

Визначення:

- ▶ *Геометризація родовищ корисних копалин* – це сукупність спостережень, вимірювань, обчислювальних і графічних робіт з метою створення геометричного вираження форми, властивостей корисних копалин, умов їх залягання і процесів, які протікають в надрах.

Різнovidи:

- ▶ *Геометризація форми* галузь науки, що вивчає структурно–морфологічні особливості родовищ, умови їх залягання і тектоніку.
- ▶ *Геометризація властивостей* – займається вивченням якісних властивостей корисних копалин (вміст корисних і шкідливих компонентів та вміщуючих порід), а також їх просторовим розподілом.

Регіональна геометризація

- ▶ *Регіональна геометризація* виконується з метою складання структурно–геометричних карт окремого регіону в масштабах 1:50 000–÷1:500 000 для виявлення загальних питань структури цього регіону. Структурно–геометричні карти дають можливість робити широкі узагальнення, будувати наукові гіпотези, визначати райони, перспективні для подальшого розвідування родовищ, виділяти в регіоні структури, сприятливі для деталізації пошуків і розвідки.

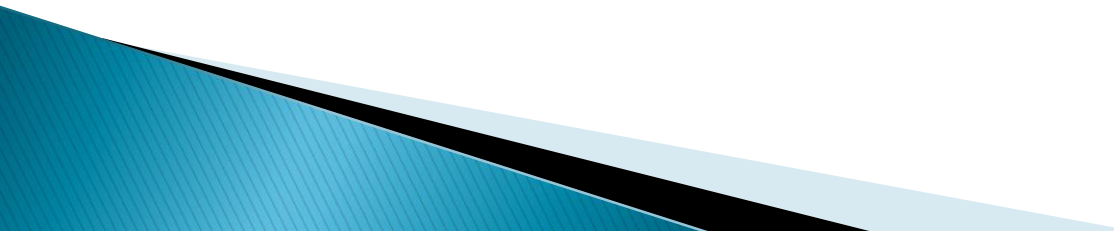
Детально-розвідувальна геометризація

- ▶ *Детально-розвідувальну геометризацію* проводять в масштабах від 1:5000 до 1:50000 на основі даних детальної розвідки, геологічної, структурно-геологічної і геофізичної зйомок. На цій стадії складають різні гірничо-геометричні графіки форми, умов залягання покладу, розміщення в ньому компонентів тощо. Матеріали геометризації використовують для оцінки родовища, підрахунку запасів, проектування гірничих підприємств.

Експлуатаційна геометризація

- ▶ *Експлуатаційна геометризація* є основою для правильного проведення підготовчих і видобувних робіт з метою ефективної дорозвідки і відпрацювання родовища корисної копалини. Цей вид геометризації проводиться безпосередньо при розкритті, підготовці і відпрацюванні його. Вихідними даними для експлуатаційної геометризації є обширна геолого-маркшейдерська інформація, одержана при розвідці, підготовці і відпрацюванні родовища.

Методи

- ▶ – метод геологічних розрізів (перерізів) і профілів;
 - ▶ – метод ізоліній;
 - ▶ – метод об'ємних наочних графіків;
 - ▶ – метод моделювання, в тому числі з використанням обчислювальних машин;
 - ▶ – метод циклографічних проєкцій.
- 

Етапи

- ▶ – проведення спостережень, збирання інформації під час розвідки і розробки корисних копалин і документування цих робіт;
- ▶ – систематизація і попереднє опрацювання спостережень і матеріалів, а також оцінка точності вихідної інформації;
- ▶ – опрацювання інформації математичними і описовими методами;
- ▶ – складання (побудова) геолого–геометричної або математичної моделі родовища і оцінка її точності;
- ▶ – використання одержаної моделі при розв'язуванні низки гірничих задач.

Поняття і умовності, які вживаються при геометризації

- ▶ *Умова скінченності* означає, що для будь-якої точки значення z скінченне, тобто не може бути нескінченно великого значення z ні додатного, ні від'ємного.
- ▶ *Умова однозначності* означає, що для заданих x і y третя координата має лише одне значення. Впливає це із основної властивості топографічної поверхні: перетинатися з прямовисною лінією або лінією, нормальною до площини проєкцій, лише в одній точці.

- ▶ *Умова неперервності* вимагає, щоб нескінченно малому переміщенню точки в горизонтальній площині (приросту координат x і y) відповідав нескінченно малий приріст функції (координати z).
- ▶ *Умова плавності* означає, що криві різних плоских перерізів поверхні (горизонталі, профільні лінії) мають бути плавними.

Геометризація структури родовища

Структура тіла корисної копалини – це просторове взаєморозташування окремих складових частин його геологічних елементів, які характеризуються відповідними показниками: елементами залягання, розмірами покладів, глибиною залягання, потужністю, морфологічним складом, формою покладів.

Типи форм рудних тіл:

- ▶ – ізометричні, які мають приблизно однакові всі розміри –
 $L \approx l \approx m$;
- ▶ – стовпоподібні, у яких один розмір значно більший, ніж два інших, наприклад, довжина велика, а ширина й потужність значно менші ($L \gg l, m$);
- ▶ – плитоподібні, у яких два виміри (довжина й ширина) великі, а третій (потужність) значно менший ($m \ll L \approx l$);
- ▶ – крім того, в природі зустрічаються і такі форми рудних тіл, які не підходять до жодного з перших трьох типів і виділяються в четвертий тип – *тіла складної форми*.

Система розрізів

- ▶ *Вертикальні геологічні розрізи* складають по кожній розвідувальній лінії. Складання розрізу починають з нанесення висотної сітки – системи горизонтальних паралельних ліній, профілю рельєфу земної поверхні по даному перерізу і виходів корисних копалин та маркуючих горизонтів. Потім, користуючись планом розташування свердловин, наносять устя і осі розвідувальних і гірничих виробок, які знаходяться в площині загального розрізу. По осях розвідувальних свердловин послідовно в масштабі наносять зустрінуті свердловиною гірничі породи, корисні копалини, тектонічні розриви

- ▶ *Горизонтальні розрізи*, зазвичай, будують на рівні відміток експлуатаційних горизонтів гірничих робіт при розробці світи пластів або жил. При їх складанні користуються системою вертикальних розрізів вхрест простягання порід і документацією квершлагів та інших виробок.

Гіпсометричний план

Гіпсометричний план

пóкладу (англ. *hypsometric plan of deposit*, нім. *hypsometrischer Lagerstätteplan m*) — план поверхні контакту покладу з вмісними породами в ізолініях (ізогіпсах), побудованими за результатами детальної розвідки. Є важливим документом при плануванні розвитку гірничих робіт на наступний період.

Складання гіпсометричного плану за висотними відмітками

► Послідовність:

- на план за координатами наносять устя свердловин, точки зустрічі свердловини з покрівлею пласта або точки виходу свердловини з підосви пласта, а також всі інші точки, в яких були визначені відмітки покрівлі чи підосви пласта;
- біля всіх таких точок виписують абсолютні відмітки підосви або покрівлі пласта;
- проводять аналіз густоти розвідувальної мережі за геометричним критерієм;
- задавшись величиною перерізу ізогіпс, проводять інтерполяцію відміток, тобто знаходять відмітки, кратні вибраному перерізу;
- однойменні відмітки з'єднують плавними кривими і одержують ізогіпси покрівлі або підосви покладау.

Величина перерізу ізогіпс

- ▶ Обчислюється за формулою:

$$h = \frac{aNtg\delta}{1000},$$

де a – мінімальна відстань між ізогіпсами, мм (для витриманих пластів $a = 10$ мм, для невитриманих пластів $a = 5$ мм);

N – знаменник чисельного масштабу гіпсометричного плану;

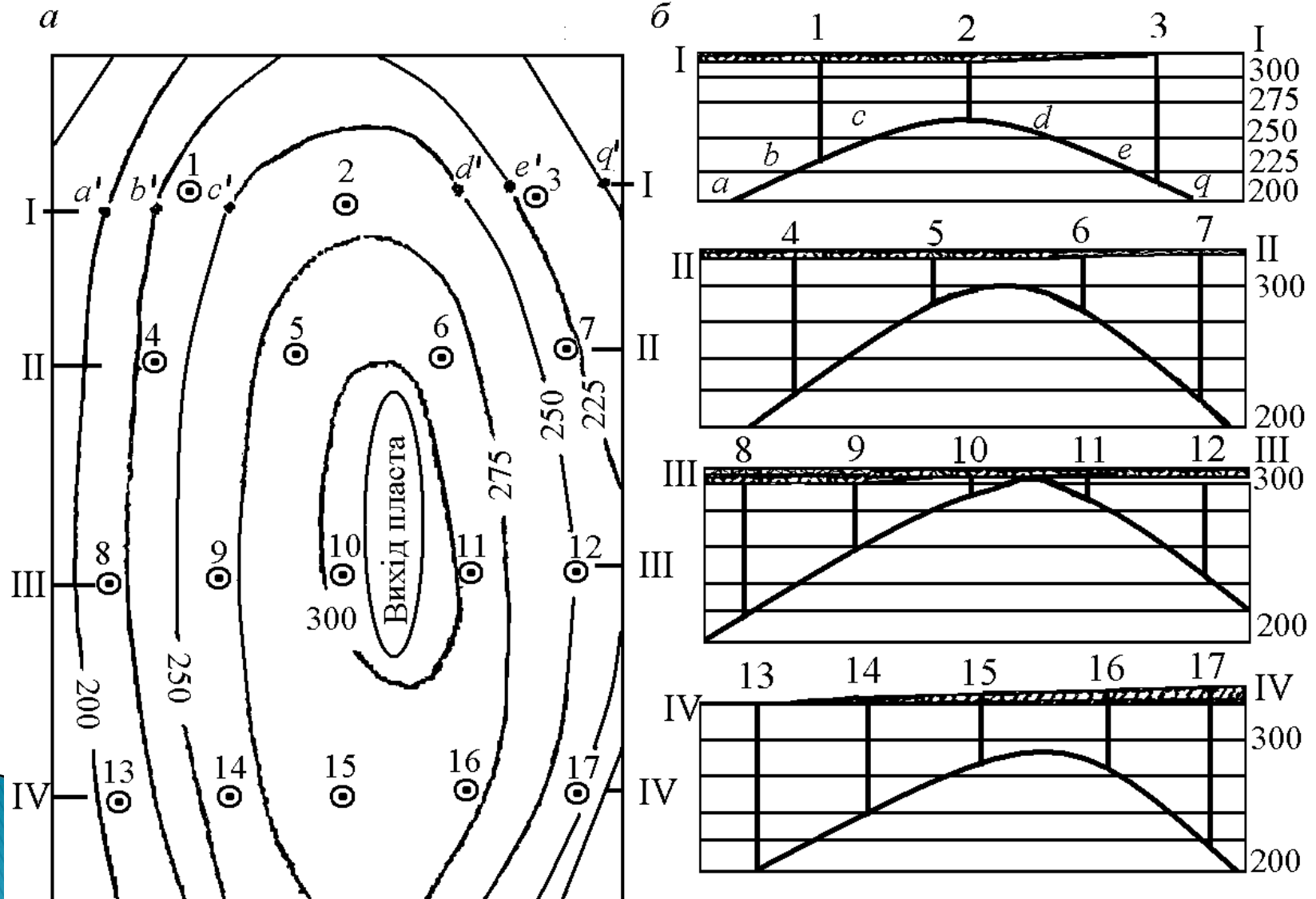
δ – середній кут падіння покладу.

Побудова гіпсометричних планів за допомогою вертикальних розрізів

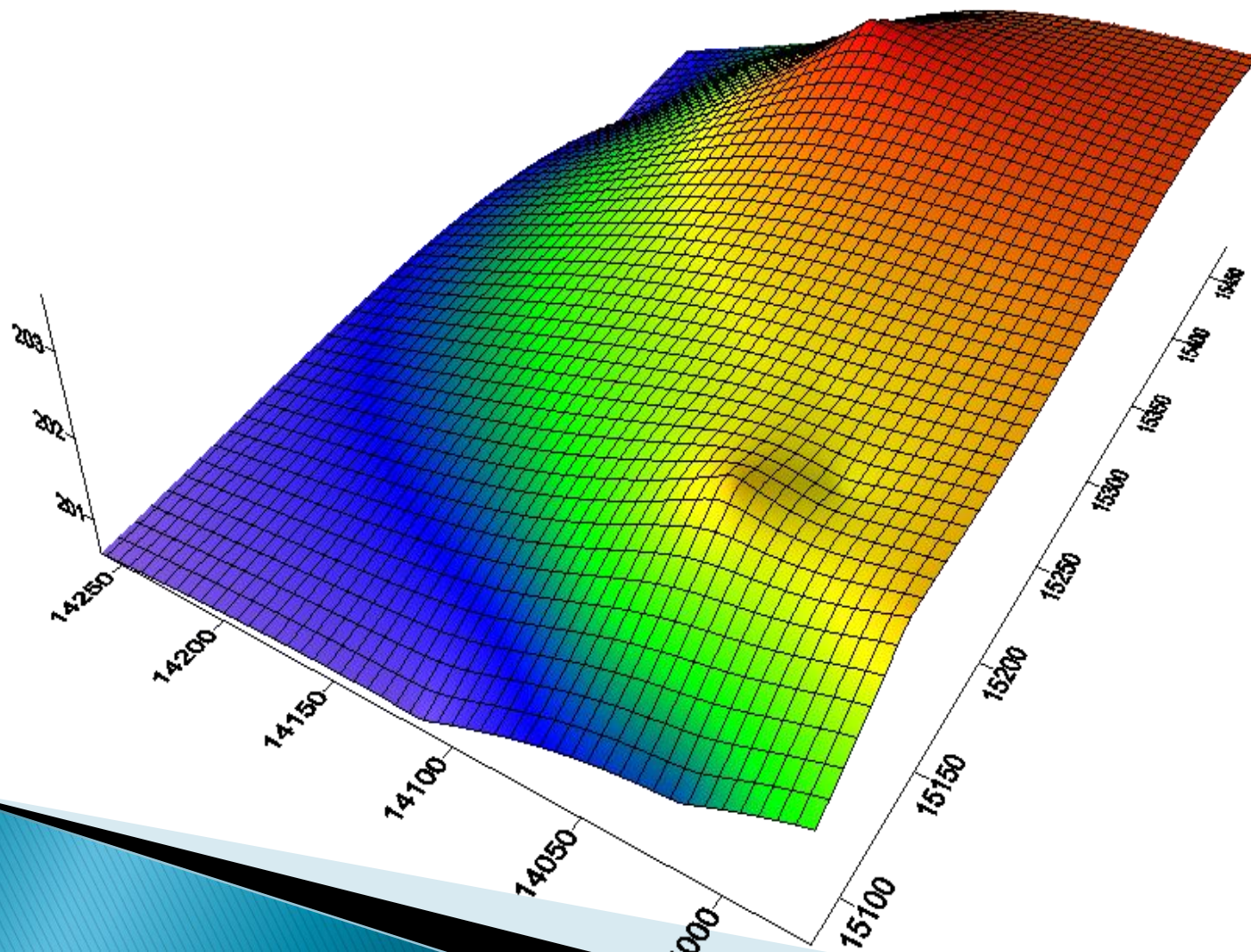
Послідовність:

- ▶ з урахуванням відміток будують висотну шкалу з горизонтальних ліній, які знаходяться одна від одної на відстані, що дорівнює висоті вибраного перерізу ізогіпс покрівлі або подошви пласта
- ▶ на розрізах знаходять положення точок, відмітки яких кратні вибраній висоті перерізу ізогіпс.
- ▶ точки з розрізу переносять на план на лінію відповідного розрізу
- ▶ на плані з'єднують точки з однойменними відмітками

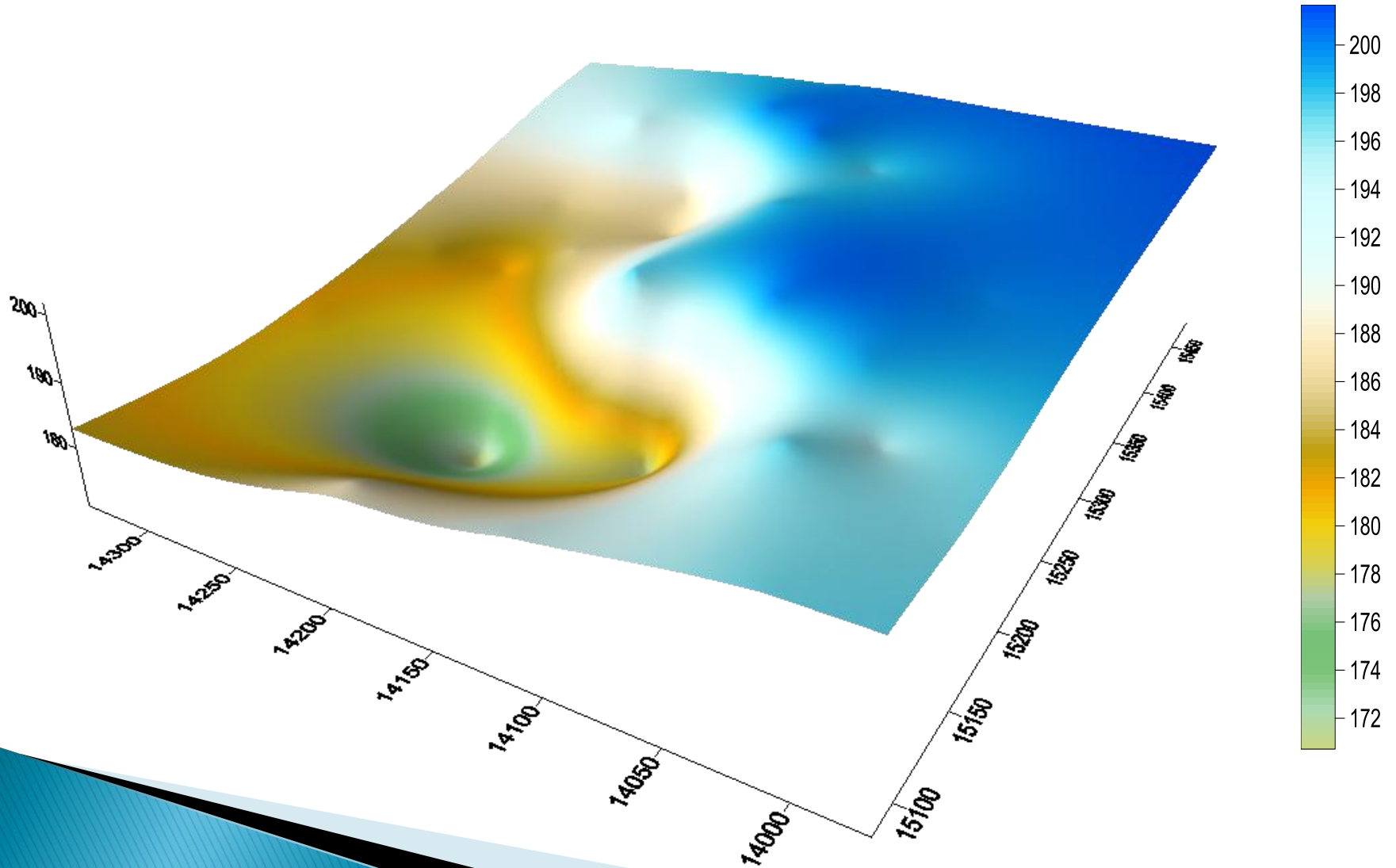
Побудова гіпсометричного плану за вертикальними розрізами



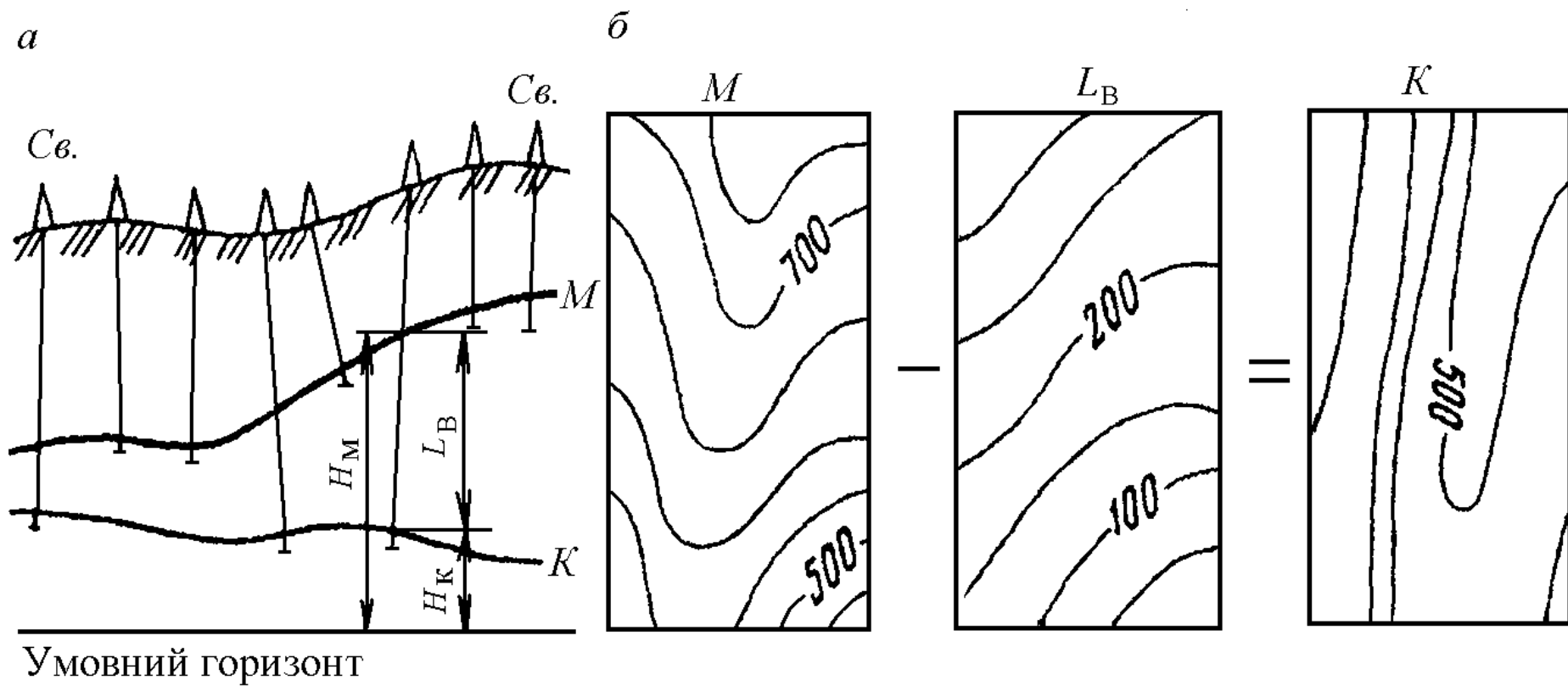
Гіпсометрія пухкого розкриву в 3D форматі



Гіпсометрія корисної копалини в форматі 3D



Побудова гіпсометрії нижчележачого пласта за гіпсометрією вищележачого



Побудову гіпсометрії поверхні нижнього пласта K проводять шляхом віднімання від гіпсометрії поверхні верхнього пласта M ізоліній вертикальної потужності світи між пластами L_B .

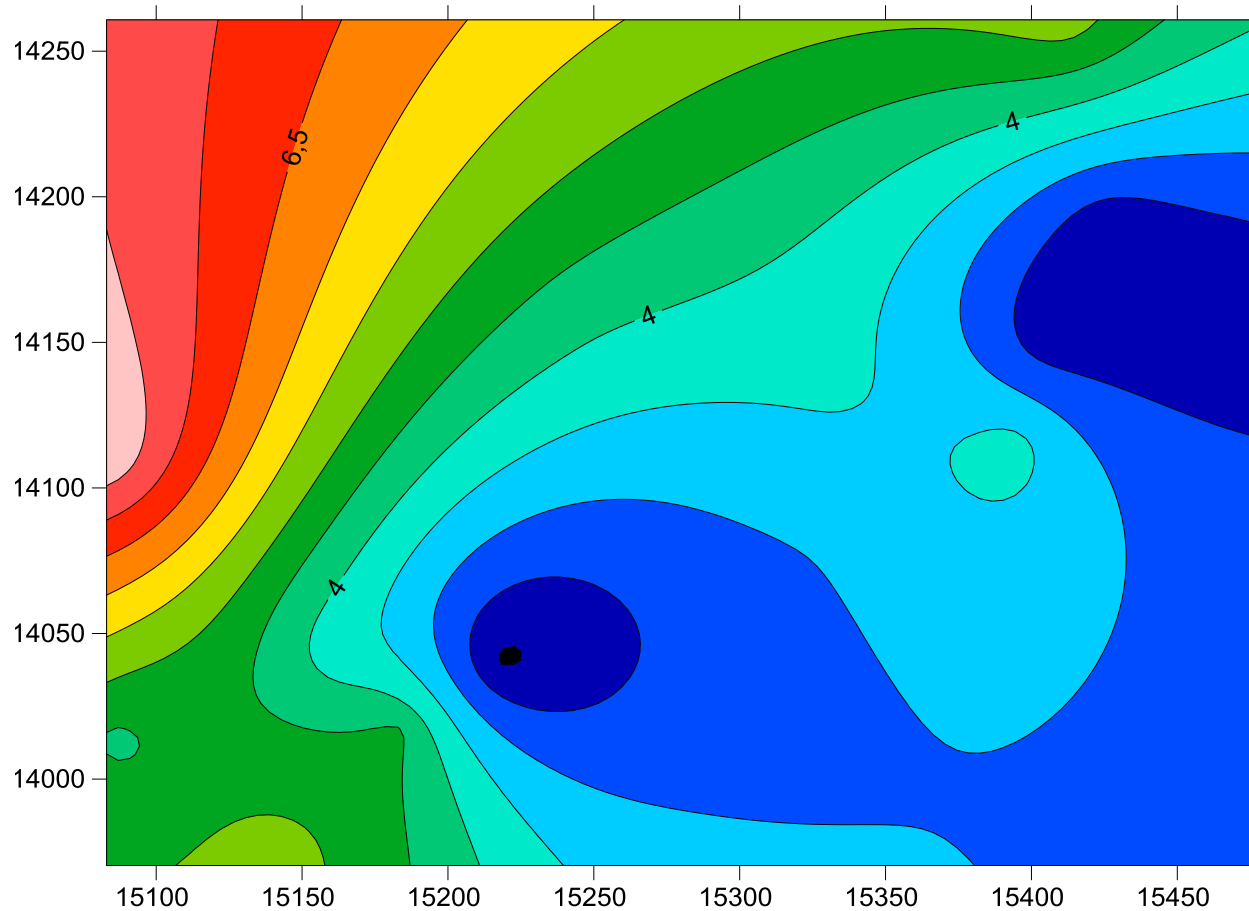
План ізопотужностей покладу

- ▶ спеціальний структурний графік, який дає наочне уявлення про зміну потужності та можливість визначати її в будь-якій точці без додаткових побудов.
- ▶ гіпсометричний план поверхні покладу, спроектований на горизонтальну площину.
- ▶ топографічна поверхня, що обмежує поклад зверху одержана внаслідок “осаджування”
- ▶ умовна поверхня, яку використовують як засіб для характеристики потужностей покладу на тій чи іншій ділянці.

Способи побудови ізопотужності покладу

- ▶ *Безпосередній спосіб* полягає в побудові на плані ізоліній за відмітками однакової потужності.
- ▶ Непрямий спосіб побудови ізоліній потужності має два різновиди:
 - спосіб з використанням вертикальних геологічних розрізів покладу по розвідувальних лініях або профільних перерізів покладу;
 - спосіб графічного віднімання від топографічної поверхні висячого боку покладу топографічну поверхню лежачого боку і одержують нову топографічну поверхню
 - поверхню ізопотужностей покладу корисної копалини.

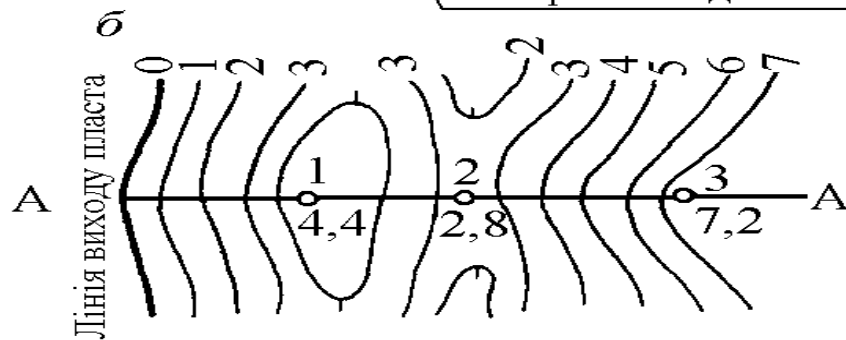
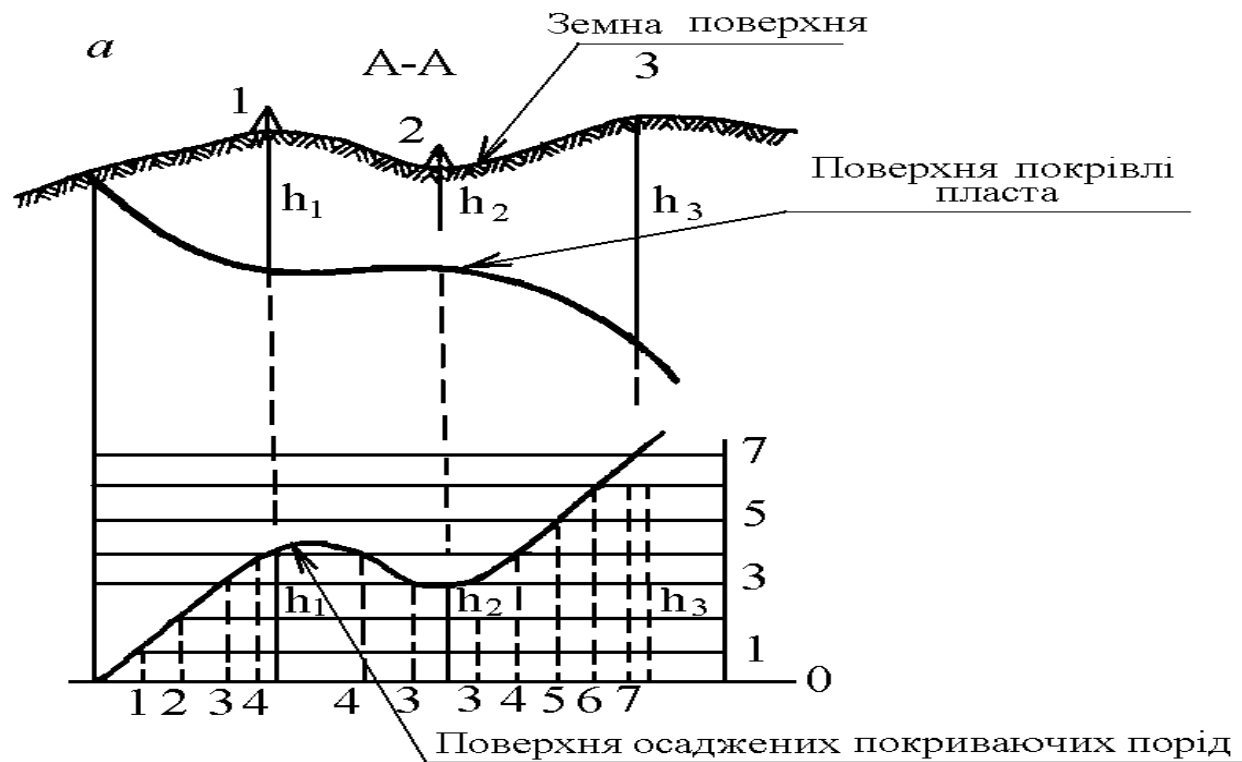
План ізопотужності пухкого розкриву



План ізоглибин

- ▶ *Глибина залягання покладу* – відстань по вертикалі від земної поверхні до покрівлі покладу.
- ▶ Геометричне місце точок на земній поверхні з однаковими відмітками значень глибин називають *ізоглибиною*, а сам графік – *планом ізоглибин*.

Побудова ізоглибин залягання пласта (за В. О. Букринським)



Основні випадки використання:

1. Ізоглибини будують для визначення *коефіцієнтів розкриву* шляхом ділення ізоглибин залягання на ізопотужності покладу.
2. Ізоглибина з відміткою нуль – це *лінія виходу* *висячого боку покладу* на земну поверхню.
3. Якщо на даній ділянці родовища є наноси з визначеною середньою глибиною, то ізоглибина залягання корисної копалини з відміткою, що дорівнює середній глибині наносів, є *лінією виходу* *висячого боку покладу під наноси*.

