

Міністерство освіти і науки України
Північно-Східний науковий центр НАН України та МОН України
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

Тези

68-ої наукової конференції професорів,
викладачів, наукових працівників, аспірантів
та студентів університету

Том 1

19 квітня – 13 травня 2016 р.

Полтава 2016

2. Сучасні погляди на теорію вуглеводневих систем / Є.В. Устенко, В.Д. Петруняк, С.А. Вижва // Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики. - 2014

3. Бурлин Ю.К. Бассейновий аналіз / Ю.К. Бурлин, Г.Е. Яковлев – М.: Недра, 2009. –74 с.

УДК 550.8

*Харченко М.О., к.т.н., доцент,
Воскобійник С.П., к.т.н., доцент,
Вовк М.О., асистент,
Якименко Ю.В., асистент,
Шамсиєв А.К., студент групи 504-ММВ,
В'язовська Є.В., студентка групи 301-ГН
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

ОСНОВИ ГЕОЛОГІЧНОГО І ГІДРОДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ

На сьогоднішній день все активніше починають використовувати моделювання для прогнозування показників розробки родовищ вуглеводнів [1 – 3]. Основною проблемою при цьому є відмінності між статичною (геологічною) і фільтраційною (гідродинамічною) моделями. Тому за **мету роботи** прийнято проаналізувати сучасний стан геологічного і гідродинамічного моделювання родовищ нафти і газу.

Процес побудови геологічної моделі родовища складається з наступних етапів: 1) збір, аналіз і підготовка необхідної інформації, завантаження даних; 2) структурне моделювання (створення каркасу); 3) створення сітки (3D-grid), кореляція даних, отриманих при дослідженнях у свердловинах, на сітку; 4) фаціальне (літологічне) моделювання; 5) петрофізичне моделювання; 6) підрахунок запасів вуглеводнів. При цьому геологічна модель є основою (скелетом) для створення фільтраційної. З метою зменшення комп'ютерного ресурсу при гідродинамічному моделюванні часто геологічну модель дуже спрощують. Такий підхід називається «масштабуванням» сітки. Тому для отримання достовірних даних необхідно перевіряти результати фільтраційного моделювання із результатами гідродинамічних досліджень свердловин.

В основі всіх сучасних методів гідродинамічного моделювання закладено чисельне інтегрування системи нелінійних диференціальних рівнянь, які описують процеси двовимірної чи трьохвимірної багатофазної фільтрації флюїдів і розрахунок фільтраційних течій на їх основі. Суть математичного моделювання процесів фільтрації флюїдів у пластах полягає у визначенні кількісного взаємозв'язку між дебітами і тисками на вибоях свердловин і визначених контурах, швидкостей і строків переміщення окремих частинок пластової рідини залежно від форм покладу, параметрів пласта, в'язкості

флюїдів, числа і розташування свердловин.

Найбільш суттєвою проблемою моделювання на сьогодні є завдання властивостей пласта, оскільки вихідна інформація про ці параметри завжди дуже обмежена. Після побудови тривимірної геометричної моделі резервуара на основі інтерпретації сейсміки ця модель наповнюється інформацією про розподіл основних геолого-фізичних характеристик пласта (пористості, проникності, насиченості і ін.) за даними геофізичних і гідродинамічних досліджень свердловин і вивчення керна з використанням детерміністичних або геолого-статистичних методів. Масштаб керна визначається сантиметрами. Геофізичні вимірювання у свердловинах, як правило, мають радіус проникнення у пласт порядку декількох метрів. Про будову і властивості міжсвердловинного простору можна судити тільки по даним відображених сейсмічними хвилями і вертикального сейсмічного профілювання, а також за результатами гідродинамічних досліджень пласта.

Однак за даними сейсміки не можуть бути безпосередньо визначені властивості породи і пласта. Результати закачування трасерів, гідропрослухування і т.п. дозволяють лише приблизно оцінювати усереднені значення фільтраційно-ємнісних параметрів, але не можуть дати детальної картини розподілу властивостей. Тому при завданні властивостей пласта для кожного розрахункового блоку, площа перерізу якого в горизонтальній площині визначається сотнями квадратних метрів при товщині в кілька метрів, необхідно, по-перше, вирішувати проблему інтерполяції і екстраполяції даних вимірювань по свердловинах на міжсвердловинний простір, а по-друге, проблему усереднення чи масштабування даних, отриманих на масштабах керна і геофізичних досліджень, на масштаб розрахункового блоку.

Приклад моделі родовища вуглеводнів наведено на рис. 1.

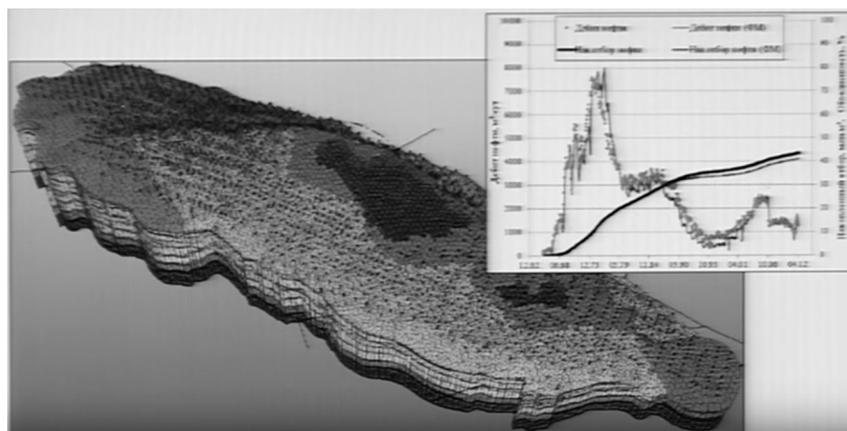


Рис. 1. Приклад моделі родовища вуглеводнів (кількість свердловин – 1557, площа покладу – 853 км²)

Література:

1. Гладков Е.А. Геологическое и гидродинамическое моделирование месторождений нефти и газа: учебное пособие / Е.А. Гладков. – Томск: ТПУ, 2012. – 99 с.
2. Закревский К.Е. Геологическое 3D моделирование / К.Е. Закревский. – М.: ООО