



**ДЕПРОІЛ**

ДЕТАЛЬНИЙ ПРОГНОЗ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ

85% -

**ФАКТИЧНА  
ЙМОВІРНІСТЬ  
УСПІХУ (POS)**

**25 родовищ**

**81 свердловина**

**166 випробувань**

- ✔ 4D наземні та свердловинні гравіметричні спостереження
- ✔ Сумісна 3D інверсія наземних і свердловинних гравіметричних спостережень (4D+1D)
- ✔ 3D модель густини порід з роздільною здатністю по глибині 1м
- ✔ 3D модель поточного газонасичення через 10 років розробки
- ✔ 4D модель поточного пластового тиску через 10 років розробки



**МОНІТОРИНГ  
ВИДОБУТКУ**

**20 РОКІВ ДОСВІДУ КАРТУВАННЯ  
ПРОМИСЛОВИХ РЕЗЕРВУАРІВ ВУГЛЕВОДНІВ**

## КАРТУВАННЯ ПАДІННЯ ТИСКУ ТА ЗАВОДНЕННЯ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПОВТОРНИХ ГРАВІМЕТРИЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ТА СВЕРДЛОВИННОЇ ГРАВІМЕТРІЇ (4D+1D)

Надим-Пур, Західний Сибір, Російська Федерація  
Повторні наземні гравіметричні спостереження:  
1998 і 2008 роки

### ГЕОЛОГІЧНА ЗАДАЧА

- Контроль за заводненням газового покладу у відкладах сеноману (нижня-верхня крейда,  $K_{1-2}$ ,pk)
- Сейсмічний моніторинг неможливий через відсутність сейсмічного сигналу в межах газонасиченої структури
- Вивчення нового вищезалігаючого газового покладу у відкладах березівської світи сенону (верхня крейда,  $K_2$ ,br)

### МЕТОДИКА СТВОРЕННЯ 3D МОДЕЛІ

Базова модель була побудована з використанням результатів інтерпретації 2D і 3D сейсмічних даних, включаючи цільові сеноманські і сенонські горизонти верхньої крейди. Свердловини використовувалися для визначення властивостей початкової 3D моделі в межах цільових інтервалів сеноману (верхня крейда,  $K_2$ ). 3D модель густини була уточнена в результаті розв'язку оберненої 3D лінійної задачі спільно для даних площинної та свердловинної гравірозвідки з роздільною здатністю по глибині 1 метр (рис. 1). Були використані наземні фонові виміри 1998 року і, після 10 років видобутку, контрольні наземні виміри 2008 року. 3D модель газонасичення (рис. 3) була побудована з використанням залежності густини сеноманської породи від пористості і насиченості (рис. 5). Побудовані залежності густини реального газу від тиску і температури (рис. 4), а також густини газонасичених пісковиків сеноману в залежності від пористості і газонасичення. Закартовано зменшення газонасиченості в периферійній частині покладу - контурне обводнення високопроникних пропластків (рис. 3), а також зона аномального падіння тиску в апікальній частині покладу (рис. 6). Закартовано новий газонасичений поклад в сенонських відкладах верхньої крейди (рис. 2).

### ГЕОЛОГІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ

- Після 10 років видобутку закартовано локальні зони падіння тиску до 5-6 МПа і зміну поточного газонасичення
- Закартовано кущі свердловин, в межах яких відбулося падіння пластового тиску і обводнення
- Закартовано сенонський газовий поклад

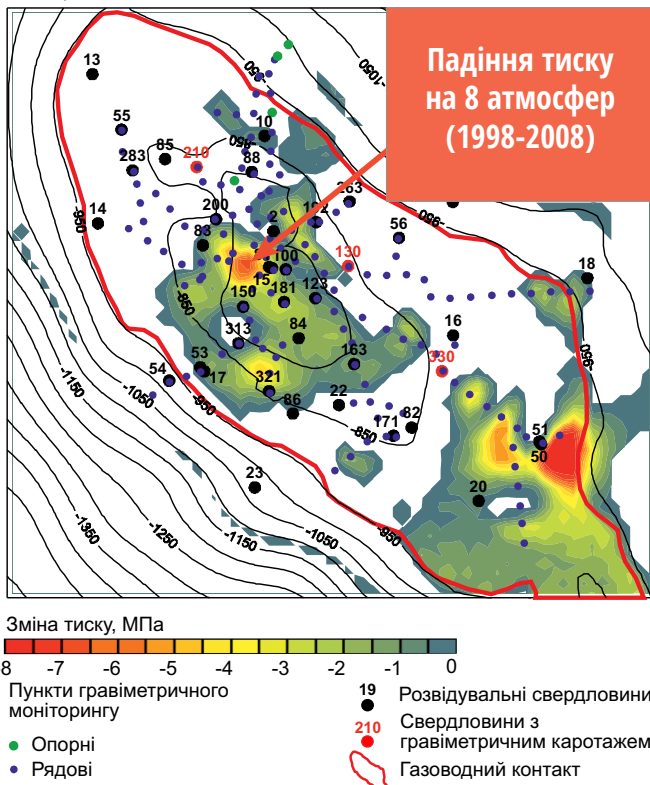


Рисунок 6. Зміна тиску в сеноманському газовому покладі після 10 років видобутку

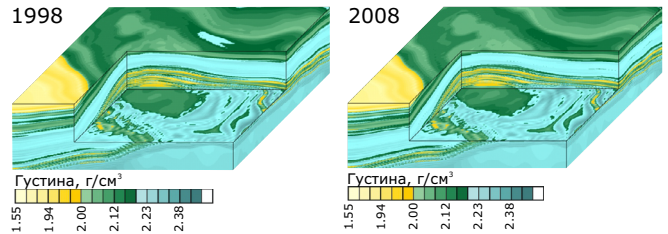


Рисунок 1. 3D моделі густини газового покладу з роздільною здатністю по глибині 1 м 1998 і 2008 років за результатами спільної інтерпретації наземних і свердловинних гравіметричних даних

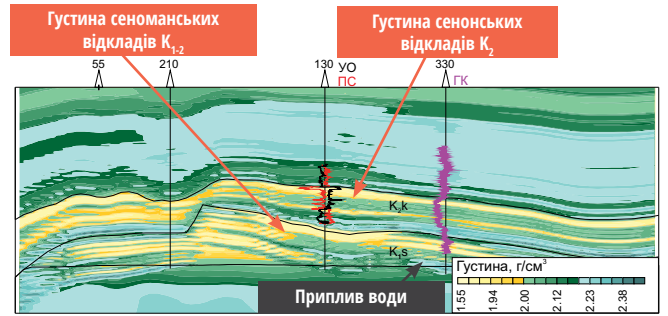


Рисунок 2. Розріз 3D моделі густини по лінії свердловин, в яких було виміряно гравітаційне поле

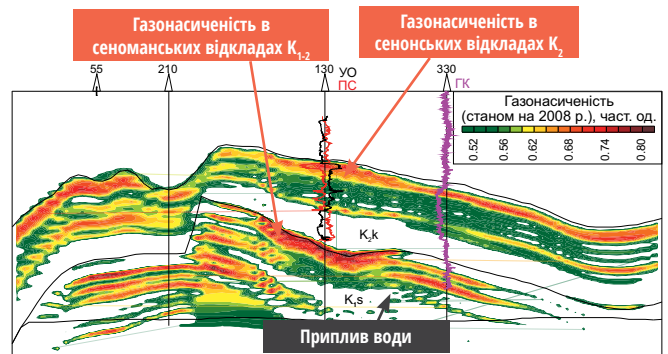


Рисунок 3. Розріз 3D моделі поточного газонасичення по лінії свердловин, в яких було виміряно гравітаційне поле

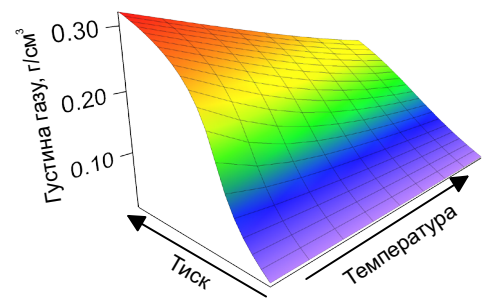


Рисунок 4. Залежність густини газу від тиску та температури для газонасичених пісковиків сеноману

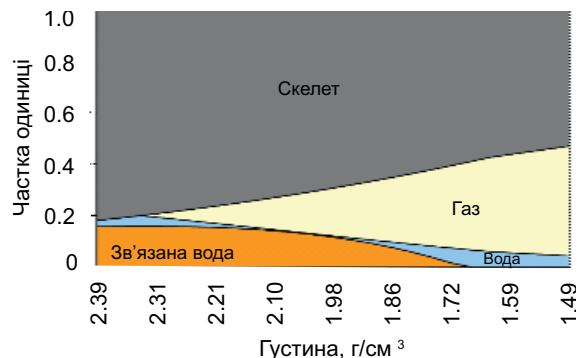


Рисунок 5. Залежність пористості, водонасичення та газонасичення сеноманських пісковиків від густини