

Література

1. Балянська Є.В. Передумови створення інноваційної моделі розвитку економіки України // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – №10(40). – С.127-134.
2. Землякін А., Лях І. Науково-правові основи регулювання інноваційної діяльності в Україні // Регіональна економіка. – 2003. – №4. – С.28-35.
3. Наумов Е.А. Совершенствование нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности // Инновации. – 2004. – №6(73). – С. 55-59.
4. Соловьев В.П. Современные тенденции формирования инновационного законодательства на Украине // Инновации. – 2004. – №9(76). – С.15-19.
5. Стогний В.С. Условия развития инновационной деятельности на Украине // Инновации. – 2004. – №9(79). – С.8-11.
6. Федулова Л.І. Інноваційний менеджмент в Україні: проблеми та шляхи формування // Економіст. – 2002. – №2. – С.52-54.
7. Фінансування науково-технічної сфери України з Державного бюджету на 2005 рік // Наука та інновації. – 2005. – №2. – С.13.

УДК 519.868:622.323

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОБҐРУНТУВАННЯ СТРОКУ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ СВЕРДЛОВИН

С.А.Побігун, С.В.Хома

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел.(03422) 45098
e-mail: fer@nung.edu.ua

Рассматривается актуальный вопрос необходимости усовершенствования порядка начисления амортизационных расходов нефтяных и газовых скважин на основе экономико-математического моделирования эффективного срока использования скважин. Предложено устанавливать размер амортизационных отчислений пропорционально интенсивности использования скважин

The actual question of necessity of improvement of order of extra charge of depreciation charges of oil and gas mining holes on the basis of economic-mathematical design of effective term of the use of mining holes is lighted in the article. It is suggested to set the size of depreciation deductions proportionally of intensity of the use of mining holes.

Необхідною умовою ефективного функціонування підприємств у ринковому середовищі є проведення дієздатної грошово-кредитної, бюджетно-податкової та амортизаційної політики. Специфічний характер умов виробництва на підприємствах нафтогазовидобувної промисловості зумовлює ряд особливостей у побудові державної амортизаційної політики для основних засобів цієї галузі.

В більшості випадків ефективний строк використання об'єктів основних засобів, який повинен наближено відповідати амортизаційному періоду, залежить від фізичного та морального зносу. Проте строк служби, протягом якого окремі об'єкти основних засобів видобувної промисловості зазнають впливу фізичного зносу, не можна назвати ефективним, оскільки повний фізичний знос таких активів (мова йде про свердловини) зумовлений не їх фізичним спрацюванням, а строком розробки нафтових і газових родовищ.

“Положенням про порядок нарахування амортизації основних фондів у народному господарстві” від 22.10.1990 р. було передбачено пряmlinійний метод нарахування амортизаційних відрахувань свердловин за нормами амортизації, розрахованими за принципом визначення строку експлуатації свердловин залежно від їх

фізичного зносу протягом 15 років для нафтових свердловин та 12 років для газових свердловин. Недоліком такого порядку нарахування амортизаційних відрахувань свердловин було те, що такий порядок не враховує специфіку видобувної промисловості, яка полягає в особливостях технології видобування нафти і газу. Саме ця специфіка була закладена в основу змін норм нарахування амортизаційних відрахувань свердловин, внесених Законом України “Про оподаткування прибутку підприємств” у 1997 р. Згідно з даним законом, списання вартості нафтових і газових свердловин проводилося залежно від обсягу видобутку нафти і газу. Проте цей метод не завжди дає змогу досягти відповідності між сумами нарахованої амортизації і фактично понесеними витратами на розвідку та облаштування родовищ, свердловин. Як показала практика, такий метод амортизації свердловин важко застосувати. Тому більшістю нафтогазових видобувних управлінь було прийнято рішення – амортизаційні відрахування свердловин, класифікованих як споруди, нараховувати за порядком, встановленим для першої групи основних засобів.

З 1 січня 2002 року згідно зі змінами до Закону України “Про оподаткування прибутку підприємств” від 20 вересня 2001 року [7],



Рисунок 1 — Динаміка обсягу видобування нафти залежно від терміну експлуатації свердловини

діють нові норми амортизації для свердловин, що використовуються для розробки нафтових та газових родовищ, які враховують фізичний строк використання нафтового і газового обладнання. Діючі норми амортизації не лише передбачають визначений амортизаційний період, а й мають прискорений характер. Проте запропонований порядок нарахування амортизації поставив у один ряд діючі свердловини з різним на момент введення в дію змінам строком експлуатації, тобто, вартість свердловин і з трирічним, і з тридцятирічним строком служби однаково буде амортизуватись ще 11 років. На нашу думку, нові податкові норми амортизації слід застосовувати до нововведених в експлуатацію свердловин, для вартості діючих станом на 1 січня 2002 року свердловин повинна бути запропонована інша методика нарахування амортизаційних відрахувань.

Проведені дослідження в області природи амортизації, аналіз амортизаційних сум за даними НГВУ “Долинанафтогаз”, НГВУ “Надвірнанафтогаз” підтверджують необхідність удосконалення порядку нарахування амортизаційних витрат нафтових та газових свердловин.

Очевидно, ефективною буде така амортизаційна політика, при якій за період максимальної віддачі об’єктів основних засобів їх вартість повернеться в обіг підприємства, тобто витрати на їх придбання будуть компенсовані (відшкодовані). Крім того, протягом строку корисного використання основних засобів розподіл їх вартості повинен бути пропорційним доходу, який одержує підприємство у процесі їх споживання.

Рациональний розподіл вартості основних засобів протягом амортизаційного періоду забезпечує достовірне співвідношення між сумами доходу і амортизації у складі грошових потоків підприємства, що надходять із виручкою від реалізації продукції. Від зазначеного співвідношення, як відомо, залежать величина по-

датку на прибуток та задоволення інтересів одержувачів дивідендів.

На рис. 1 зображено лінію тренду динамічного ряду середнього видобутку нафти свердловиною. Як бачимо з графіка, динаміка середнього дебіту свердловини наочно відтворює особливості процесу видобування нафти протягом періоду розробки нафтового родовища: перша стадія розробки характеризується зростанням обсягів видобування (до 10 років), друга стадія – період постійного видобутку нафти (10-18 рік експлуатації), третя стадія – період падіння видобутку нафти (18-25 рік експлуатації), четверта стадія – завершальна (більше 25 років експлуатації).

Перша, друга, третя стадії розробки покладу є найбільш рентабельними. Ми вважаємо, що саме протягом цього основного періоду використання свердловин повинна бути розподілена їх вартість.

Зображена на графіку лінія тренду динамічного ряду не показує плавну зміну середнього обсягу видобування нафти. Адже на рівні ряду мають вплив випадкові коливання, викликані різними причинами. У статистичній практиці одним з методів виявлення основної тенденції розвитку явищ в часі є аналітичне вирівнювання. Практично таке вирівнювання фактичних даних динамічного ряду здійснюється способом найменших квадратів, суть якого полягає в знаходженні такої прямої або кривої, ординати точок якої були б найближчі до значень фактичного динамічного ряду.

З огляду на графік динаміки середнього дебіту нафти свердловиною можна припустити, що закономірність зміни можна описати параболою другого порядку.

Рівняння параболі характеризується трьома параметрами

$$Y = a_0 + a_1t + a_2t^2, \quad (1)$$

де: Y – вирівняні рівні динамічного ряду;

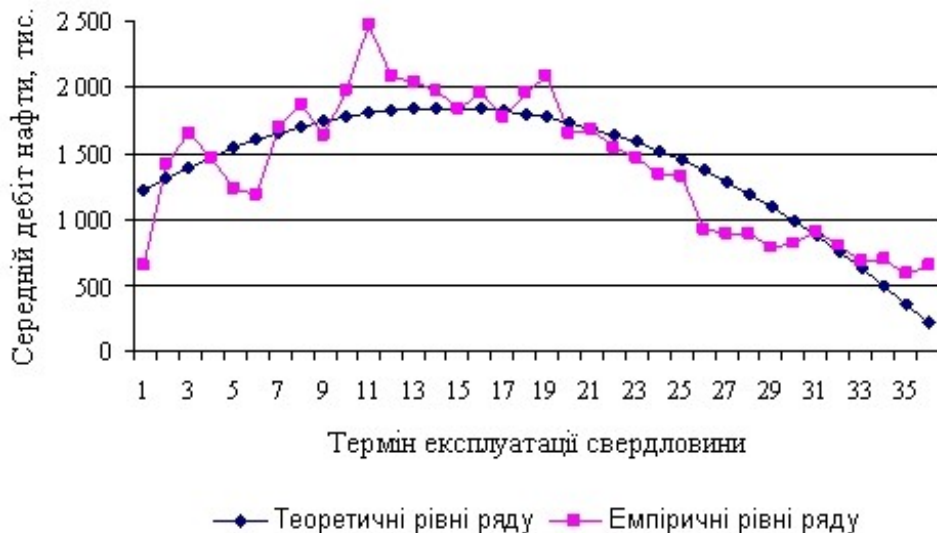


Рисунок 2 — Вирівнювання ряду динаміки за параболою другого порядку

a_0 – величина, яка виражає середні умови утворення рівнів ряду;

a_1 – щорічний приріст середнього дебіту нафти;

a_2 – показник щорічного прискорення (сповільнення) приросту середнього обсягу видобування нафти;

t – умовне позначення часу.

Параметри рівняння визначаються способом найменших квадратів, для чого складають і розв’язують систему нормальних рівнянь

$$\begin{cases} \sum y = na_0 + a_1 \sum t ; \\ \sum yt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 ; \\ \sum yt^2 = a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 , \end{cases} \quad (2)$$

де: y – емпіричні рівні динамічного ряду;

n – число членів безперервного ряду динаміки.

Інтенсивний розвиток обчислювальної техніки та програмного забезпечення дає змогу значно полегшити аналіз даних: пакети прикладних програм зробили різноманітні методи аналізу даних доступними та наочними для всіх користувачів і не вимагають володіння навичками програмування. Для визначення параметрів рівняння параболи, що описує закономірність зміни середнього дебіту нафтовилучення, у дисертаційному дослідженні було використано надбудову “Пакет аналізу” табличного процесора Microsoft Excel, який дає широкі можливості при вирішенні багатьох наукових завдань. У результаті застосування вказаного програмного продукту було одержано таке трендове рівняння:

$$Y = 1122,3 + 100,08t - 3,4806t^2 .$$

Слід мати на увазі, що залежно від знаків параметрів a_1, a_2 рівняння параболи другого порядку можуть відображати різні типи розвитку. За нашим рівнянням знак параметра a_2 від’ємний, a_1 – додатний; це означає, що середній об-

сяг видобутку нафти свердловиною збільшується з уповільненням розвитку.

Графічне зображення вирівнювання ряду за параболою представлено на рис. 2. Як видно з графіка, розраховані теоретичні значення середнього дебіту нафти свердловиною достатньо відтворюють емпіричні рівні ряду.

Для підтвердження правильності вибору закономірності розвитку проведемо додатково вирівнювання ряду динаміки обсягу видобутку нафти свердловиною за допомогою ряду Фур’є, який описується рівнянням

$$Y = a_0 + \sum_{n=1}^m (a_n \cos kt + a_{n+1} \sin kt), \quad (3)$$

де: k – ступінь точності гармонік (частіше всього від 1 до 4);

t – час, виражений у радіанній мірі або градусах.

Вирівнювання за наведеною формулою проводять у тих випадках, коли в емпіричному ряду спостерігається певна періодичність змін його рівнів, яка виступає у вигляді синусоїдних коливань. Останні являють собою гармонійні коливання, а синусоїди, отримані при вирівнюванні рядом Фур’є, називають гармоніками відповідних порядків.

При вирівнюванні рядом Фур’є періодичні коливання рівнів динамічного ряду виступають у вигляді суми декількох гармонік, нашарованих одна на одну. Так, наприклад, при $k = 1$ рівняння Фур’є матиме вигляд

$$Y = a_0 + a_1 \cos t + a_2 \sin t . \quad (4)$$

При $k = 2$ — відповідно

$$Y = a_0 + a_1 \cos t + a_2 \sin t + a_3 \cos 2t + a_4 \sin 2t . \quad (5)$$

Залежно від величини часу (t) знаходять відповідні значення \cos і \sin .

Параметри рівняння теоретичних рівнів визначаються за способом найменших квадратів. Знайшовши часткові похідні функції ряду

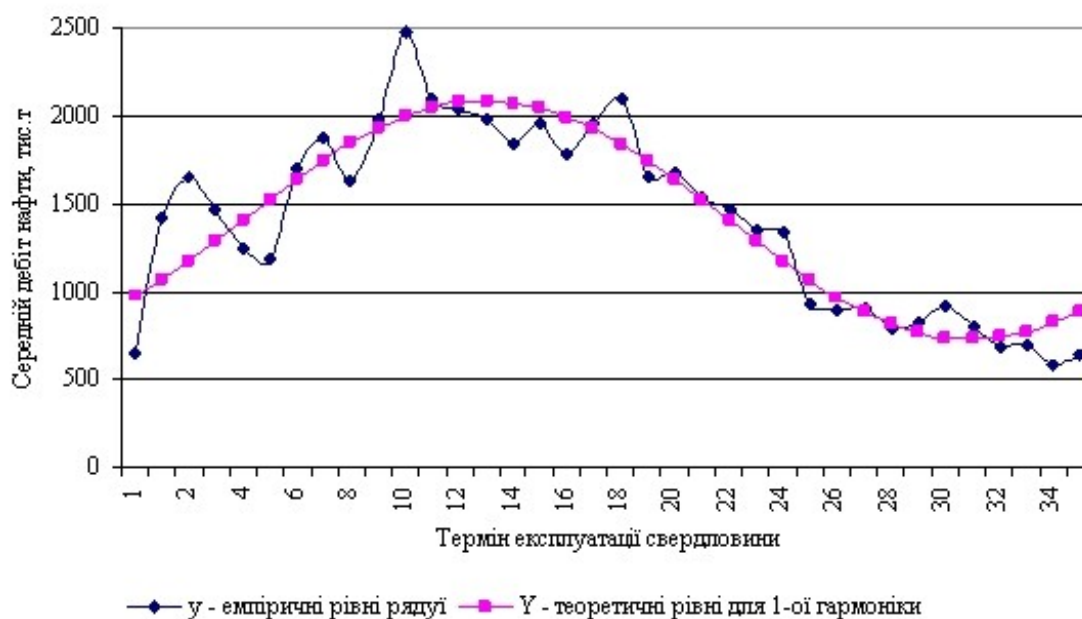


Рисунок 3 — Вирівнювання ряду динаміки за рівняннями першої гармоніки ряду Фур'є

Фур'є і прирівнявши їх до нуля, отримаємо систему нормальних рівнянь, за якими можна розрахувати параметри

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}; \quad (6)$$

$$a_1 = \frac{2 \sum y \cos t}{n}; \quad (7)$$

$$a_2 = \frac{2 \sum y \sin t}{n}. \quad (8)$$

Таким чином, функція ряду Фур'є має вигляд

$$Y = 1407 - 434,5 \cos t + 522 \sin t.$$

Вирівнювання ряду динаміки за рівняннями першої гармоніки ряду Фур'є графічно зображено на рис. 3.

Порівняння емпіричних і теоретичних кривих середнього обсягу видобування нафти показує, що вирівнювання за рівняннями першої гармоніки ряду Фур'є, так само як і за параболою другого порядку, досить об'єктивно відображає тенденцію розвитку досліджуваного явища в часі. У зв'язку з цим виникає необхідність додатково дослідити, яка з кривих більш точно апроксимує фактичний ряд динаміки, адже правильний підбір типу кривої для визначення тренду має велике теоретичне і практичне значення, особливо при прогнозуванні.

Для перевірки адекватності трендової моделі розрахуємо середню квадратичну похибку (δ_t) та похибку апроксимації (ε) відповідно за формулами

$$\delta_t = \sqrt{\frac{\sum (y - Y)^2}{n}}, \quad (9)$$

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \sum \frac{|y - Y|}{y} \times 100\%. \quad (10)$$

З декількох моделей вибирається та, яка дає меншу середню квадратичну похибку, і похибка апроксимації якої не перевищує 12-15%.

Середня квадратична похибка для теоретичних значень середнього обсягу видобування, розрахованих за допомогою рівнянь ряду Фур'є, становить 193,64 і є меншою, ніж середня квадратична похибка для динамічного ряду, вирівняного за параболою другого порядку. Крім того, похибка апроксимації, визначена для трендової моделі за рівняннями ряду Фур'є, задовольняє встановлені межі. Таким чином, при виборі оптимальних моделей вибираємо теоретичний ряд динаміки середнього обсягу видобування нафти свердловиною, описаний рівняннями першої гармоніки ряду Фур'є. Графічне зображення (рис. 4) наочно підтверджує, що саме точки кривої, вирівняної за рівнянням ряду Фур'є, найближчі до значень фактичного динамічного ряду. Тому у подальших дослідженнях будемо виходити з теоретичних значень середнього дебіту свердловин зазначеної трендової моделі.

Отже, ми встановили, що динаміка обсягу видобутку нафти має тенденцію спочатку до прискорення, а потім до сповільнення. Відповідно змінюється і доходність підприємства. А отже, у зазначеній закономірності на вимогу принципу відповідності доходів і витрат повинні визнаватися витрати, які розподіляються в часі. Мова йде, зокрема, про амортизаційні витрати. Тому, на нашу думку, вартість свердловин слід переносити на витрати підприємства протягом основного періоду розробки нафтового родовища, який обмежується часом мінімального обсягу видобування.

Результатами дослідження встановлено, що максимальний середній обсяг видобування нафти досягається на 14 році використання свердловини, мінімальний обсяг – на 32 році

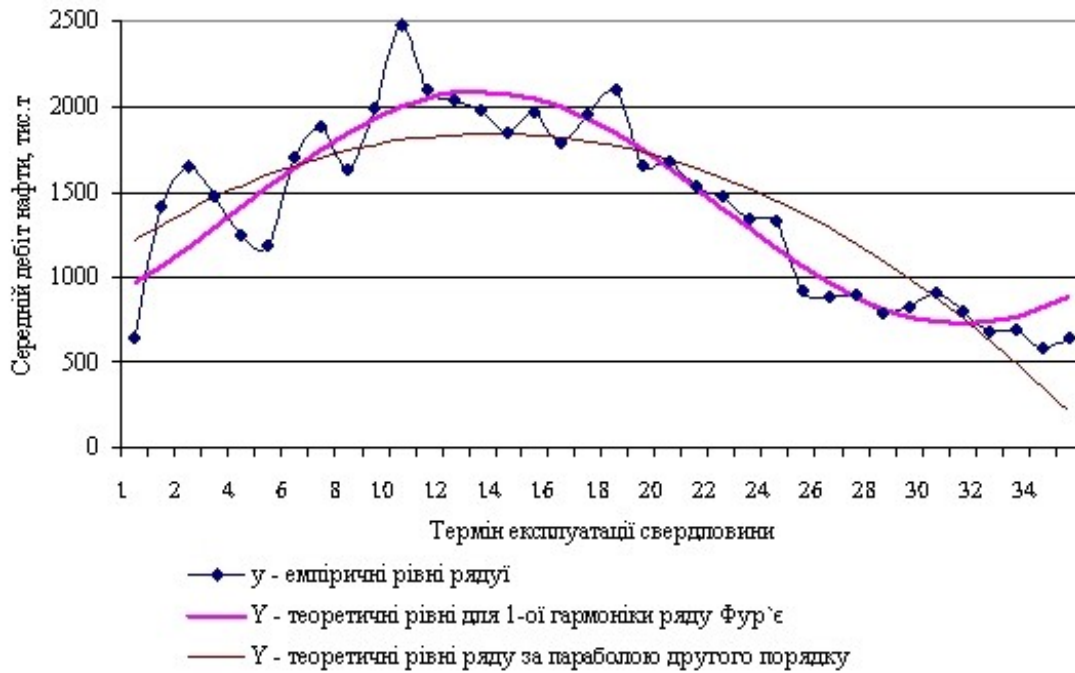


Рисунок 4 — Вибір оптимальної трендової моделі

видобування. Тому пропонуємо амортизаційний період списання вартості свердловин встановити на рівні 32 років, з них: у перші 14 років (що відповідає періоду нарощування обсягів видобування нафти) списувати 90% вартості свердловин пропорційно сумах доходу, який вони приносять у результаті експлуатації, решту 10% вартості – у наступні 18 років за прямолінійним методом нарахування амортизації.

Література

1. Білик І.А. Актуальні проблеми вибору амортизаційної політики підприємства // Вісник технологічного університету Поділля. – 2003. – № 5. – С. 132-136.
2. Бондар О.В. Проблеми формування амортизаційної політики в ринкових умовах господарювання // Актуальні проблеми економіки. – 2003. – № 1 (43). – С. 38-42.

4. Статистика підприємництва: Навч. посібник / П.Г.Вашків, П.І.Пастер, В.П.Сторожук, Є.І.Ткач; за ред. П.Г.Вашківа, В.П.Сторожука. – К.: Слобожанщина, 1999. – 600 с.
5. Козаченко І.В. Загальна теорія статистики. – К.: Вища школа, 1975. – 236 с.
6. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. – К.: Товариство “Знання”. КОО, 1998. – 494 с.
7. Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про оподаткування прибутку підприємств" від 20 вересня 2001 року, № 2712-III.
8. Закон України "Про оподаткування прибутку підприємств" (зі змінами та доповненнями) від 22 травня 1997 року, № 283/97-ВР // Все про бухгалтерський облік. – 2005. – № 86. – С. 2-44.

3. Бухгалтерський облік та фінансова звітність в Україні: Навчально-практичний посібник / За ред. С.Ф. Голова. – Дніпропетровськ, ТОВ “Баланс-Клуб”, 2000. – 768 с.