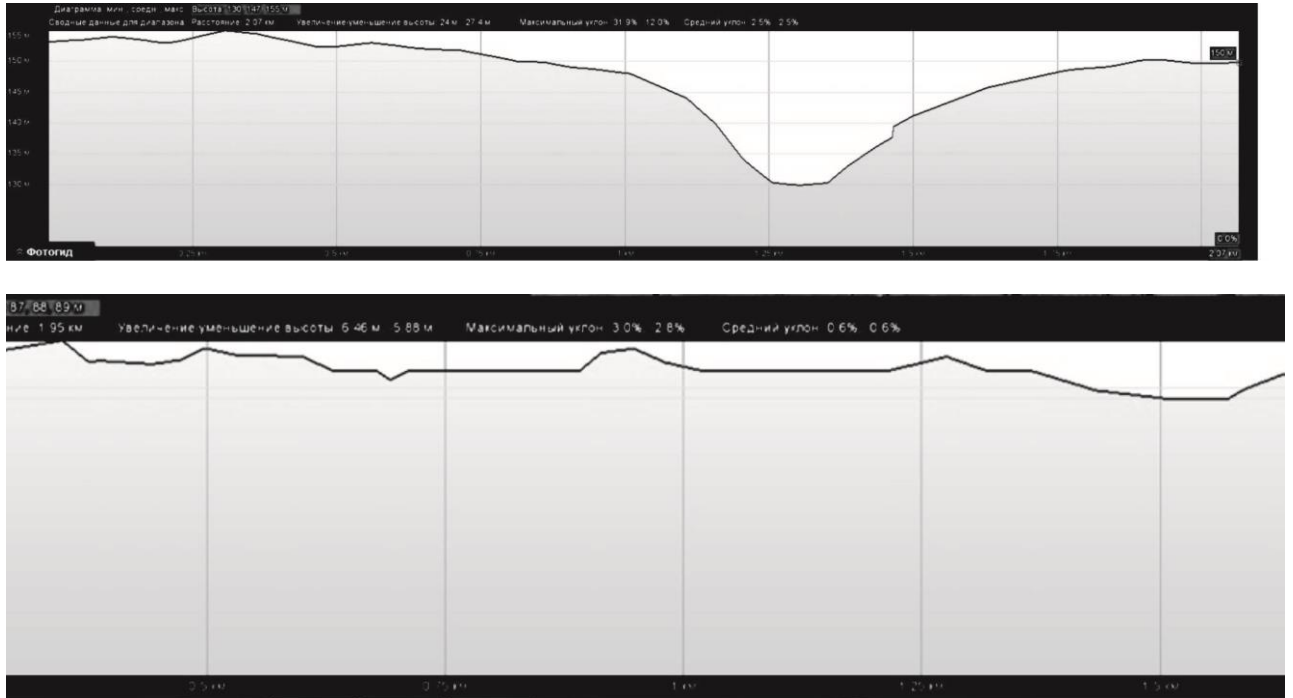


в експлуатацію ДКС на базі УКПГ, необхідності очистки шлейфів свердловин при падінні лінійних швидкостей тощо. Доведено ефективність впровадження представленого методу на прикладі діючої потужної газозбірної системи в Східному видобувному регіоні України. Визначення із яким структурним рухом має справу спеціаліст, що прогнозує показники розробки родовища, відіграє суттєву роль і визначає основну мету цієї наукової роботи, як підбір оптимальної методики розрахунку гідравлічних витрат відповідно до фазовості потоку, який досліджується.

*Ключові слова: структура потоку, гідравлічні витрати, пропускна здатність.*



УДК 622.276

## **АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ РОЗРОБКИ РОДОВИЩА НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВИТІСНЕННЯ**

*Лукін О.А., Драган І.М.*

*Івано-Франківський національний університет нафти і газу,  
Україна, 76019, Івано-Франківськ вул.Карпатська 15 e-mail: [oleg-lukin96@mail.ua](mailto:oleg-lukin96@mail.ua)*

У сучасних умовах існування значної кількості підходів до визначення майбутнього видобутку нафти шляхом витіснення її з пласта водою, з'являються труднощі при виборі оптимального варіанту для прогнозування показників розробки нафтового родовища.

Огляд поглядів на проблему різних вчених дає зрозуміти, що є дві протилежні точки зору на витіснення нафти водою. Деякі спеціалісти вважають, що поява води в пласті – явище небажане і завжди супроводжується зменшенням дебітів, ускладненнями нормальної експлуатації внаслідок утворення піщаних пробок, відкладанням в трубах різних мінеральних солей та необхідності підйому на поверхню великих об'ємів води. Тому виявляли велику обачність, коли вперше застосовували заводнення і вважали його лише вторинним методом підвищення нафтовилучення. Але доступність води, відносна простота запомпювання, а також висока ефективність витіснення нафти водою при заводненні стало основним способом впливу на пласт при розробці нафтових родовищ.

Сьогодні заводнення – це простий і економічно ефективний спосіб інтенсифікації, який дозволяє значно зменшити кількість видобувних свердловин, збільшити їх дебіт, знизити витрати на 1т видобутої нафти.

Існують дві групи методів, що використовуються для прогнозування показників розробки нафтових покладів за характеристиками витіснення. Вони відрізняються за базою даних, які необхідні для виконання розрахунків.

До першої групи відносяться інтегральні характеристики витіснення, при побудові яких використовують лише сумарні(накопичені) показники видобутку. Найбільш часто застосовуються характеристики запропоновані Б.Ф. Сазоновим, М.І. Максимовим, А.А. Казаковим.

До другої групи відносяться диференціальні характеристики витіснення. В них використовують комбінацію миттєвих показників, наприклад, обводненість продукції чи середньомісячні дебіти. З другої групи найбільш часто використовують характеристики запропоновані Н.А.Черепаким, Ф.А. Гарбою.

Таблиця 1. Характеристики витіснення

Назва методу	Інтегральна форма	Диференціальна форма
<b><u>КРИВІ ОБВОДНЕННЯ</u></b>		
1. Максимов (1959)	$\ln Q_B = a + b \cdot Q_H$	$\ln \frac{f_B}{1-f_B} = \ln(e^a \cdot b) + b \cdot Q_H$
2. Французький нафтовий інститут (1972)	$\frac{Q_B}{Q_H} = a + b \cdot Q_H$	$\frac{f_B}{1-f_B} = a + 2 \cdot b \cdot Q_H$
3. Назаров-Сипачев (1972)	$\frac{Q_{Ж}}{Q_H} = a + b \cdot Q_B$	$\frac{1-f_B}{f_B} = \frac{a}{(a+b \cdot Q_B)^2}$
5. Пирвердян (1970)	$Q_H = a - b \cdot Q_{Ж}^{-\frac{1}{2}}$	$f_H = \frac{b}{2} \cdot Q_{Ж}^{\frac{3}{2}}$
6. Камбаров (1974)	$Q_H = a - b \cdot Q_{Ж}^{-1}$	$f_H = b \cdot Q_{Ж}^{-2}$
7. Сазонов (1973)	$Q_H = a + b \cdot \ln Q_{Ж}$	$f_H = \frac{b}{Q_{Ж}}$

Методологічною основою дослідження є математичний зв'язок між величинами, що має логарифмічний або напівлогарифмічний характер. Цей зв'язок може бути представлений прямо або обернено пропорційною регресивною залежністю. Основа дослідження полягає у наступних етапах.

- Перший етап. Опрацювання фактичних даних показників розробки нафтового родовища за певний період часу;
- Другий етап. Згідно наявних даних необхідно обрати характеристику витіснення;
- Третій етап. Шляхом оброблення фактичних даних визначають коефіцієнти а і b за статистичними формулами
- Четвертий етап. За характеристикою витіснення визначаються теоретичні значення видобутку нафти, будують графічні залежності типу :
- П'ятий етап . Виконується прогноз на наступні n-років.
- Шостий етап: Здійснюється порівняння теоретичних і фактичних даних та робиться висновок стосовно ефективності існуючої системи розробки.

В даній статті розглядаються результати реального прогнозу за різними характеристиками витіснення, використовуючи фактичну базу даних родовищ. Проводиться аналіз ефективності наявної системи розробки на основі порівняння теоретичних і фактичних показників.

Для прикладу проводиться аналіз систем розробки на двох родовищах:

- родовище А розробляється на природному водонапірному режимі;
  - родовище Б розробляється на штучному водонапірному режимі, тобто з використанням ППТ.
- Отримано наступні графічні залежності (рис.1).

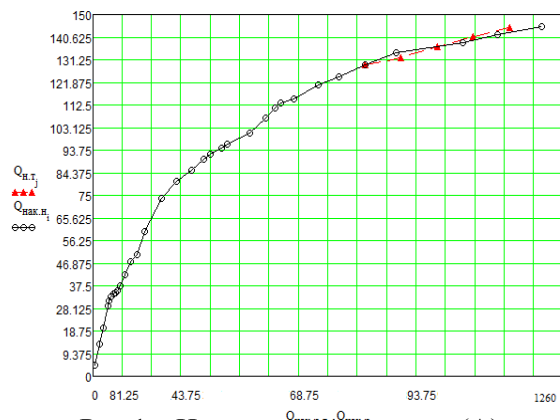


Рис.1 – Накопичений прогноз (А)

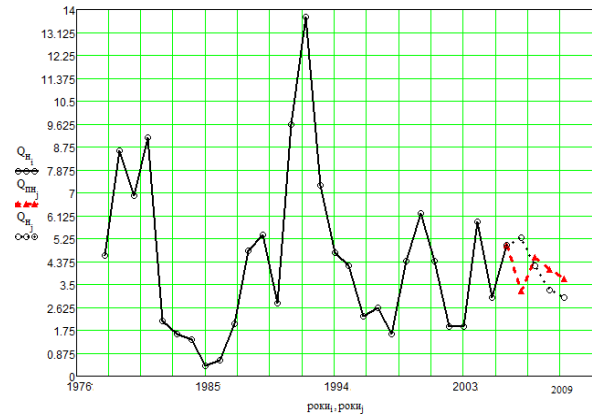


Рис. 2 – Прогноз динаміки видобутку (А)

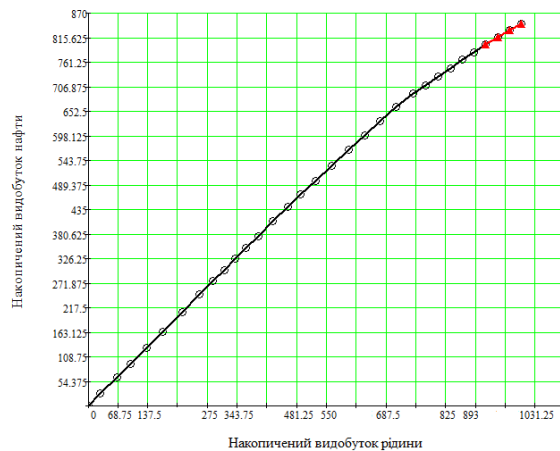


Рис.3 – Накопичений прогноз (Б)

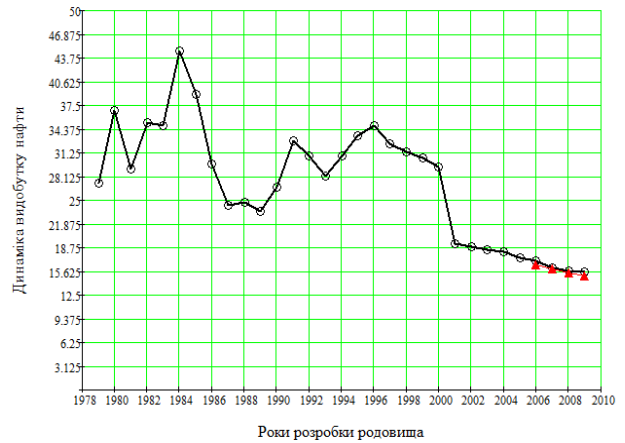


Рис.4 – Прогноз динаміки видобутку (Б)

На основі проведеного аналізу фактичних і теоретичних даних по двох родовищах, можна зробити наступні висновки:

- Родовище А розробляється на природному водонапірному режимі. З графіка видно, що прогнозовані точки річного видобутку знаходяться вище за фактичні. Можна вважати, що існуюча система розробки родовища не є раціональною. У даному випадку доцільним є облаштування системи підтримання пластового тиску для привнесення в пласт додаткової енергії.

- Родовище Б розробляється із застосуванням системи ППТ. На графіку подані фактичні і теоретичні залежності річних і накопичених відборів нафти і рідини, які добре корелюються між собою. Це дозволяє зробити висновок, що система розробки є раціональною і не потребує корегування на проаналізований період часу.

Література :

1. Зарубін Ю.О Прогнозування видобувних запасів нафти за фактичними показниками розробки нафтових родовищ : Методичні вказівки. – Івано-Франківськ: Факел, 2008 – 49с.
2. Акульшин А.И. Прогнозирование разработки нефтяных месторождений / А.И.Акульшин. – М.: Недра, 1987.
3. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ : підручник – Київ : Реал-Принт, 2004 – 693с.