

- роки) часові горизонти (версія для обговорення) / наук. керівник проекту акад. НАН України М.З. Згуровський // Міжнародна рада з науки (ICSU); Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Інститут прикладного системного аналізу НАН України і МОН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 36 с.
3. Research and development expenditure (% of GDP) [Електронний ресурс] // Databank.worldbank.org. – 2016. – Режим доступу: <http://data.worldbank.org/indicator/GV.XPD.RSDV.GD.ZS?view=chart>.
4. Лабжанія Р.Г. Місце і роль аутсорсингу у сфері послуг і виробництві / Р.Г.Лабжанія // Бізнес Інформ. – 2013. – №7. – С. 357-361.
5. Fontagnй, L., P. Mohnene and G. Wolff (2014), No Industry, No Future?, Les Notes du Conseil d'Analyse Economique, No. 13, P. 3.
6. <https://green.pcmag.ru/content/chto-takoe-zelenye-informatsionnye-tekhnologii-green-it>.
7. Manufacturing refers to ISIC Rev.4 (NACE Rev.2) Divisions 10-33 (2002: ISIC Rev.3 / NACE Rev.1 divisions 15-37). <http://www.doi.org/10.1787/888932904127>.
8. De Backer, K., I. Desnoyers-James and L. Moussięgt (2015), "Manufacturing or Services - That is (not) the Question: The Role of Manufacturing and Services in OECD Economies", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 19, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5js64ks09dmn-en>.
9. Muller, E., Zenker, A.: Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems, Research Policy, 2010, Vol.30, 1501-1516.
10. Наукова та інноваційна діяльність України, 2015: стат. збірник // Офіційний сайт Державної служби статистики.
11. Врятувати майбутнє: перший рейтинг інноваційних компаній України // Офіційний сайт журналу Forbes <http://forbes.net.ua/ua/magazine/forbes/1416757-vryatuvati-majbutne-pershij-rejting-innovacijnih-kompanij-ukrayini>.
12. Glossary: Knowledge-intensive services (KIS) // Access mode: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Knowledge-intensive_services_\(KIS\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Knowledge-intensive_services_(KIS)).
13. Schricke E., Zenker A., Stahlecker Th. Knowledge-intensive (business) services in Europe // Fotolia, 2012. – P. 12.
14. Science and Engineering Indicators 2016, National Science Board // Access mode https://www.nsf.gov/nsb/sei/infographic1/index.html#knowledge_and_tech&figure1.
15. Science and Engineering Indicators 2016, National Science Board // Access mode <https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/9/chapter-6.pdf>.
16. Schricke E., Zenker A., Stahlecker Th. Knowledge-intensive (business) services in Europe // Fotolia, 2012.
17. Wintjes, R, Hollanders, H. The regional impact of technological change in 2020. Synthesis report // http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/2010_technological_change.pdf.
18. Pylak, K., & Majerek, D. Tracing regional economic evolutions. KIS impact on growth // Procedia Economics and Finance, https://www.researchgate.net/publication/264892955_Tracing_Regional_Economic_Evolutions_KIS_Impact_on_Growth.
19. High-technology exports (current US\$) [Електронний ресурс] // Databank.worldbank.org. – 2016. – Режим доступу: <http://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD/countries>.
20. Експрес-випуск «Діяльність підприємств сфери нефінансових послуг у ІV кварталі 2015 року» // Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
21. Експрес-випуск «Діяльність підприємств сфери нефінансових послуг у І кварталі 2016 року» // Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
22. <http://day.kyiv.ua/uk/news/180216-10-ukrayinsk-uh-it-kompaniy-uviyshly-do-reytingu-100-krashchih-aut-sorsyngovyh-firm-svitu>.
23. Діяльність підприємств сфери послуг, 2014: стат. бюлетень // Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
24. Валовий регіональний продукт за 2014 рік: стат. збірник // Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

О. Ю. Івченкова
канд. екон. наук,

А. О. Лях

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ РОЗПОДІЛУ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ В УПРАВЛІННІ РЕАЛІЗАЦІЄЮ ПОРТФЕЛЯ ІТ-ПРОЄКТІВ

Постановка проблеми. Сформовані в даний час політико-економічні умови в країні формують середовище функціонування ІТ-компаній, що характеризується жорсткою конкуренцією і високим ступенем невизначеності. У таких умовах ключовими аспектами

«виживання» цих компаній є їх адаптивність до динамічних змін вимог, що пред'являються замовником при впровадженні ІТ-проектів, одночасне ведення декількох (багатьох) різних за змістом проектів та їх відповідність стратегії розвитку компанії.

Успішність реалізації портфеля залежить від ефективності виконання процесів ініціації, планування, виконання, моніторингу та контролю ІТ-проектів, що входять до складу портфеля. Однак аналіз досвіду практичної діяльності ІТ-компаній показує, що «вузьким» місцем реалізації портфеля є недостатня ефективність технологій розподілу трудових ресурсів з урахуванням проектних особливостей, таких, як їх прибутковість, витрати, вплив на конкурентоспроможність компанії тощо. Ця обставина дозволяє запропонувати ідею синтезу методів визначення пріоритетності ІТ-проектів і розподілу трудових ресурсів.

Компанії зацікавлені у пошуку рішень, що підвищують ефективність технологій розподілу трудових ресурсів між ІТ-проектами портфеля, оскільки вони є визначальним чинником, що впливає на ступінь успішності їх діяльності, виражена в отриманні максимального прибутку, підвищення конкурентоспроможності.

Аналіз останніх досліджень. Фундаментальні положення теорії управління портфелем проектів викладені в роботах вітчизняних і зарубіжних вчених: В. Аньшина, С. Баркалова, Ст. Буркова, В. Воропаєва, І. Мазура, А. Матвеева, Д. Новікова, А. Товба, Г. Ципеса, В. Шапіро, Р. Арчібальда, В. Кендалла, К. Роллінза та інших. У зазначених роботах неповною мірою представлені конкретні схеми вирішення задачі розподілу трудових ресурсів з урахуванням трудових, фінансових, часових обмежень і високої невизначеності.

Ефективний розподіл ресурсів в умовах їх обмеженості за допомогою оптимізаційних методів детально досліджено в роботах А. Баркалова, Р. Беллмана, Ст. Буркова, В. Бурковой, Р. Джавахадзе та інших вчених. Проте ці дослідження здебільшого носять теоретичний характер, а їх використання в чистому вигляді ускладнено.

Методика визначення пріоритетності ІТ-проектів була викладена у працях В. Буркова, Р. Джавахадзе, В. Кендалла, С. Лоуренса, К. Роллінза, Т. Сааті та ін.

Огляд літератури показав, що більшість робіт присвячено питанню обліку багатокритеріальності при формуванні портфеля ІТ-проектів, а проблема врахування безлічі критеріїв, що характеризують особливості внутрішнього та зовнішнього середовища процесу реалізації портфеля залишається недостатньо дослідженою.

Однак при безсумнівній значущості наведених робіт суттєві зміни економічної обстановки, необхідність прискореного виконання ІТ-проектів в умовах обмежених фінансових і часових ресурсів вимагають актуалізації вивчення ряду питань, що стосуються особливостей вироблення системного підходу, моделей і методів управління проектами.

Метою статті є аналіз моделей і методів розподілу трудових ресурсів в управлінні реалізацією портфеля ІТ-проектів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Діяльність сучасних ІТ-компаній (компаній) характеризується виконанням постійно змінюваного великого набору унікальних проектів. У зв'язку з унікальністю виникають високі ризики при їх виконанні [5]. Тому в набір включаються тільки ті ІТ-проекти, які найбільшою мірою відповідають стратегічним цілям компанії. Отже, з'являється необхідність переходу на принципово новий рівень управління проектами – портфельне управління. Управління портфелем дозволяє збалансувати можливі протиріччя між напрямками діяльності ІТ-компанії, ресурсами і пріоритетами, визначеними в програмах стратегічного розвитку.

У разі, якщо ІТ-компанія одночасно розробляє і впроваджує кілька інформаційних систем, то портфель буде включати кілька незалежних ІТ-проектів. У рамках кожного ІТ-проекту виконується перелік різних робіт кількох видів, що мають строго певну послідовність виконання. Роботи певного виду можуть бути виконані тільки фахівцями відповідної класифікації. Таким чином, у дослідженні розглядається портфель незалежних ІТ-проектів, що складаються з залежних робіт кількох видів відповідно з рисунком.

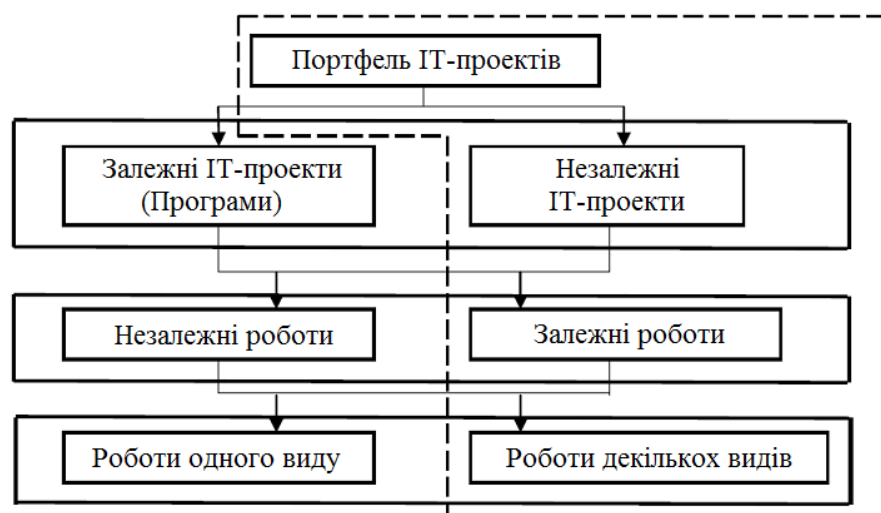


Рисунок. Структура портфеля ІТ-проектів

Задача розподілу трудових ресурсів між ІТ-проектами портфеля відноситься до складних багатокритеріальних завдань [7]. Для вирішення даної задачі

необхідно врахувати характеристики робіт ІТ-проектів портфеля, кваліфікацію виконавців (членів проектної команди), пріоритетність ІТ-проектів.

На практиці завдання розподілу трудових ресурсів між ІТ-проектами портфеля вирішується за допомогою різних наукових підходів до побудови моделей розподілу ресурсів [7]:

1) підхід, заснований на системах з розподіленням контролем;

2) підхід, заснований на вирішенні задач дискретної оптимізації;

3) підхід, заснований на моделях з повідомленням інформації агентами про необхідній кількості ресурсів.

У підходах, заснованих на системах з розподіленням контролем, розглядаються системи з матричною структурою управління, в яких виконавець підпорядкований одночасно кільком керуючим органам. Тому завдання, які вирішуються в рамках даного підходу, полягають у розподілі обмежених ресурсів з урахуванням вимог керуючих органів.

Підхід, заснований на моделях з повідомленням інформації, застосовується в системах, в яких використовуються заявки на необхідну кількість ресурсів.

Підхід, заснований на вирішенні задач дискретної оптимізації, володіє наступною важливою перевагою порівняно з іншими – отримання оптимального рішення з усіх можливих. Однак даний підхід застосуємо до обмеженого класу задач [4].

Підхід, заснований на рішенні завдань на мережах, полягає в побудові графіка робіт ІТ-проекту, зв'язків між роботами, технологічної залежності між роботами. Цей підхід зручно застосовувати в задачах розподілу трудових ресурсів одного виду. Існують різні мережеві моделі, з допомогою яких будуються календарні графіки ІТ-проектів. Наведемо в табл. 1 найбільш відомі з них.

Таблиця 1

Огляд мережних моделей управління проектами

Назва моделі	Опис моделі
Найпростіша мережа (SN)	Складається з списку подій. Для цієї мережі тип елемента – події, а параметр – число – відсутнє
Мережа «GANT-діаграма»	Містить елементи: події і роботи, які характеризуються параметрами – тривалістю робіт
Мережа LMI (лінійна модель)	Аналогічна мережі Гантта, але тривалість роботи може бути задана інтервалом
Мережа СPM	Являє собою часто використовувану модель, розрахунок якої проводиться методом критичного шляху. Модель складається з робіт і подій, містить зв'язок «закінчення-початок». Параметр, що задається на дузі, являє детерміновану тривалість роботи і задається додатним числом
Мережа GNM («узагальнена мережа»)	Використовується у будівельному виробництві. Мережа складається з подій та робіт, містить обмеження щодо термінів та узагальнені зв'язки між роботами. В якості параметрів дуг використовуються як позитивні, так і негативні числа
Мережа GNMR («узагальнена мережа з ресурсно-тимчасовим аналізом»)	Мережа GNM, що містить додаткові неявні алгоритмічні зв'язки
Мережа PERT	Широко використовується в науково-дослідних розробках. Відрізняється від СPM наявністю (для деяких робіт мережі) випадкової тривалості операцій

Розглянемо існуючі оптимізаційні методи розподілу трудових ресурсів і проаналізуємо можливість їх застосування для портфеля незалежних ІТ-проектів з залежними роботами декількох видів [3].

До точних методів розв'язання задач розподілу ресурсів відносяться методи лінійного програмування, яким відповідають графічний і симплексні методи, метод динамічного програмування, метод гілок та меж, метод послідовного аналізу варіантів, метод будови послідовності планів, геометричний метод, метод дихотомічного програмування, метод мережевого програмування, методи відсікань. Серед наближених методів рішення задач розподілу ресурсів використовуються евристичні методи (наприклад, метод «витрати-ефект»), зокрема, генетичні методи. Розглянемо методи дискретної оптимізації, що використовуються в задачі розподілу ресурсів між ІТ-проектами [2]. У статті представлено огляд методів, що найбільш часто застосовуються для такого класу задач: методи локальної оптимізації, метод гілок та меж, метод динамічного програмування, а також розглядається використання методу дихотомічного програмування у складі методів гілок і меж та динамічного програмування. У роботі

представлений новий метод розв'язання задач управління ІТ-проектами – метод мережевого програмування, описані практичні результати ефективного використання даного методу. Переваги та недоліки описаних методів, що використовуються при розподілі ресурсів між ІТ-проектами, представлені в табл. 2.

Методи локальної оптимізації є неефективними через неможливість порівняти отримане рішення з оптимальним.

Метод гілок і меж призначений для вирішення задач невеликої розмірності через високу обчислювальності складності [9]. Проте в ІТ-компаніях найчастіше одночасно впроваджуються кілька (багато) ІТ-проектів, що характеризуються великим об'ємом робіт. Тому в діяльності ІТ-компаній даний метод, як правило, не застосовується.

Метод мережевого програмування узагальнює метод динамічного програмування і дає для загального випадку досить універсальний алгоритм отримання нижніх (верхніх) оцінок, що дозволяє ефективно застосовувати метод гілок і меж для знаходження оптимальних значень [5]. Недоліком даного методу є використання задалегідь заданих всіх можливих значень

змінних (сукупність кінцевого числа дискретних величин). Аналогічний недолік має метод динамічного програмування. Методи динамічного і мережевого програмування застосуються до класу задач лінійного

програмування, до якого відноситься розв'язувана задача. Важливо підкреслити, що при розподілі трудових ресурсів їх число заздалегідь відомо. Тому зазначені недоліки методів не є критичними для розглянутої задачі.

Таблиця 2

Огляд методів

Найменування методу	Переваги	Недоліки
Евристичні методи	Дозволяють отримати непогані розклади при порівняно невеликому обсязі необхідних обчислень	Складно оцінити близькість отриманих евристичним методом розкладів до оптимального; існують задачі, для яких застосування функції переваги призводить до поганих результатів
Методи локальної оптимізації	Простота існуючих алгоритмів	Відсутність оцінок близькості одержуваного рішення до оптимального
Метод гілок і меж	Можлива оцінка близькості одержуваного рішення до оптимального	Ефективність методу залежить від «якості» значень нижніх (верхніх) оцінок. При «поганій» оцінкою буде потрібно повний перебір, при «хорошій» оцінку можливо отримати оптимальне рішення за один прохід по дереву розгалужень; неможливість застосування в задачі великої розмірності зважаючи на великий обчислювальний складності
Методи динамічного програмування	Ефективний метод розв'язання деяких задач дискретної оптимізації, істотно скорочує перебір	При збільшенні числа обмежень задачі експоненціально збільшується обсяг необхідної пам'яті; придатність до обмеженого класу задач
Метод дихотомічного програмування	Містить універсальний алгоритм отримання нижніх (верхніх) оцінок, що дозволяє ефективно застосовувати метод гілок і меж	Неможливість уявити будь-яку функцію в дихотомічному вигляді
Метод мережевого програмування	Отримання точних рішень або верхніх (нижніх) оцінок задач дискретної оптимізації; узагальнює метод динамічного програмування знаходження рішень для більш простих функцій у складі складної функції	Подання цільової функції й обмежень задачі у вигляді супер-позиції більш простих функцій
Генетичні методи	Гнучкий і ефективний інструмент наближеного розв'язання задачі	Ефективність методу залежить від «якості» структури даних

В евристичних методах, зокрема, генетичних алгоритмах, точність рішення залежить від того, наскільки «якісно» структуровані дані, отже, може бути отримано неоптимальне рішення. Але використання генетичного методу може не дати допустимого рішення на заданому часовому інтервалі.

Висновки

Діяльність сучасних ІТ-компаній (компаній) характеризується виконанням великого набору унікальних проектів, що постійно змінюються. У зв'язку з унікальністю виникають високі ризики при їх виконанні. Тому в набір включаються тільки ті ІТ-проекти, які найбільшою мірою відповідають стратегічним цілям компанії. Отже, з'являється необхідність переходу на принципово новий рівень управління проектами – портфельне управління. Управління портфелем дозволяє збалансувати можливі протиріччя між напрямками діяльності ІТ-компанії, ресурсами і пріоритетами, визначеними в програмах стратегічного розвитку.

На даний момент існує величезна кількість підходів, методів і моделей, що застосовуються для розподілу трудових ресурсів в управлінні реалізацією портфеля ІТ-проектів. У даній роботі розглянуто найбільш застосовуваний інструментарій, визначено переваги та недоліки методів і моделей.

Список використаних джерел

- ГОСТ Р 54870-2011 Проектний менеджмент. Вимоги до управління портфелем проектів. – М.: Стандартинформ, 2011. – 9 с.
- Аншин В. М. Портфель проектов организации: стратегии, типология, анализ /В. М. Аншин, И.В. Демкин, В.М. Никонов, И. Н. Царьков // Управление проектами и программами. – 2008. – №1(13). – С. 14-27.
- Арчибальд Р.Д. Взаимодействие между стратегическим управлением и управлением портфелем проектов на предприятии / Р.Д. Арчибальд // Управление

проектами и программами. – 2010. – №4(24) – С. 266-273.

4. Баркалов С.А. Математические основы управления проектами: учеб. пособие / С.А. Баркалов, В.И. Воропаев, Г.И. Секлетова и др.; под ред. С.Н. Буркова. – М.: Высш. шк., 2005. – 423 с.

5. Буркова И.В. Метод сетевого программирования в задачах управления проектами: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.10 / И.В. Буркова. – М., 2012. – 181 с.

6. Буслаев А.Р. Нейросетевые технологии оптимизации проектов // Управление проектами и программами / А. Р. Буслаев, А.В. Рыбак. – 2009. – №1(17). – С. 14-19.

7. Матвеев А. А. Модели и методы распределения ресурса при управлении портфелями проектов / А. А. Матвеев // Управление большими системами. – 2005. – №10. – С. 98-106.

8. Проектирование экономических информационных систем: учебное пособие / Г.Н. Смирнова, А.А. Сорокин, Ю.Ф. Тельнов; под ред. Ю.Ф. Тельнова. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 512 с.

9. Томпсон-мл. А. А. Стратегический менеджмент. Концепции и ситуации для анализа / А. А. Томпсон-мл., А. Дж. Стрикленд III; пер. с англ. – 12-е изд. – М.: Вильямс, 2013. – 924 с.

О. О. Каменська
канд. екон. наук,

Н. О. Весела
канд. філол. наук

Донецький університет економіки та права, м. Бахмут

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В ЗБАЛАНСОВАНІЙ СИСТЕМІ ПОКАЗНИКІВ

Постановка проблеми. Економіка України сьогодні відчуває гострий дефіцит кваліфікованих кадрів у багатьох галузях. Старіння працюючих осіб та негативний демографічний процес створюють певні перешкоди для нормалізації процесів відтворення робочої сили. У той же час особливу актуальність мають питання мобільності, конкурентоспроможності й рівня кваліфікації співробітників, відповідності їхньої підготовки зростаючим вимогам сучасного виробництва й роботодавця. Тим більше, що з розвитком ринкової економіки виникають нові кваліфікації й нові вимоги до утримання й процесу навчання працівників [1]. З огляду на той факт, що людський капітал становить основу інтелектуальних ресурсів підприємства, якісна підготовка персоналу – загальна проблема, рішенням якої необхідно займатися комплексно. Знання, уміння й навички персоналу, що відповідають характеру діяльності й стратегії розвитку даного підприємства, сприяють його економічній активності. Істотний вплив на рішення стратегічних проблем управління людським капіталом має розподіл потреб роботодавців на ринку праці. Незважаючи на успіхи окремих підприємств у плані реалізації в інноваціях людського фактору, необхідно констатувати: в Україні відсутній комплексний підхід до рішення питання забезпечення кадрами підприємств у кореляції з основними стратегічними напрямками діяльності.

Аналіз останніх досліджень. Концептуальні основи теорії управління людським капіталом закладені такими закордонними вченими, як Т. Шульц [2], Г. Беккер [3]. Теоретичним і практичним аспектам управління людським капіталом присвячені роботи вітчизняних і російських вчених: В.М. Геєця [4], О.А. Гришнєвої [5], О.Л. Єськова [6], Р.І. Капелюшнікова [7], М.М. Критського [8], Е.М. Лібанової [9], Є.Д. Цирєнєвої [10] та багатьох інших. Розробка методології збалансованої системи показників і питання впровадження цієї сис-

теми знайшли відображення в роботах закордонних вчених: Ю. Вебера [11], М. Веттера [12], Р. Каплана, Д. Нортонна [13], Хервига Р. Фрідага, В. Шмідта [14].

У науці існують підходи до управління окремими елементами людського капіталу в умовах інноваційного розвитку. Це не дозволяє здійснювати комплексне регулювання складових людського капіталу для ефективного освоєння й здійснення нововведень згідно зі стратегією розвитку підприємства.

Метою статті є розробка методичних підходів і науково-практичних рекомендацій з формування й ефективного управління людським капіталом у системі нефінансової складової стратегічного розвитку підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Людський капітал у даний час є однією з найважливіших складових ресурсного потенціалу підприємства. Менеджмент підприємств сьогодні має потребу в системі показників, які зможуть описувати й передбачувати зростання вартості й продуктивність праці працівників у стратегічному аспекті. Кількісні показники людського капіталу здебільшого спрямовані на вимір витрат праці, обсягу можливостей працівників і часу в короткостроковій перспективі. Доповнення даних показників якісними характеристиками (рівень професійної підготовки працівника, відповідність займаній посаді; накопичений досвід роботи; інтелектуальний потенціал працівника; рівень професійної мобільності; зацікавленість працівника в результатах своєї праці згідно зі стратегією підприємства) дозволить керівникам підприємств концентрувати свої зусилля на цінностях, знаннях і реакціях людей відповідно до стратегії.

З метою забезпечення ефективного розвитку людського капіталу підприємствам необхідно використовувати стратегічне управління персоналом, інструментом якого є збалансована система показників (ЗСП). Збалансована система показників сприяє приведенню не-