

3. Bushuyev, S.D., Yaroshenko, N.P. and Yaroshenko, Yu.F. (2013), "Organizations' development project and program management on the basis of entrepreneurship energy", *Upravleniye proyektami i programmami*, no. 4(36), pp. 300-311.
4. Bushuyev, S.D. and Bushuyeva, N.D. (2010), "Mechanisms of forming of value in activity of the design-managed organizations", *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, V.1, no. 2 (43), pp. 4-9.
5. Andrievska, V. (2014), "Project potential in the system of potentials of the stevedoring company", *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, iss. 18, pp. 17-24.
6. Pavlovska, L. and Andrievska, V. (2014), "Assessment of project potential of stevedoring company", *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, no. 3(70), pp. 49–54.
7. Rach, V.A., Medvedeva, E.M. and Rossoshanskaya, O.V. (2008), "Simulating the enterprise development competence management using category "the project potential"", *Project management and development of production*, no. 1(25), pp. 156-163.
8. Rudenko, S. and Andrievska, V. (2016), "Concept of project selection and its formalization in the absence of complete information", *Eastern European Journal of Enterprise Technologies*, no. 2/3(80), pp. 4-10.
9. Andrievska, V. (2015), "Using the project potential in the stevedoring companies project management process", *Visnyk NTU «KhPI» Zbirnyk naukovykh prats. Seriia : Stratehichne upravlinnia, upravlinnia portfeliamy, prohramamy ta proektamy*, no. 1 (1110), pp. 154-159.

Рецензент : д.е.н., професор Одеського національного морського університету С.П. Онищенко

УДК 005.21:005.591.4

**Власенко Т.А.,**  
**канд. екон. наук, доцент кафедри державного**  
**управління, публічного адміністрування**  
**і регіональної економіки**  
**Василенко Ю.В.,**  
**аспірант**  
**Харківський національний економічний університет**  
**імені Семена Кузнеця**

## НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ СТРУКТУРОЮ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ

**Vlasenko T.A.,**  
**cand.sc.(econ.), assistant professor at the department**  
**of state management, public administration**  
**and regional economy**  
**Vasylenko Yu.V.,**  
**graduate student**  
**Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics**

## DIRECTIONS OF IMPROVING THE MANAGEMENT OF INTELLECTUAL CAPITAL STRUCTURE

**Постановка проблеми.** Аналіз управління структурою інтелектуального капіталу у попередніх роботах автора [1] вказує на нагальну потребу вітчизняних машинобудівних підприємств у вдосконаленні управління структурою інтелектуального капіталу. Про це свідчить низький рівень розвитку складових інтелектуального капіталу більшості з досліджуваних машинобудівних підприємств. Окрім цього, слід акцентувати увагу на тому, що сучасний ринок вимагає від підприємств інноваційних рішень та креативності. Необхідний перехід від застарілих технологій і методик до більш

---

\* Науковий керівник: Амосов О.Ю. – д.е.н., професор

сучасних. Тому формування сильного інтелектуального капіталу і дієвого механізму управління його структурою стає головним завданням для більшості підприємств. Це не тільки позитивно вплине на продукцію підприємств, а й зробить підприємство привабливим для інвестування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми управління інтелектуального капіталу вивчали Гавкалова Н., Кендюхов О., Чайковська І., Чистякова А., Хілуха О. та багато інших. У той же час, управління структурою найціннішої складової капіталу сучасного підприємства, його інтелектуального капіталу – питання недосліджене. Немає єдності щодо складу структури інтелектуального капіталу та сформованої системи управління нею, немає сформованого методичного підходу.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є формування кореляційно-регресійного механізму управління структурою інтелектуального капіталу промислового підприємства.

Об'єкт дослідження – машинобудівні підприємства Харківської області. Предмет дослідження – структура інтелектуального капіталу промислових підприємств.

Завдання дослідження:

1. проведення кореляційно-регресійного аналізу структури інтелектуального капіталу підприємств;
2. визначити рівень розвитку інтелектуального капіталу;
3. визначити, який вплив здійснюють складові інтелектуального капіталу на ефективність діяльності підприємства.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При аналізі управління структурою інтелектуального капіталу машинобудівних підприємств з'ясовано, що кожен елемент структури здійснює вплив на величину інтелектуального капіталу та на ефективність діяльності підприємства в цілому. Наступним завданням є визначення характеру і тісноти взаємозв'язку між складовими інтелектуального капіталу та показниками ефективності діяльності підприємства.

Інструментом аналізу обрано кореляційно-регресійну модель, оскільки вона дає можливість відобразити вплив як кожного елемента інтелектуального капіталу на ефективність діяльності підприємства, так і інтелектуального капіталу в цілому. При цьому дозволяє установити напрямок і характер зв'язку.

Кореляцією називається неповний зв'язок між досліджуваними явищами. Це така залежність, за якої будь-якому значенню однієї змінної величини може відповідати декілька різноманітних значень іншої змінної. Вона відображає закон множини причин і наслідків і є вільною неповною залежністю. Важлива не стільки міра кореляції, скільки форма і характер зміни однієї ознаки в залежності від зміни другої. Ці задачі розв'язуються методами регресійного аналізу [2].

Кореляційно-регресійний аналіз є логічним продовженням методу статистичних групувань, використаному раніше.

Факторними змінними будуть інтегральні значення складових інтелектуального капіталу [3-5]: об'єкти інтелектуальної власності ( $X_1$ ), електронні мережі та інформаційні системи ( $X_2$ ), організаційно-управлінські підсистеми ( $X_3$ ), людський ( $X_4$ ), споживчий ( $X_5$ ) та ( $X_6$ ) маркетинговий інтелектуальний капітал.

Оскільки елементи інтелектуального капіталу задіяні у всіх сферах діяльності підприємства, варто обрати сукупність показників ефективності, які всебічно відобразять результат впливу елементів інтелектуального капіталу як на загальну систему інтелектуального капіталу, так і на підприємство в цілому. Інтелектуальний капітал переносить свою вартість на вартість продукту опосередковано і оцінити його вплив на етапі виробництва неможливо. На етапі реалізації ми можемо дослідити вплив лише таких складових інтелектуального капіталу, як маркетинговий і ринковий. У той же час вплив інших складових, таких як об'єкти інтелектуальної власності, врахований не буде. Певні складові інтелектуального капіталу (електронні мережі та інформаційні системи, організаційно-управлінські підсистеми та людський капітал) впливають на підприємство на всіх етапах його діяльності. Враховуючи сказане вище, вважаємо найбільш репрезентативними для відображення впливу кожного структурного елемента інтелектуального капіталу на діяльність підприємства рентабельність за валовим прибутком, рентабельність за операційним прибутком і рентабельність за чистим прибутком. Рентабельність за валовим прибутком розраховується як відношення валового прибутку (маржинального доходу) до чистої виручки від реалізації (чистого доходу), рентабельність за операційним прибутком – відношення операційного прибутку до чистого доходу, а рентабельність за чистим прибутком – чистого прибутку до чистого доходу [6]. Таким чином, результуючими змінними виступають показники рентабельності:  $Y_1$  – за валовим прибутком,  $Y_2$  – за операційним прибутком,  $Y_3$  – за чистим прибутком.

Сукупність об'єктів, на яких буде проводитись кореляційно-регресійний аналіз, якісно однорідна, належить до однієї галузі – машинобудування, тобто відповідає вимогам теорії.

Для кореляційно-регресійного аналізу ми використовуємо дані 12 підприємств машинобудівної галузі Харківської області за період з 2014 по 2016 рр. Всі дані стандартизовано. Ґрунтуючись на

економічній теорії, можна стверджувати, що всі фактори є стимуляторами, тобто повинні мати знаки плюс і при збільшенні значення фактора значення результуючого показника повинно зростати.

У першій моделі, яка описує вплив факторів на рентабельність за валовим прибутком, коефіцієнт множинної кореляції складає 0,765, а коефіцієнт детермінації – 0,585. Це означає, що у моделі існує середня кореляційна залежність і за допомогою моделі можна описати 58,5 % вибірки.

Між рентабельністю за операційним прибутком і підсистемами інтелектуального капіталу виявлено кореляцію 43 %, при цьому модель описує лише 22 % виборки. Показники кореляційно-регресійного аналізу за чистим прибутком теж невисокі: коефіцієнт кореляції – 0,4474, описується 20 % виборки. Таким чином, залежність між підсистемами інтелектуального капіталу та рентабельністю за операційним прибутком і рентабельністю за чистим прибутком невисока і тому не представляє інтересу для дослідження.

Оскільки перша модель має найвищі показники кореляції, проаналізуємо її адекватність. Попередні результати аналізу ( $r$  нижче за 0,05;  $F$  розрахункове перевищує  $\alpha$ -квантиль  $F$  0,01; 5; 35 (6,94 > 4,37)) дають задовільний результат. Але за критерієм Стюдента, який нижче за табличне значення (2,0150 < 2,571) модель визнати статистично значимою не можна. Ненадійність лінійної моделі кореляційно-регресійного аналізу викликає необхідність розгляду інших моделей.

Оскільки розглянуті лінійні моделі множинної кореляції не дозволяють якісно описати залежність, звернемось до непараметричної статистики. Альтернативними коефіцієнту кореляції Пірсона у непараметричній статистиці є коефіцієнти Спірмена, Тау Кендалла та Гамма. Результати непараметричного аналізу приведені в табл. 1.

Таблиця 1

## Основні характеристики нелінійного кореляційного аналізу

Коефіцієнт	об'єкти інтелектуальної власності	електронні мережі та інформаційні системи	організаційно-управлінські підсистеми	людський ІК	ринковий ІК	маркетинговий ІК
Спірмен	<b>0,413722</b>	<b>0,345627</b>	<b>0,426080</b>	0,209564	0,052777	<b>0,613889</b>
Гамма	<b>0,301435</b>	0,224880	<b>0,244019</b>	0,151515	0,014354	<b>0,438596</b>
Кендал Тау	<b>0,300717</b>	0,224344	<b>0,243437</b>	0,151154	0,014320	<b>0,437551</b>

Джерело: складено авторами на основі [7]

Найкращі результати дає коефіцієнт Спірмена. За його результатами можна виділити чотири значимих фактори (у порядку спадання): маркетинговий ІК, організаційно-управлінські підсистеми, об'єкти інтелектуальної власності, електронні мережі та інформаційні системи.

Хоча самі результати нелінійного кореляційного аналізу за критеріями Спермана, Гамма та Кедала Тау дали позитивні результати, ці моделі не можна вважати за базові через низькі значення кореляції. Розглянемо інші варіанти кореляційно регресійного аналізу. За допомогою програми STATISTICA 10 проаналізовано наступні види кореляції: проста регресія, множинна регресія, факторіальна регресія, поліноміальна регресія. Серед розглянутих моделей найвищі показники дала саме поліноміальна регресія між підсистемами інтелектуального капіталу та рентабельністю з валовою продукцією. Основні характеристики поліноміального кореляційно-регресивного аналізу приведені в табл. 2.

Таблиця 2

## Основні характеристики поліноміального кореляційно-регресивного аналізу

Коефіцієнт множинної кореляції	коефіцієнт детермінації	$R^2$	SS модель	СС модель	MS модель	SS залишок	СС залишок	MS залишок	F	p
<b>0,9112</b>	<b>0,8302</b>	<b>0,741</b>	<b>122,847</b>	<b>12</b>	<b>10,237</b>	<b>25,1096</b>	<b>23</b>	<b>1,0917</b>	<b>9,3772</b>	<b>0,000003</b>

Джерело: складено авторами на основі [7]

Модель поліноміального аналізу має найвищі показники серед усіх розглянутих. Коефіцієнт кореляції складає 91 %, що свідчить про дуже тісний зв'язок. Це означає, що вплив факторів інтелектуального капіталу на рентабельність за валовим прибутком, а, значить, і на діяльність підприємства, визначальний. Коефіцієнт детермінації показує, що розрахункові параметри моделі на 83 % пояснюють залежність між досліджуваними параметрами. Це високе значення коефіцієнта, яке свідчить про високу статистичну значущість моделі. Значення множинного коефіцієнта детермінації R-квадрат рівне 0,74. Він показує, яка частка змін результату Y врахована в моделі і обумовлена впливом включених факторів. Чим ближче  $R^2$  до одиниці, тим вище якість моделі. У цій моделі значення R-квадрат високе, тобто модель якісна. Таким чином, розглянуті показники свідчать про наявність між елементами інтелектуального капіталу та результуючим показником – рентабельністю підприємства за валовою продукцією сильною поліноміальною кореляцією.

Поліноміальна регресія належить до нелінійних моделей щодо включених в аналіз пояснюючих змінних, але лінійних за оцінюваними параметрами.

Статистична значимість результату являє собою оцінену міру впевненості в його «істинності» (в сенсі «репрезентативності вибірки»). Висловлюючись більш технічно, р-рівень – це показник, що знаходиться в спадаючій залежності від надійності результату. Більш високий р-рівень відповідає більш низькому рівню довіри до знайденої у вибірці залежності між змінними. Саме, р-рівень являє собою ймовірність помилки, пов'язаної з поширенням спостережуваного результату на всю популяцію. р-рівень = 0.05 (тобто 1/20), який для суспільних наук розглядається як допустимий рівень помилки, показує, що є 5 % ймовірність, що знайдений у вибірці зв'язок між змінними є лише випадковою особливістю цієї вибірки. З табл. 2 видно, що р-рівень становить 0,000003, що є значно меншим за 0,05 і свідчить про високий ступінь репрезентативності вибірки.

Перевіримо надійність рівняння регресії у цілому. F-критерій цієї регресії становить 9,377224. Для визначення надійності даних аналізу необхідно порівняти F-критерія Фішера моделі з критичним значенням таблиці критичних значень F-критерія Фішера. Для цього спершу необхідно знайти два параметра:  $df\ between = m - 1 = 5$ ;  $df\ within = N - 1 = 36 - 1 = 35$ . У таблиці критичних значень F-критерія Фішера знаходимо відповідне значення на перетині  $df\ between$  та  $df\ within$ , воно дорівнює 4,36. Оскільки F розрахункове перевищує  $\alpha$ -квантиль  $F_{0,01; 5; 35}$  ( $9,377224 > 4,36$ ), то з вірогідністю  $1 - \alpha = 1 - 0,05 = 0,95$ , або 95 % модель слід визнати у цілому надійною. Оскільки фактичне значення  $F > F_{кр}$ , то коефіцієнт детермінації статистично значимий і рівняння регресії статистично надійне [8].

Графік нормального розподілу, побудований за допомогою програми STATISTICA 10 показав, що для поліноміальної регресії моделі характерний нормальний розподіл.

Таким чином, виявлена сильна поліноміальна регресія між рентабельністю підприємства і підсистемами інтелектуального капіталу є якісною, достовірною і статистично значимою.

Тепер проаналізуємо вплив факторів більш детально. З шести складових інтелектуального капіталу лише три зміни ( $X_1$  – об'єкти інтелектуальної власності,  $X_5$  – споживчий інтелектуальний капітал,  $X_6$  – маркетинговий інтелектуальний капітал) та їх квадрати визнані значимими. Інші складові і їх квадрати мають р-значення вище за 0,05, тому є статистично не значимими і не впливовими у цій моделі.

Лише підсистеми інтелектуального капіталу.  $X_1$  – об'єкти інтелектуальної власності,  $X_5$  – споживчий інтелектуальний капітал,  $X_6$  – маркетинговий інтелектуальний капітал та їх квадрати проходять поріг помилки 0,05. Найбільш статистично значимою є складова  $X_1$  (об'єкти інтелектуальної власності) та її квадрат, на другому місці –  $X_6$  (маркетинговий інтелектуальний капітал) та його квадрат, на третьому –  $X_5$  (споживчий інтелектуальний капітал) та його квадрат.

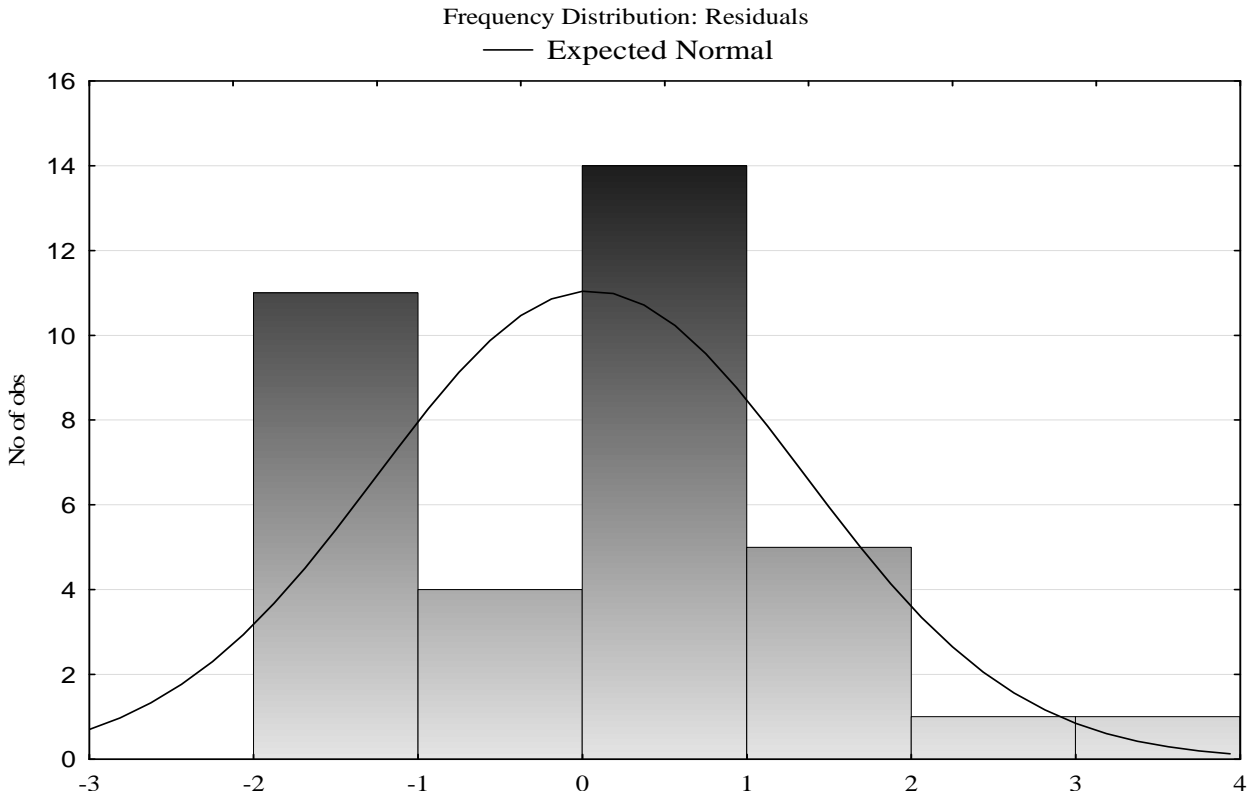
Важливою характеристикою кореляційно-регресійного аналізу є аналіз залишків, однією із характеристик якого є нормальний розподіл залишків, що визначає наявність чи відсутність кореляції між залишками спостережень – автокореляцію. В разі присутності такої кореляції можна стверджувати про кореляційну залежність між вихідними змінними, що свідчить про нестабільність отриманих параметрів моделі. Для цього проаналізуємо графічну візуалізацію залишків на рис. 1.

На рисунку 1 видно, що гістограма залишків доволі середньо наближається до кривої густоти нормального розподілу. Це свідчить про адекватність моделі.

Наступним етапом є побудування рівняння поліноміальної регресії. У програмі STATISTICA 10, за допомогою якої було проведено розрахунки, рівняння поліноміальної регресії має вигляд:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_1^2 + b_3X_2 + b_4X_2^2 + b_5X_3 + b_6X_3^2$$

де  $b_0, b_1, \dots$  – параметри, які необхідно оцінити.



**Рис. 1. Розподіл залишків моделі поліноміальної регресійної моделі**

*Джерело: складено авторами*

Підставивши відповідні значення  $b_n$  для факторів, які визнані значимими в моделі отримаємо рівняння поліноміальної регресії рентабельності за валовим прибутком від підсистем інтелектуального капіталу.

$$Y_1 = -47,866 + 18,302 \cdot X_1 - 1,523 \cdot X_1^2 - 3,443 \cdot X_5 + 0,304 \cdot X_5^2 + 2,918 \cdot X_6 - 0,185 \cdot X_6^2$$

де  $Y_1$  – рентабельність за валовим прибутком;

$X_1$  – об'єкти інтелектуальної власності;

$X_5$  – споживчий інтелектуальний капітал;

$X_6$  – маркетинговий інтелектуальний капітал.

**Висновки з проведеного дослідження.** Таким чином, побудована кореляційно-регресійна модель поліноміальної регресії дозволяє зробити такі висновки:

1. побудована модель поліноміальної регресії показує високий взаємозв'язок структурних елементів інтелектуального капіталу та ефективності діяльності підприємства, модель є статистично значимою;

2. з трьох проаналізованих показників ефективності діяльності підприємства саме рентабельність за валовою продукцією найкращим чином відображає вплив підсистем інтелектуального капіталу на ефективність діяльності підприємства і, у результаті, – на його вартість. Це можна пояснити тим фактом, що основний вплив інтелектуального капіталу на підприємство відбувається на етапі виробництва і реалізації продукції, у той час як післяпродажна діяльність меншою мірою залежить від інтелектуальної складової;

3. на підприємствах проаналізованої вибірки підсистеми інтелектуального капіталу мають низькі значення, внаслідок цього аналіз дав лише три значимі фактори з шести (об'єкти інтелектуальної власності, маркетинговий інтелектуальний капітал, споживчий інтелектуальний капітал). Той факт, що коефіцієнти перед споживчим інтелектуальним капіталом та квадратами об'єктів інтелектуальної власності та ринкового інтелектуального капіталу вказує на недостатній рівень розвитку цих складових на підприємстві. Адже, при достатньо високому рівні розвитку підсистем інтелектуального капіталу значення всіх коефіцієнтів було б вищим за нуль, оскільки вплив кожного з них на розмір інтелектуального капіталу і на ефективність діяльності підприємства позитивний;

- серед значимих факторів найбільший вплив на ефективність діяльності підприємства здійснюють об'єкти інтелектуальної власності, у шість разів менший – маркетинговий інтелектуальний капітал, у п'ять разів менше, але вплив зворотній, - споживчий інтелектуальний капітал;

4. з шести підсистем інтелектуального капіталу, вплив трьох (електронних мереж та інформаційних підсистем, організаційно-управлінських підсистем, людського інтелектуального капіталу) в побудованій моделі поліноміальної регресії визнаний незначним. Це слугує ілюстрацією

надзвичайно низького рівня розвитку цих підсистем інтелектуального капіталу на вітчизняних машинобудівних підприємствах;

5. проведений аналіз свідчить про недостатній рівень розвитку складових інтелектуального капіталу на підприємстві і необхідність їх розвитку. Потребують розробки методичні рекомендації щодо управління структурою інтелектуального капіталу.

### Література

1. Василенко Ю.В. Оцінка структури інтелектуального капіталу / Ю.В. Василенко, Н.Л. Гавкалова // Причорноморські економічні студії. – 2017. – №14. – С. 197–202.
2. Опря А. Т. Статистика / А. Т. Опря. – Київ : Центр учбової літератури, 2012. – 448 с.
3. Гавкалова Н.Л. Визначення складових елементів структури інтелектуального капіталу / Н.Л. Гавкалова, Ю. В. Василенко // Вісник Волинського інституту економіки та менеджменту. – 2015. – № 13. – С. 80–90.
4. Василенко Ю.В. Теоретичні аспекти визначення структури інтелектуального капіталу / Ю.В. Василенко // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2016. – № 2 (48). – С. 160–165.
5. Василенко Ю.В. Определение структуры интеллектуального капитала / Ю.В. Василенко // Стратегия и практика развития производственно-хозяйственных систем: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения П.О. Сухого ; Гомель, 26-27 нояб. 2015 / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П.О. Сухого; под общ. ред. В.В. Кириенко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – С. 48-51.
6. Непочатенко О.О. Фінанси підприємств : підручник / О.О. Непочатенко, Н.Ю. Мельничук. – К. : Центр учбової літератури, 2013. — 504с.
7. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебник / А. А. Халафян; 3-е изд. – М. : ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.
8. Янковой А.Г. Математико-статистические методы и модели в управлении предприятием / А. Г. Янковой. – О.: Ротапринт, 2014. – 250 с.

### References

1. Vasylenko, Yu.V. and Gavkalova, N.L. (2017), "Intellectual capital structure assessment", *Prychornomorski ekonomichni studii*, no. 14, pp. 197–202.
2. Oprya ,T. (2012), *Statystyka* [Statistics], Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine, 448 p.
3. Vasylenko, Yu.V. and Gavkalova, N.L. (2015), "Determination of the intellectual capital structure components", *Visnyk Volynskoho instytutu ekonomiky ta menedzhmentu*, no. 13, pp. 80–90.
4. Vasylenko, Yu.V. (2016), "Theoretical Aspects of Determining the Structure of Intellectual Capital", *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu*, no. 2 (48), pp. 160-165.
5. Vasylenko, Yu.V. (2015), "Determination of the structure of intellectual capital", [Strategy and practice of development of production and economic systems: materials IX Intern. scientific-practical. conf., dedicated to 120th anniversary of the birth of P.O. Sukhoi], [IX Intern. scientific-practical. conf., dedicated to 120th anniversary of the birth of P.O. Sukhoi], Homel, Belarus, pp. 48-5.
6. Nepochatenko, O.O. and Melnychuk, N.Yu. (2013), *Finansy pidpriemstv* [Business Finance.], Textbook. Tsentr uchbovoi literatury, Kyiv, Ukraine, 504 p.
7. Khalafian, A.A. (2007), *STATISTICA 6. Statisticheskiy analiz dannykh* [STATISTICA 6. Statistical analysis of data], textbook, 3 ed., ООО "Bynom-Press", Moscow, Russia, 512 p.
8. Yankovoy, A.N. (2014), *Matematiko-statisticheskiye metody i modeli v upravlenii predpriyatiem* [Mathematical and statistical methods and models in enterprise management], Rotaprint, Odessa, Ukraine, 250 p.

Рецензент : д.е.н., професор Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка О.О. Красноруцький