

REFERENCES

Kolisnyk, H. M. "Ekonomichna sutnist i klasyfikatsiia vytrat u zv'iazku z uzahalnenniam na rakhunkakh bukhhalterskoho obliku" [The economic nature and classification of costs in connection with the generalization on accounts]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Ekonomika*, vol. 1, no. 29 (2010): 132-140.

Kozachenko, H. V., and Pohorielov, Yu. S. "Udoskonalennia klasyfikatsii vytrat pidpriemstva" [Improving the classification of costs]. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, no. 2 (2008): 81-85.

[Legal Act of Ukraine] (1999).

[Legal Act of Ukraine] (2010). <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>.

[Legal Act of Ukraine] (2000). <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0288-00>.

[Legal Act of Ukraine] (1999). <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0751-99>.

[Legal Act of Ukraine] (1999). <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00>.

[Legal Act of Ukraine] (2007).

Mizhnarodni standarty finansovoi zvitnosti [International Financial Reporting Standards]. Kyiv: Feniks, 2005.

Spravochnik koksokhimika [Directory koksohimiki]. Khar'kov: Inzhnek, 2010.

УДК 675.41:330.145

МОДЕЛЮВАННЯ КРУГООБІГУ КАПІТАЛУ ДЛЯ ПОТРЕБ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ

КАМІНСЬКА Т. Г.

УДК 675.41:330.145

Камінська Т. Г. Моделювання кругообігу капіталу для потреб бухгалтерського обліку

У статті запропоновано комплексну математичну модель кругообігу капіталу підприємства з урахуванням фактора часу. Проведено аналіз досліджень і публікацій з даної тематики вітчизняних і зарубіжних вчених. У побудованій моделі використовуються диференціальні залежності між досліджуваними показниками. Наведено рішення диференціального рівняння залежності капіталу від часу при різному рівні інвестицій у капітал. У моделі враховано можливість спрямування частини прибутку на інвестування в засоби виробництва. Як приклад ефективності використання капіталу розглядаються основні засоби, кількість робітників і обсяг виробництва аграрного сектора економіки України. Показано, що реальне зростання виробництва (3% на рік) пояснюється реструктуризацією виробництва, пов'язаною зі зменшенням кількості робітників. Саме процес реструктуризації забезпечує зростання обсягу виробництва. Щодо основних засобів, то їх внесок хоч і позитивний, але не суттєвий, що пояснюється відсутністю систематичної амортизації зношених і морально застарілих засобів виробництва.

Ключові слова: бухгалтерський облік, моделювання, кругообіг капіталу, інвестиції, амортизація, інновації.

Рис.: 5. **Табл.:** 4. **Формул:** 15. **Бібл.:** 15.

Камінська Тетяна Григорівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку та аудиту, Національний університет біоресурсів і природокористування України (вул. Героїв Оборони, 15., Київ, 03041, Україна)

E-mail: ktg8@yandex.ru

УДК 675.41:330.145

Kaminskaya T. G. Моделирование кругооборота капитала для применения в бухгалтерском учете

В статье предложена комплексная математическая модель кругооборота капитала предприятия с учетом фактора времени. Проведен анализ исследований и публикаций по данной тематике отечественных и зарубежных ученых. В построенной модели используются дифференциальные зависимости между исследуемыми показателями. Приведено решение дифференциального уравнения зависимости капитала от времени при разном уровне инвестиций в капитал. В модели учтена возможность направления части прибыли на инвестирование в средства производства. В качестве примера эффективности использования капитала рассматриваются основные средства, количество рабочих и объем производства аграрного сектора экономики Украины. Показано, что реальный рост производства (3% в год) объясняется реструктуризацией производства, связанной с уменьшением количества рабочих. Именно процесс реструктуризации обеспечивает рост объема производства. Что касается основных фондов, то их вклад хоть и положительный, но не существенный, что объясняется отсутствием систематической амортизации изношенных и морально устаревших средств производства.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, моделирование, кругооборот капитала, инвестиции, амортизация, инновации.

Рис.: 5. **Табл.:** 4. **Формул:** 15. **Библ.:** 15.

Kaminskaya Tatyana G. – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (ул. Героев Оборони, 15., Киев, 03041, Украина)

E-mail: ktg8@yandex.ru

UDC 675.41:330.145

Kaminskaya T. G. Modelling Capital Turnover for Application in Accounting

The article offers a complex mathematical model of an enterprise capital turnover with consideration of the time factor. It conducts analysis of studies and publications of domestic and foreign scientists on this subject. It uses differential dependencies between the studied indicators in the built model. It provides a decision of the differential equation of dependence of the capital on time at different levels of investments into equity. The model takes into consideration a possibility of investing a part of profit into means of production. The article considers fixed assets, number of employees and volume of production of the agrarian sector of Ukrainian economy as an example of effectiveness of the use of capital. It shows that the real growth of production (3% per annum) is explained by restructuring of production connected with reduction of a number of employees. Namely the process of restructuring ensures growth of the volume of production. As regards fixed assets, their contribution is positive but insignificant, which is explained by the absence of systematic depreciation of worn-out and outmoded means of production.

Key words: accounting, modelling, capital turnover, investments, depreciation, innovations.

Pic.: 5. **Tabl.:** 4. **Formulae:** 15. **Bibl.:** 15.

Kaminskaya Tatyana G. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting and Auditing, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (vul. Geroiv Oborony, 15., Kyiv, 03041, Ukraine)

E-mail: ktg8@yandex.ru

Капітал, кому б він не належав і які б форми не приймав, завжди зберігає свою основну функцію – постійно знаходиться в русі. Головною метою використання капіталу в процесі такого руху є, з одного боку, створення матеріальних благ і надання послуг, з іншого – отримання доходу за рахунок вкладених у виробництво капітальних витрат. Механізм руху капіталу та отримання доходу виявляється в процесі кругообігу капіталу і є одним з найважливіших об'єктів обліку [1; 11]. Сьогодні чітко не визначено роль і місце кругообігу капіталу в системі бухгалтерського обліку, не виділені основні етапи дослідження системної моделі бухгалтерського обліку, немає чітких підходів щодо визначення поняття системи бухгалтерського обліку [2; 6; 12]. Це і зумовило тему дослідження.

Нині відомо понад 40 підходів до визначення поняття моделі в економічних дослідженнях [5]. Загальний їх огляд дає змогу констатувати, що моделлю вищого порядку можна вважати управління. Необхідність підвищення його якості дає змогу окреслити такі моделі як економічні та їх складову – облікові.

Як рівні для побудови системної моделі варто розглядати агреговані статті балансу, які відображають величини оборотного, позаоборотного, власного і позичкового капіталу, що лежать в основі розрахунку показників стану капіталу [1; 13]. Як темпи потоків вважаємо за доцільне дослідити динаміку зміни засобів виробництва і величину прибутку, реінвестованого у формування активів підприємства [6].

Питання моделювання кругообігу капіталу на мікрорівні практично не досліджено. Певною мірою у своїх дослідженнях його торкалися вчені-економісти Маркова Ю. Г., Міллер М., Модільяні Ф., і вчені-обліковці Бутинець Ф. Ф., Жук В. М., Литвин Ю. Я., Шигун М. М.

На думку Ю. Г. Маркова, побудова моделей складних систем, якою є модель кругообігу капіталу, виходить з принципів функціонального підходу [7, с. 201]. Сутність цього підходу полягає в тому, що простір модельованих рішень визначається сукупністю пар: вхід – вихід (витрати – випуск), що відображають функціональні особливості досліджуваної системи.

Основний внесок у моделювання кругообігу капіталу був зроблений Нобелівськими лауреатами Ф. Модільяні і М. Міллером [4], які опублікували в період 1958 – 1976 рр. ряд робіт і вперше здійснили математичну постановку задачі управління кругообігом капіталу. В останні роки активно розроблялися різноманітні моделі руху та структури капіталу. Однак ці моделі є або описовими, або нормативними, які не дозволяють чітко визначати оптимальний цикл капіталу, не враховують багатьох факторів. Включення в модель кругообігу амортизаційних відрахувань на реновацію, сформованих в залежності від величини матеріалізованих у фондах інвестиційних коштів, та від норми амортизації, суттєво ускладнює модель [11, с. 201].

Ю. Я. Литвин вказує, що «модель повинна забезпечувати систематизацію показників бухгалтерського обліку» [6, с. 6]. Ф. Ф. Бутинець припускає, що «система бухгалтерського обліку є моделлю ретроспективного відображення документально оформлених та оцінених

у вартісних вимірниках фактів господарської діяльності підприємства, що ґрунтується на застосуванні єдиного взаємопов'язаного циклу рахунків, регламентованих планом рахунків» [2, с. 17].

Відповідно до здійсненого дослідження базових понять системності пропонується загальна схема моделі системного дослідження бухгалтерського обліку кругообігу капіталу.

Мета статті – побудова комплексної моделі кругообігу капіталу для потреб бухгалтерського обліку з урахуванням фактора часу.

Розглянемо диференційне рівняння для капіталу як функції часу, який амортизується та поновлюється за рахунок інвестицій.

$$\frac{dK}{dt} = -\mu K + I_k(t), \quad (1)$$

де $K(t)$ – капітал, як функція часу;

μ – параметр економічної амортизації (норма амортизації виражена десятковим дробом);

$I_k(t)$ – інвестиції в основний капітал.

Якщо інвестиції відсутні, то диференційне рівняння прийме вигляд:

$$\frac{dK}{dt} + \mu K = 0. \quad (2)$$

У цьому випадку швидкість амортизації основних фондів пропорційна їх поточному значенню.

Це диференційне рівняння має загальне рішення:

$$K(t) = C \cdot e^{-\mu t}, \quad (3)$$

де C – стала величина, що визначається при відомому початковому значенні капіталу.

Якщо відомо початковий розмір капіталу (K_0), то диференційне рівняння матиме таке рішення:

$$K(t) = K_0 \cdot e^{-\mu t}. \quad (4)$$

Розглянемо рішення при відсутності інвестицій. Рішення шукаємо у вигляді:

$$K(t) = A(t) \cdot e^{-\mu t}. \quad (5)$$

Підставляючи формулу (5) у формулу (1), отримаємо таке диференційне рівняння для невідомої функції $A(t)$:

$$\frac{dA}{dt} = I_k(t) \cdot e^{\mu t}. \quad (6)$$

Звідси отримаємо:

$$A(t) = \int_0^t I_k(\tau) \cdot e^{\mu \tau} d\tau. \quad (7)$$

Тоді загальний розв'язок при відомому початковому значенні капіталу має такий вигляд:

$$K(t) = e^{-\mu t} \cdot \int_0^t I_k(\tau) \cdot e^{\mu \tau} d\tau + K_0 e^{-\mu t}. \quad (8)$$

Джерелом оновлення основного капіталу можуть бути прибуток, інвестиції власників і кредити банків та інших фінансових установ.

Тобто на підставі (4) та (8) можна зробити такі висновки: якщо інвестиції в основний капітал відсутні, то він зменшується відповідно до експоненціальної залеж-

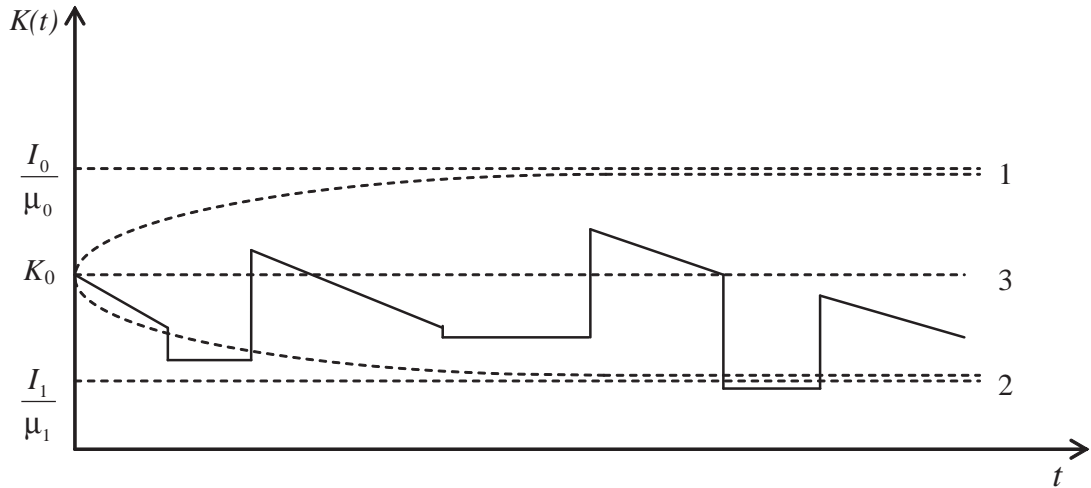
ності; якщо інвестиції в основний капітал існують, то він може як зростати, зменшуватися, так і залишатися на сталому рівні. Якщо рівень інвестувань стала величина, то рішення (8) існує у вигляді:

$$K(t) = \frac{I_0}{\mu} (1 - e^{-\mu t}) + K_0 e^{-\mu t} \quad (9)$$

При достатньо великих t рішення прямує до величини, що не залежить від початкового стану системи:

$$K(t) \approx I_0 / \mu \quad (10)$$

На рис. 1 показано траєкторії при сталому інвестуванні в основний капітал і стохастичному, внаслідок випадкового процесу усунення неполадок обладнання.



Джерело: власна розробка автора.

Рис. 1. Динаміка траєкторій зі сталим та випадковим рівнем інвестування капіталу

1 – високий сталий рівень інвестування $\frac{I_0}{\mu_0} > K_0$; 2 – низький сталий рівень інвестування $\frac{I_1}{\mu_1} < K_0$; 3 – випадковий рівень інвестувань (усунення неполадок, що перевищує 10% вартості обладнання).

Однак використання сталого рівня інвестувань – це ідеальний випадок, який не враховує науково-технічного прогресу, для якого характерно стале накопичення знань із стрибкоподібним перетворенням у технології. У цьому випадку не має сенсу вкладати кошти в основний капітал до появи нового, більш досконалого, зразку технологічного процесу. Протягом всього циклу відбувається процес накопичення коштів для придбання нового обладнання, а вартість діючого амортизується, переходячи у вартість виробленої продукції та залишається на спеціальному рахунку. Дрібний ремонт, вартість якого не перевищує 10% від вартості обладнання, не збільшує капітал (відповідно до існуючого законодавства) і відноситься до витрат виробництва. Якщо за весь інвестиційний цикл не відбулося появи новітнього обладнання, купується таке ж обладнання, як у попередньому випадку.

Розглянемо випадок, коли основний капітал оновлюється за рахунок прибутку. Використаємо стандартну функцію Кобба – Дугласа, яка залежить від праці та капіталу [14]. Вважаємо, що підприємство виробляє одну товарну позицію ціною p за одиницю. Тоді валовий дохід (In) підприємства, як функція часу, визначається за такою формулою:

$$In(t) = p \cdot A \cdot K^\alpha(t) \cdot L^\beta(t), \quad (11)$$

де A – коефіцієнт масштабу;
 L – обсяг праці (тис. люд.-год.);
 K – обсяг капіталу (млн. грн.);
 α – коефіцієнт еластичності виробничої функції за капіталом;
 β – коефіцієнт еластичності виробничої функції за обсягом праці.

Звідси прибуток підприємства в умовах оподаткування визначається за формулою:

$$P = (In(t) - Z)(1 - \tau_0), \quad (12)$$

де τ_0 – ставка податку на прибуток підприємств.

Витрати виражаються у вигляді суми амортизаційних, інших і витрат на оплату праці:

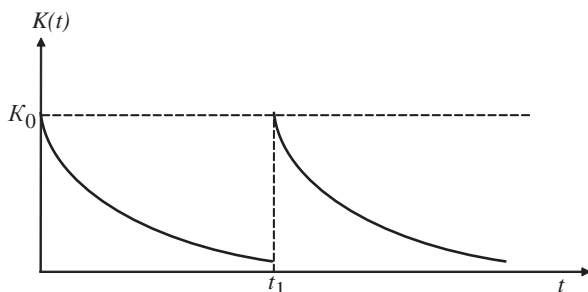
$$Z = \mu_1 K + Z_g + wL(1 + \tau_c), \quad (13)$$

де μ_1 – коефіцієнт податкової амортизації; w – оплата одиниці праці; Z_g – інші виробничі витрати; τ_c – ставка єдиного соціального внеску.

Частка прибутку (12) спрямовується на інвестування в основний капітал відповідно до виразу (1). Від величини цієї частки залежить фінансові показники підприємства на інтервалі, на якому відбувається повна заміна обладнання. Вважаємо проміжок часу, на якому відбувається повна зміна обладнання (повна амортизація), – інвестиційним циклом. За цей проміжок часу повинна бути накопичена сума коштів, необхідна для придбання обладнання нового покоління. Технічний прогрес у цьому випадку формалізується за рахунок зростання коефіцієнта еластичності обсягу продукції по капіталу. Виходячи з цього, існує декілька стратегій підприємства. Вони залежать від таких параметрів:

- ★ частка прибутку, що спрямовується на оновлення основного капіталу;
- ★ метод податкової амортизації, яка по суті є засобом оптимізації (мінімізації) податкових платежів;
- ★ інтервал інвестиційного циклу.

У кінці цього інтервалу повинна відбуватися зміна обладнання, тобто підприємство повинно накопичити обсяг коштів, необхідний для повного оновлення основного капіталу (рис. 2). Внаслідок того, що залучення коштів з банківської сфери відбувається по ставках, що суттєво перевищують рентабельність основних галузей української економіки, цей шлях нами не розглядається. Накопичення коштів відбувається за рахунок власних резервів, які накопичуються на депозитних рахунках підприємства.



Джерело: власна розробка автора.

Рис. 2. Економічна амортизація капіталу за інвестиційний цикл

Розглянемо процес амортизації та зміни обладнання детальніше. Нехай початкова вартість обладнання складає 10 млн грн. Постачальник обладнання гарантує 10-річний термін експлуатації. Розглянемо два варіанти податкової амортизації, яка пропорційна величині основних засобів [8]. Перший прискорений: за 5 років обладнання амортизується до 10% від початкової вартості. Другий: обладнання амортизується до 10% від початкової вартості за 10 років, однак також експлуатується 5 років. Обладнання працює по дві зміни щодобово

(16 годин) за винятком суботи та неділі, його обслуговує 10 працівників з погодинною оплатою праці 30 грн. Звідси загальний фонд оплати праці складає $10 \cdot 16 \cdot 5 \cdot 52 \cdot 30 = 1,248$ млн грн. А фонд оплати праці з урахуванням соціальних платежів складає $1,248 \cdot 1,4 = 1,747$ млн грн за рік. Нехай інші витрати (на енергоносії, сировину) складають 3 млн грн, амортизаційні нарахування у випадку двох варіантів податкової амортизації: за 5 років і за 10 років до 10% від початкової вартості подано в табл. 1. Реальний знос обладнання, який визначає його продуктивність, відповідає 10-річній амортизації. Коефіцієнт еластичності по капіталу дорівнює 0,7, по праці 0,3. Оскільки річний обсяг праці є сталою величиною ($L = 36,8$ тис. люд.-год.), то валовий дохід, що представлено у вигляді виробничої функції:

$$y = 2,36K^{0,7}. \quad (14)$$

Продуктивність капіталу визначається економічною амортизацією (термін 10 років). Амортизаційні кошти (амортизаційний фонд) накопичуються на депозитних рахунках під 15% річних.

Звідси виходить, що кошти, які накопичено на рахунку амортизаційного фонду за 5 років експлуатації обладнання по амортизаційних схемах за 5 і за 10 років становлять:

$$A\Phi(t) = x(1) \cdot 1,15^4 + x(2) \cdot 1,15^3 + x(3) \cdot 1,15^2 + x(4) \cdot 1,15 + x(5)$$

$$A\Phi(5) = 13,6 \text{ млн грн}; A\Phi(10) = 9,8 \text{ млн грн},$$

де $x(1), x(2), \dots, x(5)$ – амортизаційні відрахування з першого по п'ятий рік амортизації.

З побудованої моделі та розрахованого прикладу слідує, що сума накопичених коштів при 5-річній схемі амортизації суттєво більша, ніж при 10-річній. Крім

Таблиця 1

Динаміка основних фінансових показників діяльності підприємства в залежності від обраного методу амортизації (млн грн)

| Показник | Рік | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вартість капіталу | 10,00 | 7,95 | 6,31 | 5,00 | 4,00 |
| Щорічна амортизація (5 років) | 3,70 | 2,30 | 1,50 | 0,90 | 0,60 |
| Щорічна амортизація (10 років) | 2,05 | 1,64 | 1,31 | 1,00 | 0,80 |
| Амортизаційний фонд (5 років) | 3,70 | 6,90 | 9,00 | 11,30 | 13,60 |
| Амортизаційний фонд (10 років) | 2,05 | 4,00 | 5,90 | 7,80 | 9,80 |
| Доход | 11,8 | 10,10 | 8,56 | 7,28 | 6,23 |
| Витрати (5 років) | 8,45 | 7,05 | 6,25 | 5,65 | 5,35 |
| Витрати (10 років) | 6,8 | 6,39 | 6,06 | 5,75 | 5,55 |
| Прибуток (5 років) | 3,35 | 3,05 | 2,31 | 1,63 | 0,88 |
| Прибуток (10 років) | 5,00 | 3,71 | 2,5 | 1,53 | 0,68 |
| Прибуток після оподаткування (5 років) | 2,71 | 2,47 | 1,87 | 1,32 | 0,71 |
| Прибуток після оподаткування (варіант 10 років) | 4,05 | 3,00 | 2,03 | 1,23 | 0,55 |
| Накопичений прибуток (варіант 5 років) | 2,71 | 5,60 | 8,29 | 10,86 | 13,20 |
| Накопичений прибуток (варіант 10 років) | 4,05 | 7,66 | 10,83 | 13,69 | 16,3 |
| Сплачено податків (5 років) | 0,64 | 0,58 | 0,44 | 0,31 | 0,17 |
| Сплачено податків (10 років) | 0,95 | 0,71 | 0,47 | 0,30 | 0,13 |

того, використання цієї схеми дозволяє оптимізувати сплачені податки. Сума податків, що сплачено відповідно до 10-річної схеми амортизації, складає 2,56 млн грн, а по 5-річній схемі – 2,14 млн грн.

Використання капіталу в аграрному виробництві має ряд особливостей. У першу чергу це пов'язано з відсутністю податкової амортизації – аграрні підприємства в абсолютній більшості не сплачують податок на прибуток підприємств [8], а це, у свою чергу, означає, що відсутня мотивація до оптимізації оподаткування за рахунок амортизації. Для аналізу ефективності використання основного капіталу в аграрному секторі нами було використано дані Держкомстату за обсягом аграрного виробництва, вартістю використовуваного капіталу, обсягом інвестицій, кількістю працюючих і рентабельністю на часовому інтервалі 1998 – 2011 рр. (табл. 2).

ного виробництва – обсяг праці (у тисячах працівників аграрного сектора) представлено на рис. 5. За допомогою моделі експоненціального тренда показано, що кількість працюючих в аграрному секторі зменшується з швидкістю 3,4% на рік. Це, скоріше, стабільна та довготривала тенденція, тому що в розвинутих країнах в аграрному секторі працює не більше, ніж 3 – 5% населення країни.

Для оцінки ефективності окремих факторів виробництва за даними емпіричних досліджень побудуємо виробничу функцію у вигляді функції Кобба – Дугласа, яка описує залежність між обсягом виробленої продукції Y і витратами праці L та капіталу K :

$$y = AK^\alpha L^\beta, \quad (15)$$

де множник A – показник масштабу, а коефіцієнти α, β – показники еластичності випуску продукції відповідно обсягів праці та капіталу.

Таблиця 2

Основні соціально-економічні показники аграрного сектору України

| Рік | Основний капітал аграрної сфери, млрд грн | Число працюючих, тис. осіб | Інвестиції, млрд грн | Обсяг виробництва у цінах 2005 р., млрд грн | Рівень рентабельності, % |
|------|---|----------------------------|----------------------|---|--------------------------|
| 1998 | 103,784 | 4398,2 | 0,698 | 76,194 | -29,5 |
| 1999 | 99,523 | 4371,4 | 0,878 | 70,937 | -22,1 |
| 2000 | 97,471 | 4334,1 | 1,181 | 77,889 | -1,6 |
| 2001 | 93,392 | 4117,4 | 1,629 | 85,833 | 18,3 |
| 2002 | 86,192 | 4107 | 1,859 | 86,784 | 0,0 |
| 2003 | 77,979 | 4079,1 | 2,551 | 77,271 | 4,2 |
| 2004 | 75,447 | 3974,6 | 3,786 | 92,531 | 10,7 |
| 2005 | 76,034 | 3986,3 | 4,655 | 92,586 | 12,7 |
| 2006 | 75,511 | 3633,8 | 6,263 | 94,895 | 10,0 |
| 2007 | 78,978 | 3468,1 | 8,024 | 88,769 | 19,0 |
| 2008 | 95,880 | 3300,1 | 7,710 | 103,978 | 12,9 |
| 2009 | 103,187 | 3131,0 | 7,478 | 102,093 | 14,7 |
| 2010 | 113,388 | 3099,6 | 7,971 | 100,536 | 22,9 |
| 2011 | 128,543 | 2996,1 | 8,609 | 120,542 | 27,0 |

Звертає на себе увагу суттєвий стрибок рентабельності аграрного виробництва (практично на 30%), що відбулося на межі тисячоліть. Він супроводжувався суттєвим зростанням рівня інвестицій в аграрний сектор. Що стосується обсягів виробництва в цінах 2005 р., то вони досліджувались за допомогою моделі експоненціального тренда, що дозволило виявити стабільне реальне зростання з швидкістю 3,1% на рік (рис. 3).

Що стосується обсягів основного капіталу, то тенденція їх динаміки виявилась неоднозначною: на часовому інтервалі 1998 – 2003 рр. переважали процеси зменшення основних засобів (знос, моральне старіння), після 2003 р. зріс рівень інвестувань, і основні засоби почали зростати (рис. 4).

Звичайно для аналізу аграрного виробництва використовують три виробничі фактори: капітал, площу угідь та обсяги праці [6]. Однак у випадку загальнонаціональних обсягів аграрного виробництва зміни площі угідь незначні (площа ріллі змінюється в межах 27 – 30 млн га), і тому вони не враховуються. Останній фактор аграр-

ного виробництва – обсяг праці (у тисячах працівників аграрного сектора) представлено на рис. 5. За допомогою моделі експоненціального тренда показано, що кількість працюючих в аграрному секторі зменшується з швидкістю 3,4% на рік. Це, скоріше, стабільна та довготривала тенденція, тому що в розвинутих країнах в аграрному секторі працює не більше, ніж 3 – 5% населення країни.

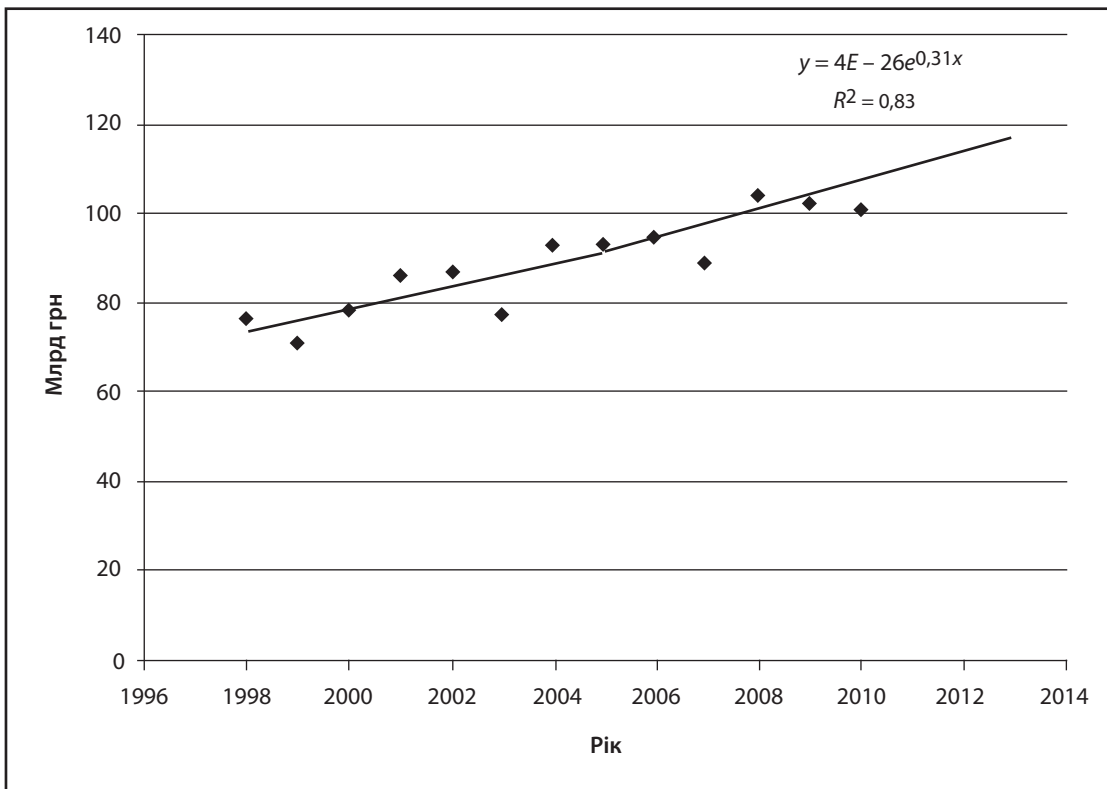
Для оцінки ефективності окремих факторів виробництва за даними емпіричних досліджень побудуємо виробничу функцію у вигляді функції Кобба – Дугласа, яка описує залежність між обсягом виробленої продукції Y і витратами праці L та капіталу K :

Таблиця 3

Показники регресійної статистики

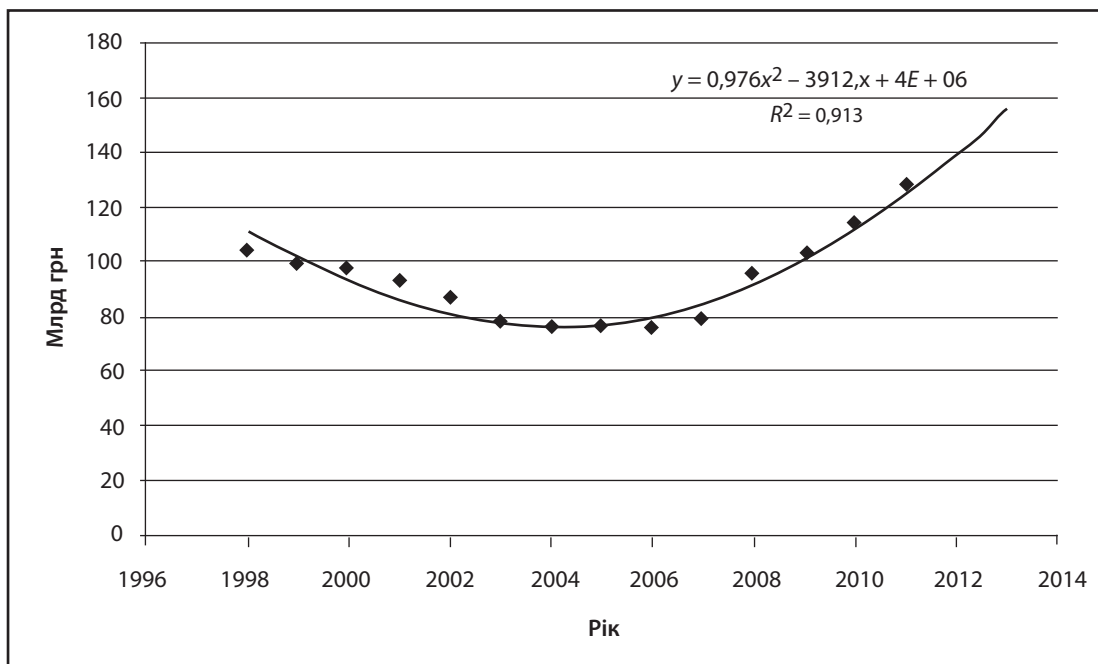
| | |
|----------------------------|----------|
| Множинна R | 0,841595 |
| Критерій Фішера | 13,35 |
| Приведений R -квадрат | 0,655243 |
| Стандартна помилка | 0,084777 |
| Кількість спостережень n | 14 |

Наведені значення параметрів свідчать про достатню адекватність запропонованої моделі. Стандартна похибка лінійної моделі складає лише 0,08, що відповідає для мультиплікативної моделі похибки у 1,08 млрд грн. Коефіцієнт детермінації для лінійної моделі складає 84%, для мультиплікативної моделі 67,9%.



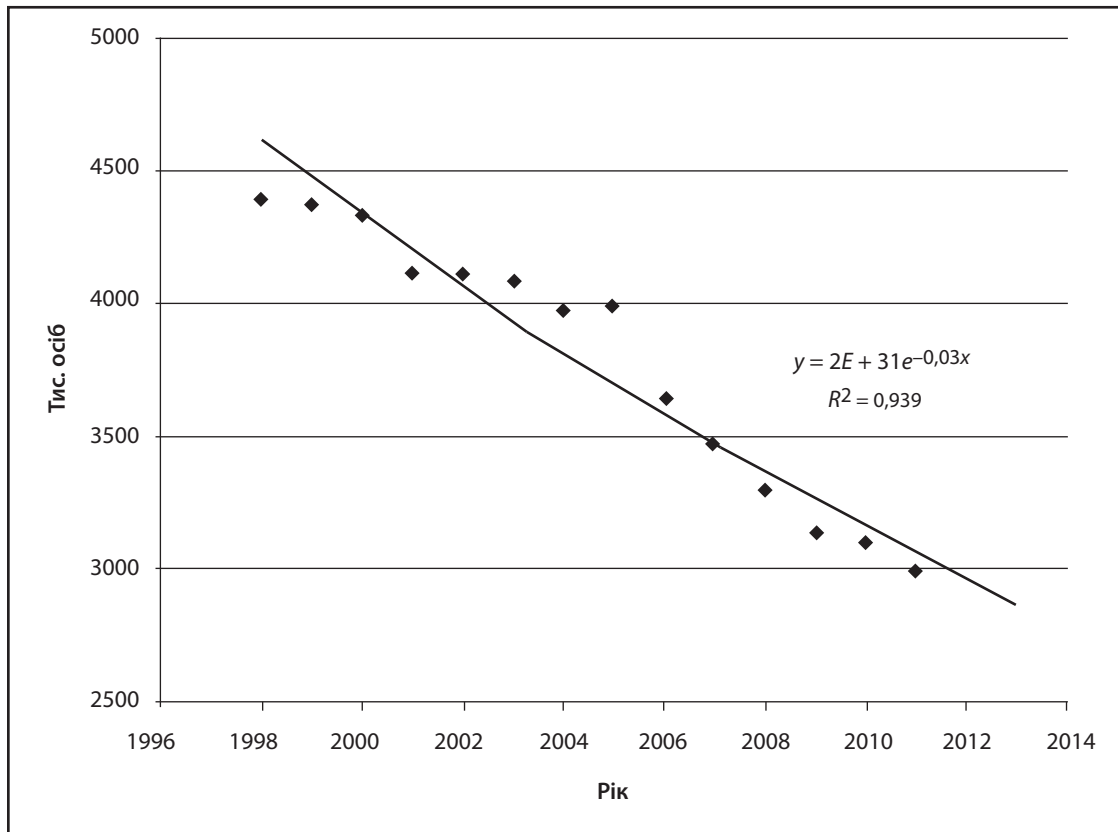
Джерело: власна розробка автора.

Рис. 3. Діаграма розсіяння та модель експоненціального зростання для обсягів аграрного виробництва



Джерело: власна розробка автора.

Рис. 4. Діаграма розсіяння та параболічний тренд вартості основного капіталу аграрного виробництва



Джерело: власна розробка автора.

Рис. 5. Діаграма розсіяння та параболічний тренд кількості працюючих у аграрному виробництві

Це свідчить, що представлена модель достатньо адекватно представляє процес виробництва в аграрному секторі.

Оцінку регресійних коефіцієнтів та їх помилки представлено в *табл. 4*.

Таблиця 4

Оцінка регресійних коефіцієнтів та їх похибок

| Стандартний параметр | Оцінка | Помилка | t-Статистика | P-значення |
|----------------------|----------|----------|--------------|------------|
| A | 5,17711 | 0,754802 | 6,8589 | 0,0000 |
| α | 0,104442 | 0,145175 | 0,719423 | 0,4869 |
| β | -0,85889 | 0,180072 | -4,7697 | 0,0006 |

Звертає на себе увагу від'ємне значення коефіцієнта еластичності по обсягу праці, причому незначна похибка оцінки свідчить про те, що нульова гіпотеза повинна бути відхилена (критичне значення t параметра для $n - (k + 1) = 14 - 3 = 11$ ступенів свободи на рівні значущості 0,001; $t = 4,44$, а на рівні значущості 0,2 складає 1,36). Це означає, що коефіцієнт еластичності при показнику праці дійсно має від'ємне значення, тобто зменшення обсягу праці на 1% спонукає до зростання обсягу виробництва на 0,86%, а враховуючі, що обсяги праці зменшуються з швидкістю 3,4% на рік, такий процес реструктуризації виробництва забезпечує зростання реальних обсягів виробництва з швидкістю 2,92% на рік і лише 0,2% зростання забезпечуються за рахунок зростання обсягів основних засобів.

ВИСНОВКИ

У випадку сплати податку на прибуток підприємств податкова амортизація є ефективним засобом оптимізації податкових платежів підприємства. Ефективним способом амортизації є використання повного циклу амортизації без внесення коштів у часткове оновлення та повна заміна обладнанням нового покоління. У випадку несплати податку на прибуток підприємств, що характерно для більшості підприємств аграрної сфери, амортизація не впливає на сплату податків, що веде до використання застарілого обладнання.

На підставі аналізу обсягів виробництва аграрного сектора з використанням мультиплікативної виробничої функції показано, що головною рушійною силою зростання виробництва є його реструктуризація, що пов'язано зі зменшенням кількості працюючих.

Внесок зростання капіталу на зростання обсягів виробництва чітко не прослідковується через невідпрацьований механізм амортизації обладнання, чому сприяє діюча система оподаткування й методологія бухгалтерського обліку. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. **Аткинсон Э. Б.** Лекции по экономической теории государственного сектора / Э. Б. Аткинсон, Д. Э. Стиглиц. – М.: Аспект Пресс, 1995. – 831 с.
 2. **Бутинець Ф. Ф.** Бухгалтерський облік: роздуми вченого [Текст] / Ф. Ф. Бутинець ; ЖДТУ. – Житомир : ПП «Рута», 2001. – 100 с.

3. Дудко В. С. Застосування системи Statgraphics при прийнятті інноваційних рішень у фінансах і податках: [навчальний посібник] / В. С. Дудко, І. Д. Погореловська, А. В. Скрипник, О. Д. Данилов. – Ірпінь : Академія ДПС України, 2000. – 94 с.

4. Интервью с Франко Модильяни // О чём думают экономисты. Беседы с нобелевскими лауреатами / Под ред. П. Самуэльсона и У. Барнетта. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2009. – С. 128 – 154.

5. Ланге О. Целое и развитие в свете кибернетики [в кн. : «Исследования по общей теории систем» : Сб. переводов] / О. Ланге. – М. : Прогресс, 1969. – С. 87 – 153.

6. Литвин Ю. Я. Організація бухгалтерського обліку, контролю і аналізу в сільському господарстві / Ю. Я. Литвин. – К. : Вища школа, 1993. – 301 с.

7. Марков Ю. Г. Функциональный подход в современном научном познании / Ю. Г. Марков. – Новосибирск : Наука, 1982. – 255 с.

8. Податковий кодекс України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>

9. Фактор времени в плановой экономике (инвестиционный аспект) / Под ред. В. П. Красовского. – М. : Экономика, 1978. – 247 с.

10. Энтони Р. Учет: ситуации и примеры [пер. с англ. под ред. и с предисл. А. М. Петрачкова.] / Энтони Р., Рис Дж. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 560 с.

11. Хикс Дж. Р. Стоимость и капитал / Дж. Р. Хикс. – М., 1993. – 276 с.

12. Шигун М. М. Розвиток моделювання системи бухгалтерського обліку: теорія і методологія : [монографія] / М. М. Шигун. – Житомир : ЖДТУ, 2009. – 632 с.

13. Riggs J. L. Essentials of engineering economics / J. L. Riggs, T. M. West // McGraw-Hill Comp. New York. – 1986. – pp. 279 – 285.

14. Pesaran M. N. Handbook of Applied Econometrics. Microeconomics / M. N. Pesaran, P. Schmidt. – Blackwell Rublishe Oxford UK. – 1997. – 442 p.

15. Pindyck R. Econometric models and economic forecasts / R. Pindyck, D. Rubinfeld // Mc. Grow- Hill, Inc. USA. – 1991. – 596 p.

REFERENCES

Atkinson, E. B., and Stiglitz, D. E. *Lektsii po ekonomicheskoy teorii gosudarstvennogo sektora* [Lectures on the economic theory of the public sector]. Moscow: Aspekt Press, 1995.

Butynets, F. F. *Bukhhalterskyi oblik: rozdumy vchenoho* [Accounting: Reflections of a scientist]. Zhytomyr: Ruta, 2001.

Dudko, V. S., Pohorelovska, I. D., and Skrypnyk, A. V. *Zastosuvannia systemy Statgraphics pry pryiniatti innovatsiinykh rishen u finansakh i podatках* [The use of Statgraphics in making innovative solutions in finance and taxes]. Irpin: Akademiia DPS Ukrainy, 2000.

Entoni, R., and Ris, Dzh. *Uchet: situatsii i primery* [Accounting: situations and examples]. Moscow: Finansy i statistika, 1996.

Faktor vremeni v planovoy ekonomike (investitsionnyy aspekt) [The time factor in the planned economy (investment aspect)]. Moscow: Ekonomika, 1978.

“Interviu s Franko Modigliani” [Interview with Franco Modigliani]. In *O chem dumaiut ekonomisty. Besedy s nobelevskimi laureatami*, 128-154. Moscow: Alpina Biznes Buks, 2009.

Khiks, Dzh. R. *Stoimost i kapital* [Value and Capital]. Moscow, 1993.

[Legal Act of Ukraine]. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>

Lange, O. “Tseloe i razvitie v svete kibernetiki” [Whole and in the light of the development of cybernetics]. In *Issledovaniia po obshchey teorii sistem*, 87-153. Moscow: Progress, 1969.

Lytvyn, Yu. Ya. *Orhanizatsiia bukhalterskoho obliku, kontroliu i analizu v silskomu hospodarstvi* [Organization of accounting, analysis and audit in agriculture]. Kyiv: Vyshcha shkola, 1993.

Markov, Yu. G. *Funktsionalnyy podkhod v sovremennoy nauchnoy poznanii* [The functional approach to modern scientific knowledge]. Novosibirsk: Nauka, 1982.

Pesaran, M. N., and Schmidt, P. *Handbook of Applied Econometrics. Microeconomics*. Blackwell Rublishe Oxford UK, 1997.

Pindyck, R., and Rubinfeld, D. *Econometric models and economic forecasts*. Mc. Grow- Hill, Inc. USA, 1991.

Riggs, J. L., and West, T. M. *Essentials of engineering economics*. McGraw-Hill Comp. New York (1986): 279-285.

Shyhun, M. M. *Rozvytok modeliuvannia systemy bukhalterskoho obliku: teoriia i metodolohiia* [Development of Simulation System of Accounting: Theory and Methodology]. Zhytomyr: ZhDTU, 2009.