

## **Лекція 5-6. «Водорозчинені гази нафтогазоносних горизонтів»**

### План

1. Склад водорозчинених газів.
2. Ступінь газонасиченості підземних вод.
3. Водорозчинені гази як нетрадиційне джерело вуглеводнів.
4. Водорозчинена органічна речовина.

*Вивчаючи дану тему, студенти повинні звернути особливу увагу на показники ступеня газонасиченості підземних вод (газовміст, тиск насичення, коефіцієнт газонасиченості), що мають велике теоретичне і практичне значення.*

Розчинені гази підземних вод нафтових і газових родовищ можуть містити компоненти різного походження – термokatалітичного, біохімічного, повітряного, радіогенного.

Основними компонентами газового складу вод нафтових і газових родовищ є ті ж гази, які присутні в газових покладах і в попутних газах нафтових покладів.

Їх можна розділити на три групи:

1. Вуглеводневі гази – метан  $\text{CH}_4$  і його гомологи – етан  $\text{C}_2\text{H}_6$ , пропан  $\text{C}_3\text{H}_8$ , бутани  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , пари пентанов  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  і більш важких гомологів. Вміст метану в водорозчинних газах може змінюватися від 5-10 до 90-99 %. Вважають, що метан має біохімічне та термokatалітичне походження. Гомологів метану (важких вуглеводнів ВВ) може бути від 0,1 до 10 %, рідко більше.

2. Азот і інертні гази –  $\text{N}_2$ , He, Ar та ін. Вміст азоту в водорозчинних газах змінюється від 0,5-3 до 80-90%. Азот може бути як повітряного, так і біохімічного походження. Для визначення співвідношення азоту повітряного

і біогенного походження використовується відношення  $\frac{Ar}{N_2} \cdot 100$ , яке для розчиненого в воді повітря складає 2,58.

Гелій в підземних водах має в основному радіогенне походження. Його вміст у водорозчинних газах знаходиться в межах від 0,01 до 5-10 %.

Аргон в водорозчинних газах в основному має повітряне походження, але іноді істотну роль починає грати радіогенний аргон -  $^{40}\text{Ar}$ .

Співвідношення  $\text{He}/\text{Ar}_{\text{возд}}$  є показником віку підземних вод, оскільки кількість радіогенного гелію при малій рухливості вод зростає в часі.

3. Кислі гази – вуглекислота  $\text{CO}_2$  і сірководень  $\text{H}_2\text{S}$  в підземних водах можуть мати біохімічне, термokatалітичне і метаморфогенне походження.

Вміст вуглекислого газу від часток відсотка до 20-30 %, рідко більше. Сірководень часто відсутній, однак може міститися в кількостях до 20-30 %. Високим вмістом вуглекислого газу і сірководню характеризуються вільні, попутні і водорозчинні гази підсолевих комплексів Прикаспійської нафтогазоносної провінції.

Залежно від переважання тих чи інших компонентів водорозчинні гази мають метановий, азотний, азотно-метановий, метано-азотний або більш складний склад (вуглекисло-сірководнево-метановий і т.д.). Вуглеводнева фракція в залежності від співвідношення метану і важких вуглеводнів може бути "сухою" (чисто метанова) і "жирною" (метан і важкі вуглеводні).

Ступінь газонасиченості підземних вод характеризується такими показниками: газовміст, тиск насичення, коефіцієнт газонасиченості.

Газовміст (газовий фактор) являє обсяг розчиненого газу, віднесений до одиниці об'єму води. Виражається в  $\text{см}^3/\text{дм}^3$ ,  $\text{м}^3/\text{м}^3$ . У продуктивних горизонтах змінюється від 500-1000 до 4000-5000  $\text{см}^3/\text{дм}^3$  і більше.

Тиск насичення (пружність водорозчинних газів) являє собою тиск, при зниженні нижче якого починається виділення газу з розчину. Виражається в МПа,  $\text{кг}/\text{см}^2$  і може змінюватися від 0,2-0,3 до 100-200 МПа.

Коефіцієнт газонасиченості підземних вод являє відношення тиску насичення ( $P_r$ ) до пластовому тиску ( $P_{пл.}$ ):  $\kappa_z = P_r/P_{пл.}$ . На контакті газового покладу коефіцієнт газонасиченості дорівнює 1,0.