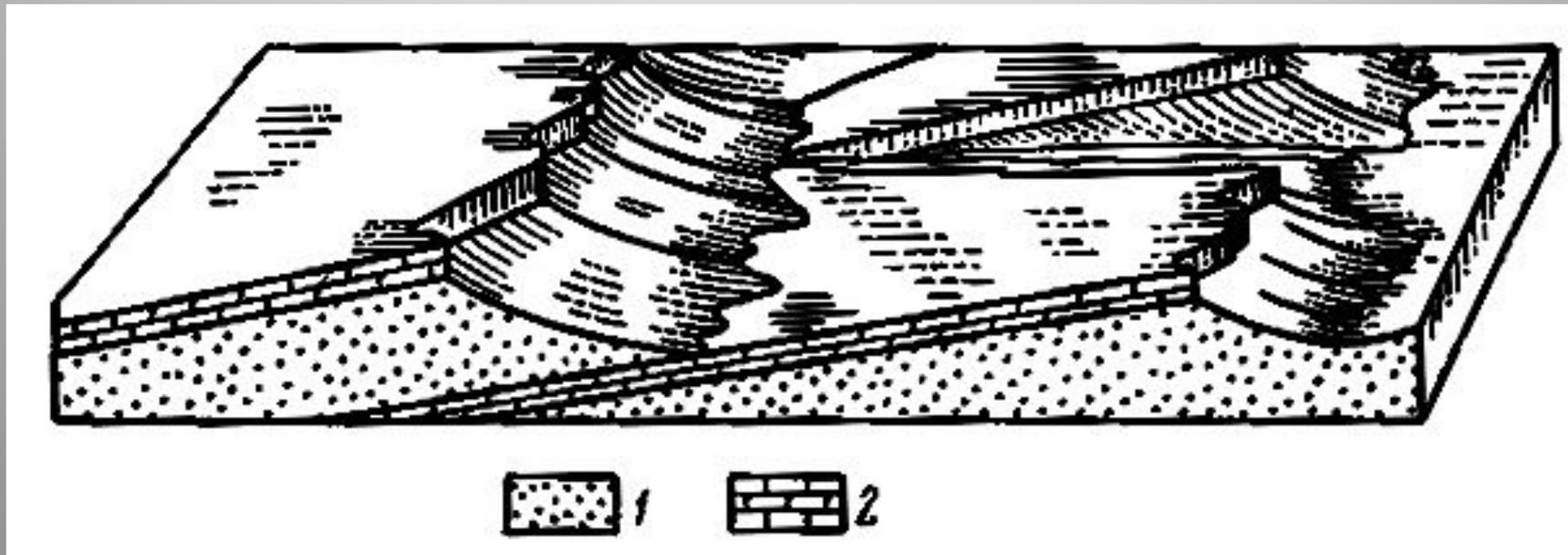
1. С помощью anerоида(илиGPS): $m=h_2-h_1$
2. С помощью угломера и видимой мощности: $m = a \sin \beta$
3. По геологической карте с горизонталями рельефа
4. По данным бурения скважин



Измерение мощности горизонтально залегающего слоя с помощью anerоида (а), угломера (б) и по горизонталям на геологической карте (в)

НАКЛОННОЕ ЗАЛЕГАНИЕ СЛОЯ

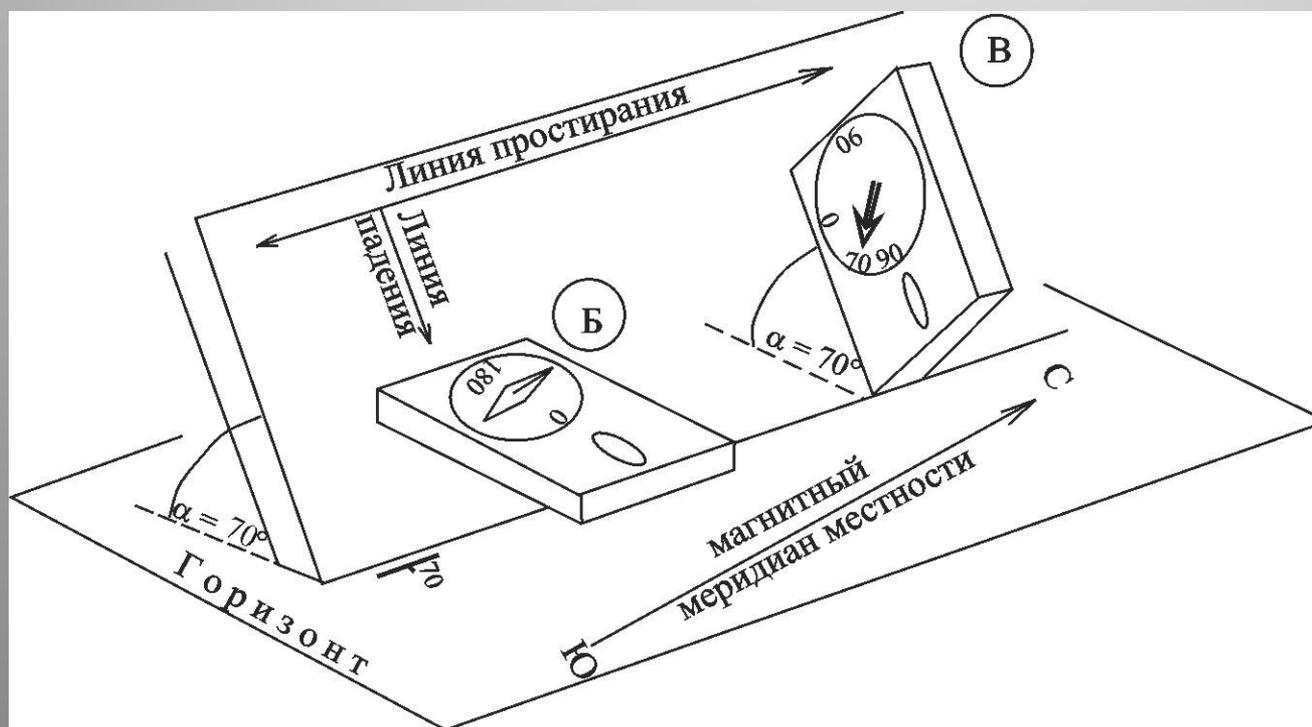
Слои наклонены к горизонту под углом



Моноклинально залегающие рыхлые (1) и плотные (2) слои

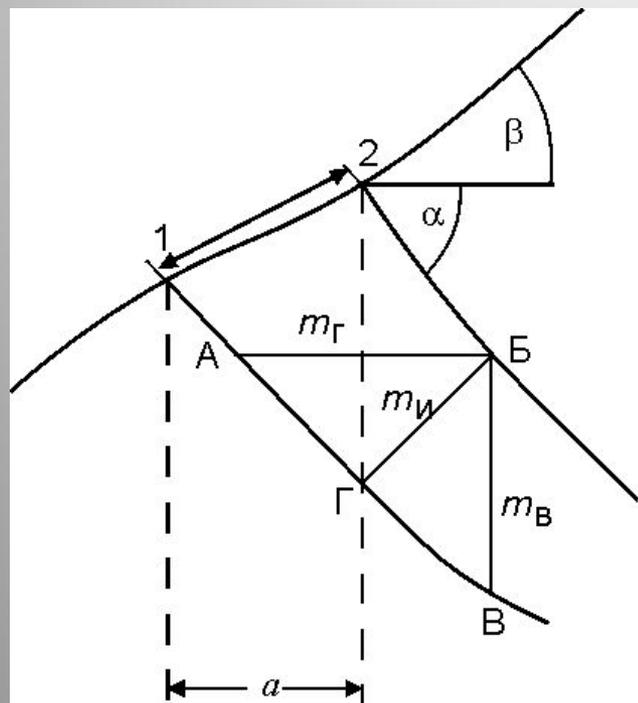
ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЛЕГАНИЯ НАКЛОННОГО СЛОЯ

1. Линия простирания - принадлежит плоскости и располагается горизонтально
2. Линия падения – линия наибольшего наклона
3. Угол падения (α) – угол между линией падения и ее проекцией на горизонтальную плоскость



М КОМПАСОМ
НИЯ ПЛАСТА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТИННОЙ МОЩНОСТИ СЛОЯ



АБ – горизонтальная ($m_{Г}$)

БВ – вертикальная ($m_{В}$)

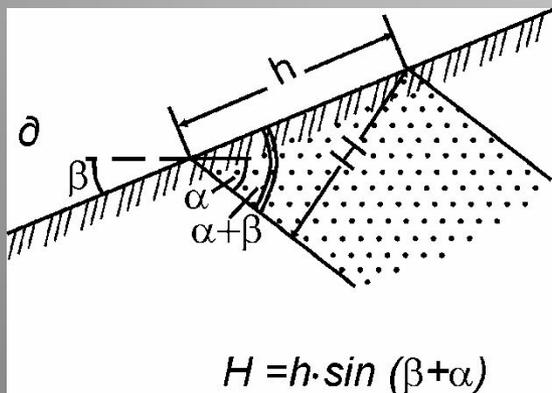
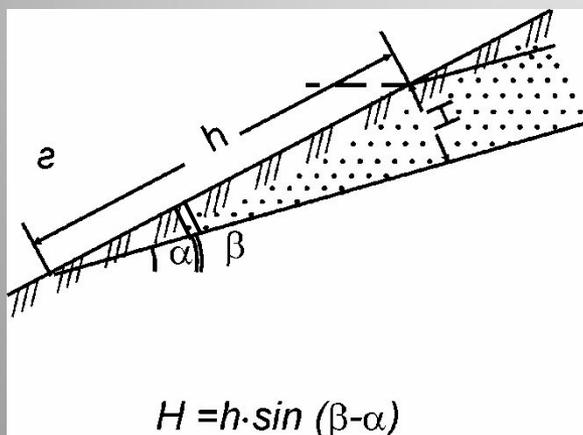
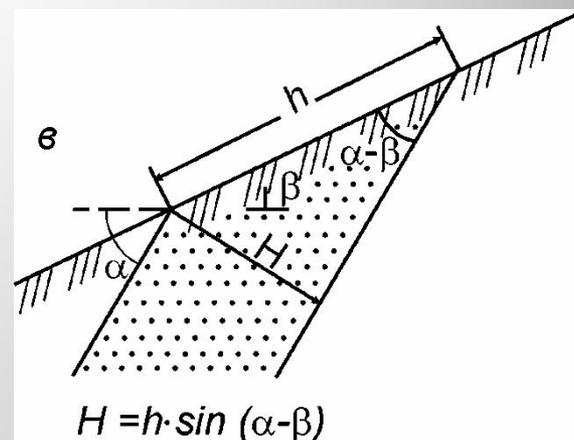
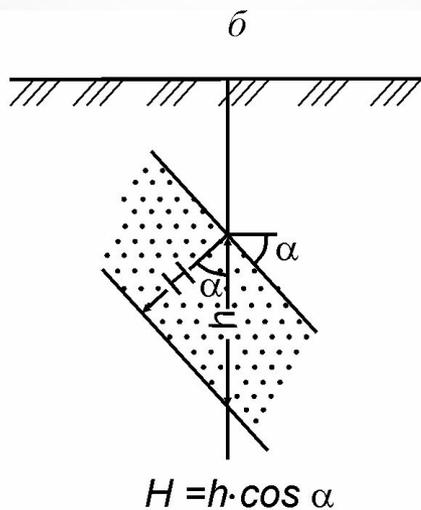
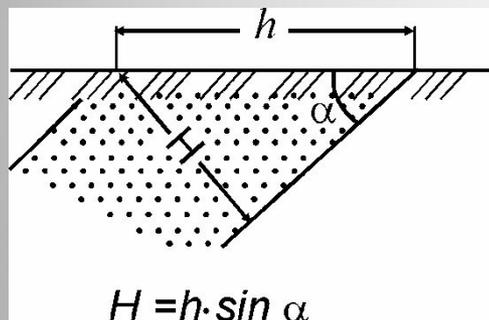
БГ – истинная ($m_{И}$)

1–2 – видимая

a – ширина выхода (на плане)

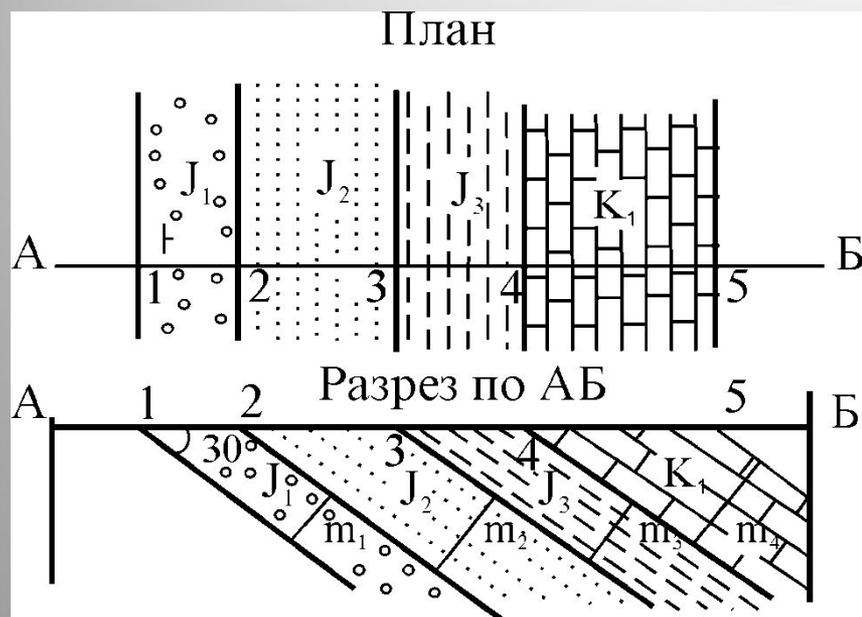
α – угол падения

β – угол склона

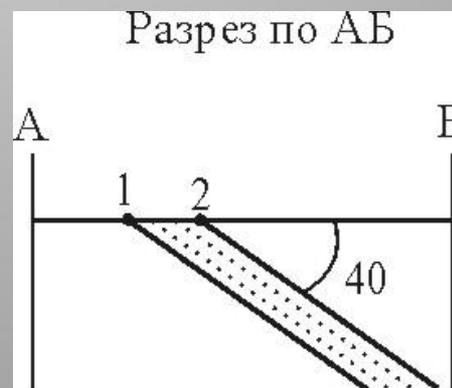
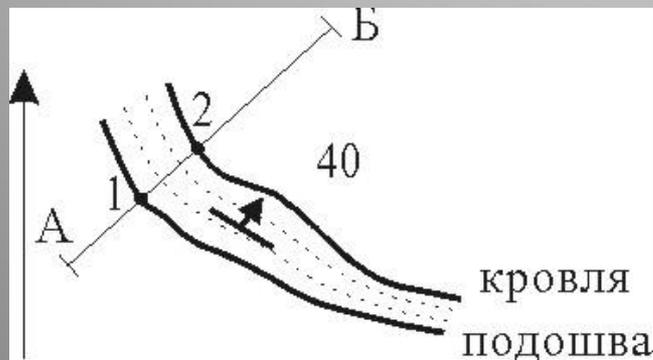


Различные случаи определения истинной мощности наклонно залегающих слоев в сечениях, перпендикулярных к простиранию слоя: а – при горизонтальной поверхности рельефа, б – по керну буровой скважины, в – при наклонной поверхности рельефа (слой падает в сторону наклона поверхности рельефа, круче рельефа), г – то же (слой падает в сторону наклона поверхности рельефа, положе рельефа), д – то же (слой падает в сторону, противоположную наклону поверхности рельефа); H – истинная мощность; h – видимая мощность; α – угол падения слоя; β – угол поверхности рельефа

ИЗОБРАЖЕНИЕ НАКЛОННО ЗАЛЕГАЮЩИХ СЛОЁВ



1. По точкам пересечения линии разреза с линиями выхода поверхностей напластования и углу падения пласта

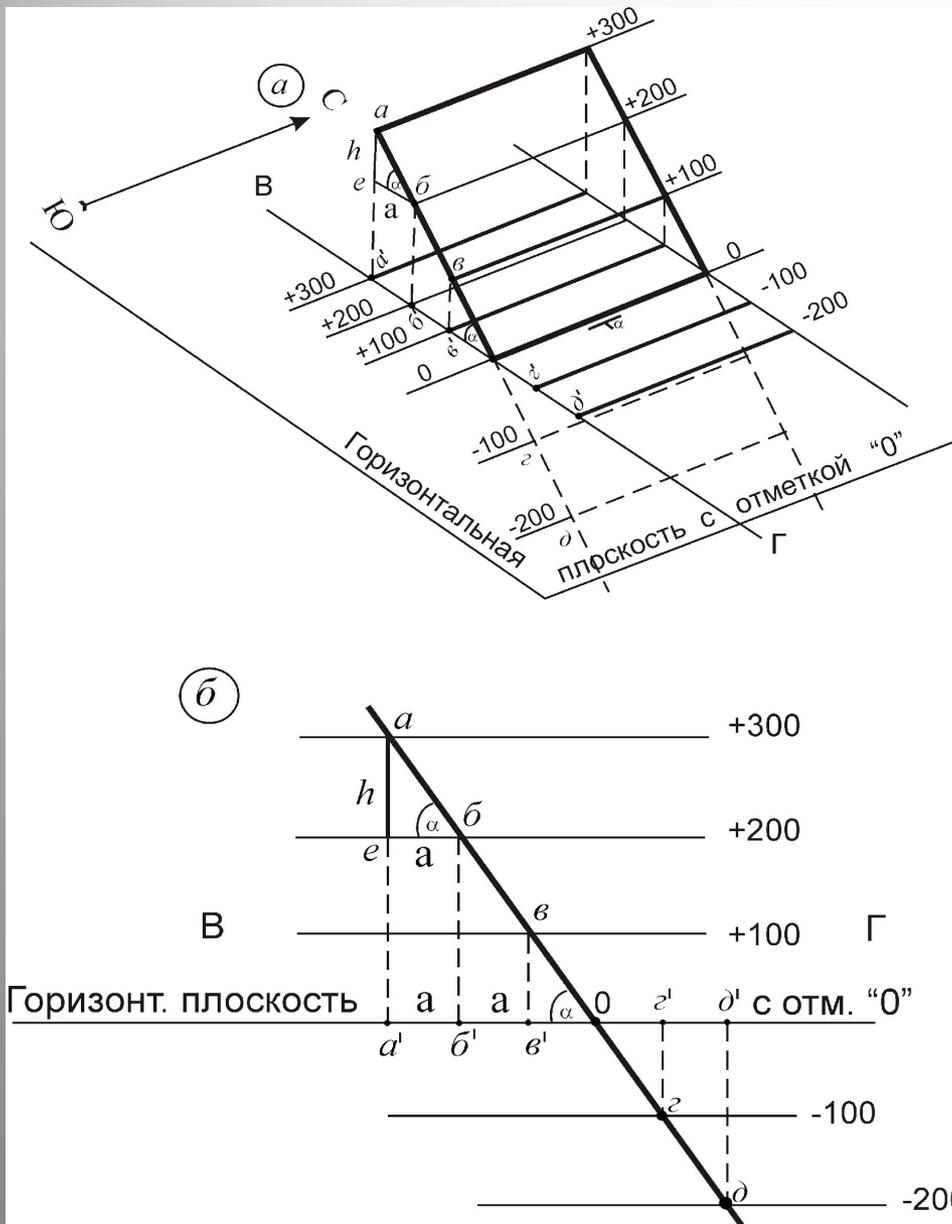


ИЗОБРАЖЕНИЕ НАКЛОННОГО СЛОЯ С ПОМОЩЬЮ ИЗОГИПС

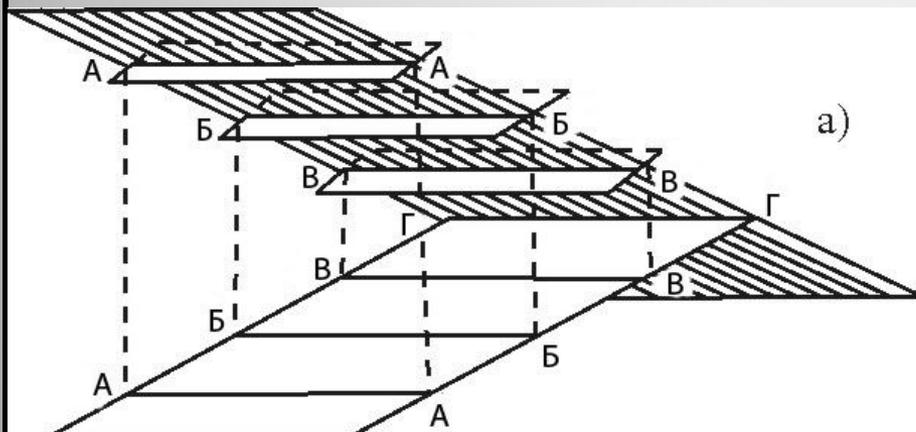
Геометрия наклонной плоскости: а – в аксонометрии, б – вертикальный разрез вкrest простирания (вид сбоку) по линии ВГ

Стратоизогипсы – это линии равных числовых отметок поверхности наслоения (кровли или подошвы) слоя.

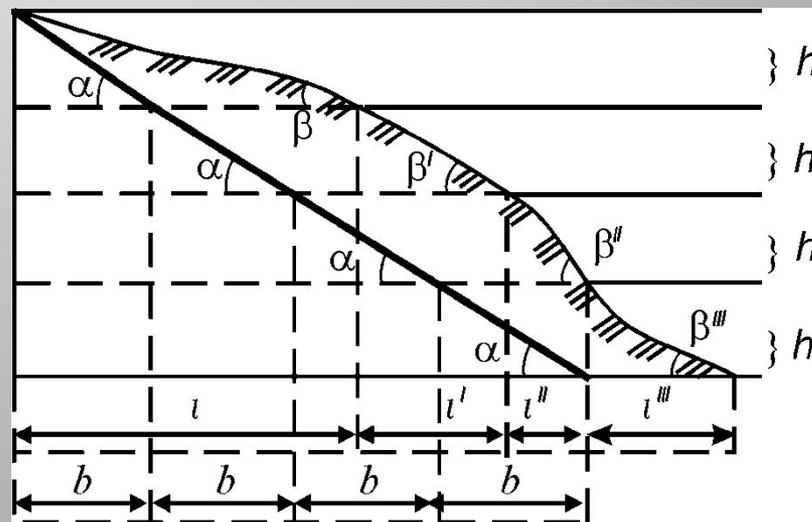
Заложение (а) – проекция отрезка линии падения слоя на горизонтальную плоскость, заключенного между двумя изогипсами.



ИЗОБРАЖЕНИЕ НАКЛОННОГО СЛОЯ С ПОМОЩЬЮ ИЗОГИПС



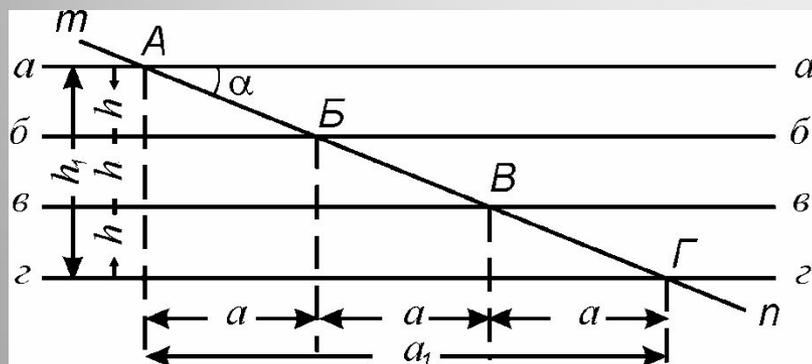
*Стратоизогипсы – это
линии равных числовых
отметок поверхности
наслоения*



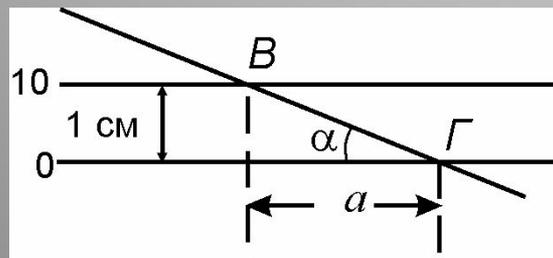
Заложение (b) – проекция
отрезка линии падения слоя
на горизонтальную
плоскость, заключенного
между двумя изогипсами

Зависит от угла наклона слоя,
сечения горизонталей и масштаба карты

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ (по известному углу падения)



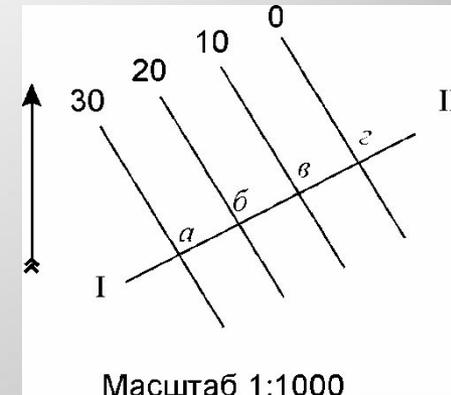
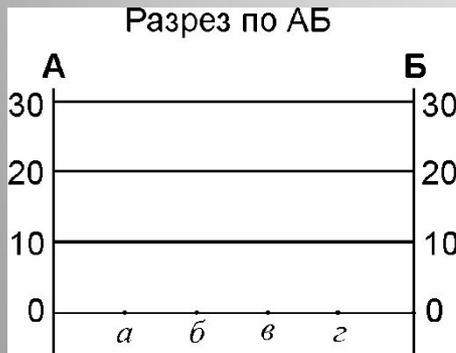
Масштаб 1:1000



1. На разрезе проводятся параллельные линии с высотой сечения h равной сечению горизонталей, отложенному в масштабе карты (масштаб 1:1000)
2. Проводится линия падения (mn) наклонной плоскости
3. Проекция отрезка линии падения на горизонтальную плоскость (a) - величина заложения

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПАДЕНИЯ НАКЛОННОЙ ПЛОСКОСТИ (по величине заложения)

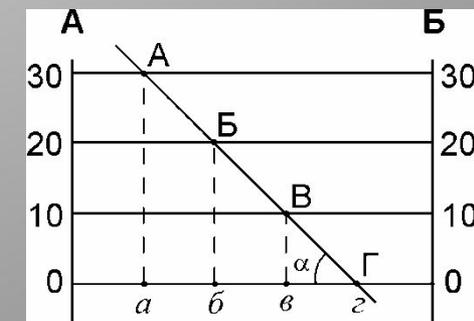
1. В масштабе карты строим разрез (АБ) по линии I-II



2. На нижнюю линию разреза переносим с плана точки пересечения (а,б,в,г) линии разреза I-I с изогипсами наклонной плоскости

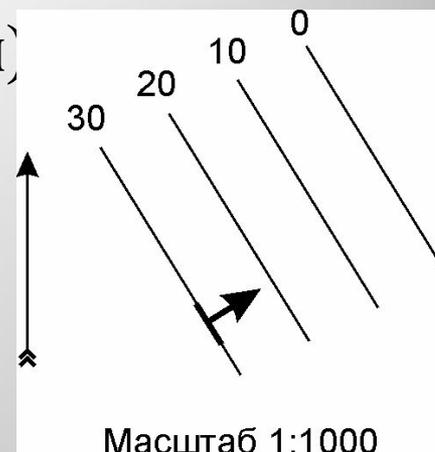
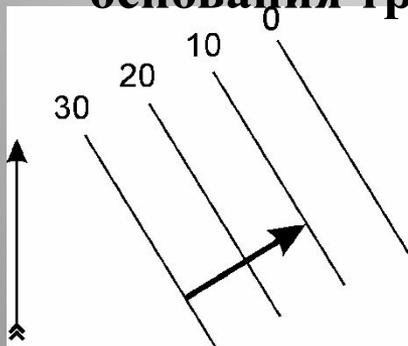
3. Точки а,б,в,г сносим по вертикали на горизонтальные линии в соответствии с их абсолютной отметкой (точки А,Б,В,Г)

4. Через точки АБВГ проводим линию падения плоскости и транспортиром определяем угол падения



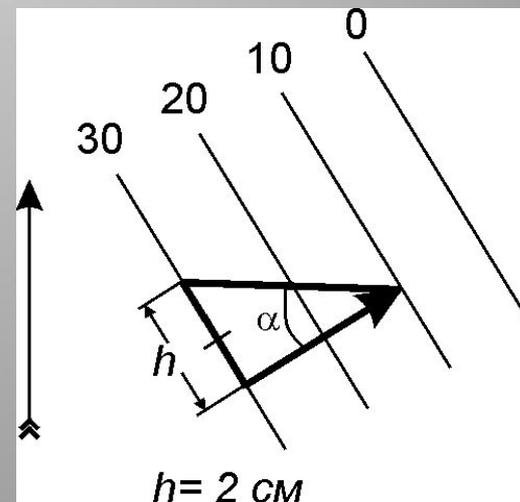
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПАДЕНИЯ (по треугольнику падения)

1. На плане по линии падения строится треугольник падения. Треугольник падения прямоугольный; вершина треугольника опираются на изогипсу 30, а вершина основания треугольника на 10 м.



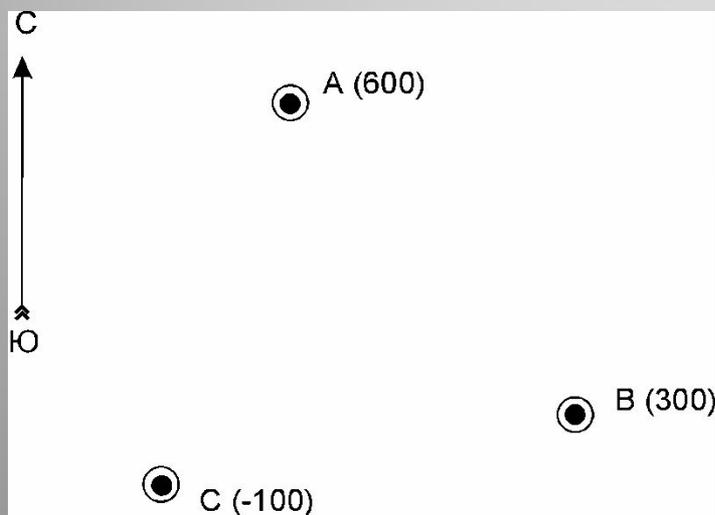
2. Основание треугольника – проекция линии падения, заключенная между изогипсами 30 м и 10 м

3. В масштабе карты на плане откладываем высоту треугольника ($h=20$ м или 2 см) и проводим гипотенузу треугольника
4. Угол падения (α) – угол между гипотенузой и основанием треугольника



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЛЕГАНИЯ ПО ТРЕМ ТОЧКАМ (скважинам)

Масштаб 1:10000



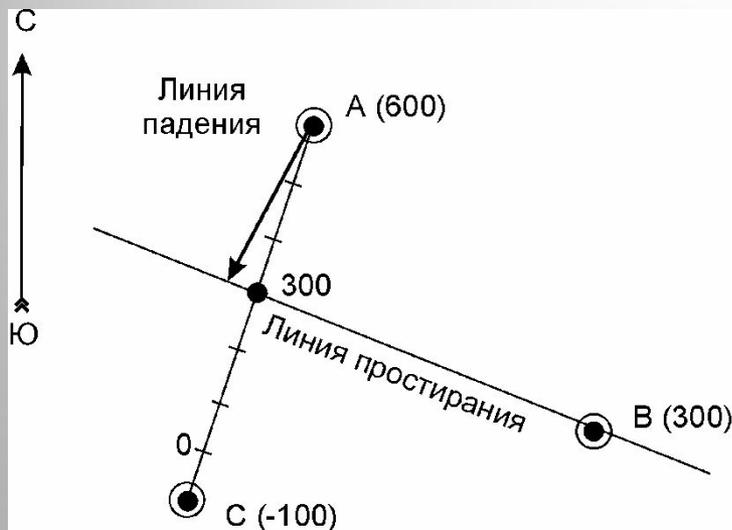
Пласт подсечен скважинами в трех точках с абс. отметками $A=600\text{ м}$; $B=300\text{ м}$; $C=-100\text{ м}$

Определить:

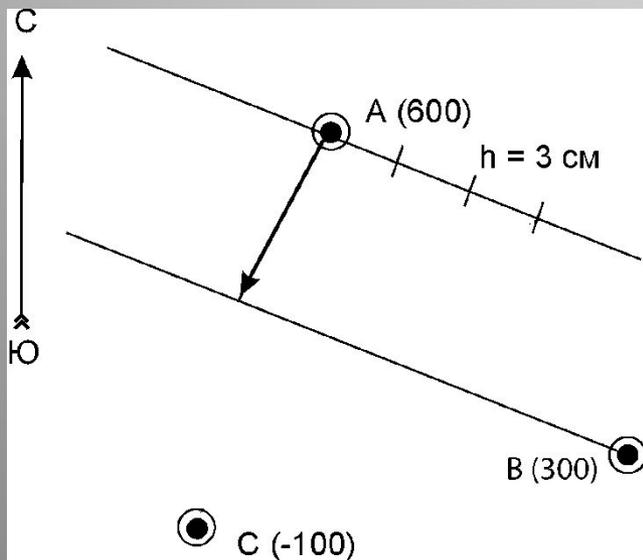
Азм. пр. (простираание)

Азм. пад. (падение)

Угол пад. (падение)

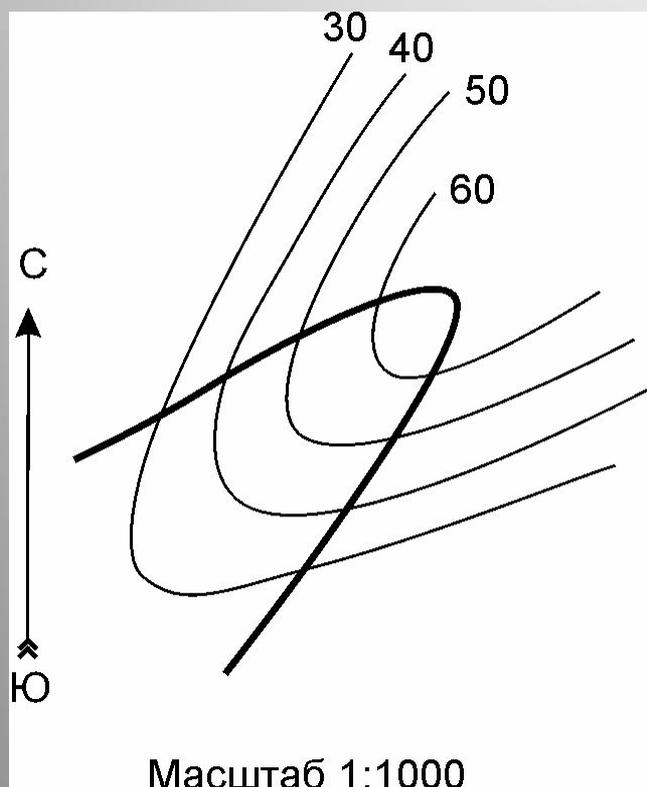


1. Соединяем точки А (max) и С (min) и на этом отрезке плоскости находим промежуточную точку пласта с отметкой 300 м.
2. Соединяем точки с отметками 300 м и получаем положение линии простирання
3. Линия падения перпендикулярна линии простирання и направлена от больших числовых отметок к меньшим.
4. Строим треугольник падения ($h=300$ м) и определяем угол падения (α)



№ варианта	Расположение скважин В, С, Д по отношению к скв. А в ...м по аз. ...	Цифровые данные по скв. в м Числитель – абс. отметка устья Знаменатель – глубина по скв. до пласта			
		А	Б	С	Д
1	В-420, СВ 45°; С-700, ЮВ 98°; Д-360, ЮВ 146°	300/500	200/700	500/600	600/?
2	См. вар. 1	400/600	500/400	300/600	200/?
3	В-570, СВ 45°; С-430, ЮВ 135°; Д-620, ЮВ 100°	200/700	400/500	300/500	500/?
4	См. вар. 3	600/400	400/600	500/600	300/?
5	В-590, В 90°; С-450, Ю 180°; Д-640, ЮВ 145°	200/700	500/600	400/600	600/?
6	См. вар. 5	600/500	300/600	500/700	400/?
7	В-590, Ю 180°; С-750, ЮВ 143°; Д-580, ЮВ 113°	400/700	600/500	400/600	300/?
8	См. вар. 7	400/500	200/700	300/500	500/?
9	В-530, ЮВ 105°; С-710, СВ 63°; Д-510, ЮВ 142°	300/400	200/600	400/400	100/?
10	В-460, ЮЗ 225°; С-460, ЮВ 130°; Д-630, Ю 180°	200/700	300/600	400/500	500/?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЛЕГАНИЯ ПО ВЫХОДУ ПЛАСТА В РЕЛЬЕФЕ НА КАРТЕ



Геологический план с линией
выхода поверхности (кровли или
подошвы) пласта

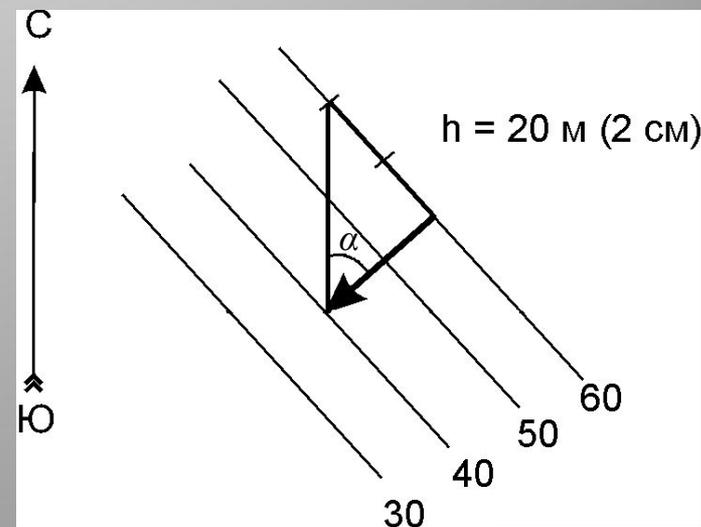
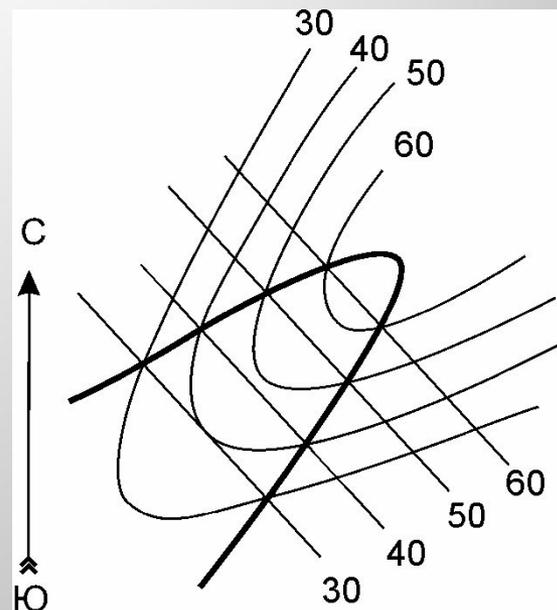
Определить:
Азм. простирания
Азм. падения
Угол падения

1. Линия выхода пересекает горизонтали рельефа в точках с абсолютными отметками

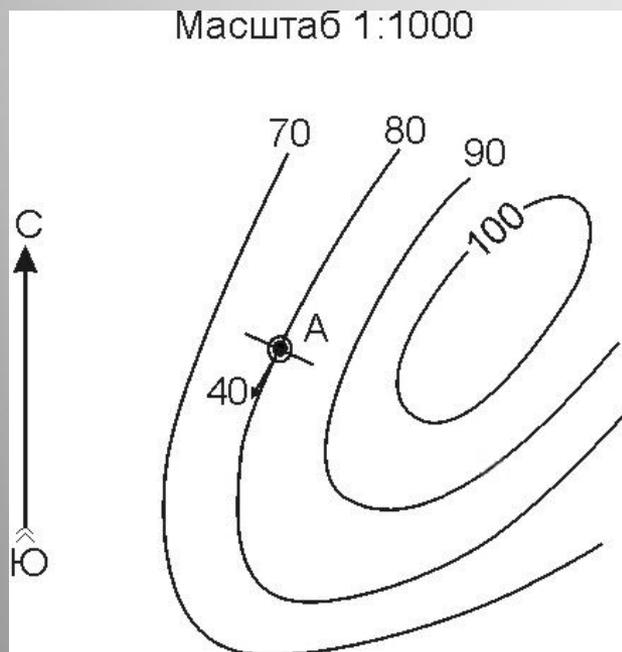
2. Через точки с одинаковыми отметками проводим линии простирания (изогипсы 60,50,40,30)

3. Линия падения направлена от изогипс с большей отметкой к меньшей

4. Угол падения определяется из треугольника падения или методом разреза



ПОСТРОЕНИЕ ЛИНИИ ВЫХОДА ПЛОСКОСТИ (ПЛАСТА) ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАЛЕГАНИЯ

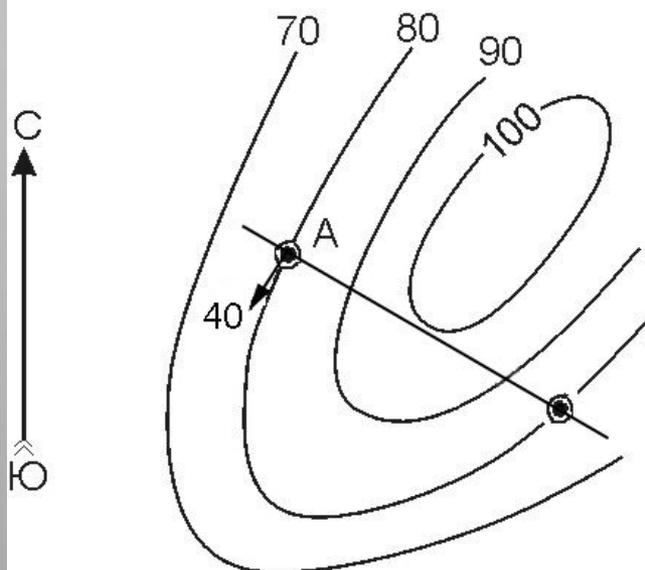


В точке А выход *кровли* или *подошвы* пласта

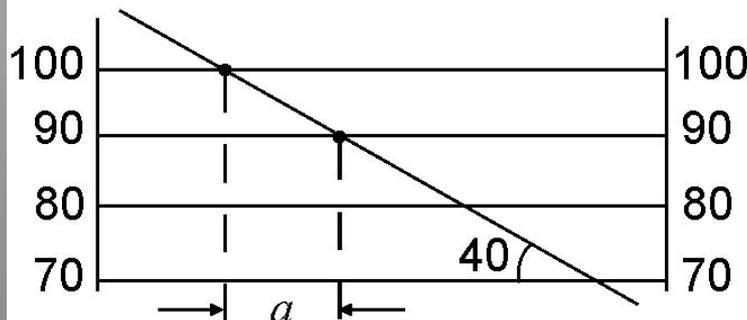
Азм. падения 220° ЮЗ; угол пад. 40°

Нанести линию выхода плоскости
(*кровли* или *подошвы*) на план

Масштаб 1:1000

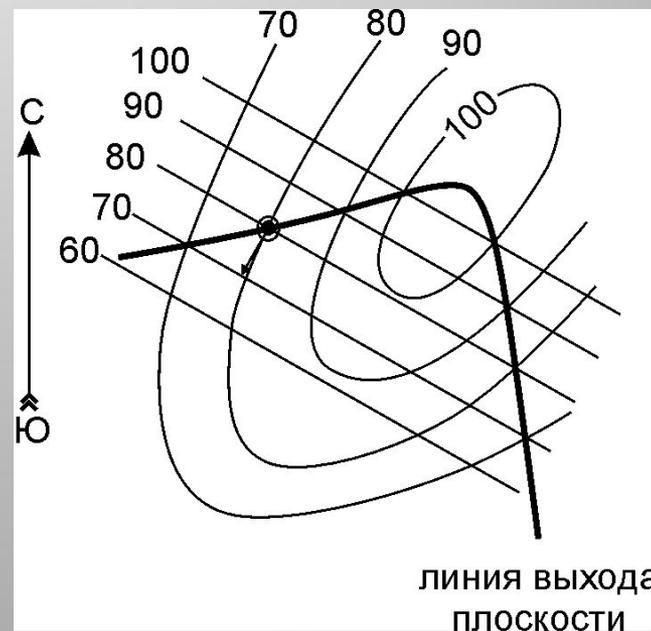
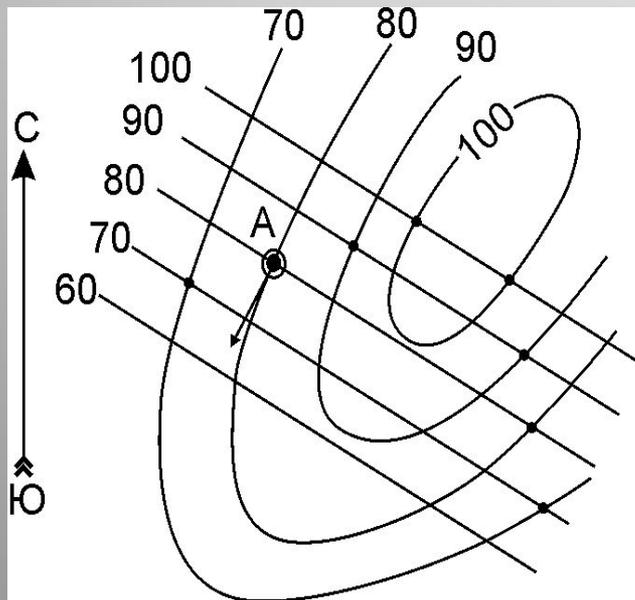


Разрез

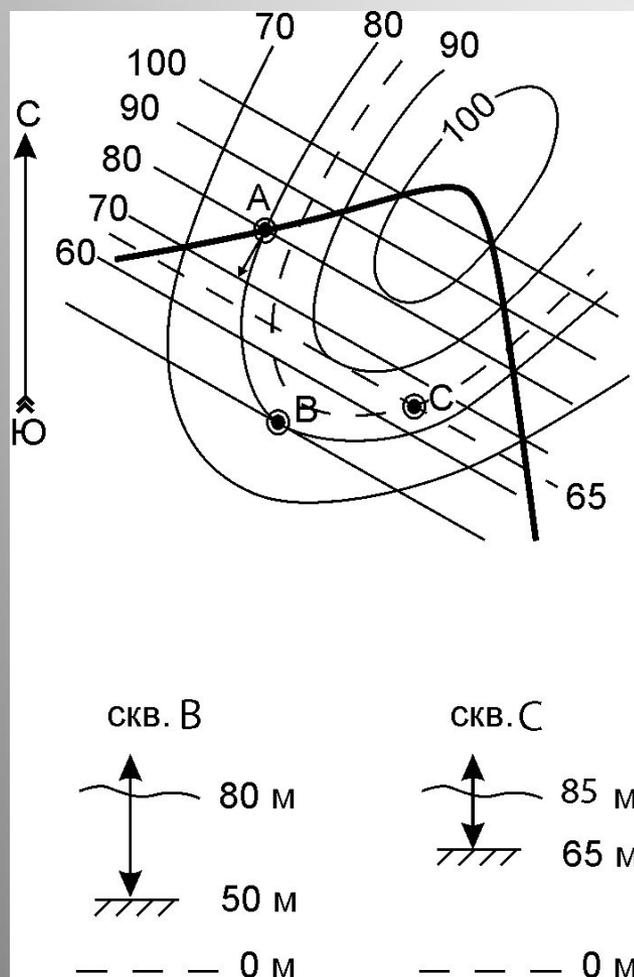


1. В точке А строим линию падения по азимуту 220° ЮЗ и линию простирания с отметкой 80 м (изогипса 80). Везде где она пересекает горизонталь 80 будет выход плоскости пласта
2. Чтобы найти другие точки выхода необходимо построить изогипсы 70, 90, 100 и их точки пересечения с горизонталями (70, 90, 100)
3. Расстояние между изогипсами равно величине заложения наклонной плоскости с углом падения 40°

**4. Соединяем точки пересечения изогипс с
одноименными горизонталями рельефа и
таким образом находим линию выхода
плоскости на плане**



ОПРЕДЕЛЕНИЕ Абсолютной отметки ПЛАСТА и Глубины СКВАЖИНЫ



Определить абс.отметку кровли пласта в скв. В и С;
Определить глубину скв. В и С до кровли пласта

1. Абсолютная отметка кровли в скв. В = 50 м

с кв. С = 65 м

2. Глубина скважин: скв. В = 30 м
с кв. С = 20 м

Задание по карте № 4

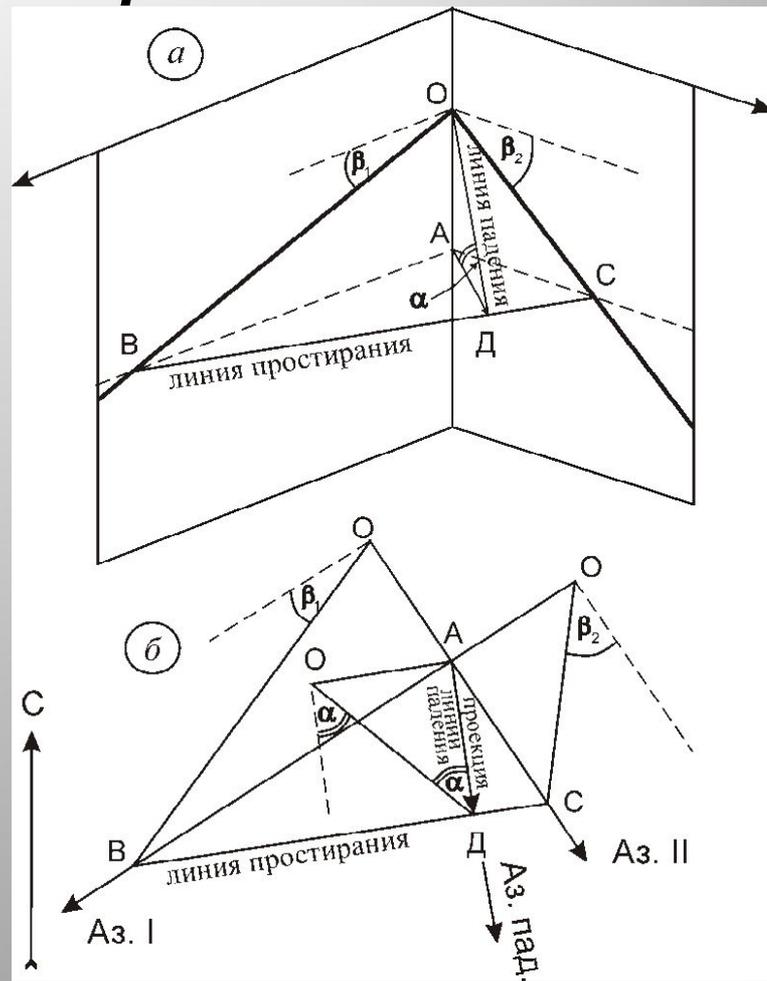
Варианты	Условия задания		карта №4			
	Номер поверхности напластования	Определение глубины поверхности в точках	№ точки	Азимут падения в градусах	Угол падения в градусах	Вертикальная мощность слоя, м
0, 6	I	В, Б	А	150	45	10
1, 7	II	А,	А	100	50	20
2, 8	I	В, Б	А	200	40	10
3, 9	II	А	В	350	45	20
4, 10	I	В, Б	Д	300	45	10
5	II	Е	С	300	40	10

Определение элементов залегания плоскости по её следам на стенках горной выработки

Например, на двух, имеющих общее ребро вертикальных стенках горной выработки, простирающихся по азм. I – ЮЗ 240° и II – ЮВ 145°, видны следы поверхности напластования, падающие под углами, соответственно,

$$\beta_1 = 20^\circ \text{ и } \beta_2 = 35^\circ.$$

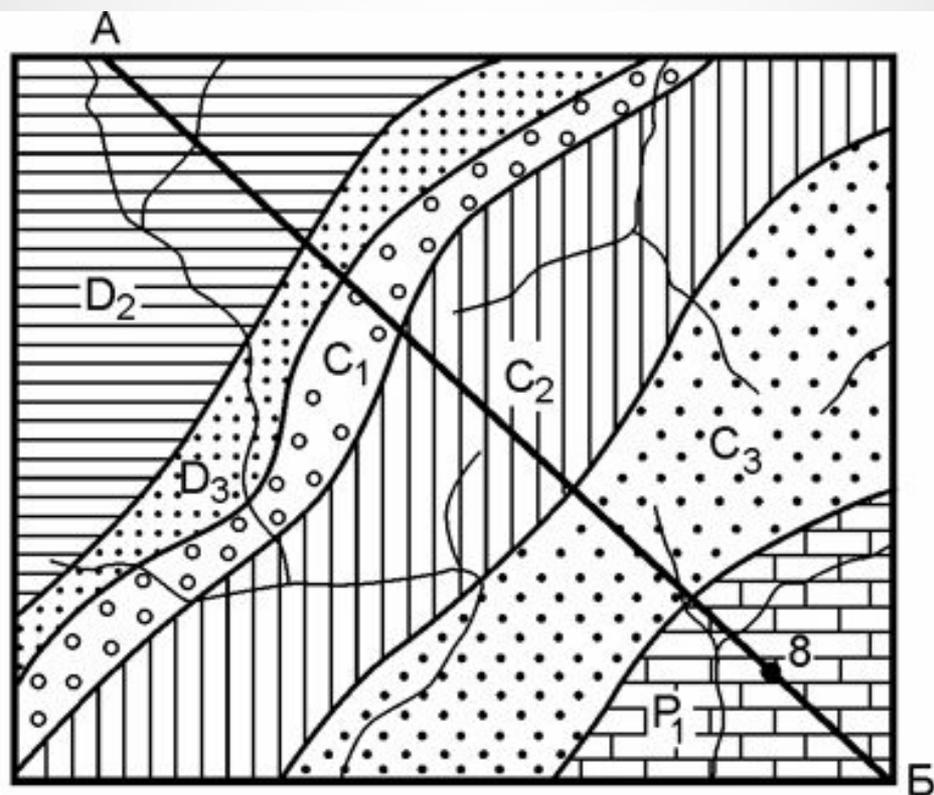
Определить элементы залегания этой поверхности напластования



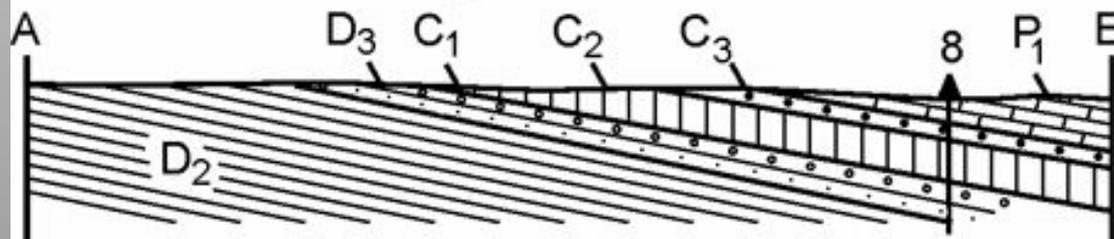
Задание. Определение элементов залегания плоскости по её следам на стенках горной выработки.

Варианты задач по заданию

I	II	III	IV	V
аз. I-CЗ 340°; β_1 -20° аз. II-CВ 70°; β_2 -35°	аз. I-CЗ 340°; β_1 -35° аз. II-CВ 70°; β_2 -20°	аз. I-C 0°; β_1 -30° аз. II-B 90°; β_2 -45°	аз. I-C 0°; β_1 -45° аз. II-B 90°; β_2 -30°	аз. I-Ю 180°; β_1 -25° аз. II-B 90°; β_2 -40°
VI	VII	VIII	IX	X
аз. I-Ю 180°; β_1 -40° аз. II-З 270°; β_2 -25°	аз. I-ЮЗ 250°; β_1 -35° аз. II-ЮВ 160°; β_2 -50°	аз. I-CВ 70°; β_1 -50° аз. II-ЮВ 160°; β_2 -35°	аз. I-CЗ 340°; β_1 -40° аз. II-ЮВ 250°; β_2 -30°	аз. I-CВ 20°; β_1 -45° аз. II-ЮВ 110°; β_2 -35°

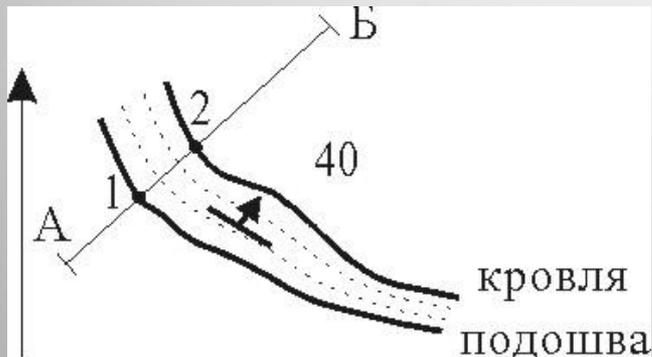


Разрез по линии А-Б

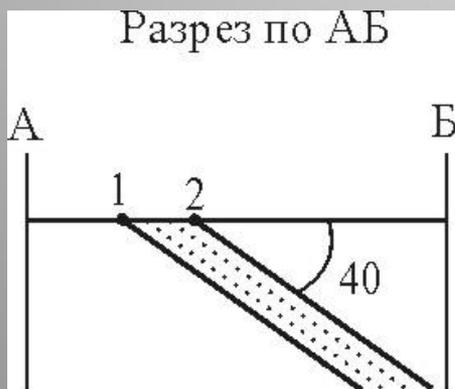


Пример наклонного залегания слоев на карте и разрезе

ИЗОБРАЖЕНИЕ НАКЛОННО ЗАЛЕГАЮЩИХ СЛОЁВ



1. По точкам пересечения линии разреза с линиями выхода поверхностей напластования и углу падения пласта



При построении разрезов необходимо учитывать ориентировку разреза относительно линии падения и простирания

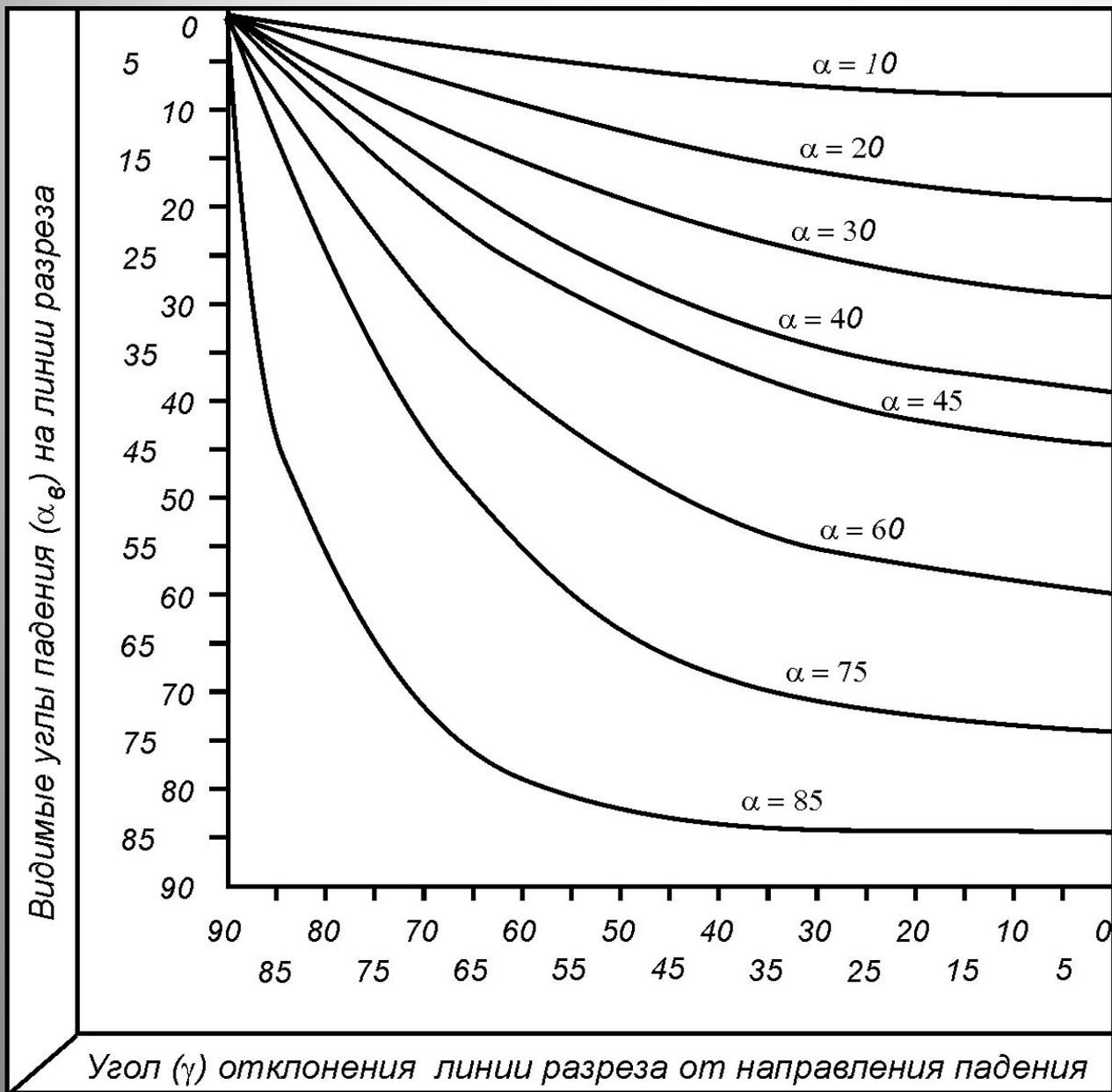
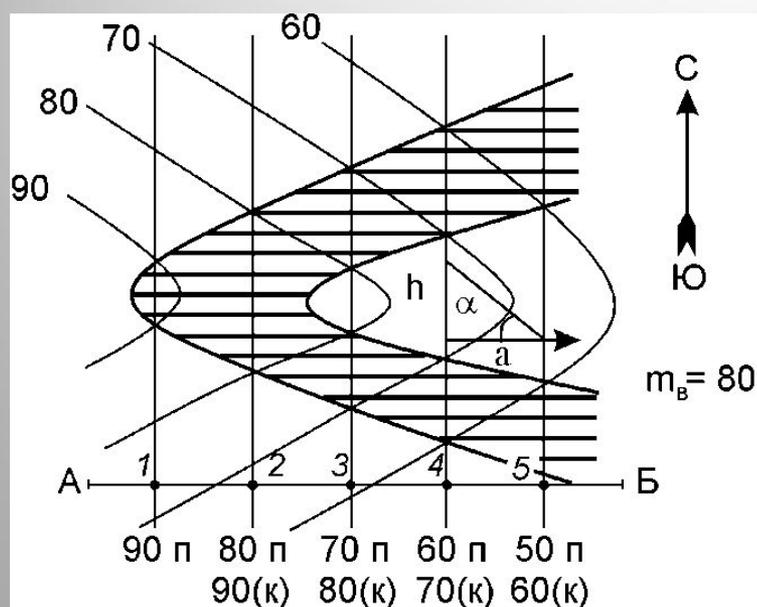


Рис. 97.
Диаграмма для
нахождения
скорректированн
ых углов падения
при отклонении
линии разреза от
направления
падения:

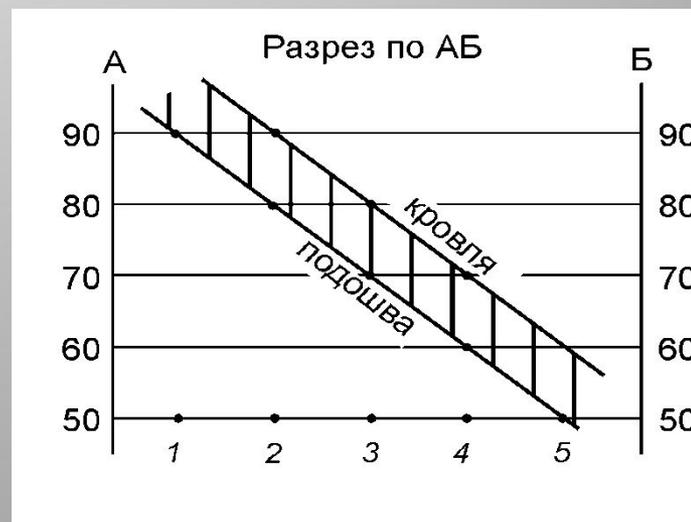
α - истинный угол
 падения;
 γ - угол отклонения
 линии разреза от
 направления
 падения;
 α_e - видимый угол
 падения на линии
 разреза.

$$\text{tg}(\alpha_e) = \text{tg}\alpha \cdot \cos\gamma$$

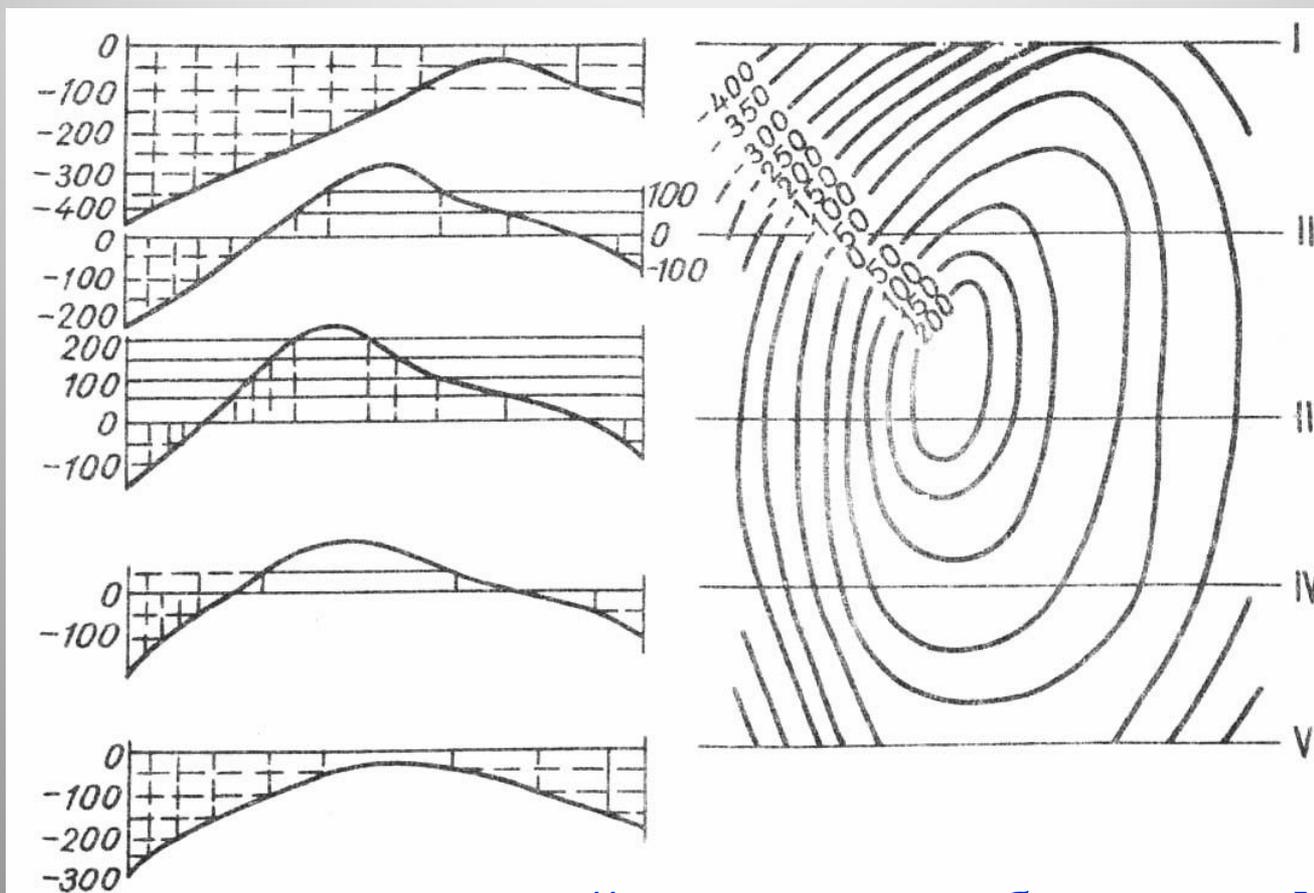


2. По точкам пересечения линии разреза с изогипсами кровли и подшвы пласта

*При построении разрезов не
нужно учитывать
ориентировку разреза
относительно линии падения
и простирания*

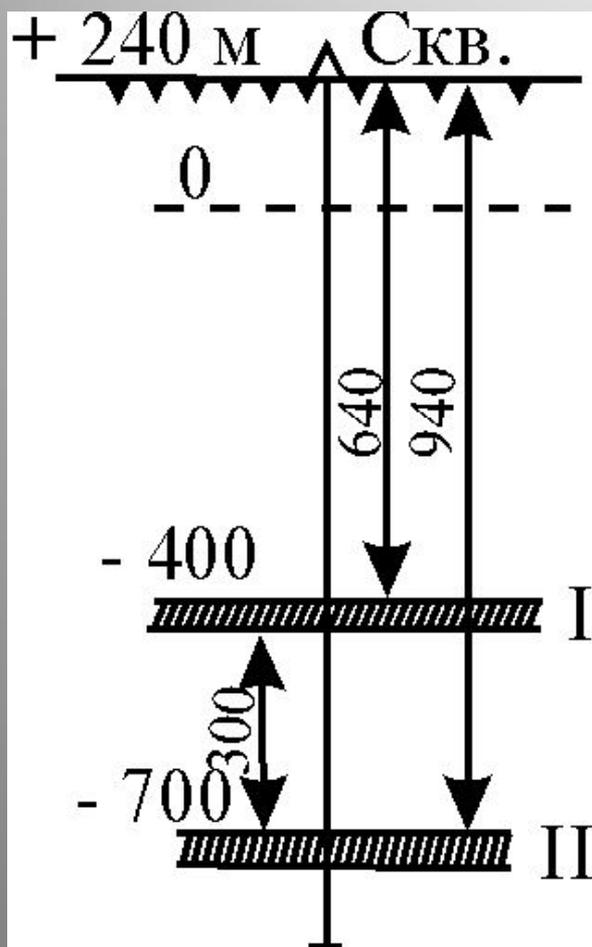


ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ МЕТОДОМ ПРОФИЛЕЙ



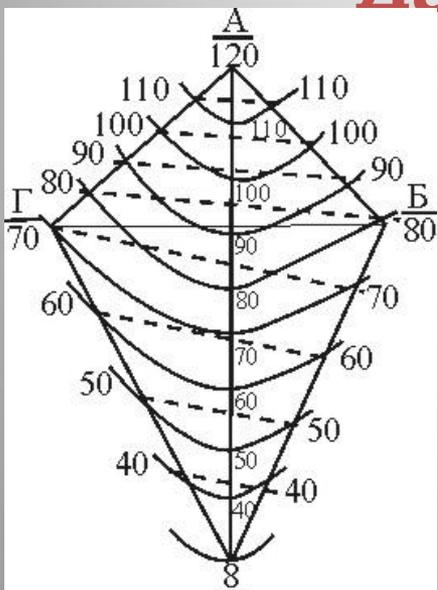
Построение структурной карты способом и профилей:
1 – номер скважины и отметка кровли пласта

ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ по данным буровых скважин



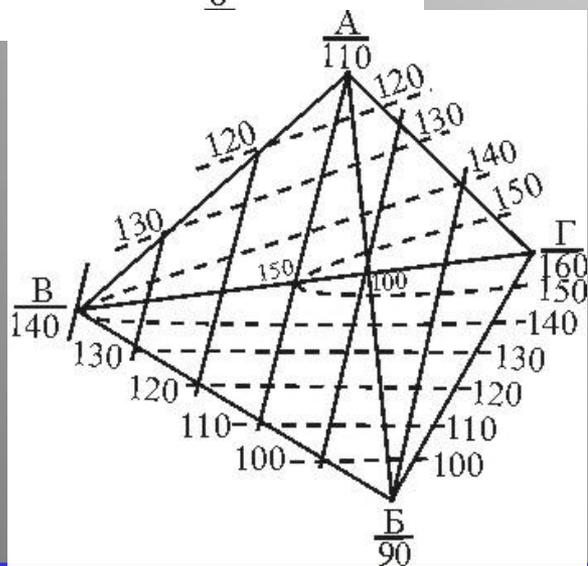
Определение абсолютных
отметок поверхностей
верхнего и нижнего
опорных горизонтов по
данным буровых скважин

ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ по данным буровых скважин



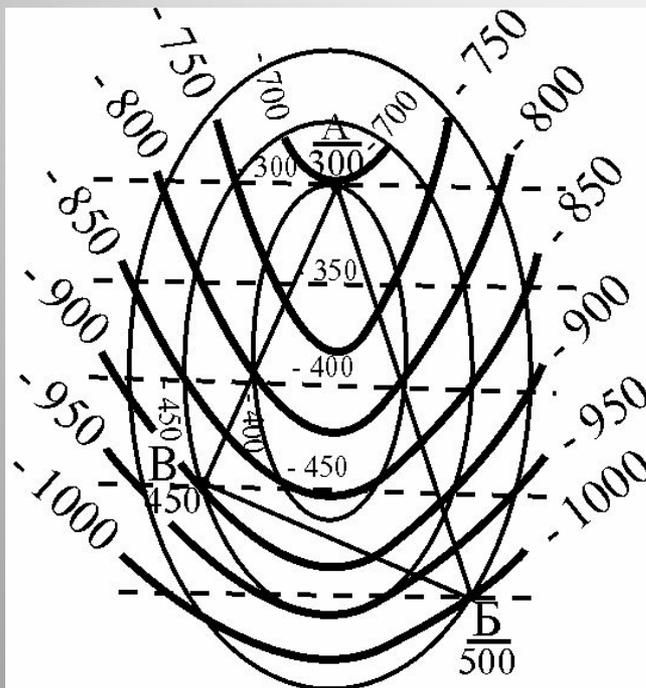
Варианты построения структурной карты:
I – вариант АБВ и АВГ (сплошные линии) – верно.
II- вариант АВГ и БВГ (пунктирные линии) – неверно
(за счет неверной интерпретации высотных отметок по линии АВ)

Следует следить за тем, чтобы стороны треугольников не пересекали изогипсы, на которых отметки опорного горизонта были бы выше или ниже отметок, указанных на на концах соответствующей стороны треугольника!



Варианты построения структурной карты: I- вариант АБВ (сплошные линии) – неверно;
II- вариант АВГ и БВГ (пунктирные линии) – верно

ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ КАРТЫ МЕТОДОМ СХОЖДЕНИЯ

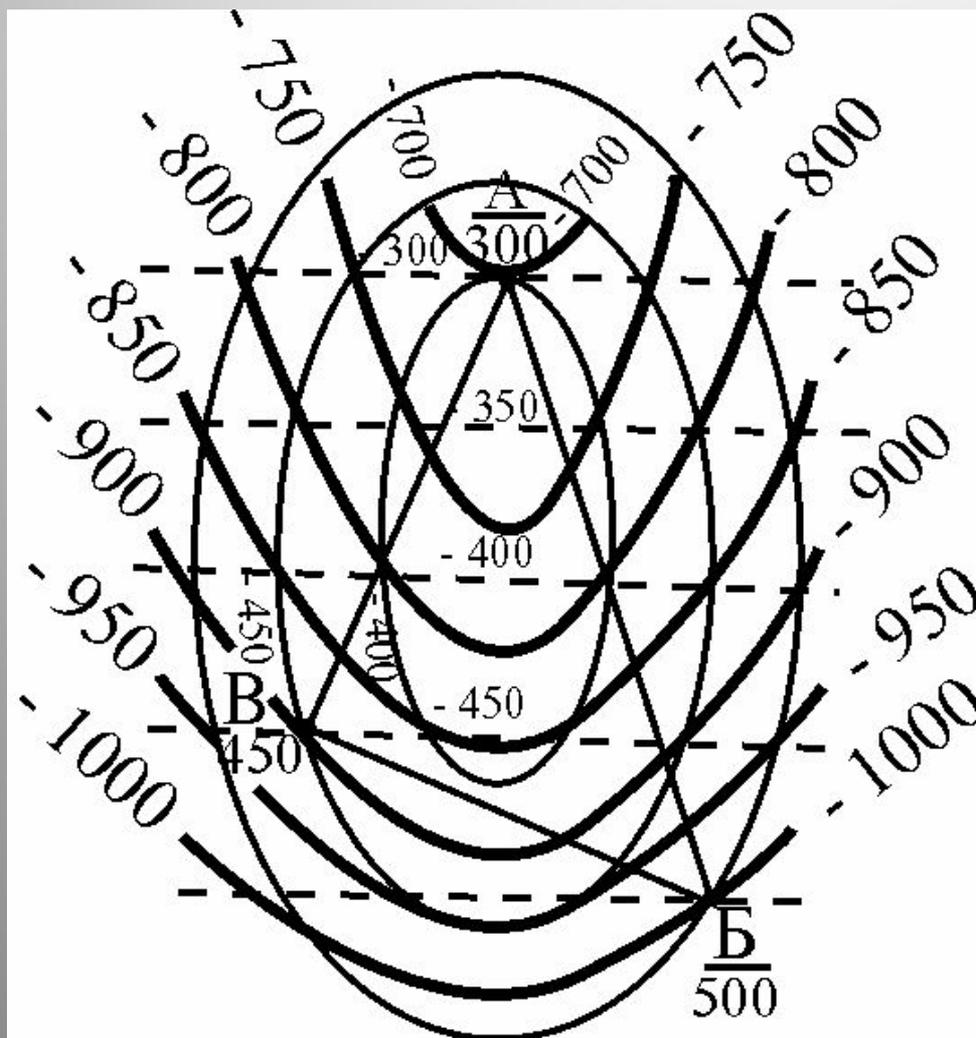


Структурная карта, построенная методом схождения. Тонкие линии – стратоизогипсы поверхности верхнего опорного горизонта; утолщённые линии – стратоизогипсы поверхности нижнего опорного горизонта; пунктирные линии – изохоры.

Цифры на изохорах – мощности (м). Остальные цифры – абсолютные отметки (м)

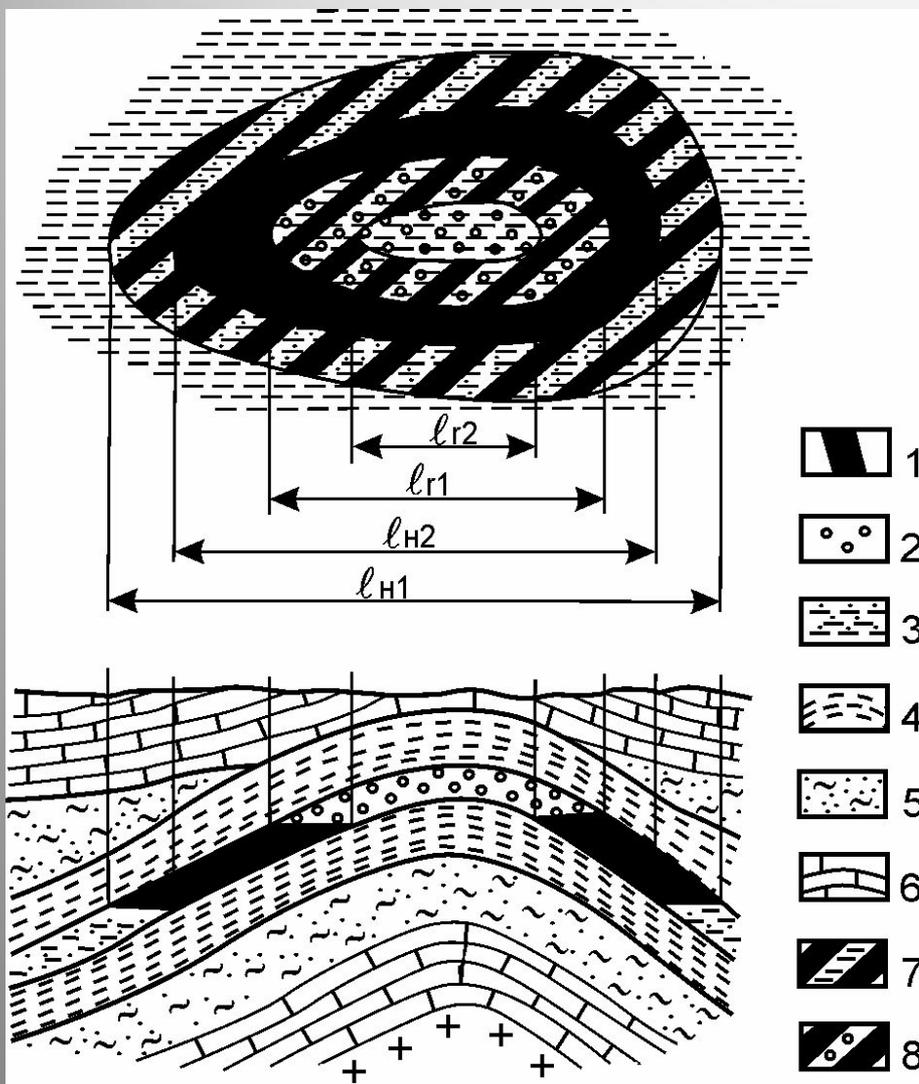
1. Используя структурную карту кровли и сопоставив с ней мощность пород строят структурную карту подошвы
2. Изопахиты – линии равных истинных мощностей
3. Изохоры – линии равных вертикальных мощностей

ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ КАРТЫ МЕТОДОМ СХОЖДЕНИЯ



Структурная карта, построенная методом схождения. **Тонкие линии** – стратоизогипсы поверхности верхнего опорного горизонта; **утолщённые линии** – стратоизогипсы поверхности нижнего опорного горизонта; **пунктирные линии** – изохоры. Цифры на изохорах – мощности (м). Остальные цифры – абсолютные отметки (м)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИКОНТУРНОЙ ЗОНЫ ВНК



Положение контуров газоносности и нефтеносности.

Части пласта:

1 – нефтенасыщения;

2 – газонасыщения;

3 – водонасыщения;

4 – глины; 5 – алевриты;

6 – известняки; зоны:

7 – водонефтяного контакта,

8 – газонефтяного контакта;

h_1, h_2 – внешний и внутренний контуры нефтеносности;

r_1, r_2 – то же, газоносности