

2. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності» від 08.09.2011 № 3715-VI (із змінами), ВВР, 2012, № 19-20, ст.166.

3. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 11.01.2012 № 10 «Порядок надання відомостей про основні результати наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності», зареєстрований в Мін'юсті України 30.01.2012 за № 146/20459 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/>

4. Соловьев В.П. Инновационная деятельность как системный процесс в конкурентной экономике (Синергетические эффекты инноваций): монография / Соловьев Вячеслав Павлович. – К. : Феникс, 2006. – 560 с.

5. Федулова Л.І. Розбудова системи трансферу технологій – важлива умова впровадження кластерної моделі розвитку економіки / Л.І. Федулова // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pu.if.ua/depart/Finances/resource/file/Збірник/2011-2/Федулова.pdf>

УДК 330.341.1

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНКИ РІВНЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ УСТАНОВИ (ПІДПРИЄМСТВА, ОРГАНІЗАЦІЇ)



О.В. Пархоменко, канд. техн. наук,
І.С. Катеринчук, докт. техн. наук,
В.М. Кулик, канд. техн. наук,
Н.В. Пархоменко, канд. техн. наук

Постановка проблеми. У сучасній світовій економічній системі змінюється роль факторів, які беруть участь у процесі суспільного виробництва. Капітал у традиційному розумінні, тобто в матеріально-речовій і фінансовій формі, перестав бути єдиною основою оцінки вартості підприємництва. Інтелектуальні активи все частіше виступають у ролі фінансових інструментів, за допомогою яких вирішуються різні фінансово-економічні завдання. З урахуванням цього значення людського чинника і знання в економічній діяльності стрімко зростає, випереджуючи значимість засобів виробництва та природних ресурсів. За оцінками експертів, фізичний капітал у сучасній економіці формує 16 % загального обсягу багатства кожної країни, природний – 20 %, а людський чинник – 64 %. У Японії і Німеччині частка людського чинника взагалі сягає 80 % національного багатства [1].

Таким чином, відбувається зміна місця та ролі знання в сучасному господарюванні.

Знання в новому його розумінні означає реальну потужну силу, засіб досягнення соціальних й економічних результатів. Особливо це актуально для України, що стала на шлях інноваційної економіки, в основі якої – інтелектуальний капітал.

Процес побудови інноваційної економіки доцільно розглядати як взаємодію двох систем: економічної, основаної на системі «інформація-людина-знання», і соціальної, основою якої є система «суспільство-людина» [2]. Тому, володіючи методологічною базою і знаючи основні принципи світового досвіду побудови інноваційних систем, можна створювати умови переходу національної економіки до інноваційної. Цей процес, у свою чергу, залежить від розвитку інтелектуального капіталу, який є фундаментом інноваційної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Засади теорії інтелектуального капіталу закладено концепцією людського капіталу, яка набула статусу самостійного розділу

економічного аналізу в 50-60-х роках ХХ ст. Базова теоретична модель людського капіталу була викладена у праці Г. Беккера «Людський капітал» [3]. Провідна роль у розвитку теорії людського капіталу належить також американському економісту Т. Шульцу [4]. Завдячуючи теорії людського капіталу, інвестиції в людину почали визнавати як джерело економічного зростання не менш важливе, ніж традиційні внески в матеріальні активи.

Термін «інтелектуальний капітал» (далі ІК) уперше використав Д. Гелбрейт у 1969 р. [5]. Теоретико-прикладні засади інтелектуального капіталу послідовно опрацьовані у працях Т. Стюарта, М. Мелоуна, Л. Едвінсона та інших зарубіжних фахівців.

Засновниками теорії соціального капіталу можна вважати Дж. Коулмана, Ф. Фукуяму, П. Бурдьйо та Р. Патнема. Термін «соціальний капітал» (далі СК) останніми роками все частіше зустрічається в іноземних і вітчизняних наукових дослідженнях для з'ясування умов створення економіки нового типу, в якій інформація і знання відіграють вирішальну роль, а виробництво знань є джерелом зростання. Особливо це стає помітним при формуванні інноваційної економіки, яка суттєво розвивається останнім часом. У роботі А. Жарінова детально розглянуто механізм управління інтелектуальним капіталом в Україні на етапі становлення економіки знань [6].

Ознайомлення з роботами цих та інших авторів дозволило визначити питання, які потребують нагального вирішення. Насамперед, це розробка комплексної методики оцінки рівня ІК установи (підприємства, організації) за множиною показників. Сьогодні дослідження соціального фактору у формуванні інноваційної системи та обчислення ІК у нашій країні перебуває на стадії розробки.

Метою дослідження є розробка комплексної методики визначення мережі критичних (парето-оптимальних) варіантів системи заходів, реалізація яких забезпечуватиме ефективне функціонування систем «інфор-

мація-людина-знання» та «суспільство-людина» за рахунок підтримання ІК на заданому рівні.

Постановка задачі. В рамках методики розроблено моделі та методи вибору параметрів системи заходів для функціонування юридичної структури із комплексним застосуванням теорії ймовірностей, дихотомії та графів.

Виклад основного матеріалу дослідження. ІК можна визначити як суму інтелектуального капіталу індивіда та соціального капіталу [2]. Вирішення задачі формування комплексної оцінки рівня ІК припускає реалізацію суперечливих цілей у рамках істотних ресурсних обмежень при забезпеченні функціонування систем «інформація-людина-знання» і «суспільство-людина». Тому розглядатимемо взаємодію цих систем як взаємопов'язану складну організаційну систему, стан якої можна оцінити за множиною показників і критеріїв.

Методика містить постановку задачі, вихідні дані для розрахунку показників соціального та індивідуального капіталу, методику оцінки окремих показників і деталізацію алгоритму пошуку критичних варіантів комплексної оцінки рівня ІК.

Оцінюватимемо рівень ІК (K_{ik}) за показниками, котрі доцільно звести у дві групи: у *першій* рівень соціального капіталу (K_{cik}) визначатимемо за показниками когнітивного та структурного капіталу; у *другій* рівень індивідуального капіталу (K_{iik}) характеризують формалізовані та неформалізовані показники [7].

Методика оцінки окремих показників

Нехай оцінювана організаційна складова взаємодіючих систем «інформація-людина-знання» та «суспільство-людина» описується на основі заданого набору часткових критеріїв вектором $K = (k_1, \dots, k_p, \dots, k_n)$, де k_i – значення i -го окремого (часткового) критерію. Завдання полягає в побудові комплексного критерію функціонування $f(K)$, що найбільш адекватно відображає ступінь досягнення

поставлених перед соціально-економічною системою цілей.

Якщо якісною властивістю цілей системи є мінімізація всіх локальних показників діяльності, то відповідна комплексна оцінка матиме такий вигляд:

$$F(K) = \min_i \left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right), \quad (1)$$

де α_i – додатні параметри, що відображають інформацію про відносну важливість різних критеріїв.

Якщо якісною властивістю цілей є покращення хоч би одного локального критерію, то відповідний комплексний критерій досягнення цілей функціонування системи матиме вигляд:

$$F(K) = \max_i \left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right), \quad (2)$$

де α_i , як і у попередньому випадку, відображає важливість часткового критерію k_i .

Ця оцінка орієнтує на концентрацію зусиль у певній сфері діяльності. Якщо цілі, поставлені перед організаційною системою, мають змішаний характер (і покращення значень всіх показників, і досягнення високих результатів у якому-небудь напрямі), то застосовується середньозважена степенева оцінка діяльності:

$$f(K) = \left(\sum_{i=1}^n \left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right)^s \right)^{\frac{1}{s}}, \quad s > 0. \quad (3)$$

При $s = 1$ отримуємо простий вид оцінки (лінійна згортка):

$$f(K) = \sum_{i=1}^n \left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right). \quad (4)$$

Така оцінка відображає властивість взаємного заміщення цілей, тобто недоліки в одній

сфері можна компенсувати досягненнями в будь-якій іншій. Застосовуючи до описаних варіантів операції перетворення шкали й агрегації, можна отримати достатньо великий набір можливих процедур оцінки функціонування системи.

Скористаємося можливістю представлення розглянутих базових оцінок у дихотомічному вигляді. Для згортки (1) маємо:

$$\min \left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right) = \min \left\{ \frac{k_1}{\alpha_1}; \min \left[\frac{k_2}{\alpha_2}; \dots \right. \right. \\ \left. \left. \dots; \min \left(\frac{k_{n-1}}{\alpha_{n-1}}; \min \frac{k_n}{\alpha_n} \right) \right] \right\}. \quad (5)$$

Для згортки (3) при $n = 3$ маємо:

$$f(K) = \left\{ \left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right)^s + \left(\left[\left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right)^s + \left(\frac{k_i}{\alpha_i} \right)^s \right]^{\frac{1}{s}} \right)^s \right\}^{\frac{1}{s}}. \quad (6)$$

У загальному випадку дихотомічне представлення дерева цілей можна описати структурною схемою (див. рис. 1). Структурні схеми такого роду являють собою граф із кореневою вершиною, що відповідає комплексній оцінці, та проміжними вершинами, що відповідають локальним критеріям.

Структурній схемі рис. 1 відповідає дихотомічне представлення комплексної оцінки (цільова функція):

$$q_0 = f(K) = \phi_1 \left\{ k_1 \left[\phi_2 \left(k_4, \phi_3 \left(k_2, k_3 \right) \right) \right] \right\}. \quad (7)$$

Особливістю дихотомічного методу є багатокрокова процедура агрегації, причому на кожному кроці проводиться агрегація тільки двох оцінок. Ця особливість дихотомічного узагальнення дозволяє вирішувати задачу комплексної оцінки діяльності по n критеріях шляхом послідовного вирішення завдань з двома критеріями [9; 10].

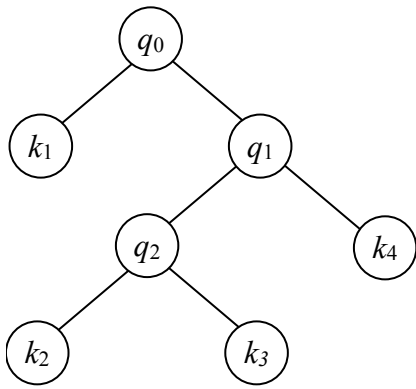


Рис. 1. Структурна схема графа оцінок

Побудуємо алгоритм застосування дихотомічного узагальнення показників оцінки ефективності функціонування соціально-інформаційної системи.

Нехай ефективність функціонування соціально-інформаційної системи характеризується коротцем показників рівня ІК:

$$K_{ik} = \langle K_{kik}, K_{cik}, K_{iik} \rangle, \quad (8)$$

де K_{kik} – показник рівня когнітивного соціального капіталу;

K_{cik} – показник рівня структурного соціального капіталу;

K_{iik} – показник рівня індивідуального інтелектуального капіталу.

На рис. 2 наведено граф [10] ієрархічної структури для трьох критеріїв оцінки рівня ІК.

Представляється природним спочатку об'єднати критерії СК в один агрегований критерій (K_{ck}), що характеризує рівень когнітивного (K_{kik}) та структурного соціального капіталу (K_{cik}). Далі, об'єднуючи критерій рівня СК (K_{ck}) з критерієм рівня ІК (K_{iik}), одержимо комплексну оцінку рівня інтелектуального капіталу. Особливістю ієрархічної структури системи комплексної оцінки (рис. 2) є агрегація в кожному вузлі графа тільки двох оцінок.

Запропонована методика комплексної оцінки повинна відображати пріоритети вибору раціональних значень параметрів забезпечення визначеного рівня ІК. Формувати ці пріоритети, а отже, і комплексну оцінку повинні

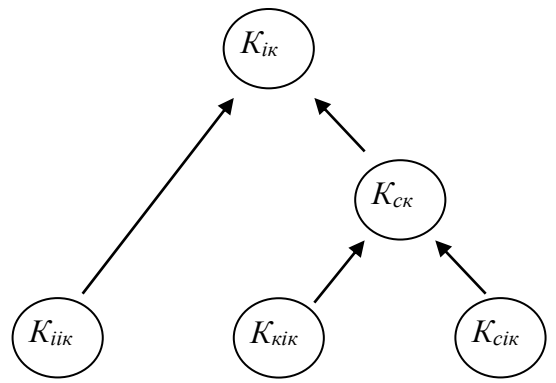


Рис. 2. Граф показників комплексної оцінки рівня інтелектуального капіталу

особи, які ухвалюють рішення з процедурних питань забезпечення якості ІК.

Для оцінки рівня ІК застосуємо наступну шкалу оцінок:

- 1 – не задовольняє вимоги (низький);
- 2 – частково задовольняє вимоги (задовільний);
- 3 – задовольняє вимоги (середній);
- 4 – повністю задовольняє вимоги (достатній);
- 5 – стійка тенденція до зростання (високий).

Оцінки розраховуються за відповідними критеріями, балами та методиками й переводяться до цієї шкали.

Оцінка соціального інтелектуального капіталу (K_{ck}) дає можливість побудувати матрицю згортки для комплексної оцінки стану інтелектуального капіталу (K_{ik}) з урахуванням індивідуального капіталу (K_{iik}). Приклад такої оцінки – на рис. 3. Обидві матриці, об'єднані в графічну схему формування комплексної оцінки стану ІК, – на рис. 4.

	5	3	3	4	4	5
	4	2	3	3	4	4
K_{ck}	3	1	2	3	3	4
	2	1	2	3	3	3
	1	1	1	2	3	3
Критерій	1	2	3	4	5	
						K_{iik}

Рис. 3. Матриця згортки критеріїв оцінки рівня ІК

Граф згортки критеріїв дає можливість оцінювати будь-який варіант досягнення необхідного рівня ІК і на основі цього вибирати оптимальний.

Деталізація алгоритму пошуку критичних варіантів комплексної оцінки рівня ІК

Графічну схему комплексної оцінки забезпечення рівня ІК, що задовольняє вимоги (оцінка 3), наведено на рис. 5. Мережу критичних варіантів для розглянутого прикладу наведено на рис. 6.

Побудувавши мережу критичних варіантів, можна вирішувати різні задачі щодо забезпечення необхідного рівня ІК за множиною показників. Очевидно, що для різних рівнів ІК необхідно застосовувати різну кількість сил і засобів – чим вищий рівень ІК, тим більше ресурсів необхідно залучати. Тоді найкращим варіантом забезпечення заданого рівня ІК буде досягнутий при мінімальному рівні витрат ресурсів.

Висновки

Наукова новизна запропонованої методики комплексної оцінки рівня ІК за множиною показників полягає у подальшому розвитку та комплексному застосуванні теорій дихотомії та графів й аналітичних методів для багатокрокової процедури агрегації за функціональною ознакою множини показників і критеріїв у дихотомічній згортці оцінок окремих елементів ІК. Із множини критичних варіантів визначається оптимальний, за якого досягається заданий рівень ІК при мінімальних витратах ресурсів. Отриманні наукові результати у подальшому дозволять вирішити пряму й обернену задачі безпосереднього обчислення рівнів ІК та впливу соціуму в наступній постановці:

- пряма задача – за наявних в установі (підприємстві, організації) показників ІК і СК запропонована методика дозволить визначити рівень ІК при взаємодії систем «інформація-

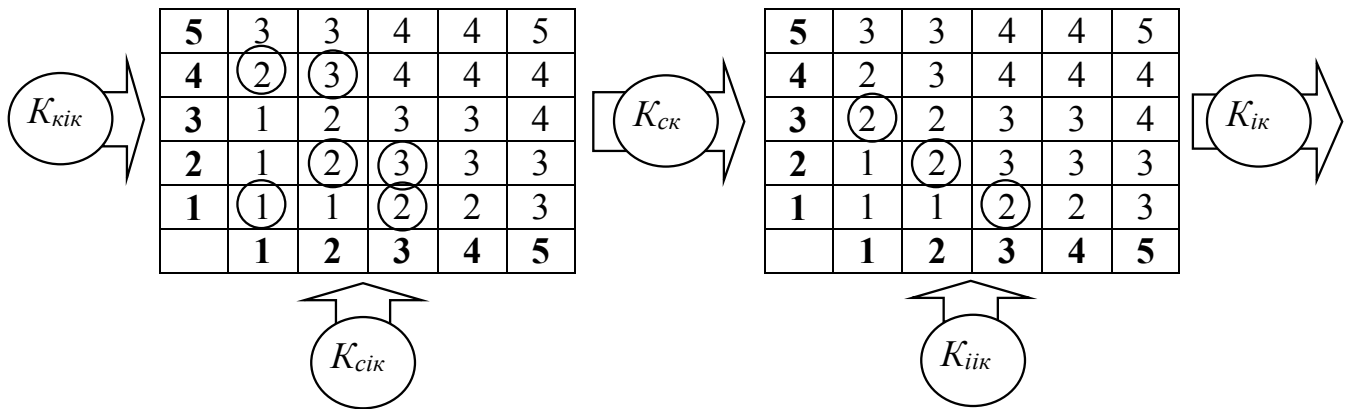


Рис. 4. Графічна схема формування комплексної оцінки стану ІК

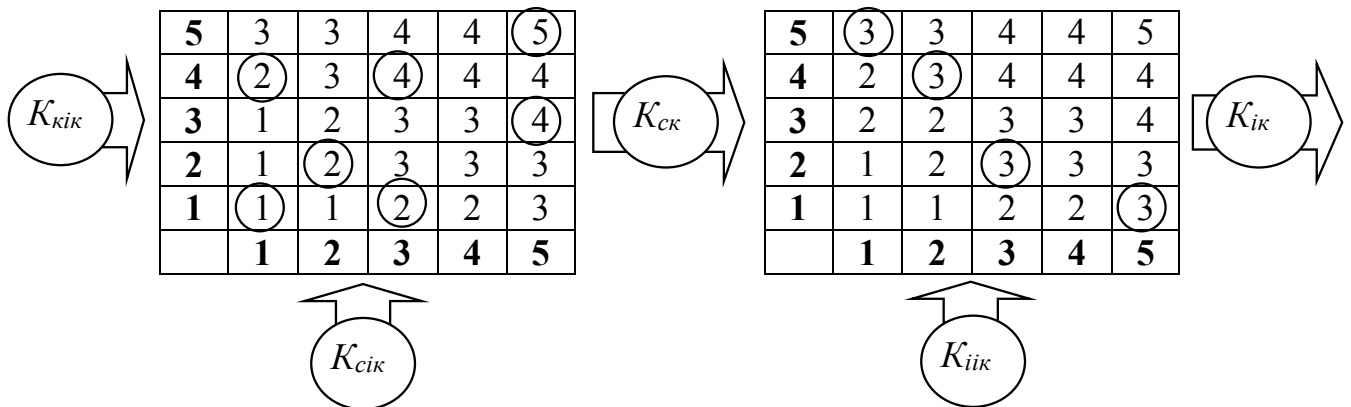


Рис. 5. Згортки оцінок рівня ІК 3 – задовольняє вимоги

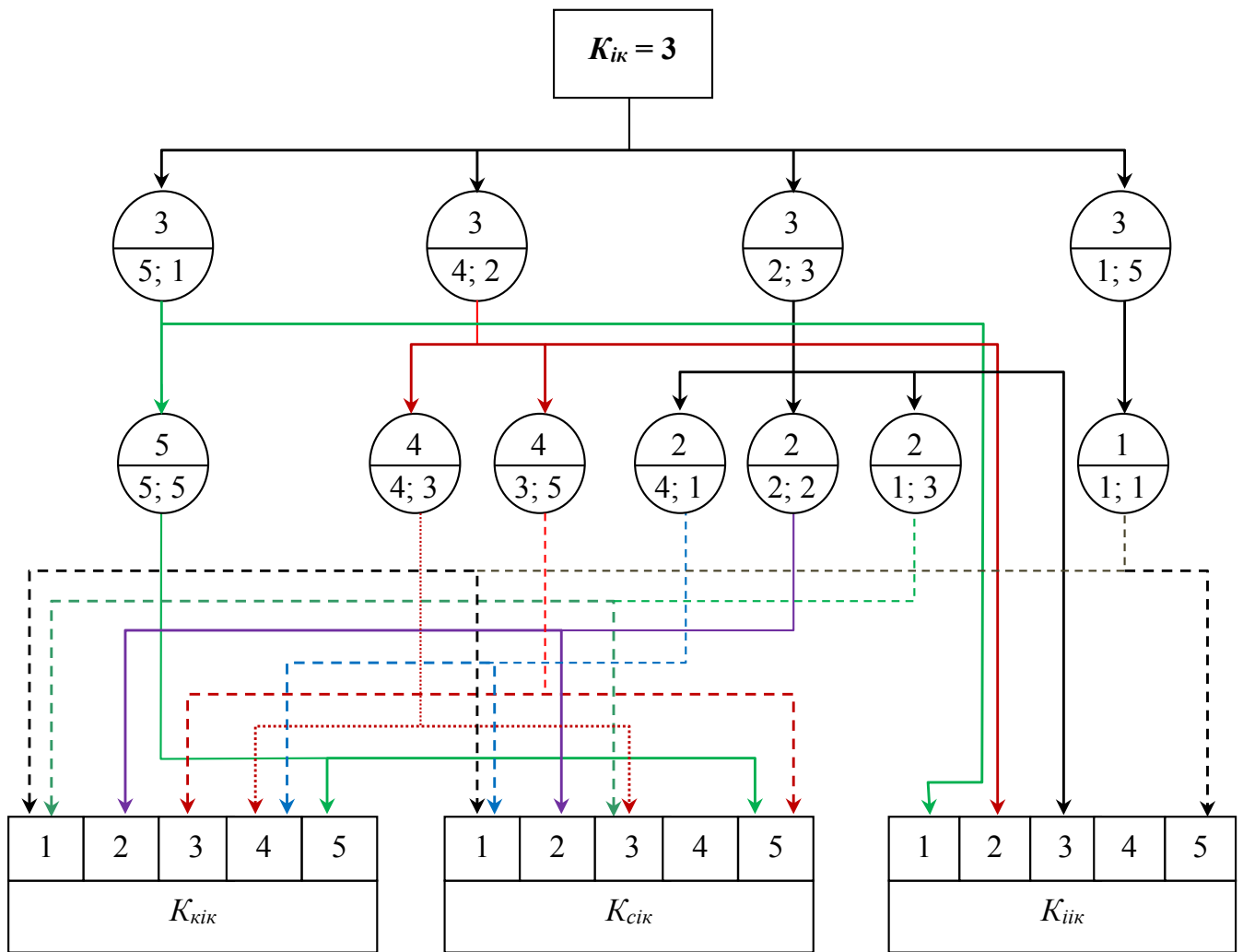


Рис. 6. Мережа оцінок рівня ІК 3 – задовольняє вимоги

людина-знання» і «суспільство-людина» за п'ятирівневою шкалою (високий, достатній, середній, задовільний, низький);

• обернена задача – для заданого рівня ІК установи (підприємства, організації) при взаємодії систем «інформація-людина-знання» і «суспільство-людина» можна визначити управлінські параметри, що забезпечують необхідний для формування інноваційної системи рівень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пархоменко В.Д. Інформаційна аналітика у сфері науково-технічної діяльності / В.Д. Пархоменко, О.В. Пархоменко. – К. : УкрІНТЕІ, 2006. – 228 с.
2. Пархоменко О.В. Теоретичні основи системи «інформація-знання»: навчальний посібник / О.В. Пархоменко. – К. : Держ. ін.-т інтел. власн., 2008. – 172 с.
3. Becker, Gary S. Human Capital. / Gary S. Becker. – N.Y. : Columbia University Press, 1964.

4. Shultz T. Human Capital in the International Encyclopedia of the Social Sciences / T. Shultz – N.Y., 1968.

5. Гелбрейт Дж. Новое индустриальное общество / Дж. Гелбрейт. – М. : Прогресс, 1969. – 427 с.

6. Жарінова А.Г. Механізм управління інтелектуальним капіталом на етапі становлення економіки знань : дис. ... доктора економ. наук: 08.00.03 / Алла Георгіївна Жарінова. – К., 2013. – 515 с.

7. Нонака Ікудзиро Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах [пер. с англ.] / Нонака Ікудзиро, Токеучи Хиротака. – М. : Олимп-бизнес, 2002. – 384 с.

8. Андронникова Н.Г. Модели и методы оптимизации региональных программ развития. Препринт / Н.Г. Андронникова, С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, А.М. Котенко. – М. : Институт проблем управления, 2001. – 208 с.

9. Бурков В.Н. Как управлять проектами / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М. : СИНТЕГ-ГЕО, 1997. – 224 с.

10. Бурков В.Н. Экономико-математические модели управления развитием отраслевого производства [Препринт] / В.Н. Бурков, Г.С. Джавахадзе. – М. : Институт проблем управления, 1997. – 320 с.