

Харківський національний  
університет радіоелектроніки

Kharkov National  
University of Radio Electronics

Державне підприємство  
"Південний державний  
проектно-конструкторський  
та науково-дослідний інститут  
авіаційної промисловості"

State Enterprise  
"Southern National Design  
&  
Research Institute  
of Aerospace Industries"

**СУЧАСНИЙ СТАН  
НАУКОВИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ  
ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
В ПРОМИСЛОВОСТІ**

**INNOVATIVE  
TECHNOLOGIES  
AND  
SCIENTIFIC SOLUTIONS  
FOR INDUSTRIES**

№ 2 (4), 2018

No. 2 (4), 2018

*Щоквартальний  
науковий  
журнал*

*Quarterly  
scientific  
journal*

Харків  
2018

Kharkiv  
2018

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор  
**Семенець Валерій Васильович**,  
д-р. техн. наук, професор

Заступник головного редактора  
**Рубан Ігор Вікторович**,  
д-р. техн. наук, професор

Заступник головного редактора  
**Момот Тетяна Валеріївна**,  
д-р. екон. наук, професор

Відповідальний секретар  
**Коваленко Андрій Анатолійович**,  
канд. техн. наук, доцент

## Члени редколегії:

**Артюх Роман Володимирович**, канд. техн. наук;  
**Бабасв Ігбал Аліджанович**, д-р. техн. наук, професор  
(Азербайджан);  
**Бабенко Віталіна Олексіївна**, д-р. екон. наук, канд. техн. наук,  
професор;  
**Безкоровайний Володимир Валентинович**, д-р. техн. наук,  
професор;  
**Гопсєнко Вікторс**, д-р. техн. наук, професор  
(Латвія);  
**Зайцева Єлена**, д-р. техн. наук, професор  
(Словаччина);  
**Зачко Олег Богданович**, д-р. техн. наук, доцент;  
**Косенко Віктор Васильович**, канд. техн. наук, доцент;  
**Костін Юрій Дмитрович**, д-р. екон. наук, професор;  
**Лепейко Тетяна Іванівна**, д-р. екон. наук, професор;  
**Малєєва Ольга Володимирівна**, д-р. техн. наук, професор;  
**Назарова Галина Валентинівна**, д-р. екон. наук, професор;  
**Невлюдов Ігор Шакирович**, д-р. техн. наук, професор;  
**Пермяков Олександр Анатолійович**, д-р. техн. наук, професор;  
**Пушкар Олександр Іванович**, д-р. екон. наук, професор;  
**Савченко Ольга Олександрівна**, канд. філос. наук, доцент;  
**Соколова Людмила Василівна**, д-р. екон. наук, професор;  
**Тєлстов Олександр Сергійович**, д-р. екон. наук, професор;  
**Тімофєєв Володимир Олександрович**, д-р. техн. наук,  
професор;  
**Тодоров Кирил**, д-р. екон. наук, професор (Болгарія);  
**Філатов Валентин Олександрович**, д-р. техн. наук, професор;  
**Чумаченко Ігор Володимирович**, д-р. техн. наук, професор;  
**Чухрай Наталія Іванівна**, д-р. екон. наук, професор;  
**Ястремська Олена Миколаївна**, д-р. екон. наук, професор.

## ЗАСНОВНИКИ

Харківський національний університет радіоелектроніки,  
Державне підприємство "Південний державний  
проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут  
авіаційної промисловості»

## АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

Україна, 61166, м. Харків, проспект Науки, 14  
Телефон: +38 (057) 704-10-51  
Інформаційний сайт: <http://itssi-journal.com>  
E-mail редколегії: [journal.itssi@gmail.com](mailto:journal.itssi@gmail.com)

## EDITORIAL BOARD

Editor in Chief  
**Semenets Valery**,  
Dr. Sc. (Engineering), Professor, Ukraine

Deputy Editor in Chief  
**Ruban Igor**,  
Dr. Sc. (Engineering), Professor, Ukraine

Deputy Editor in Chief  
**Momot Tetiana**,  
Dr. Sc. (Economics), Professor, Ukraine

Assistant Editor  
**Kovalenko Andrey**,  
PhD (Engineering Sciences), Associate Professor, Ukraine

## Editorial Board Members:

**Artiukh Roman**, PhD (Engineering Sciences) (Ukraine);  
**Babayev Igbal**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Azerbaijan);  
**Babenko Vitalina**, Dr. Sc. (Economics);  
PhD (Engineering Sciences), Professor (Ukraine);  
**Bezkorovainyi Volodymyr**, Dr. Sc. (Engineering), Professor  
(Ukraine);  
**Gopeyenko Victors**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Latvia);  
**Zaitseva Elena**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Slovak  
Republic);  
**Zachko Oleh**, Dr. Sc. (Engineering), Associate Professor  
(Ukraine);  
**Kosenko Viktor**, PhD (Engineering Sciences), Associate Professor  
(Ukraine);  
**Kostin Yuri**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);  
**Lepeyko Tetyana**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);  
**Malveyeva Olga**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);  
**Nazarova Galina**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);  
**Nevliudov Igor**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);  
**Permyakov Alexander**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);  
**Pushkar Olexandr**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);  
**Savchenko Olga**, PhD (Philosophic Sciences), Associate Professor  
(Ukraine);  
**Sokolova Lyudmila**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);  
**Teletov Aleksandr**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);  
**Timofeyev Volodymyr**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);  
**Todorov Kiril**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Bulgaria);  
**Filatov Valentin**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);  
**Chumachenko Igor**, Dr. Sc. (Engineering), Professor (Ukraine);  
**Chukhray Nataliya**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine);  
**Iastremska Olena**, Dr. Sc. (Economics), Professor (Ukraine).

## ESTABLISHERS

Kharkiv National University of Radio Electronics,  
State Enterprise "National Design & Research Institute  
of Aerospace Industries"

## EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauka Ave, 14  
Phone: +38 (057) 704-10-51  
Information site: <http://itssi-journal.com>  
E-mail of the editorial board: [journal.itssi@gmail.com](mailto:journal.itssi@gmail.com)

Затверджений до друку Вченою Радою Харківського національного університету радіоелектроніки  
(Протокол № 8 від 03 липня 2018 р.).

Свідоцтво про державну реєстрацію журналу Серія KB № 22696-12596P від 04.05.2017 р.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

## ЗМІСТ

### Технічні науки

- 5 **Давідіч Ю. О., Галкін А. С., Давідіч Н. В., Галкіна О. П.**  
Оцінка величини енергетичних витрат кінцевих споживачів логістичної системи в процесі освоєння матеріального потоку
- 12 **Коваленко А. А., Кучук Г. А., Рубан И. В.**  
Использование временных шкал при аппроксимации длины очередей компьютерных сетей
- 19 **Кучук Н. Г., Можсаев А. А., Шматков С. И., Косенко Н. В.**  
Уменьшение задержки транзакций e-learning в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры
- 25 **Малєєва О. В., Артюх Р. В., Персіянова О. Ю.**  
Система інформаційної підтримки процесів рекрутингу в ІТ-компанії

### Економічні науки

- 34 **Момот Т. В., Момот Д. Т.**  
Інфраструктура ринку арт-індустрії: аналіз сучасної структури та функцій
- 45 **Сотнікова Ю. В., Степанова Е. Р., Назаров Н. К.**  
Управління масовим вивільненням працівників на вітчизняних підприємствах (eng.)
- 50 **Філатова І. О.**  
Інформаційно-аналітичне забезпечення клієнто-орієнтованого стратегічного управління в системі корпоративної безпеки підприємств будівельної галузі
- 57 **Чех Н. О., Ващенко О. М.**  
Корупція в бізнесі: корупційна поведінка у внутрішньо бізнесовому середовищі
- 63 **Алфавітний показчик**

CONTENTS

Technical sciences

- 5 **Davidich Y., Galkin A., Davidich N., Galkina O.**  
Assessing the energy cost of ultimate consumers of a logistic system in the process of material flow use
- 12 **Kovalenko A. Kuchuk H., Ruban I.**  
Using time scales while approximating the length of computer networks
- 19 **Kuchuk N., Mozhaiv O., Shmatkov S., Kosenko N.**  
Reducing the delay of e-learning transactions in computer networks of hyperconvergent architecture
- 25 **Malyeyeva O., Artiukh R., Persiyanova E.**  
The system of information support of recruiting processes in it-company

Economic sciences

- 34 **Momot T., Momot D.**  
Art-industry market infrastructure: the analysis of modern structure and functions
- 45 **Sotnikova Yu., Stepanova E., Nazarov N.**  
Mass layoff management at domestic enterprises
- 50 **Filatova I.**  
Information and analytical support of the customer-oriented strategic management in the system of corporate security of construction enterprises
- 57 **Chekh N., Vashchenko O.**  
Corruption in business: corrupt behaviour inside business environment
- 63 **Alphabetical index**

Ю. О. Давідч, А. С. Галкін, Н. В. Давідч, О. П. Галкіна

## ОЦІНКА ВЕЛИЧИН ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВИТРАТ КІНЦЕВИХ СПОЖИВАЧІВ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ В ПРОЦЕСІ ОСВОЄННЯ МАТЕРІАЛЬНОГО ПОТОКУ

У статті розглянута оцінка величини енергетичних витрат кінцевих споживачів логістичної системи в процесі освоєння матеріального потоку. **Мета** дослідження: визначити вплив споживачів на вибір логістичної системи. **Завдання:** визначити вплив величини енергетичних витрат людського організму в процесі здійснення покупок на імовірність відвідування торговельного об'єкту. **Методи:** Пропонований підхід ґрунтується на системному аналізі, який показує взаємозалежність параметрів логістичної системи і обсягу споживання матеріального потоку кінцевим споживачем у процесі освоєння матеріального потоку; методах регресійного та кореляційного аналізу. У **результаті** аналізу було виявлено, що споживачі мають прямі та непрямі витрати. Роль останніх недостатньо чітко визначена при визначенні попиту та виборі логістичної системи. Запропонований підхід до оцінки величини енергетичних витрат кінцевих споживачів логістичної системи в процесі освоєння матеріального потоку вперше дозволив визначити грошовий вираз енергетичних витрат дій споживача від параметрів в процесі споживання. **Висновки:** Встановлено, що зміна енергетичних витрат споживача під час руху від району мешкання до магазину та у зворотному напрямку з достатньою точністю описується нелінійними регресійними рівняннями, в якому змінними є параметри середовища: коефіцієнт ухилу, коефіцієнт непрямої лінійності сполучення, відстань між точками "по повітрю". Результати досліджень показали, що зміна енергетичних витрат споживача під час торговельного обслуговування залежить від параметрів торговельного об'єкту. Визначивши альтернативні варіанти логістичних систем та імовірність їх використання споживачами, дає змогу визначити обсяги реалізації, запасів, поставок та інші показники в них. Збільшення витрат споживачів, призведе до зменшення частоти вибору магазину, а як наслідок – логістичної системи. Отримані результати можуть бути використані при плануванні та організації функціонування логістичної і системи, а також визначити обсяг матеріального потоку в ній.

**Ключові слова:** споживач, логістика, витрати, калорії, матеріальний потік.

### Постановка проблеми

Доставка продукції в сферу споживання є однією з важливих логістичних функцій. Раціональне управління цими процесами грає важливу роль в розподілі товарів. Транспортний процес впливає на вибір поставки механізму розподілу залежить від різних міст [1]. У той же час вплив споживача (попиту) на логістичну систему залишається до кінця не вивченим.

Роздрібній торгівлі відведена основна роль в системі розподілу товарів. Зростання великих торговельних мереж, об'єднання оптових і роздрібних ланок торгівлі, орієнтація на споживача, є сьогодні об'єктивними процесами [2]. Це призводить до необхідності логістичній системі підлаштовуватись під мінливі умови попиту і ефективно реалізовувати просування матеріальних потоків. Розвиток ринку роздрібною торгівлі в Україні та світі потребує вдосконалення методів і моделей ефективності функціонування логістичних систем з урахуванням параметрів попиту кінцевих споживачів.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Мета логістики спрямована на визначення оптимального способу доведення матеріальних потоків, який є раціональним для його споживача і ефективним для самої системи. Вибір варіанту доставки визначає логістичний канал розподілу продукції, який існують деякий проміжок часу. Сукупність таких каналів, частота їх обрання (використання) споживачами, час їх існування – є

параметрами, якими можна управляти і відстежувати [3]. Ці параметри, в свою чергу, визначають обсяги і частоту доставки, кількість автотранспортних засобів для транспортування, розмір складу, обсяг партії поставки та інші параметри функціонування логістичних систем [4]. Мінливість ситуації на будь-якому ринку, сезонність роблять аналіз розподілу матеріальних потоків серед споживачів необхідним і вимушеним для ефективного функціонування будь-якої логістичної системи. У той же час, рух матеріальних потоків в логістичних системах від учасника роздрібною мережі до кінцевих споживачів залишається не до кінця дослідженим.

Способи доведення матеріальних потоків до споживачів наведені на рис. 1.

Сучасні концепції (Demand driven Techniques / Logistics; Efficient Consumer Response) орієнтовані на споживчий попит [5, 6], на відміну від традиційної, в якій виробники планують свої операції на основі заводських потужностей. Demand driven Techniques / Logistics є модель планування ланцюга поставок, яка є орієнтованою на попит [7]. Така концепція визначає попит в логістичній системі при певній технології його обслуговування. Зміна попиту веде до зміни технології, а зміна технології веде до зміни попиту в ланцюзі. Вчені сходяться на думці, що саме клієнтоорієнтований підхід дозволяє більш гнучко підійти до питань управління логістикою, скоротити запаси, зменшити нераціональне переміщення товарів, оптимізувати логістичні процеси [3]. У той же час вплив споживача на обсяг споживання є не достатньо вивченим.

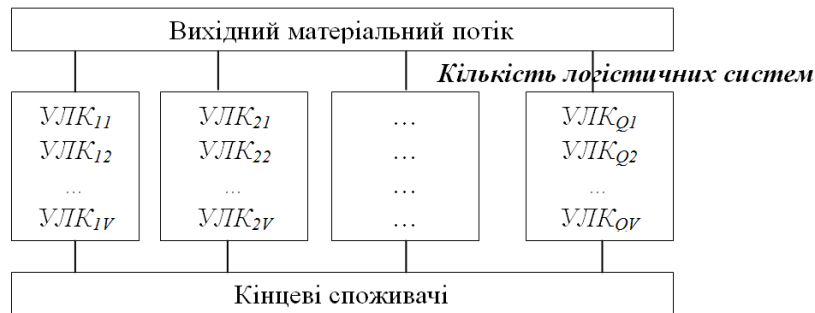


Рис. 1. Засоби доведення матеріальних потоків до споживачів:  $UJK_{OV}$  –  $V$ -ий учасник  $Q$ -ої логістичної системи

**Мета дослідження:** оцінити вплив величини енергетичних витрат споживача в процесі освоєння матеріального потоку в логістичних системах та визначити їх вплив на імовірність вибору логістичних системи.

### Матеріали і методи

Витрати споживачів мають явний і прихований характер. Під витратами покупця слід розуміти витрати, що виникають з моменту виникнення попиту на товар до початку його використання. Витрати споживачів можна розділити на прямі на непрямі витрати:

$$\Theta_{1\_z\omega j}^a + \Theta_{2\_z\omega j}^b + \Theta_{3\_z\omega j}^c \rightarrow \min, \quad (1)$$

де  $a, b, c$  – коефіцієнти значущості параметру для споживачів;

$\omega$  – число районів забудови,  $\omega = 1, 2, \dots, \omega$ ;

$j$  – кількість магазинів в торговельній зоні,  $j = 1, 2, \dots, J$ .

$z$  – кількість районів обслуговування,  $z = 1, 2, \dots, Z$ .

$\Theta_{1\_z\omega j}$  – витрати людини на купівлю товару у  $j$  – торговельному об'єкті, що мешкає в  $\omega$ -ому районі забудови  $z$ -ому районі обслуговування, грн;

$\Theta_{2\_z\omega j}$  – вартісна оцінка витрат часу людини на виконання процесу здійснення покупок, що мешкає в  $\omega$ -ому районі забудови  $z$ -ому районі обслуговування у  $j$  – торговельному об'єкті, грн;

$\Theta_{3\_z\omega j}$  – вартісна оцінка величини енергетичних витрат людського організму в процесі здійснення покупок, що мешкає в  $\omega$ -ому районі забудови  $z$ -ому районі обслуговування у  $j$  – торговельному об'єкті, грн.

Оцінка складності дій виконується по показнику енергетичної вартості руху. Дана вартість характеризує напрям енергетичних каналів регуляції в організмі люди [9]. На будь-які дії споживача витрачається енергія. Кількість витраченої енергії залежить від величини зусиль, витрачених на той чи інших елемент процесу споживання. Оцінка кількості витраченої енергії виконується різними способами,

серед яких можна виділити: вартість дій [9], вентиляція легень [9], пульсові на основі вбудованих сенсорів [10].

Визначення вартісної оцінки величини енергетичних витрат людського організму в процесі здійснення покупок базується на аналізі необхідної кількості калорій для існування людини. Відповідно до нормативних документів, поживний склад 2790,8 ккал. [11]. Але це значення може змінюватись від статі, вік, фізичного навантаження людини.

Складність оцінки вартості калорій полягає в різній вартості 1 ккал у зв'язку з різним рівнем доходів громадян, структури витрат бюджету людини і домогосподарств, а так само різною вартістю самих продуктів і їх корисності для людини [12–14].

Вартість енергії людини пропонується визначати за залежністю:

$$S_{KCal}^{cn} = \frac{\sum_{\omega}^M (Q_{\omega} \cdot P_{\text{ціна}})}{ALF \cdot T_{\text{cons}}}, \quad (2)$$

де  $Q_{\omega}$  – індивідуальна потреба матеріального потоку 1 мешканця за період часу, що проживає  $\omega$ -ому районі забудови за аналізований період, для нормального функціонування організму, кг/мешканця (од/мешканця);

$P_{\text{ціна}}$  – ціна матеріального потоку, грн./кг (од./мешканця);

$ALF$  – добова норма енергії людини (споживача), ккал;

$T_{\text{cons}}$  – час споживання матеріального потоку, діб.

Вартість відноситься до покупної вартості на одиницю енергії або покупної вартості добового раціону (євро або доларів на добу).

Процес освоєння матеріального потоку в логістичній системі на етапі руху від магазину до кінцевого споживача тісно пов'язаний з поняттям процесу споживання. Відповідно до цього можна визначити вартість дій в процесі споживання матеріального потоку:

$$E^{cn} = \sum_{p=1}^P E_p = E_{\omega}^{perp} + E_{\omega j}^{movm} + E_j^{TS} + E_{j\omega}^{nmovm} + E_{\omega}^{afsell}, \quad (3)$$

де  $E_{\omega}^{perp}$  – величина енергетичних витрат споживача на підготовчому етапі споживання, що передуює покупки, кДж (ккал);

$E_{\omega j}^{movm}$  – величина енергетичних витрат споживача при русі від району  $\omega$  до торговельного об'єкту  $j$ , кДж (ккал);

$E_j^{TS}$  – величина енергетичних витрат споживача під час торговельного обслуговування в  $j$ -му торговельному об'єкті, кДж (ккал);

$E_{j\omega}^{movm}$  – величина енергетичних витрат при доставці матеріального потоку від  $j$ -го торговельного об'єкту до району  $\omega$  в зворотному напрямку, кДж (ккал);

$E_{\omega}^{aftsell}$  – величина енергетичних витрат споживача при післяпродажному споживанні, кДж (ккал).

Попередній етап споживання, що передуює самій покупці, включає наступні елементи: усвідомлення потреби в товарі, пошук інформації, оцінювання альтернатив. На практиці цей етап пов'язаний із списком товарів та їх кількості, можливих місць їх придбання, можливих способів придбання (магазин, Інтернет, тощо). Вибір продукту залежить від часу, що витрачається на покупку. Вибір способу покупок визначає послідовні елементи процесу споживання матеріального потоку. Так, при виборі покупок через магазин, споживачу на першому етапі потрібно дійти або доїхати до нього. Споживач проводить вибір способу пересування: на громадському або індивідуальному, в разі його наявності, транспорті. В залежності від вибраного виду транспорту, споживач визначає маршрути, параметри яких впливають на час руху від району відправлення до торговельного об'єкту. Проведені авторами дослідження дозволили виявити, що суттєвим чином на вибір виду транспорту та маршруту руху впливають вік споживачів та їх індивідуальні характеристики, які визначаються типом нервової системи. Після прибуття до магазину споживач проводить деякий час в торговельному об'єкті, який витрачається на вибір і придбання товарів (торгівельне обслуговування). Після чого споживачу потрібно повернутися до місця призначення (дім, робота, тощо) та доставити свій товар. При виборі Інтернет способу покупок такі елементи відсутні. Останнім етапом є післяпродажне споживання, яке може включати оцінку результатів покупки, безпосереднє використання або його споживання (наприклад приготування їжі) та позбавлення використаних товарів.

Енергетична вартість дій споживача в процесі освоєння матеріального потоку:

$$\Delta E = E_p - E_0, \quad (4)$$

де  $E_p$  – витрати енергії при виконанні  $p$ -ого елемента процесу споживання (освоєння), кДж (ккал);

$E_0$  – величини енергетичних витрат в покої, кДж (ккал);

$E_{\omega j}^{movm}$  – величини енергетичних витрат споживача при русі від району  $\omega$  до торговельного об'єкту  $j$ , кДж (ккал);

Визначення вартісної величини енергетичних витрат знаходимо за формулою:

$$\Theta_3^{ij} = E_{\omega j}^{cn} \cdot S_{KCal}^{cn}, \quad (5)$$

де  $E_{\omega j}^{cn}$  – енергетичні витрати споживача в процесі освоєння матеріального потоку, ккал;

$S_{KCal}^{cn}$  – вартість однієї калорії, грн. / ккал.

Величину енергетичних витрат споживача під час дороги до торговельного об'єкту  $j$ -ого та від нього до району  $\omega$ -ого (доставка яку виконує сам споживач) представимо наступним чином:

$$E_{\omega j}^{movm} = f(\delta_{ij}^{before}; \delta_{ji}^{after}; k_{ij}; L_{ij}), \quad (6)$$

$$E_{j\omega}^{movm} = f(\delta_{ij}^{before}; \delta_{ji}^{after}; k_{ij}; L_{ij}), \quad (7)$$

де  $\delta_{\omega j}^{before}$  – коефіцієнт ухилу по дорозі від району  $\omega$ -ого до магазину  $j$ -ого;

$\delta_{j\omega}^{after}$  – коефіцієнт ухилу по дорозі від магазину  $j$ -ого до району  $\omega$ -ого;

$k_{\omega j}$  – непрямолінійність сполучення;

$L_{\omega j}$  – відстань від району  $\omega$ -ого до магазину  $j$ -ого, км.

Величини енергетичних витрат людського організму під час торговельного обслуговування в  $j$ -ому магазині:

$$E_j^{TS} = f(S_j^{shop}), \quad (8)$$

де  $S_j^{shop}$  – площа магазину  $j$ , м<sup>2</sup>.

### Результати досліджень та їх обговорення

Для з'ясування значень вихідних значень параметрів споживачів і торговельних об'єктів було проведено натурні дослідження. Дослідження полягало в відвідуванні споживачами торговельних об'єктів в районі обслуговування та фіксації обраного показника – кількості спожитих калорій за одноразовий візит до торговельного об'єкту. Для всіх споживачів було обрано єдиний набір товарів. Загалом в дослідженні приймало участь 25 людей (жінок та чоловіків) віком від 19–65 років. Параметри району дослідження були обрані та розраховані за допомогою методики наведеної в роботах [15, 16]. Отримані данні представлені в табл. 1.

**Таблиця 1.** Вихідні дані для отримання моделей зміни спожитих калорій

№	Енергетичні витрати, ккал.		Коефіцієнт ухилу		Коефіцієнт непрямо-лінійності	Відстань, км.		Енерг. витрати у магазині, ккал.	Площа магазину, м <sup>2</sup>	Загальні енергетичні витрати на відвідування, ккал.
	до	від	до	від		повітря	дорога			
1	45	49	0,990	1,010	1,23	0,57	0,7	8	700	102
2	54	53	0,996	1,004	1,36	0,55	0,75	18	1408	125
3	72	73	0,995	1,005	1,10	0,91	1	5	576	150
4	37	39	0,987	1,013	1,31	0,42	0,55	9	500	85
..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
86	30	21	1,100	0,900	1,00	0,3	0,3	5	140	56

Обробка результатів дослідження була виконана з використанням методів регресійного і кореляційного аналізів.

Модель зміни енергетичних витрат людського організму під час торговельного обслуговування в магазині  $j$  можна описати за допомогою такої моделі:

$$KCal_j^{TS} = \sqrt{0,000232 \cdot S_j^{shop2}}, \quad (9)$$

де  $S_j^{shop}$  – площа  $j$  магазину, м<sup>2</sup>.

Результати розрахунків статистичного оцінювання наведено в табл. 2.

Модель зміни енергетичних витрат під час пішого руху від району  $i$  до магазину  $j$  та у зворотному напрямку має вид:

$$KCal_{ij}^{movm} = 92,388 \cdot \text{LOG}(k_y^{\omega j}) + 8,863 \cdot R^{\omega j} + 78,092 \cdot l_{нов}^{\omega j}, \quad (10)$$

**Таблиця 3.** Результати оцінювання моделі

Показник	Значення
Критерій Стьюдента: табличний	1,97
розрахунковий для коефіцієнта ухилу	2,007
розрахунковий для коефіцієнта непрямо-лінійності сполучення	7,325
розрахунковий для відстані між точками "по повітрю"	67,64
Критерій Фішера: табличний	3,88
розрахунковий	6730,09
Коефіцієнт кореляції	0,99
Коефіцієнт детермінації	0,89

При проведенні досліджень не враховувалися акції на товари, спеціальні пропозиції, які можуть додатково стимулювати відвідування торговельних об'єктів та продажі в них, що істотно впливає на вибір торговельного об'єкту.

### Висновок

Підвищення якості торговельного обслуговування покупців є одним з основних напрямків вдосконалення роботи торгових об'єктів сьогодні. В умовах ринкової економіки все більше зростає конкуренція серед торговців, тому підприємства приділяють величезну увагу вивченню своїх клієнтів, мінімізації їх витрат, створенню

де  $k_y^{\omega j}$  – коефіцієнт ухилу;

$R^{\omega j}$  – коефіцієнт непрямо-лінійності сполучення;

$l_{нов}^{\omega j}$  – відстань між точками "по повітрю", км.

Результати розрахунків статистичного оцінювання наведено в табл. 3.

**Таблиця 2.** Результати оцінювання моделі

Показник	Значення
Критерій Стьюдента: табличний	1,97
розрахунковий	122,712
Критерій Фішера: табличний	3,88
розрахунковий	15058,24
Коефіцієнт кореляції	0,99
Коефіцієнт детермінації	0,89

найбільш сприятливих умов для здійснення покупок для них.

У результаті аналізу було виявлено, що споживачі мають прямі на непрямі витрати. Роль останніх недостатньо чітко визначена при визначенні попиту та виборі логістичної системи.

Запропоновано підхід до оцінки величини енергетичних витрат кінцевих споживачів логістичної системи в процесі освоєння матеріального потоку. Вперше визначено грошовий вираз залежності енергетичних витрат дій споживача від параметрів процесу споживання.

Встановлено, що зміна енергетичних витрат споживача під час руху від району мешкання до магазину та у зворотному напрямку з достатньою



точністю описується нелінійним регресійним рівнянням, в якому змінними є параметри середовища: коефіцієнт ухилу, коефіцієнт непрямої лінійності сполучення, відстань між точками "по повітрю".

Результати досліджень показали, що зміна енергетичних витрат споживача під час торгівельного обслуговування залежить від параметрів торгівельного об'єкту.

Визначивши альтернативні варіанти логістичних систем і імовірність їх використання споживачами, дає змогу визначити обсяги реалізації, запасів, поставок та інші показники в них. Збільшення витрат споживачів призведе до зменшення частоти вибору магазину, а як наслідок зміни параметрів логістичної системи.

### Список літератури

- Galkin A. Urban environment influence on distribution part of logistics systems. *Archives of Transport*. 2017. Vol. 42. No. 2. P. 7–23. DOI: 10.5604/01.3001.0010.0522.
- Dąbrowska A. Consumer behaviour in the market of catering services in selected countries of Central-Eastern Europe. *British Food Journal*. 2011. Vol. 113. No. 1. P. 96–108. DOI: 10.1108/00070701111097367.
- Ibeas, A., Moura, J. L., Nuzzolo, A., & Comi, A. Urban freight transport demand: transferability of survey results analysis and models. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012. Vol. 54. P. 1068–1079. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.09.822.
- Litomin I., Tolmachov I., Galkin A. Use of the Distribution Center in the Ukrainian Distribution System. *Transportation Research Procedia*. 2016. Vol. 16. P. 313–322. DOI: 10.1016/j.trpro.2016.11.030.
- Jüttner U. Christopher M., Baker S. Demand chain management – integrating marketing and supply chain management. *Industrial Marketing Management*. Vol. 36, № 5. 2007. P. 377–392
- Donald C., Waters J. *Global Logistics and Distribution Planning. Strategies for Management*: Kogan, 2003. 436 p.
- Naumov V., Nagornyi I., Litvinova Y. Model of multimodal transport node functioning. *Archives of Transport*. 2015. Vol. 36. P. 43–54. DOI: 10.5604/08669546.1185202.
- Keytel L.R., Goedecke J.H., Noakes T. D., Hiiloskorpi H., Laukkanen R., van der Merwe L., Lambert E.V. Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. *Journal of sports sciences*. 2005. Vol. 23. No. 3. P. 289–297.
- Гаврилов Э. В. Эргономика на автомобильном транспорте: монография. Київ : Техника, 1976, 152 с.
- Lester, J., Hartung, C., Pina, L., Libby, R., Borriello, G., & Duncan, G. Validated caloric expenditure estimation using a single body-worn sensor. In *Proceedings of the 11th international conference on Ubiquitous computing*. 2009, September, P. 225–234.
- Бикова А. Л., Лобза А. В., Семенова Л. Ю. Прожитковий мінімум як базовий соціальний стандарт в Україні: реалії та проблеми вдосконалення. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. Серія: Економіка і менеджмент. 2016. № 17. P. 108–114.
- Monsivais P., Drewnowski A. The rising cost of low-energy-density foods. *Journal Am Diet Assoc*. 2007 Dec; Vol. 107. No.12. P. 2071–2076. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18060892>.
- Drewnowski A., Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. *The American journal of clinical nutrition*. 2005. Vol. 82. No. 1. P. 265S–273S. DOI: 10.1093/ajcn/82.1.265S.
- Monsivais P., Perrigue M. M., Adams S. L., Drewnowski A. Measuring diet cost at the individual level: a comparison of three methods. *European Journal Clin Nutr*. 2013. Vol. 67. No. 11. P. 1220–1225. DOI: 10.1038/ejcn.2013.176.
- Galkin A., Dolia C., Davidich N. The Role of Consumers in Logistics Systems. *Transportation Research Procedia*. 2017. Vol. 27. P. 1187–1194. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.010.
- Galkin A., Bugayov I., Kush Ye, Tolmachev I., Galkina O., Chebanyuk K. Consumer Driven Logistics: Case Study on Ukrainian Fast Moving Consumer Goods. *Supply Chain Management Journal*. 2017. Vol. 8, No. 2. P. 16–26

### References

- Galkin, A. (2017), "Urban environment influence on distribution part of logistics systems", *Archives of Transport*, No. 42 (2), P. 7–23. DOI: 10.5604/01.3001.0010.0522.
- Dąbrowska, A. (2011), "Consumer behaviour in the market of catering services in selected countries of Central-Eastern Europe", *British Food Journal*, No. 113 (1), P. 96–108. DOI: 10.1108/00070701111097367.
- Ibeas, A., Moura, J. L., Nuzzolo, A. & Comi, A. (2012), "Urban freight transport demand: transferability of survey results analysis and models", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, No. 54, P. 1068–1079. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012.09.822.
- Litomin, I., Tolmachov, I. & Galkin, A. (2016), "Use of the Distribution Center in the Ukrainian Distribution System", *Transportation Research Procedia*, No. 16, P. 313–322. DOI: 10.1016/j.trpro.2016.11.030.
- Jüttner, U., Christopher, M. & Baker, S. (2007), "Demand chain management-integrating marketing and supply chain management", *Industrial marketing management*, No. 36 (3), P. 377–392.
- Waters, C. D. J. & Waters, D. (Eds.) (2003), *Global logistics and distribution planning: strategies for management*, Kogan Page Publishers, 156 p.
- Naumov, V., Nagornyi, I. & Litvinova, Y. (2015), Model of multimodal transport node functioning, *Archives of Transport*, No. 36, P. 43–54. DOI: 10.5604/08669546.1185202.
- Keytel, L. R., Goedecke, J. H., Noakes, T. D., Hiiloskorpi, H., Laukkanen, R., van der Merwe, L., & Lambert, E. V. (2005), "Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise", *Journal of sports sciences*, No. 23 (3), P. 289–297.
- Gavrilov, E. V. (1976), "Ergonomics in road transport" ["Ergonomika na avtomobilnom transporte"], Kyiv : Tehnika, 156 p.
- Lester, J., Hartung, C., Pina, L., Libby, R., Borriello, G. & Duncan, G. (2009, September), "Validated caloric expenditure estimation using a single body-worn sensor. In *Proceedings of the 11th international conference on Ubiquitous computing*", P. 225–234).
- Bikova, A. L., Lobza, A. V. & Semenova, L. Yu. (2016), "The subsistence level as the basic social standard in Ukraine: the realities and problems of improvement" ["Prozhitkoviy minimum yak bazoviy sotsialniy standart v Ukraini: realiyi ta problemi

vdoskonalennya"]], *Naukoviy visnik Mizhnarodnogo gumanitarnogo universitetu. SerIya: Ekonomika i menedzhment*, No. 17, P. 108–114.

12. Monsivais, P. & Drewnowski, A. (2007), "The rising cost of low-energy-density foods", *Journal of the American Dietetic Association*, No. 107 (12), P. 2071–2076, available at : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18060892>.

13. Drewnowski, A. & Darmon, N. (2005), "The economics of obesity: dietary energy density and energy cost". *The American journal of clinical nutrition*, No. 82 (1), P. 265S–273S. DOI: 10.1093/ajcn/82.1.265S.

14. Monsivais, P., Perrigue, M. M., Adams, S. L. & Drewnowski, A. (2013), "Measuring diet cost at the individual level: a comparison of three methods", *European journal of clinical nutrition*, No. 67 (11), P. 1220. DOI: 10.1038/ejcn.2013.176.

15. Galkin, A., Dolia, C. & Davidich, N. (2017), "The Role of Consumers in Logistics Systems", *Transportation Research Procedia*, No. 27, P. 1187–1194. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.010.

16. Galkin A., Bugayov I., Kush Ye, Tolmachev I., Galkina O., Chebanyuk K. (2017), "Consumer Driven Logistics: Case Study on Ukrainian Fast Moving Consumer Goods", *Supply Chain Management Journal*, No. 8 (2), P. 16–26.

Надійшла (Receive) 10.05.2018

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Давідич Юрій Олександрович** – доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, професор кафедри транспортних систем і логістики, м. Харків, Україна; e-mail: davidich@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4136-4084.

**Давидич Юрий Александрович** – доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, профессор кафедры транспортных систем и логистики, г. Харьков, Украина; e-mail: davidich@mail.ru; ORCID 0000-0002-4136-4084.

**Davidich Yurii** – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Professor at the Department of Transport Systems and Logistics, Kharkiv, Ukraine; e-mail: davidich@mail.ru; ORCID: 0000-0002-4136-4084.

**Галкін Андрій Сергійович** – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, доцент кафедри транспортних систем і логістики, м. Харків, Україна; e-mail: Galkin.tsl@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3505-6170.

**Галкин Андрей Сергеевич** – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, доцент кафедры транспортных систем и логистики, г. Харьков, Украина; e-mail: Galkin.tsl@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3505-6170.

**Galkin Andrii** – PhD (Engineering Science), Associate Professor, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Associate Professor at the Department of Transport Systems and Logistics, Kharkiv, Ukraine; e-mail: Galkin.tsl@gmail.com; ORCID: 0000-0003-3505-6170.

**Давідич Наталія Василівна** – кандидат технічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, асистент кафедри управління проектами в міському господарстві і будівництві, м. Харків, Україна; e-mail: shamanwelkax@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7799-2122.

**Давидич Наталья Васильевна** – кандидат технических наук, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, асистент кафедры управления проектами в городском хозяйстве и строительстве, г. Харьков, Украина; e-mail: shamanwelkax@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7799-2122.

**Davidich Nataliia** – PhD (Engineering Science), O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Assistant at the Department of Transport Systems and Logistics, Kharkiv, Ukraine; e-mail: shamanwelkax@mail.ru; ORCID: 0000-0001-7799-2122.

**Галкіна Олена Павлівна** – кандидат технічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, старший викладач кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод, м. Харків, Україна; e-mail: Olena.Galkina@kname.edu.ua; ORCID: 0000-0001-9499-1279.

**Галкина Елена Павловна** – кандидат технических наук, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, старший преподаватель кафедры водоснабжение, канализация и очистка воды, г. Харьков, Украина; e-mail: Olena.Galkina@kname.edu.ua; ORCID: 0000-0001-9499-1279.

**Galkina Olena** – PhD (Engineering Science), O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Senior Lecturer at the Department of Water Supply, Sewerage and Water Treatment, Kharkiv, Ukraine; e-mail: Olena.Galkina@kname.edu.ua; ORCID: 0000-0001-9499-1279.

## ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ КОНЕЧНОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО ПОТОКА

В статье рассмотрена оценка величины энергетических затрат конечных потребителей логистической системы в процессе освоения материального потока. **Цель** исследования: определить влияние потребителей на выбор логистической системы. **Задание**: определить влияние величины энергетических затрат человеческого организма в процессе совершения покупок на вероятность посещения торгового объекта. **Методы**: Подход основывается на системном анализе, который показывает взаимозависимость параметров логистической системы и объема потребления материального потока конечным

потребителем в процессе освоения материального потока; методах регрессионного и корреляционного анализа. В **результате** анализа было выявлено, что потребители имеют прямые и косвенные расходы. Роль последних недостаточно четко определена при определении спроса и выборе логистической системы. Предложенный подход к оценке величины энергетических затрат конечных потребителей логистической системы в процессе освоения материального потока впервые позволил определить денежное выражение зависимости энергетических затрат действий потребителя от параметров процесса потребления. **Выводы:** Установлено, что изменение энергетических затрат потребителя при движении от района проживания в магазин и обратно с достаточной точностью описывается нелинейными регрессионным уравнением, в котором переменными являются параметры среды: коэффициент уклона, коэффициент непрямолинейности сообщения, расстояние между точками "по воздуху". Результаты исследований показали, что изменение энергетических затрат потребителя при торговом обслуживании зависит от параметров торгового объекта. Определение альтернативных вариантов логистических систем и вероятность их использования потребителями, позволит спрогнозировать объемы реализации, запасов, поставок и другие показатели в них. Увеличение расходов потребителей, приведет к уменьшению частоты выбора магазина, а как следствие – логистической системы. Полученные результаты могут быть использованы при планировании и организации функционирования логистической системой, а также при определении объема материального потока в ней.

**Ключевые слова:** потребитель, логистика, расходы, калории, материальный

## **ASSESSING THE ENERGY COST OF ULTIMATE CONSUMERS OF A LOGISTIC SYSTEM IN THE PROCESS OF MATERIAL FLOW USE**

The article deals with the assessment of the energy costs of the end users of the logistics system in the process of using the material flow. The **goal** of the study is to determine the impact of consumers on the choice of a logistics system. The **task** is to determine the impact of energy costs of a human body in the process of purchasing on the probability of visiting a commercial object. **Methods:** The approach is based on the system analysis that shows the interdependence of logistic system parameters and the material flow consumption by an ultimate consumer in the process of using the material flow; the methods of regression and correlation analysis. The analysis indicates that consumers have direct and indirect costs. The role of indirect costs is not clearly defined when determining demand and selecting a logistic system. The proposed approach to assessing energy costs of ultimate consumers of a logistics system in the process of using material flow enabled determining the monetary terms of the dependence of energy costs of the activity of a consumer on the parameters of the consumption process for the first time. **Conclusions:** It is proved that the change in energy costs of a consumer when moving from the area of residence to a shop and back is adequately described by a nonlinear regression equation where the variables are the parameters of the environment: a slope factor, the unstraightness factor of a message, the air distance between points. The results of the research showed that the change in the energy costs of a consumer during a commercial service depends on the parameters of a trade object. The identification of alternative options for logistic systems and the probability of their use by consumers will enable predicting the volumes of sales, stocks, supplies and other indicators. The increase in consumer costs will lead to a decrease in the frequency of the selection of a shop and, as a consequence, the logistics system. The obtained results can be used to plan and organize the logistic system operation as well as to determine the volume of material flow in it.

**Keywords:** consumer, logistics, costs, calories, material

А. А. КОВАЛЕНКО, Г. А. КУЧУК, И. В. РУБАН

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ШКАЛ ПРИ АППРОКСИМАЦИИ ДЛИНЫ ОЧЕРЕДЕЙ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

**Предмет** исследования: прогнозирование длины очереди к коммуникационному устройству высокоскоростной компьютерной сети при негауссовском трафике. **Цель** данной статьи: исследование возможностей использования временных шкал, используемых при изучении организации очередей современных высокоскоростных компьютерных сетей. **Методы исследования:** фрактальный анализ, методы шкалирования, методы аппроксимации. **Результаты** исследования. Представлены результаты выбора временных шкал для построения адекватных моделей современного трафика. Использование таких моделей, в частности, позволяет изучать динамику очередей активных сетевых устройств, что важно для планирования и распределения загрузки сети. Использование статистических характеристик трафика на небольшом количестве временных масштабов позволяет расширить теоретические концепции для критических временных масштабов, что делает такой подход применимым к любому трафиковому процессу, включая трафик с долговременной зависимостью. Кроме того, рассмотрены вопросы описания поведения хвостов очередей применительно к современным высокоскоростным компьютерным сетям и определены свойства предлагаемых модельных аппроксимаций. Анализ независимой гауссовской модели области вейвлета и мультифрактальной вейвлет-модели показал преимущество первой для фрактального трафика и незначительное расхождение результатов при трафике, близком к гауссовскому. **Выводы.** Проведено исследование различных подходов к выбору временных шкал, используемых при изучении организации очередей современных высокоскоростных сетей передачи данных. Проанализировано влияние необходимой точности и вычислительной мощности, требуемой для вычисления аппроксимации максимума, и установлено, что экспоненциальные временные шкалы являются оптимальными для фрактального трафика. Также показано влияние хвостов распределений в различных масштабах времени на процесс организации очередей. Отмечено, что при негауссовских трафиковых сценариях корреляционная структура (краткосрочная и долгосрочная) описывает поведение очередей недостаточно адекватно.

**Ключевые слова:** протокол TCP, трафик, фрактальность, масштабная инвариантность, сетевые протоколы, модель, телекоммуникационная сеть.

### Введение

Многочисленные исследования трафика современных высокоскоростных сетей передачи данных подтверждают наличие фрактальной природы трафика [1 – 3] в этих сетях. Особенности современного трафика также являются наличие последствия и масштабная инвариантность его статистических характеристик [1, 4 – 7]. Такой характер трафика в больших масштабах времени может привести к неравномерности загрузки существующих каналов сетей передачи данных, которая характеризуется или перегрузкой или недостаточной используемостью выделенных каналов.

Будем рассматривать очередь сетевого маршрутизатора как очередь бесконечной длины с постоянным коэффициентом обслуживания [8] для исследования вероятности того, что длина очереди  $Q$  превысит пороговое значение  $b$ ,  $P\{Q > b\}$ . Такое значение является метрикой для различных приложений, включая методику поддержания маленьких задержек постановки пакетов в очередь и флуктуаций размеров очередей при управлении доступом и инициализации сети [9, 10]. Маленькие задержки в сети являются критичными для живучести приложений, использующих потоки данных реального времени.

Существующие подходы и модели не позволяют проводить адекватное прогнозирование ситуации, когда  $P\{Q > b\}$ . Таким образом, разработка нового подхода к анализу процесса постановки данных в очередь, реализующего возможность прогнозирования трафикового процесса, непосредственно исходя из

измеренных статистических характеристик трафика, является актуальной.

**Целью** данной статьи является исследование возможностей использования временных шкал, используемых при изучении организации очередей современных высокоскоростных компьютерных сетей.

### Результаты теоретических исследований

Классические пуассоновские и марковские подходы к организации очередей неприменимы для фрактального трафика, для которого необходимо создание новых аналитических средств. До сих пор точных выражений для задержки постановки в очередь фрактальных процессов, отличных от асимптотически больших задержек [11 – 13], не существовало, и, следовательно, существовала необходимость использования аппроксимаций.

Большинство аппроксимаций для вероятности хвоста очереди фрактальных процессов основаны на понятии критической временной шкалы [11 – 18]. При заданном пороговом значении длины очереди  $b$  критической временной шкалой наиболее вероятно является количество времени, необходимое для заполнения очереди до значения, большего чем  $b$ .

Поскольку критическая временная шкала является мощным теоретическим средством, ее вычисление непосредственно из эмпирических результатов является неосуществимым, вследствие необходимости наличия статистики трафика во всех временных шкалах. Используя статистические характеристики трафика на конечном наборе временных масштабов  $\theta$ , видится возможной разработка подхода, предоставляющего три

практических аппроксимации для  $P\{Q > b\}$ : аппроксимацию максимума, аппроксимацию произведения и аппроксимацию суммы. У всех них есть следующие важные свойства:

- применимость к любому конечному порогу очереди  $b$ , то есть, неасимптотичность;
- применимость к любой модели трафика, включая нестационарные;
- простота реализации, что обусловлено необходимостью знать статистические характеристики трафика только на нескольких масштабах времени  $\theta$ .

### 1. Размер очереди как многошкальная функция

Рассмотрим непрерывную во времени текущую очередь с постоянной интенсивностью обслуживания  $c$  и трафиковым процессом  $X_t, t \in R$  на входе. Обозначим посредством

$$K_t[\tau] := \int_{t-\tau}^t X_\omega d\omega \quad (1)$$

трафиковый процесс с временной шкалой  $\tau$ . Для идентификации трафикового процесса в обозначениях будем добавлять надстрочный индекс  $K_t^{(X)}[\tau]$ . Также для удобства обозначений опустим нижний индекс для всех инвариантных во времени величин. Положим, что очередь была пуста в некоторый момент времени ранее  $t$ . Тогда размер очереди  $Q_t$  равен разности между общим количеством трафика, прибывшего в очередь, и общим количеством трафика, обслуженным с того момента времени, когда очередь была пуста последний раз. Это кратко излагается формулой Рейча

$$Q_t := \sup_{\tau > 0} (K_t[\tau] - c\tau), \quad (2)$$

т.е.  $Q_t$  равно функции  $K_t[\tau]$  трафикового процесса на всех временных шкалах  $\tau$ .

### 2. Аппроксимация критической шкалы времени

Большинство предложенных аппроксимаций  $P\{Q > b\}$  для очередей ДВЗ трафика основаны на одной временной шкале, называемой критической временной шкалой [11 – 18]:

$$\lambda_t(b) := \arg \sup_{\tau > 0} P\{K_t[\tau] - c\tau > b\}. \quad (3)$$

Определим аппроксимацию критической временной шкалы как

$$\begin{aligned} C_t(b) &:= \sup_{\tau > 0} P\{K_t[\tau] - c\tau > b\} = \\ &= P\{K_t[\lambda_t(b)] - c\lambda_t(b) > b\}. \end{aligned} \quad (4)$$

Очевидно, что  $C_t(b)$  является нижней границей  $P\{Q_t > b\}$ , поскольку, согласно выражению (2),  $K_t[\lambda_t(b)] - c\lambda_t(b) \leq Q_t$ , следовательно

$$C_t(b) \leq P\{Q_t > b\}. \quad (5)$$

В работах, основанных на теории больших отклонений, было показано, что  $C_t(b)$  имеет такое же лог-асимптотическое затухание, как и  $P\{Q > b\}$  при  $b \rightarrow \infty$  для обширного класса входных трафиковых процессов включая фракционное Броуновское движение [11, 12]. Таким образом, если  $\{Q_t > b\}$  является редким событием и размер очереди превышает значение  $b$ , то это происходит в момент времени  $\lambda_t(b)$ , когда это наиболее правдоподобно. То есть, основываясь на  $\{Q_t > b\}$ , получим, что  $Q_t$  приблизительно равно  $K[\lambda_t(b)] - c\lambda_t(b)$ .

Хотя критическая временная шкала является мощным инструментом, имеющим внедрение в теории очередей, ее использование на практике не является непосредственным.

Во первых, рассмотрим задачу вычисления  $C_t(b)$  для очереди случайного процесса, исключительно из эмпирических замеров трафика. Из выражения (4) видно, что требуется знать распределение  $K_t[\tau]$  для всех возможных  $\tau$ , что невозможно получить эмпирически. Даже если полностью заменить эмпирические схемы техникой, использующей и эмпирические статистики и аналитические модели, подобные вычислительные проблемы по-прежнему могут присутствовать. Например, если использовать модели трафика, для которых аналитические выражения для  $C_t(b)$  неизвестны, то, возможно, для вычисления  $C_t(b)$  необходимо будет применять сложные вычислительные алгоритмы.

Во-вторых, нужно вычислить аппроксимацию критической временной шкалы  $C_t^{(X+Y)}(b)$ , когда два независимых процесса  $X$  и  $Y$  мультиплексированы и попадают на вход очереди. Такой сценарий часто возникает при управлении доступом и сетевой инициализации [9, 10], а при вычислении непосредственно используются статистики процессов  $X$  и  $Y$ .

### 3. Многошкальные аппроксимации

В настоящем подразделе приводятся три варианта аппроксимации организации очередей, не имеющие вычислительных сложностей, связанных с использованием аппроксимаций критических временных шкал. Ключевым фактором, упрощающим их вычисление, является то, что они используют статистические характеристики трафика только на фиксированном ограниченном наборе временных шкал  $\theta \subset R_+$ .

Необходимо заметить, поскольку некоторые теоретические результаты касаются счетно бесконечных наборов  $\theta$ , на практике всегда принимается укороченный конечный набор  $\theta$  при вычислении аппроксимаций. Обычно набор  $\theta$  выбирается для охвата диапазона временных шкал, на которых ожидается расположение критической временной шкалы  $\lambda(b)$  для значений  $b$ , подходящих для конкретной аппроксимации.

Аппроксимация максимума. По аналогии с выражением для длины очереди и критической временной шкалы (согласно (2) и (3)), определим

$$Q_i^{[0]} := \sup_{\tau \in \theta} (K_i[\tau] - c\tau) \quad (6)$$

$$\text{и } \lambda_i^{[0]} := \arg \sup_{\tau \in \theta} P\{K_i[\tau] - c\tau > b\} \quad (7)$$

для  $\theta \subset R_+$ , что приводит к следующей аппроксимации максимума

$$\begin{aligned} M_i^{[0]}(b) &:= \sup_{\tau \in \theta} P\{K_i[\tau] - c\tau > b\} = \\ &= P\{K_i[\lambda_i^{[0]}(b)] - c\lambda_i^{[0]}(b) > b\}. \end{aligned} \quad (8)$$

При сравнении выражений (4) и (8) видно, что аппроксимация максимума сходна с аппроксимацией критической временной шкалы. Разница заключается в том, что верхняя граница выбрана большей конечного набора в (8), вместо большей всех временных шкал в (4). Согласно выражениям (4), (5) и (8), получим границы

$$M_i^{[0]}(b) \leq C_i(b) \leq P\{Q_i > b\}. \quad (9)$$

Необходимо заметить, что, согласно выражениям (2) и (6),

$$Q_i = Q_i^{[R_+]} \geq Q_i^{[0]}. \quad (10)$$

и согласно (6), (8) и (10), получим

$$M_i^{[0]}(b) \leq P\{Q_i^{[0]} > b\} \leq P\{Q_i > b\}. \quad (11)$$

Аппроксимация максимума является практической заменой  $C_i(b)$ . Поскольку такая аппроксимация требует оценок  $P\{K_i[\tau] - c\tau > b\}$  только для  $\tau \in \theta$ , сложностей, описанных ранее и связанных с вычислением  $C_i(b)$ , не возникает.

Рассмотрим задачу получения аппроксимации максимума из эмпирических замеров трафика. Достаточно просто вычислить гистограммы трафика на временных шкалах  $\tau \in \theta$  и затем оценить  $P\{K_i[\tau] - c\tau > b\}$ .

Рассмотрим задачу вычисления аппроксимации максимума, когда два независимых процесса создают очередь. Простой операцией свертки распределений  $K_i^{[X]}[t]$  и  $K_i^{[Y]}[\tau]$  для  $\tau \in \theta$  можно получить

соответствующие распределения  $K_i^{[X+Y]}[\tau]$ , которые непосредственно дают аппроксимацию максимума.

Аппроксимации произведения и суммы. Две традиционных аппроксимации  $P\{Q_i > b\}$ , основанные на наборе временных шкал  $\theta$ , являются аппроксимацией произведения

$$P_i^{[0]}(b) := 1 - \prod_{\tau \in \theta} P\{K_i[\tau] - c\tau < b\} \quad (12)$$

и аппроксимацией суммы

$$S_i^{[0]}(b) := \sum_{\tau \in \theta} P\{K_i[\tau] - c\tau > b\}. \quad (13)$$

Аппроксимация произведения равна  $P\{Q_i^{[0]} > b\}$  когда события  $\{K_i[\tau] - c\tau > b\}$ ,  $\tau \in \theta$  независимы, а аппроксимация суммы равна  $P\{Q_i^{[0]} > b\}$  когда они взаимоисключающие.

Точность аппроксимаций. Три вышеприведенные аппроксимации на практике наследуют точность аппроксимаций критической временной шкалы. Если существует элемент  $\theta$  достаточно близкий к критической временной шкале, то  $M_i^{[0]}(b)$  будет близко к  $C_i(b)$  (согласно выражениям (4) и (8)). Кроме того, если единственно вероятный терм преобладает при суммировании в (13), то аппроксимации произведения и суммы будут близко аппроксимировать  $M_i^{[0]}(b)$  и, следовательно,  $C_i(b)$ .

#### 4. Многошкальные аппроксимации

Наиболее приемлемым описанием поведения хвостов очереди фрактального трафика является асимптотическое распределение Вейбулла и Паретто [4, 5, 8 – 10]:

$$P\{Q_\infty > b\} \cong \mathfrak{B} b^{(1-H)(1-2H)/H} e^{-\eta b^{(2-2H)/2}}, \quad (14)$$

где  $\mathfrak{B}$  является константой, не зависящей от значения  $b$ .

Если показатель Херста в (14) изменяется в пределах  $0,5 < H < 1$ , это указывает на то, что трафиковый процесс является фрактальным, и распределение Вейбулла убывает медленнее, чем экспоненциальное распределение очереди трафика, не обладающего ДВЗ.

Тогда, исходя из (14) получим, что  $e^{-\eta b^{(2-2H)/2}}$  является асимптотической верхней границей  $P\{Q_\infty > b\}$  при  $0,5 < H < 1$ .

Теперь сравним степени логарифмически-асимптотического и асимптотического поведений для аппроксимаций максимума, произведения и суммы при  $P\{Q_\infty > b\}$ . Для этого можно доказать такое соотношение.

Аппроксимации максимума, произведения и суммы имеют одинаковое логарифмически-асимптотическое поведение, поскольку

$$P\{Q^{[\theta_\alpha]} > b_k\} \text{ и } P\{Q_\infty > b_k\};$$

т.е.  $b_k \rightarrow \infty$ , получим

$$\begin{aligned} \log M^{[\theta_\alpha]}(b_k) &\cong \log P^{[\theta_\alpha]}(b_k) \cong \log S^{[\theta_\alpha]}(b_k) \cong \\ &\cong \log P\{Q^{[\theta_\alpha]} > b_k\} \cong \log P\{Q_\infty > b_k\}. \end{aligned} \quad (15)$$

Кроме того, аппроксимации максимума, произведения и суммы имеют одинаковое асимптотическое спадание, поскольку  $P\{Q^{[\theta_\alpha]} > b_k\}$ ; т.е. при  $b_k \rightarrow \infty$ , получим

$$M^{[\theta_\alpha]}(b_k) \cong P^{[\theta_\alpha]}(b_k) \cong S^{[\theta_\alpha]}(b_k) \cong P\{Q^{[\theta_\alpha]} > b_k\}. \quad (16)$$

В то же время

$$\lim_{k \rightarrow \infty} P\{Q^{[\theta_\alpha]} > b_k\} / P\{Q_\infty > b_k\} = 0. \quad (17)$$

Таким образом, видны достоинства и ограничения использования статистических характеристик трафика только на экспоненциальных временных шкалах  $\theta_\alpha$  для выявления характера поведения очередей и  $Q^{[\theta_\alpha]}$  аппроксимирует размер очереди  $Q$  на временных шкалах  $\tau \in \theta_\alpha$ .

Согласно (16), аппроксимации максимума, произведения и суммы имеют одинаковое асимптотическое затухание, поскольку  $P\{Q^{[\theta_\alpha]} > b_k\}$ . Как результат, они имеют одинаковые логарифмически-асимптотические затухания, но различное асимптотическое затухание, поскольку  $P\{Q_\infty > b_k\}$ . Далее представлены неасимптотические результаты сравнения различных аппроксимаций с  $P\{Q^{[\theta_\alpha]} > b_k\}$ .

Знание того, имеют ли различные аппроксимации верхнюю или нижнюю границы  $P\{Q > b\}$  помогает различным приложениям. Например, если задать коэффициент обслуживания очереди такой, что аппроксимация критической временной шкалы  $C(b)$  будет равняться 10–6, то необходимо ожидать реальной вероятностью появления хвоста очереди  $P\{Q > b\}$  превышения значения 10–6, поскольку  $C(b)$  ограничивает снизу  $P\{Q > b\}$ . Если заменить нижнюю границу  $C(b)$  аппроксимацией, т.е. верхней границей  $P\{Q > b\}$ , то  $P\{Q > b\}$  будет гарантировано меньше 10–6.

## 5. Влияние распределения на очереди

Влияние различных статистических характеристик трафика на поведение очередей интенсивно изучается. Некоторые исследования, в частности, освещают влияние долговременной зависимости (ДВЗ). ДВЗ является лишь функцией асимптотической корреляционной структуры трафика второго порядка (или дисперсией трафика на различных масштабах времени).

Проводилось сравнение поведение очередей независимой гауссовской модели области вейвлета (НГМОВ) и мультифрактальной вейвлет-модели (МФВМ) для процессов с видео и Интернет WAN трафиком с помощью моделирования. Они отличаются статистическими характеристиками: НГМОВ является гауссовским процессом, тогда как МФВМ – негауссовским.

Модели НГМОВ и МФВМ были согласованы с реальными данными и проведена генерация суммарного трафика. Затем производилось сравнение поведения очередей суммарного трафика с реальными данными, когда они поступают в очередь бесконечной длины с постоянной интенсивностью обслуживания. Вероятности  $P\{Q > b\}$  рассчитывались по среднему значению, полученному за 1000 реализаций.

Анализ полученных результатов производится с использованием аппроксимации произведения и результатов работ по влиянию коэффициента использования канала на динамику очередей [11 – 14]. Результаты анализа показали, что экспоненциальные временные шкалы являются оптимальными для фрактального трафика, а лучшие результаты показала МФВМ.

В экспериментах с VIDEO трафиком, который намного более близок к гауссовскому процессу, чем трафик Интернет, наблюдалось близкое совпадение НГМОВ и МФВМ с правильным поведением очередей. Это доказывает то, что МФВМ является достаточно гибкой для моделирования гауссовского трафика.

## Выводы

В данной статье проведено исследование различных подходов к выбору временных шкал, используемых при изучении организации очередей современных высокоскоростных сетей передачи данных. Проанализировано влияние необходимой точности и вычислительной мощности, требуемой для вычисления аппроксимации максимума, и установлено, что экспоненциальные временные шкалы являются оптимальными для фрактального трафика.

Также показано влияние хвостов распределений в различных масштабах времени на процесс организации очередей. Отмечено, что при негауссовских трафиковых сценариях корреляционная структура (краткосрочная и долгосрочная) описывает поведение очередей недостаточно адекватно.

Анализ независимой гауссовской модели области вейвлета и мультифрактальной вейвлет-

моделі показав перевагу першої для фрактального трафіка і незначительне розходження результатів при трафіку, близькому до гауссовського.

В подальшому планується розробка моделей трафіка поряд з розробкою апроксимацій для вивчення ймовірності виникнення хвоста черги ДВЗ процесів.

### Список литературы

1. Crovella, M., Bestavros, A. (1997), "Self-similarity in World Wide Web traffic: evidence and possible causes", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, vol. 5, P. 835–846.
2. Kuchuk, G., Kharchenko, V., Kovalenko, A. and Ruchkov, E. (2016), "Approaches to selection of combinatorial algorithm for optimization in network traffic control of safety-critical systems", *East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*, P. 1–6. Doi: <https://doi.org/10.1109/EWDTS.2016.7807655>.
3. Willinger, W., Taqqu, M. S., Sherman, R., Wilson, D. V. (1991), "Self-Similarity Through High-Variability: Statistical Analysis of Ethernet LAN Traffic at the Source Level", *ACM SIGCOMM '91*, P. 149–157.
4. Leland, W., Taqqu, M., Willinger, W. (1997), "On the self-similar nature of IP-traffic", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, No. 3, P. 423–431.
5. Фрактальный анализ процессов, структур и сигналов: Коллективная монография / Г.А. Кучук, А.А. Можаяев, Р.Э. Пашченко и др. Х.: ЭкоПерспектива, 2006. 360 с.
6. Kuchuk, G. A., Kovalenko, A. A., Mozhaev, A. A. (2010), "An Approach to Development of Complex Metric for Multiservice Network Security Assessment", *Statistical Methods of Signal and Data Processing (SMSDP – 2010): Proceedings of Int. Conf., NAU, RED, IEEE Ukraine section joint SP, Kyiv*, P. 158–160.
7. Коваленко А. А., Кучук Г. А. Методи синтезу інформаційної та технічної структур системи управління об'єктом критичного застосування. *Сучасні інформаційні системи (Advanced Information Systems)*. 2018. Т. 2, № 1. С. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04>.
8. Papagiannaki, K., Moon, S., Fraleigh, C., Tobagi, F., Diot, C. (2002), "Analysis of measured single-hop delay from an operational backbone network", *Proc. IEEE INFOCOM*, P. 535–544.
9. Кучук Г.А. Метод синтезу інформаційної структури зв'язного фрагменту корпоративної мультисервісної мережі. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил*, 2013, № 2 (35). С. 97–102.
10. Fraleigh, C., Tobagi, F., Diot, C. (2003), Provisioning IP backbone networks to support latency sensitive traffic, *Proc. IEEE INFOCOM*. P. 375–385.
11. Norros, I. (1994), "A storage model with self-similar input", *Queueing Syst*, vol. 16, P. 387–396.
12. Kosenko, V. (2017), "Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network", *Advanced Information Systems*, Vol. 1, No. 2, P. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.
13. Ruban, I., Kuchuk, H., Kovalenko, A. (2017), "Redistribution of base stations load in mobile communication networks", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (1), P. 75–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.075>
14. Neidhardt, A. L., Wang, J. L. (1998), "The concept of relevant time scales and its application to queueing analysis of self-similar traffic", *Proc. ACM SIGMETRICS*, P. 222–232.
15. Kosenko, V. V. (2017), "Principles and structure of the methodology of risk-adaptive management of parameters of information and telecommunication networks of critical application systems", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (1), P. 75–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.046>
16. Kuchuk, G., Kovalenko, A., Kharchenko, V., Shamraev, A. (2017), "Resource-oriented approaches to implementation of traffic control technologies in safety-critical I&C systems", *Green IT Engineering: Components Network and Systems Implementation, Springer International Publishing*, Vol. 105, P. 313–338.
17. Erramilli, A., Narayan, O., Neidhardt, A., Sanjeev, I. (2000), "Performance impacts of multi-scaling in wide area TCP/IP traffic", *Proc. IEEE INFOCOM*, P. 352–359.
18. Debicki, K., Rolski, T. (2002), "A note on transient Gaussian fluid models", *Queueing Syst*, vol. 41, P. 321–342.

### References

1. Crovella, M., Bestavros, A. (1997), "Self-similarity in World Wide Web traffic: evidence and possible causes", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, vol. 5, P. 835–846.
2. Kuchuk, G., Kharchenko, V., Kovalenko, A. and Ruchkov, E. (2016), "Approaches to selection of combinatorial algorithm for optimization in network traffic control of safety-critical systems", *East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*, P. 1–6. Doi: <https://doi.org/10.1109/EWDTS.2016.7807655>.
3. Willinger, W., Taqqu, M. S., Sherman, R., Wilson, D. V. (1991), "Self-Similarity Through High-Variability: Statistical Analysis of Ethernet LAN Traffic at the Source Level", *ACM SIGCOMM '91*, P. 149–157.
4. Leland, W., Taqqu, M., Willinger, W. (1997), "On the self-similar nature of IP-traffic", *IEEE/ACM Transactions on Networking*, No. 3, P. 423–431.
5. Kuchuk, G. A., Mozhaev, A. A., Pashchenko, R. E. and other. (2006), Fractal analysis of processes, structures and signals: Collective monograph [Fraktal'nyy analiz protsessov, struktur i signalov: Kollektivnaya monografiya], Kharkiv : EkoPerspektiva, 360 p.
6. Kuchuk, G. A., Kovalenko, A. A., Mozhaev, A. A. (2010), "An Approach to Development of Complex Metric for Multiservice Network Security Assessment", *Statistical Methods of Signal and Data Processing (SMSDP – 2010): Proceedings of Int. Conf., NAU, RED, IEEE Ukraine section joint SP, Kyiv*, P. 158–160.
7. Kovalenko, A., Kuchuk, H. (2018), "Methods for synthesis of informational and technical structures of critical application object's control system", *Advanced Information Systems*, Vol. 2, No. 1, P. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04>.



8. Papagiannaki, K., Moon, S., Fraleigh, C., Tobagi, F., Diot, C. (2002), "Analysis of measured single-hop delay from an operational backbone network", *Proc. IEEE INFOCOM*, P. 535–544.
9. Kuchuk, G. A. (2013), "Method of corporate multiservice networkcoherent fragment informative structure synthesis", *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, No. 2 (35), P. 97–102.
10. Fraleigh, C., Tobagi, F., Diot, C. (2003), Provisioning IP backbone networks to support latency sensitive traffic, *Proc. IEEE INFOCOM*, P. 375–385.
11. Norros, I. (1994), "A storage model with self-similar input", *Queueing Syst*, vol. 16, P. 387–396.
12. Kosenko, V. (2017), "Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network", *Advanced Information Systems*, Vol. 1, No. 2, P. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.
13. Ruban, I., Kuchuk, H., Kovalenko, A. (2017), "Redistribution of base stations load in mobile communication networks", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (1), P. 75–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.075>
14. Neidhardt, A. L., Wang, J. L. (1998), "The concept of relevant time scales and its application to queueing analysis of self-similar traffic", *Proc. ACM SIGMETRICS*, P. 222–232.
15. Kosenko, V. V. (2017), "Principles and structure of the methodology of risk-adaptive management of parameters of information and telecommunication networks of critical application systems", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (1), P. 75–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.046>
16. Kuchuk, G., Kovalenko, A., Kharchenko, V., Shamraev, A. (2017), "Resource-oriented approaches to implementation of traffic control technologies in safety-critical I&C systems", *Green IT Engineering: Components Network and Systems Implementation, Springer International Publishing*, Vol. 105, P. 313–338.
17. Erramilli, A., Narayan, O., Neidhardt, A., Sanjee, I. (2000), "Performance impacts of multi-scaling in wide area TCP/IP traffic", *Proc. IEEE INFOCOM*, P. 352–359.
18. Debicki, K., Rolski, T. (2002), "A note on transient Gaussian fluid models", *Queueing Syst*, vol. 41, P. 321–342.

Поступила (Receive) 15.05.2018

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Коваленко Андрій Анатолійович** – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки, доцент кафедри електронно-обчислювальних машин, м. Харків, Україна; e-mail: [andriy\\_kovalenko@yahoo.com](mailto:andriy_kovalenko@yahoo.com), ORCID: 0000-0002-2817-9036.

**Коваленко Андрей Анатольевич** – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, доцент кафедры электронно-вычислительных машин, г. Харьков, Украина; e-mail: [andriy\\_kovalenko@yahoo.com](mailto:andriy_kovalenko@yahoo.com), ORCID: 0000-0002-2817-9036.

**Kovalenko Andrey** – PhD (Engineering Sciences), Associate Professor, Kharkiv National University of Radioelectronics, Assistant Professor of the Department of Electronic computing machines, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [andriy\\_kovalenko@yahoo.com](mailto:andriy_kovalenko@yahoo.com), ORCID: 0000-0002-2817-9036.

**Кучук Георгій Анатольович** – доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", професор кафедри обчислювальної техніки та програмування, м. Харків, Україна; e-mail: [kuchuk56@ukr.net](mailto:kuchuk56@ukr.net), ORCID: 0000-0002-2862-438X.

**Кучук Георгий Анатольевич** – доктор технических наук, профессор, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", профессор кафедры вычислительной техники и программирования, г. Харьков, Украина; e-mail: [kuchuk56@ukr.net](mailto:kuchuk56@ukr.net), ORCID: 000-0002-2862-438X.

**Kuchuk Heorhii** – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, National Technical University Kharkiv Polytechnic Institute", Professor at the Department of computer engineering and programming, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [kuchuk56@ukr.net](mailto:kuchuk56@ukr.net), ORCID: 0000-0002-2862-438X.

**Рубан Ігор Вікторович** – доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет радіоелектроніки, проректор з науково-методичної роботи, м. Харків, Україна; e-mail: [igor.ruban@nure.ua](mailto:igor.ruban@nure.ua), ORCID: 0000-0002-4738-3286

**Рубан Игорь Викторович** – доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Проректор по научно-методической работе, г. Харьков, Украина; e-mail: [igor.ruban@nure.ua](mailto:igor.ruban@nure.ua), ORCID: 0000-0002-4738-3286.

**Ruban Igor** – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Kharkiv National University of Radioelectronics, Vice-Rector for Scientific and Methodological Work, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [igor.ruban@nure.ua](mailto:igor.ruban@nure.ua), ORCID: 0000-0002-4738-3286.

## ВИКОРИСТАННЯ ЧАСОВИХ ШКАЛ ПРИ АПРОКСИМАЦІЇ ДОВЖИНИ ЧЕРГ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

**Предмет** дослідження: прогнозування довжини черги до комунікаційного пристрою високошвидкісної комп'ютерної мережі при негаусівському трафіку. **Мета** даної статті: дослідження можливостей використання часових шкал, що використовуються при вивченні організації черг сучасних високошвидкісних комп'ютерних мереж. **Методи** дослідження: фрактальний аналіз, методи шкалювання, методи апроксимації. **Результати** дослідження. Представлені результати вибору часових шкал для побудови адекватних моделей сучасного трафіку. Використання таких моделей, зокрема, дозволяє вивчати динаміку черг активних мережевих пристроїв, що важливо для планування і розподілу завантаження мережі. Використання статистичних характеристик трафіку на невеликій кількості часових масштабів дозволяє розширити теоретичні концепції для

критичних часових масштабів, що робить такий підхід таким, що застосовується до будь-якого трафікового процесу, включаючи трафік з довготривалою залежністю. Крім того, розглянуті питання опису поведінки хвостів черг стосовно сучасних високошвидкісних комп'ютерних мереж і визначені властивості запропонованих модельних апроксимацій. Аналіз незалежної гаусівської моделі області вейвлета і мультифрактальної вейвлет-моделі показав перевагу першої для фрактального трафіку і незначну розбіжність результатів при трафіку, котрий є близьким до гаусівського. **Висновки.** Проведено дослідження різних підходів до вибору часових шкал, що використовуються при вивченні організації черг сучасних високошвидкісних мереж передачі даних. Проаналізовано вплив необхідної точності і обчислювальної потужності, необхідної для обчислення апроксимації максимуму, і встановлено, що експоненціальні часові шкали є оптимальними для фрактального трафіку. Також показано вплив хвостів розподілів в різних масштабах часу на процес організації черг. Відзначено, що при негаусівських трафікових сценаріях кореляційна структура (короткострокова і довгострокова) описує поведінку черг недостатньо адекватно.

**Ключові слова:** протокол TCP, трафік, фрактальність, масштабна інваріантність, мережеві протоколи, модель, телекомунікаційна мережа.

## USING TIME SCALES WHILE APPROXIMATING THE LENGTH OF COMPUTER NETWORKS

The **subject** of the research is to predict the queue length for the communication device of a high-speed computer network with non-Gaussian traffic. The **goal** of this article is to examine the probabilities of the application of time scales used to study the organization of queues of modern high-speed computer networks. The following **methods** were used: the fractal analysis, scaling methods, methods of approximation. The following **results** were achieved: the results of the time scale selection for constructing adequate models of modern traffic were presented. The use of such models, in particular, enables studying the dynamics of the queues of active network devices, which is important for planning and distributing the network load. The use of statistical characteristics of traffic on a small number of time scales enables expanding theoretical concepts for critical time scales, which makes this approach applicable to any traffic process including the long-term traffic. In addition, the issues of describing the behaviour of queue tails for modern high-speed computer networks are considered and the properties of the proposed model approximations are determined. The analysis of the independent Gaussian model of a wavelet domain and the multifractal wavelet model showed the advantage of the first one for the fractal traffic and a slight discrepancy in the results for traffic close to the Gaussian one. **Conclusions.** Various approaches to the selection of time scales used in the study of the organization of queues of modern high-speed data networks were studied. The effect of the necessary accuracy and computational power required for calculating the maximum approximation were analyzed and it was established that exponential time scales are optimal for the fractal traffic. The impact of the tails of distributions in different time scales on the process of queue organization was also shown. It was noted that in the context of non-Gaussian traffic scenarios, the correlation structure (both short-term and long-term ones) does not describe the queues behaviour adequately enough.

**Keywords:** TCP protocol, traffic, fractality, scale invariance, network protocols, model, telecommunication network.

Н. Г. Кучук, А. А. Можаяев, С. И. Шматков, Н. В. Косенко

## УМЕНЬШЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ ТРАНЗАКЦИЙ E-LEARNING В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ ГИПЕРКОНВЕРГЕНТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**Актуальность исследования.** Инфраструктура, создаваемая на конвергентной платформе, предполагает объединение памяти, вычислительных и сетевых ресурсов в единый пул, а при гиперконвергентной архитектуре вычислительные мощности, хранилища, серверы, сети объединяются в одно целое с помощью программных средств. Это способствует сокращению эксплуатационных расходов, что особенно существенно для систем поддержки e-learning. **Предмет исследования:** процесс обработки транзакций e-learning в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры. **Целью** статьи является уменьшение задержки транзакций e-learning в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры. **Методы,** используемые при уменьшении задержки транзакций e-learning: методы теории множеств; оптимизация с использованием штрафных функций, метод потенциалов. **Результаты** исследования. Предложен метод минимизации средней задержки транзакций в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры, позволяющий построить равномерное распределение выделенных вычислительных ресурсов для обработки множества транзакций e-learning по квантам заданного интервала времени. В методе строится такое разбиение множества транзакций на подмножества и их распределение по узлам сети в процессе распределенной обработки, при котором средняя задержка пакета данных в сети принимает минимальное значение и обеспечивает равномерную загрузку сети для большого числа абонентов. В предложенном методе целевая функция задачи поиска рационального разбиения множества транзакций e-learning, обрабатываемых в вычислительной сети, на подмножества и их распределения по узлам гиперконвергентной сети, определяется при помощи ввода функции штрафов при выделении каждой транзакции единицы вычислительного ресурса в текущий квант времени. **Выводы.** Предложен подход к уменьшению задержки транзакций e-learning в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры. Подход основывается на предложенном методе минимизации средней задержки, учитывающем особенности гиперконвергентной архитектуры. Применение подхода позволяет сбалансировать сетевую нагрузку при большом числе транзакций и достичь требований к оперативности обработки транзакций e-learning.

**Ключевые слова:** e-learning; гиперконвергентная архитектура; транзакция, метод штрафов.

### Введение

В современном информационном мире появляются новые образовательные ориентиры: персонализация образования, интеграция педагогических и информационных технологий, переход к открытому содержанию образования в связи с развитием Интернет-технологий и сетевых ресурсов. Эти ориентиры обеспечиваются применением концепции e-learning, которая предполагает широкий набор приложений и процессов, обеспечивающих обучение, построенное на использовании web-технологий, и включает доставку учебного контента средствами удаленного доступа или локальной связи.

Базой e-learning являются электронные образовательные ресурсы (ЭОР).

Под ЭОР в общем случае понимают совокупность средств программного, информационного, технического и организационного обеспечения, электронных изданий, размещаемых на электронных носителях. ЭОР состоят из большого количества дополнительных программ, различных информационных блоков, содержащих информацию о студентах и преподавателях, а также материалы, которые необходимы для обучения.

Создание, развитие и дальнейшая эксплуатация университетских ЭОР требует вложения средств, которые в полном объеме практически неподъемны для большинства университетов Украины. Поэтому при создании ЭОР внимание уделяется платформе, которая позволила хотя бы частично сократить расходы.

В настоящее время на рынке IT-технологий распределенные облачные платформы постепенно

вытесняются конвергентными и гиперконвергентными [1].

Инфраструктура, создаваемая на конвергентной платформе, предполагает объединение памяти, вычислительных и сетевых ресурсов в пул, заранее сконфигурированный для работы в дата-центре [2], а при гиперконвергентной инфраструктуре вычислительные мощности, хранилища, серверы, сети объединяются в одно целое с помощью программных средств.

Управление происходит через общую консоль администрирования [3].

При гиперконвергентной инфраструктуре для управления ЭОР достаточно одного системного администратора. Это существенно снижает затраты на обслуживание системы. Поэтому данная платформа является преимущественной при выборе для университетского e-learning.

Однако в большинстве таких систем конечные абоненты используют гетерогенное Software and Hardware, что непосредственно связано с ограниченными финансовыми возможностями университетами Украины.

### Постановка задачи и анализ литературы

В процессе функционирования сети гиперконвергентной архитектуры с гетерогенными компонентами, которая обеспечивает функционирование e-learning возникает необходимость в обеспечении распределенной обработки заявок удаленных абонентов в заданные промежутки времени [4].

Достижение максимальной эффективности

распределенной обработки заявок удаленных абонентов сети в заданные промежутки времени возможно за счет обеспечения равномерного распределения вычислительных ресурсов (ВР) по квантам заданного интервала времени и нахождения распределения заявок удаленных абонентов по узлам сети, позволяющего минимизировать среднюю задержку пакета данных в ней [5]. Таким образом, задача повышения эффективности распределенной обработки заявок удаленных абонентов сети может быть сформулирована так: необходимо построить равномерное распределение ВР сети по квантам заданного интервала времени и найти такое разбиение множества заявок удаленных абонентов сети на подмножества и их распределение по узлам сети в процессе распределенной обработки, чтобы средняя задержка пакета данных в сети принимала минимальное значение и обеспечивалась равномерная загрузка сети.

Для решения поставленной задачи предлагается много различных методов [6 – 8]. Однако как уже указывалось в [4], все перечисленные методы имеют сравнительно невысокую вычислительную эффективность, что ограничивает решение поставленной задачи числом переменных

$$N = h_z \times h_y \leq 300,$$

где  $h_z$  – число независимых заявок удаленных абонентов, обрабатываемых в сети;  $h_y$  – число узлов сети.

Однако при эксплуатации e-learning в учебное время в большинстве университетов во время занятий обычно  $N \gg 300$ .

В связи с вышеприведенными обстоятельствами, возникает необходимость в разработке математической модели, позволяющей построить равномерное распределение вычислительных ресурсов неоднородной вычислительной сети по квантам заданного интервала времени и обеспечивающей минимизацию средней задержки пакета данных в сети при распределенной обработке заявок удаленных абонентов для большого числа переменных  $h_z \times h_y > 300$ .

**Целью** статьи является разработка метода минимизации средней задержки транзакций в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры, позволяющей построить равномерное распределение выделенных вычислительных ресурсов для обработки множества транзакций e-learning по квантам заданного интервала времени и найти такое разбиение множества транзакций на подмножества и их распределение по узлам сети в процессе распределенной обработки, чтобы средняя задержка пакета данных в сети принимала минимальное значение и обеспечивалась равномерная загрузка сети для числа переменных  $N = h_z \times h_y > 300$ .

## Результаты исследований

Решение задачи построения равномерного распределения выделенных вычислительных ресурсов по квантам заданного временного интервала при обработке заявок отдельных абонентов вычислительной сети подробно рассматривалось в статье [9].

Исходными данными для решения рассматриваемой задачи являются:

$T_Z$  – заданный интервал времени, представляющий собой конечный набор квантов, равных  $1$  с;

$Z$  – множество транзакций e-learning.

При этом временной интервал  $T_Z$  представляется в виде отрезка натурального ряда

$$\{t_{z_1}, t_{z_2}, \dots, t_{z_i}, \dots, t_{z_{h_t}}\},$$

где  $t_{z_i}$  –  $i$ -й квант времени,  $1 \leq i \leq h_t$ ;

$h_t$  – число квантов временного интервала  $T_z$ .

Каждая заявка  $z_b \in Z$ ,  $1 \leq b \leq h_z$ , характеризуется параметрами  $\phi_{z_b}$ ,  $M_{\phi}^{(\gamma)}$ , где  $\phi_{z_b}$  – требуемый ВР для обработки заявки  $z_b$ ;

$T_{z_b} = \{t_{z_{b1}}, t_{z_{b2}}\}$  – интервал времени, в течение которого необходимо предоставить требуемый вычислительный ресурс;  $t_{z_{b1}}$  – начальный квант временного интервала  $T_{z_b}$ ;  $t_{z_{b2}}$  – конечный квант временного интервала  $T_{z_b}$ .

В результате распределения  $\gamma$  вычислительных ресурсов сети формируется матрица  $M_{\phi}^{(\gamma)}$ , в которой каждой заявке  $z_b \in Z$  сопоставляется вектор-строка

$$m_{\phi_b} = (m_{\phi_{b,1}}, \dots, m_{\phi_{b,h_t}}),$$

представляющая собой расписание выделения вычислительных ресурсов сети для обработки заявки  $z_b$ , где компонент  $m_{\phi_{b,i}}$  определяет выделенный для заявки  $z_b$  вычислительный ресурс в  $i$ -й квант времени.

Качество распределения  $\gamma$  оценивается с помощью целевой функции  $F^{(\gamma)}$  и величины максимального суммарного выделенного ВР, приходящегося на квант заданного временного интервала  $T_z$  в распределении  $\gamma$  по всем заявкам множества  $Z$  [10]:

$$m_{\phi_{\max}}^{(\gamma)} = \max_{i=1, \dots, h_t} \sum_{b=1}^{h_z} m_{\phi_{b,i}}.$$

При условии равномерного распределения по квантам заданного временного интервала  $T_z$

суммарного объема вычислений, необходимого для обработки заявок множества  $Z$ , выражение для определения величины минимального суммарного требуемого ВР, приходящегося на квант интервала  $T_z$ , примет вид [9]:

$$\phi_{z_{\min}} = \frac{1}{h_t} \sum_{b=1}^{h_z} \phi_{z_b}.$$

Основой определения целевой функции  $F^{(\gamma)}$  служит штраф при выделении заявке  $z_b \in Z$  единицы вычислительного ресурса в  $i$ -й квант времени. Если единица ВР для заявки  $z_b$ , характеризующейся интервалом времени обработки  $T_{z_b} = \{t_{z_{b1}}, t_{z_{b2}}\}$ , выделена в  $i$ -й квант, то соответствующий ей штраф определяется как [11, 12]:

$$s_{t_{b,i}} = \begin{cases} 0, & \text{если } t_{z_{b1}} \leq t_{z_i} \leq t_{z_{b2}}; \\ (t_{z_{b1}} - t_{z_i}) / \phi_{z_b}, & \text{если } t_{z_i} < t_{z_{b1}}; \\ (t_{z_i} - t_{z_{b2}}) / \phi_{z_b}, & \text{если } t_{z_i} > t_{z_{b2}}, \end{cases}$$

Таким образом, для каждой заявки  $z_b \in Z$  имеем вектор  $s_{t_b} = (s_{t_{b1}}, \dots, s_{t_{bh_t}})$ , у которого компонент  $s_{t_{b,i}}$ ,  $1 \leq i \leq h_t$ , определяет величину штрафа при выделении заявке  $z_b$  единицы ВР в  $i$ -й квант времени.

Величина штрафа, характеризующего полученное распределение  $\gamma$  выделенных ВР для обработки множества заявок  $Z$ , определяет целевую функцию [13]:

$$F^{(\gamma)} = \sum_{b=1}^{h_z} \sum_{i=1}^{h_t} m_{\phi_{b,i}} \cdot s_{t_{b,i}}.$$

При построении распределения  $\gamma$  ВР по квантам на заданном интервале времени  $T_z$  минимизируются величины  $F^{(\gamma)}$  и  $m_{\phi_{\max}}^{(\gamma)}$ . При этом распределение  $\gamma$  должно удовлетворять следующим условиям:

$$1) \forall z_b \in Z, \forall t_{z_i} \in T_{z_b}, m_{\phi_{b,i}} \geq 0, s_{t_{b,i}} \geq 0;$$

$$2) \forall z_b \in Z \sum_{i=1}^{h_t} m_{\phi_{b,i}} \leq \phi_{z_b};$$

$$3) \forall t_{z_i} \in T_z \sum_{b=1}^{h_z} m_{\phi_{b,i}} \leq \phi_{t_i},$$

где  $\phi_{t_i}$  – суммарный доступный вычислительный ресурс сети в  $i$ -й квант заданного интервала времени  $T_z$ .

Полученное равномерное распределение  $\gamma$  описывается с помощью кортежа  $\langle Z, \phi_z, T_z, \phi_t, M_{\phi}^{(\gamma)}, F^{(\gamma)}, m_{\phi_{\max}}^{(\gamma)} \rangle$ , где  $Z$  – множество заявок удаленных абонентов;  $\phi_z: Z \rightarrow N_+$  – функция, указывающая каждой заявке  $z_b \in Z$  требуемый

вычислительный ресурс для ее обработки;  $T_z: Z \rightarrow N_+$  – функция, указывающая каждой заявке  $z_b \in Z$  интервал времени для ее обработки;  $\phi_t: T_z \rightarrow N_+$  – функция, указывающая каждому кванту времени  $t_{z_i} \in T_z$  суммарный доступный вычислительный ресурс сети.

Для каждого вектор-столбца  $m_{\phi} = (m_{\phi_{1,i}}, \dots, m_{\phi_{h_z,i}})$  матрицы  $M_{\phi}^{(\gamma)}$ , определяющего выделенный ВР сети для обработки заявок множества  $Z$  в  $i$ -й квант заданного интервала времени  $T_z$  необходимо найти такое разбиение множества заявок  $Z$  на подмножества и их распределение по узлам сети, чтобы средняя задержка пакета данных в сети принимала минимальное значение. Целевая функция задачи поиска рационального разбиения множества задач  $Z$ , обрабатываемых в вычислительной сети, на подмножества и их распределения по узлам  $y_a \in Y$ , определяется выражением [14]:

$$F^{(\gamma)} = \frac{1}{u_{z_{\max}}} \cdot \sum_{b=1}^{h_z} \sum_{a=1}^{h_y} m_{z_{b,a}} \cdot s_{y_{b,a}}, \quad (1)$$

где  $Y$  – множество узлов сети;  $u_{z_{\max}}$  – независимая от распределения  $\gamma$  величина, определяющая максимальную суммарную интенсивность обмена заявок с узлами вычислительной сети в соответствии с выражением  $u_{z_{\max}} = \sum_{b=1}^{h_z} \sum_{i=1}^{h_y} u_{z_{b,i}}$ ;  $u_{z_{b,i}}$  – интенсивность обмена заявки  $z_b \in Z$  с узлом  $y_i \in Y$ ;  $m_{z_{b,a}}$  – ВР узла  $y_a$ , необходимый для обработки заявки  $z_b$ ;  $s_{y_{b,a}}$  – штраф при распределении заявки  $z_b \in Z$  на узел  $y_a \in Y$ , определяемый выражением

$s_{y_{b,a}} = \sum_{i=1}^{h_y} (u_{z_{b,i}} \cdot h_{wa,i}) / \phi_{z_b}$ ;  $h_{wa,i}$  – длина кратчайшего маршрута между узлами  $y_a$  и  $y_i$ , определяемая числом каналов ПД, входящих в этот маршрут. Полученное распределение  $\gamma$  должно удовлетворять следующим условиям:

$$1) \forall y_a \in Y \sum_{b=1}^{h_z} m_{z_{b,a}} \leq \phi_{y_a};$$

$$2) \forall z_b \in Z \sum_{a=1}^{h_y} m_{z_{b,a}} \leq \phi_{z_b};$$

$$3) \sum_{a=1}^{h_y} \phi_{y_a} \geq \sum_{b=1}^{h_z} \phi_{z_b};$$

$$4) s_{y_{b,a}} \geq 0, s_{z_{b,a}} \geq 0$$

$$\text{при } 1 \leq a \leq h_y, 1 \leq b \leq h_z,$$

где  $\phi_{y_a}$  – доступный вычислительный ресурс узла  $y_a \in Y$ .

С учетом приведенных условий, задача поиска рационального разбиения множества заявок  $Z$ , обрабатываемых в вычислительной сети, на подмножества и их распределения по узлам  $y_a \in Y$  может быть сформулирована следующим образом. Пусть заданы множества заявок  $Z$  и узлов  $Y$  вычислительной сети, определяемые кортежами  $\langle Z, \phi_z, U_z \rangle$  и  $\langle Y, \phi_y, H_w \rangle$ , где  $\phi_z = (\phi_{z_1}, \dots, \phi_{z_{h_z}})$  – вектор требуемых ВР для обработки множества заявок  $Z$ ;  $U_z = \|u_{z,b,i}\|$  – матрица интенсивностей обмена заявок множества  $Z$  с узлами множества  $Y$ ;  $\phi_y = (\phi_{y_1}, \dots, \phi_{y_{h_y}})$  – вектор доступных ВР множества узлов  $Y$  вычислительной сети;  $H_w = \|h_{w,a,i}\|$  – матрица длин кратчайших маршрутов между каждой парой узлов сети  $y_a$  и  $y_i$ ,  $1 \leq a \leq h_y$ ,  $1 \leq i \leq h_y$ . Требуется найти такое распределение  $\gamma$ , удовлетворяющее условиям 1 – 4, чтобы выражение (1) принимало минимальное значение.

Для решения указанной задачи целесообразно использовать метод потенциалов [14], обеспечивающий последовательное выполнение следующих операций: построение базового распределения ВР сети; построение системы потенциалов; проверку базового распределения на рациональность; построение замкнутого контура и

перераспределение ВР по контуру с целью минимизации целевой функции  $F^{(\gamma)}$ . В результате разбиения множества заявок  $Z$ , обрабатываемых в сети, на подмножества и их распределения по узлам множества  $Y$ , обеспечивающих минимизацию средней задержки пакета данных в сети, формируется матрица  $M_z^{(\gamma)}$ , каждый элемент  $m_{z_b,a}$  которой определяет ВР узла  $y_a \in Y$ , выделенный для обработки заявки  $z_b \in Z$ . Результирующее распределение описывается как  $\langle Z, \phi_z, Y, \phi_y, M_z^{(\gamma)}, F^{(\gamma)} \rangle$ .

### Выводы

Таким образом, предложен подход к уменьшению задержки транзакций e-learning в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры. Подход основывается на предложенном методе минимизации средней задержки, учитывающем особенности гиперконвергентной архитектуры.

Применение подхода позволяет сбалансировать сетевую нагрузку при большом числе транзакций и достичь требований к оперативности обработки транзакций e-learning.

**Направление дальнейших исследований** – разработать метод, связывающий информационную структуру e-learning со структурой базовой гиперконвергентной сети.

### Список литературы

1. White Paper: Riverbed Hyper-converged Edge, available at : <https://www.riverbed.com/document-repository/white-paper--riverbed-hyper-converged-edge.html> (accessed 23 April 2017).
2. Черняк, Л. Время конвергентных инфраструктур, *Открытые системы*. СУБД, 2012. № 4. URL : <https://www.osp.ru/os/2012/04/13015754/> (accessed 23 April 2017).
3. Кучук Г. А. *Інформаційні технології управління інтегральними потоками даних в інформаційно-телекомунікаційних мережах систем критичного призначення*. Х. : ХУПС, 2013. 264 с.
4. Kuchuk, N., Artiukh, R. and Nechausov, A. (2017), "Method of building the semantic network of distributed search in e-learning", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (2), P. 62–69. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.2.062>
5. Кучук Г. А., Рубан І. В., Давікоза О. П. Концептуальний підхід до синтезу структури інформаційно-телекомунікаційної мережі. *Системи обробки інформації: збірник наукових праць*. 2013. Вип. 7 (114). С. 106–112.
6. Сергиенко И. В. *Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации*. К.: Наук. думка, 1985. 520 с.
7. Gelenbe, E., Pujolle, G. (2010), *Analysis and synthesis of computer systems (2nd Edition)*, Advances in Computer Science and Engineering : Texts, Vol. 4, 309 p.
8. Whitt, W. (1983), "The Queuing Network Analyzes", *Bell System Tech. J.*, Vol. 62, No. 9, P. 2779–2815.
9. Пашнев А. А., Кучук Г. А., Лебедева И. А. Распределение вычислительного ресурса однородной вычислительной сети по квантам заданного интервала времени. *Системи обробки інформації*. 2004. Вип. 7 (35). С. 146–153.
10. Kosenko, V. (2017), "Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network", *Сучасні інформаційні системи (Advanced Information Systems)*, Vol. 1, No. 2. P. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.
11. Kuchuk, G., Kharchenko, V., Kovalenko, A., Ruchkov, E. (2016), "Approaches to selection of combinatorial algorithm for optimization in network traffic control of safety-critical systems", *East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*, P. 1–6. Doi: <https://doi.org/10.1109/EWDTS.2016.7807655>.
12. Kosenko, V. (2017), "Principles and structure of the methodology of risk-adaptive management of parameters of information and telecommunication networks of critical application systems", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (1), P. 75–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.046>.

13. Kosenko, V. (2017), "Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network", *Сучасні інформаційні системи (Advanced Information Systems)*, Vol. 1, No. 2, P. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.
14. Kuchuk, G. A., Kovalenko, A. A., Mozhaev, A. A. (2010), "An Approach To Development Of Complex Metric For Multiservice Network Security Assessment", *Statistical Methods Of Signal and Data Processing (SMSDP – 2010): Proc. Int. Conf., October 13-14, 2010*, Kiev: NAU, RED, IEEE Ukraine section joint SP, P. 158–160.

## References

1. White Paper: Riverbed Hyper-converged Edge, available at : <https://www.riverbed.com/document-repository/white-paper--riverbed-hyper-converged-edge.html> (accessed 23 April 2017).
2. Chernyak, L. (2012), "Time of convergent infrastructures" ["Vremya konvergentnykh infrastruktur"], *Otkrytyye sistemy*. SUBD, No. 4. URL : <https://www.osp.ru/os/2012/04/13015754/> (accessed 23 April 2017).
3. Kuchuk, H. A. (2013), *Information Technologies for Integrated Data Flow Control in Information and Telecommunication Networks of Systems of Critical Purpose [Informatsiyni tekhnolohiyi upravlinnya intehral'nymy potokamy danykh v informatsiynno-telekomunikatsiynnykh merezhakh system krytychnoho pryznachennya]*, Kharkiv : KHUPS, 264 p.
4. Kuchuk, N., Artiukh, R. and Nechausov, A. (2017), "Method of building the semantic network of distributed search in e-learning", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (2), P. 62–69. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.2.062>
5. Kuchuk, H. A., Ruban, I. V., Davikoza, O. P. (2013), "Conceptual approach to structure design of telecommunication network", *Information Processing Systems*, No. 7 (114), P. 106–112.
6. Sergiyenko, I. V. (1985), *Mathematical models and methods for solving discrete optimization problems [Matematicheskiye modeli i metody resheniya zadach diskretnoy optimizatsii]*, Kyiv : Nauk. dumka, 520 p.
7. Gelenbe, E., Pujolle, G. (2010), *Analysis and synthesis of computer systems (2nd Edition)*, Advances in Computer Science and Engineering : Texts, Vol. 4, 309 p.
8. Whitt, W. (1983), "The Queuing Network Analyzes", *Bell System Tech. I*, Vol. 62, No. 9, P. 2779–2815.
9. Pashnev, A. A., Kuchuk, H. A., Lebedeva, I. A. (2004), "Distribution of computational resource of a homogeneous computer network by quanta of a given time interval" ["Raspredeleniye vychislitel'nogo resursa odnorodnoy vychislitel'noy seti po kvantam zadannogo intervala vremeni"], *Information Processing Systems*, No. 7 (35), P. 146–153.
10. Kosenko, V. (2017), "Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network", *Advanced Information Systems*, Vol. 1, No. 2. P. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.
11. Kuchuk, G., Kharchenko, V., Kovalenko, A., Ruchkov, E. (2016), "Approaches to selection of combinatorial algorithm for optimization in network traffic control of safety-critical systems", *East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*, P. 1–6. Doi: <https://doi.org/10.1109/EWDTS.2016.7807655>.
12. Kosenko, V. (2017), "Principles and structure of the methodology of risk-adaptive management of parameters of information and telecommunication networks of critical application systems", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (1), P. 75–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.046>
13. Kosenko, V. (2017), "Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network", *Advanced Information Systems*, Vol. 1, No. 2, P. 4–9. Doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.
14. Kuchuk, G. A., Kovalenko, A. A., Mozhaev, A. A. (2010), "An Approach To Development Of Complex Metric For Multiservice Network Security Assessment", *Statistical Methods Of Signal and Data Processing (SMSDP – 2010): Proc. Int. Conf., October 13-14, 2010*, Kiev: NAU, RED, IEEE Ukraine section joint SP, P. 158–160.

Поступила (Receive) 22.05.2018

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Кучук Ніна Георгіївна** – кандидат педагогічних наук, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки, м. Харків, Україна; e-mail: [nina\\_kuchuk@ukr.net](mailto:nina_kuchuk@ukr.net); ORCID: 0000-0002-0784-1465.

**Кучук Ніна Георгієвна** – кандидат педагогічних наук, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки, г. Харьков, Украина; e-mail: [nina\\_kuchuk@ukr.net](mailto:nina_kuchuk@ukr.net); ORCID: 0000-0002-0784-1465.

**Kuchuk Nina** – PhD (Pedagogy), V.N. Karazin Kharkiv National University, Associate Professor of the Department of Theoretical and Applied Systems Engineering, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [nina\\_kuchuk@ukr.net](mailto:nina_kuchuk@ukr.net); ORCID: 0000-0002-0784-1465.

**Можяев Олександр Олександрович** – доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет внутрішніх справ, професор кафедри інформаційних технологій, м. Харків, Україна; e-mail: [mozhaev1957@gmail.com](mailto:mozhaev1957@gmail.com); ORCID: 0000-0002-1412-2696.

**Можяев Александр Александрович** – доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный университет внутренних дел, профессор кафедры информационных технологий, г. Харьков, Украина; e-mail: [mozhaev1957@gmail.com](mailto:mozhaev1957@gmail.com); ORCID: 0000-0002-1412-2696.

**Mozhaiv Oleksandr** – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Kharkiv National University of Internal Affairs, professor of the chair of information technologies, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [mozhaev1957@gmail.com](mailto:mozhaev1957@gmail.com); ORCID: 0000-0002-1412-2696.

**Шматков Сергей Игоревич** – доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, заведующий кафедрой теоретической и прикладной системотехники, г. Харьков, Украина; e-mail: tps@karazin.ua; ORCID: 0000-0002-6328-988X.

**Шматков Сергій Ігорович** – доктор технічних наук, професор, Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки, м. Харків, Україна; e-mail: tps@karazin.ua; ORCID: 0000-0002-6328-988X.

**Shmatkov Sergiy** – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, V.N. Karazin Kharkiv National University, head of the Department of Theoretical and Applied Systems Engineering, e-mail: tps@karazin.ua; ORCID: 0000-0002-6328-988X.

**Косенко Наталя Вікторівна** – кандидат технічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, доцент кафедри управління проектами у міському господарстві і будівництві, м. Харків, Україна; e-mail: kosnatalja@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5942-3150.

**Косенко Наталья Викторовна** – кандидат технических наук, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, доцент кафедры управления проектами в городском хозяйстве и строительстве, г. Харьков, Украина; e-mail: kosnatalja@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5942-3150.

**Kosenko Nataliia** – PhD (Engineering Sciences), O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, Associate Professor at the Department of Project Management in Urban Economy and Construction, Kharkiv, Ukraine; e-mail: kosnatalja@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5942-3150.

## ЗМЕНШЕННЯ ЗАТРИМКИ ТРАНЗАКЦІЙ E-LEARNING В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ ГІПЕРКОНВЕРГЕНТНОЇ АРХІТЕКТУРИ

**Актуальність дослідження.** Інфраструктура, що створена на конвергентній платформі, передбачає об'єднання пам'яті, обчислювальних і мережевих ресурсів в єдиний пул, а при гіперконвергентній архітектурі обчислювальні потужності, сховища, сервери та мережі об'єднуються в одне ціле за допомогою програмних засобів. Це сприяє скороченню експлуатаційних витрат, що особливо істотно для систем підтримки e-learning. **Предмет** дослідження: процес обробки транзакцій e-learning в комп'ютерних мережах гіперконвергентної архітектури. **Метою** статті є зменшення затримки транзакцій e-learning в комп'ютерних мережах гіперконвергентної архітектури. **Методи**, які використовуються при зменшенні затримки транзакцій e-learning: методи теорії множин; оптимізація з використанням штрафних функцій, метод потенціалів. **Результати** дослідження. Запропоновано метод мінімізації середньої затримки транзакцій в комп'ютерних мережах гіперконвергентної архітектури, що дозволяє побудувати рівномірний розподіл виділених обчислювальних ресурсів для обробки множини транзакцій e-learning по квантах заданого інтервалу часу. У методі будується таке розбиття множини транзакцій на підмножини і їх розподіл по вузлах мережі в процесі розподіленої обробки, при якому середня затримка пакета даних в мережі приймає мінімальне значення і забезпечує рівномірне завантаження мережі для великої кількості абонентів. У запропонованому методі цільова функція завдання пошуку оптимального розбиття множини транзакцій e-learning, оброблюваних в обчислювальній мережі, на підмножини і їх розподілу по вузлах гіперконвергентної мережі, визначається за допомогою введення функції штрафів при виділенні кожній транзакції одиниці обчислювального ресурсу в поточний квант часу. **Висновки.** Запропоновано підхід до зменшення затримки транзакцій e-learning в комп'ютерних мережах гіперконвергентної архітектури. Підхід ґрунтується на запропонованому методі мінімізації середньої затримки, що враховує особливості гіперконвергентної архітектури. Застосування підходу дозволяє збалансувати мережеве навантаження при великій кількості транзакцій і досягти вимог до оперативності обробки транзакцій e-learning.

**Ключові слова:** e-learning; гіперконвергентна архітектура; транзакція, метод штрафів.

## REDUCING THE DELAY OF E-LEARNING TRANSACTIONS IN COMPUTER NETWORKS OF HYPERCONVERGENT ARCHITECTURE

The **relevance** of research. The infrastructure created on a convergent platform involves combining memory, computing and network resources into a single pool. But in the context of a hyperconvergent infrastructure, computing power, storage, servers, networks are integrated by software. This contributes to reducing operating costs, which is especially important for e-learning support systems. The **subject** of the research is processing e-learning transactions in computer networks of hyperconvergent architecture. The **goal** of the article is to reduce the delay of e-learning transactions in computer networks of hyperconvergent architecture. The following **methods** were used to reduce the delay of e-learning transactions – the methods of set theory; optimization by penalty functions, the method of potentials. The following **results** were achieved: the method for minimizing the average delay of transactions in computer networks of a hyperconvergent architecture was proposed, which enabled assigning the distributed computing resources for processing a set of e-learning transactions equally to the quanta of a given time interval. The method also suggests partitioning the set of transactions into subsets and distributing them to network nodes while distributed processing so that the average delay of the data packet in the network assumes the minimum value and ensures a uniform network loading for a large number of subscribers. In the proposed method, the objective function of the task of finding a rational partitioning of a set of e-learning transactions processed in the computer network into subsets and their assignment to the nodes of the hyperconvergent network is determined by using the penalty function when each unit of the computing resource is assigned to the current time quantum. **Conclusions.** The approach for reducing the delay of e-learning transactions in computer networks of a hyperconvergent architecture is proposed. The approach is based on the proposed method for minimizing the average delay, taking into account the features of a hyperconvergent architecture. The application of the approach enables balancing the network load with a large number of transactions and meeting the requirements for the speed of e-learning transaction processing.

**Keywords:** e-learning; hyperconvergent architecture; transaction, method of penalties.



О. В. МАЛЄЄВА, Р. В. АРТЮХ, О. Ю. ПЕРСІЯНОВА

## СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСІВ РЕКРУТИНГУ В ІТ-КОМПАНІЇ

**Предметом** дослідження в статті є процеси збору, обробки та аналізу інформації з підбору персоналу в рекрутинговій компанії. **Мета** – забезпечити зменшення часу та зручність збору та обробки інформації в процесах рекрутингу. **Завдання**, що вирішуються в статті: аналіз процесу рекрутингу в ІТ-компанії; розробка структури системи; розробка основних алгоритмів функціонування системи та її модулів. Використовуються **методи**: методи структуризації даних, методи інтеграції даних Інтернет-мережі, методи об'єктно-орієнтованого проектування, технології пошуку кандидатів, технології роботи з фреймворком Yii. Отримано такі **результати**: Розглянуто особливості використання технологій підбору персоналу в ІТ-компаніях. Сформовано узагальнений алгоритм підбору персоналу. Проаналізовано основні характеристики сучасних технологій підбору персоналу. Вказано завдання, що доводиться вирішувати HR-менеджерам в ІТ-компаніях. Розглянуто процес рекрутингу та проаналізовано завдання рекрутера в ІТ-компанії. На підставі правил обробки даних і конфігурації побудовано структуру інформаційної системи підтримки процесів рекрутингу. За допомогою діаграми варіантів використання відображено сценарії взаємодії користувача з системою. Розглянуто основні режими роботи системи інформаційної підтримки рекрутингу (зокрема, сторінка користувачів, розподілення доступу між ними, сторінка з картками кандидатів). Інформація в базі даних постійно актуалізується за допомогою соціальної мережі Facebook. Проведено дослідження ефективності використання системи інформаційної підтримки. **Висновки**: Розроблена система інформаційної підтримки процесів рекрутингу в ІТ-компанії дозволяє зберігати всі дані про кандидатів в одному місці, формувати повну картку кандидатів та фільтрувати актуальні позиції з використанням соціальної мережі Facebook. Використання розробленої системи значно полегшило та підвищило ефективність роботи рекрутера.

**Ключові слова**: рекрутинг, резюме, підбір персоналу, соціальні мережі.

### Вступ

В сучасних умовах управління персоналом грає дуже важливу роль у розвитку суспільства, оскільки від правильного підходу до кадрових завдань залежить управління організацією в цілому. Ефективність підприємства в цілому залежить від того, наскільки активно служба персоналу впроваджується у процес формування складу співробітників організації, структури персоналу і визначення переважних якостей працівників [1, 2].

### Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Проблемам вибору найбільш ефективних методів підбору персоналу присвячені праці багатьох науковців [3, 4]. Вони акцентували увагу на дослідженні основних методів та можливостей їх застосування, особливостях і специфіці етапів підбору персоналу [5]. Проведено аналіз сучасних технологій підбору кадрів, виявлено їхні переваги та недоліки [6].

Розроблені методики оцінки персоналу [7, 8], в основному за критеріями результативності та компетентності.

Запропоновано підходи до складання профілю вакансії і методи до розпізнавання чесності поведінки кандидата під час співбесіди [9]. Виділено основні помилки, які сьогодні допускають майже всі підприємства під час пошуку працівників [10], але способи вирішення цих проблем досить не є ефективними.

Процес рекрутингу займає багато часу і зусиль [11]. Деякі компанії формують процес рекрутингу своїми силами. Це може бути MS Excel для зберігання

базі резюме, Outlook і його аналоги для планування. Але вони так само не мінімізують час і не систематизують дані підбору. Адже специфіка роботи будь-якого фахівця з пошуку персоналу полягає в одночасному застосуванні великої кількості інструментів. Основне завдання – систематизувати всю необхідну для роботи інформацію для швидкого і зручного пошуку [12, 13]. Ці всі завдання може вирішити одна система, яка здатна сформувати готову картку кандидата, зберігати історію спілкування з ним та робити актуальний пошук в соціальній мережі Facebook.

**Метою роботи** є розробка системи інформаційної підтримки процесів рекрутингу для зменшення часу та підвищення зручності збору та обробки інформації.

Для досягнення мети в статті вирішуються такі **завдання**:

- аналіз процесу рекрутингу в ІТ компанії;
- розробка структури системи;
- розробка основних алгоритмів функціонування системи та її модулів.

### Матеріали та методи досліджень

Розглянемо особливості використання технологій підбору персоналу в компаніях. Технології кадрового менеджменту – це система цілей, способів та засобів здійснення управлінського впливу на персонал.

Підбір персоналу для будь-якого підприємства є дуже відповідальним і складним процесом та неможливий без дотримання певного алгоритму (рис. 1).

Серед сучасних технологій підбору персоналу можна виділити три основних (рис. 2).

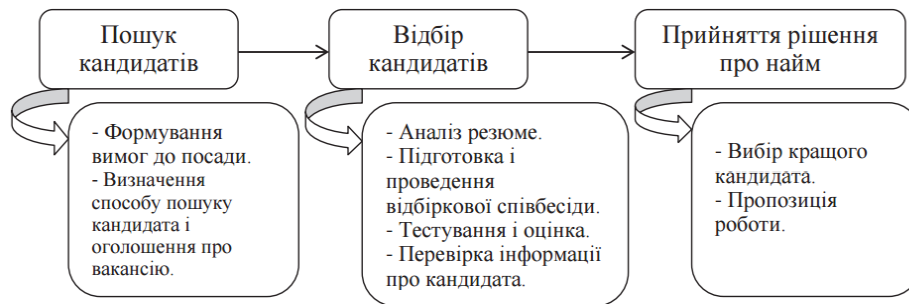


Рис. 1. Узагальнений алгоритм підбору персоналу

Методи підбору кадрів на підприємстві		
Хедхантинг	Рекрутинг	Скринінг
<ul style="list-style-type: none"> <li>- «Якісний пошук»;</li> <li>- Враховує особисті та ділові якості кандидата;</li> <li>- Підбір ключових менеджерів та спеціалістів;</li> <li>- Підбір проводиться з урахуванням особливостей підприємства та повним отриманням усіх даних про кандидата;</li> <li>- Ймовірність вдалого закриття вакансії від 60 до 100%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- «Поглиблений підбір»;</li> <li>- Підбір здійснюється через оголошення та ЗМІ;</li> <li>- Вибір найкращих з наявних у базі;</li> <li>- Підбір згідно із формальними вимогами з урахуванням особливостей ділових та особистісних якостей кандидата;</li> <li>- Ймовірність вдалого закриття вакансії від 10 до 40%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- «Поверхневий» підбір на «масові» позиції;</li> <li>- Підбір згідно із формальним вимогами (освіта, стать, вік, досвід роботи);</li> <li>- Ймовірність вдалого закриття вакансії становить 5-10%.</li> </ul>

Рис. 2. Основні характеристики сучасних технологій підбору персоналу

Хедхантинг – це метод підбору рідкісних, ключових та високопрофесійних спеціалістів з унікальними компетенціями [14]. Основна відмінність хедхантингу від стандартної технології підбору персоналу полягає в тому, що він надає комплекс додаткових консалтингових та інформаційних послуг.

Використання рекрутингу передбачає підбір кадрів з урахуванням реальних особливостей робочого місця, ділових та особистісних якостей кандидата, що здійснюється за допомогою наявної бази кандидатів і по відгукам на оголошення в ЗМІ. Внутрішній рекрутинг – це одна із форм кар'єрного зростання працівників фірми [15]. Зовнішній рекрутинг являє собою пошук і підбір кандидатів зі сторонніх джерел.

Скринінг на відміну від вищезазначених технологій передбачає так званий "поверхневий підбір". Тобто відбір потенційних працівників відбувається за формальними ознаками і здійснюється самим підприємством за допомогою надсилання запиту до служби зайнятості, розміщення оголошень про вакансію в Інтернеті, ЗМІ.

Отже, хедхантинг розрахований на так званих "золотих комірців" – вищих керівників (якщо розглядати ІТ сферу, то на робітників рівня Senior/Middle+), рекрутинг – на "білих комірців" (наприклад, кандидатів рівня Junior/Middle), а скринінг використовують для підбору початкового рівня персоналу (зазвичай це рівень Junior/Trainee) [16]. Якщо брати до уваги сферу підбору ІТ персоналу, то хедхантинг займає найбільший

відсоток, так як в більшості випадків компанії потребують висококваліфікованих спеціалістів.

## Результати досліджень

### 1. Особливості процедури рекрутингу в ІТ компанії.

Нині ІТ-сфера стрімко розвивається, що потребує підбору та найму широкого кола спеціалістів для ІТ-компаній, для замовників та для організації корпоративної культури й своєчасного навчання, мотивації персоналу. Такі завдання доводиться вирішувати HR-менеджерам чи ІТ-рекрутерам. Для того щоб бути ефективним менеджером із підбору та управління персоналом в ІТ-сфері, потрібно:

- знати специфіку ІТ-ринку;
- орієнтуватися в ІТ-професіях; вміти працювати з великою кількістю вакансій паралельно та вміти аналізувати велику кількість інформації;
- планувати кампанії з підбору персоналу;
- володіти методами пошуку та підбору;
- застосовувати методи первинної дистанційної оцінки і мотивації під час розгляду резюме;
- застосовувати сучасні методи мотивації й адаптації персоналу для ви будови їх кар'єрного росту в ІТ.

Основний капітал ІТ-компаній – це висококваліфіковані спеціалісти, тому забезпечення професійного розвитку працівників ІТ-компаній для майбутнього збільшення продуктивності праці і, як наслідок, приросту прибутку та досягнення

соціального ефекту, є одним з основних обов'язків HR-менеджера [1].

Процес розвитку співробітників IT-компанії також регламентується відповідними галузевими стандартами, наприклад через модель Competence Group Manager (CGM), тому в IT-компанії є менеджер, до функціональних обов'язків якої належить управління конкретною компетенцією (визначення компетенції, планування заходів щодо її розвитку в компанії і т. п.) [10].

Специфіка IT-сфери така, що IT-компанії регулярно наймають нових працівників і з такою ж регулярністю з різних причин працівники з неї йдуть. В умовах такої динамічності штату абстрагуються від конкретних фахівців і говорять про ресурсний пул, під яким розуміють сукупність співробітників усіх необхідних спеціалізацій і рівнів кваліфікації, необхідних для виконання всіх актуальних і планованих проєктів IT-компанії.

Роботодавець в IT-сфері усвідомлює свою залежність від фахових працівників, тому враховує матеріальні, соціальні і кар'єрні запити. IT-рекрутери забезпечують комунікацію між роботодавцем і потенційним кандидатом, використовують спеціальні інструменти для пошуку кандидатів і мають вміння перевірити кваліфікацію кандидата, зрозуміти його мотивацію.

Для пошуку спеціалістів IT-рекрути найчастіше використовують три різних канали, серед яких є професійні мережі (LinkedIn, 23%), рекомендації (19%) і корпоративні бази даних (16%). Рідше для пошуку фахівців використовують сайти для пошуку роботи, професійні ресурси розробників Github, DOU, Nabrahabr (15%) і соціально-альні мережі (11,5%) [14].

Розглянемо процес рекрутингу та проаналізуємо завдання рекрутера в IT компанії. Рекрутинг – це комунікативна бізнес діяльність, під час якої у процесі управління інформаційними ресурсами та потоками з використанням знань і умінь, комунікативних процесів досягаються цілі організації.

Формулювання завдань рекрутингу здійснюється у чотири етапи:

- 1) одержання рекрутером заявки від керівника відповідного підрозділу;
- 2) встановлення вимог до працівника;
- 3) уточнення з керівником підрозділу не вказаних у заявці деталей;
- 4) складання професіограми.

Процес рекрутингу здійснюється у кілька етапів (рис. 3):

- 1) отримання рекрутером замовлення;
- 2) аналіз кадрового ринку;
- 3) пошук потенційного працівника;
- 4) набір, відсіювання й безпосередній відбір кандидата.



Рис. 3. Елементи процесу рекрутингу

Пошук кандидатів відбувається за допомогою таких методів: пошук серед працівників підрозділу; опитування співробітників щодо наявності рекомендацій; розміщення оголошень у ЗМІ й Інтернеті; розміщення інформації у кадрових агентствах і центрах зайнятості; пошук спеціаліста серед випускників вузів; прямий пошук.

При здійсненні пошуку персоналу часто застосовують оголошення про вакансії на сайтах і в соціальних мережах. Однак цей спосіб малоефективний, тому що потенційні кандидати, як правило, не володіють необхідними досвідом і навичками для посади. Для залучення висококваліфікованих кадрів рекрутери знаходять контакти кандидата через різні мережеві ресурси: спеціалізовані форуми, соціальні та професійні

мережі, наприклад (Facebook, Twitter, LinkedIn, відеохостинги Vimeo і YouTube, персональні блоги та публікації) [17].

Був розглянутий загальноприйнятний процес рекрутингу, але на практиці деякі задачі мають свої особливості.

Запропоновано такі етапи процесу підбору персоналу:

1. Отримання заявки на підбір персоналу. На цьому етапі необхідно з'ясувати:

- який фахівець вам потрібен (технічні вимоги);
- детальну інформацію про проєкт;
- інформацію про те, чим конкретно доведеться займатися даному фахівцю;
- наявність відряджень, графік роботи і ін.;
- терміни закриття вакансії.

2. Аналіз ринку праці. Перш ніж приступити до пошуку, необхідно проаналізувати:

- наскільки популярна дана мова програмування, фреймворк або CMS?

- як багато таких фахівців на ринку і скільки їх є в місті або країні в якій відкрита ця вакансія?

- в яких компаніях є такі фахівці і в чому їх слабкі / сильні сторони?

Тільки після цього можна приступати до пошуку таких фахівців.

3. Вибір і реалізація способів підбору.

При пошуку кандидатів виділяють два способи: пасивний і активний. До пасивних відносимо розміщення вакансій і роботу з рекрутинговими агентствами, рекомендації співробітників, також створення банерів і розміщення їх на jobсайтах і в соціальних мережах. Активний пошук – це робота з професійними соціальними мережами, такими як LinkedIn, Xing та пошук кандидатів по базі компанії або власній базі. Залежно від складності або специфіки вакансії можна вибирати різні варіанти пошуку фахівців, а ще краще їх комбінувати.

## 2. Розробка інформаційної системи

Структура інформаційної системи була побудована на підставі наступних правил обробки даних і конфігурації керуючою цією обробкою блоків [18 – 20]:

1) програмний комплекс складається з набору HTML-сторінок, які суміщають інструкції мови PHP і текст з HTML – форматуванням;

2) дані комплексу зберігаються в БД MySQL;

3) параметри відображення інформації і налаштування для доступу до БД MySQL зберігаються у файлі налаштувань;

4) користувач вводить у своєму браузері адресу стартової сторінки, після чого браузер, користуючись налаштуваннями інтернет-з'єднання встановлює з'єднання через глобальну мережу по протоколу HTTP з HTTP-сервером;

5) HTTP-сервер виконує аналіз запитів, що надійшли від користувача і, у разі необхідності обробки сторінок, які є динамічними, перенаправляє запит до інтерпретатора PHP;

6) інтерпретатор виконує обробку даних, в ході якої, можливо, звертається до СУБД MySQL;

7) СУБД MySQL функціонує на боці сервера і використовує файл налаштувань для визначення робочих параметрів;

8) фронт-енд інструменти, такі як Bootstrap, JSON, AJAX забезпечують відображення інформації на стороні клієнта.

Відображення сценаріїв взаємодії користувача з системою зображено на діаграмі варіантів використання (рис. 4).

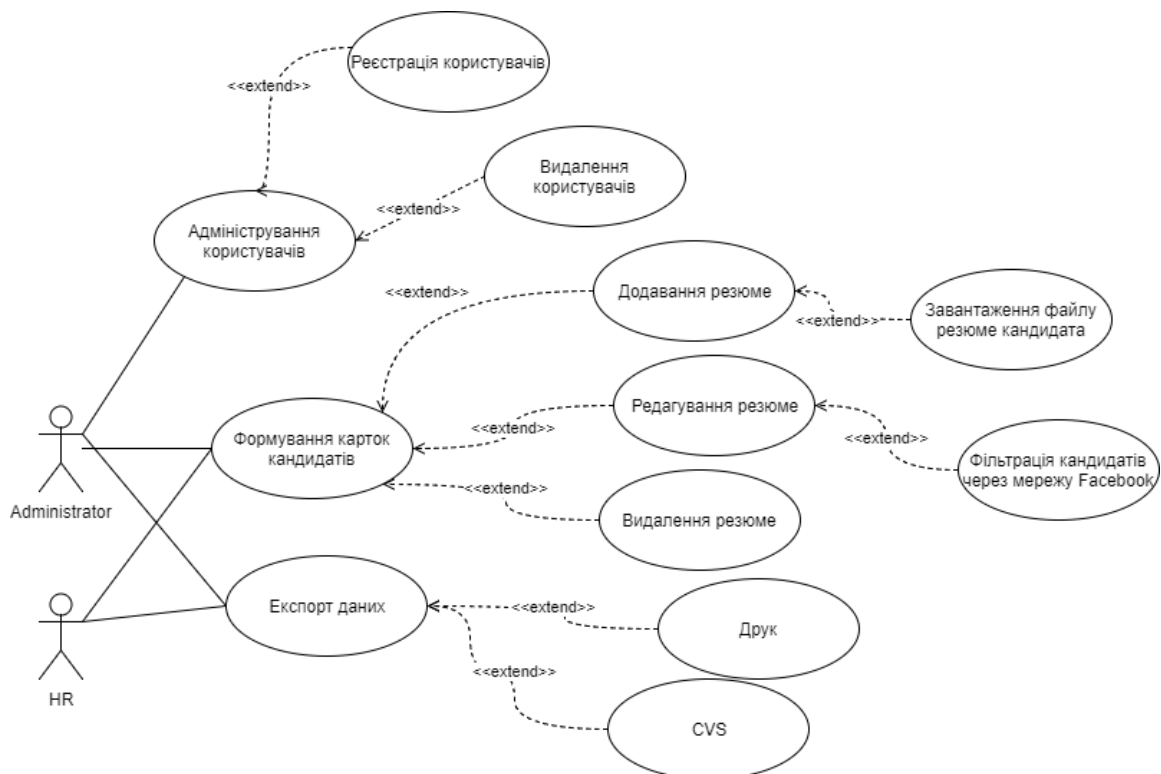


Рис. 4. Діаграма варіантів використання для користувачів системи

Актор "Administrator" виконує наступні дії:

1) адміністрування користувачів (реєстрація та видалення користувачів);

2) формування карток кандидатів;

3) експорт даних.

Актор "HR" виконує наступні дії:

1) формування карток кандидатів;

2) експорт даних.

Розглянемо основні режими роботи системи інформаційної підтримки рекрутингу.

Відразу після авторизації відображається головна сторінка системи, на якій міститься основна актуальна

інформація відділу рекрутинга: всі відкриті вакансії, час на закриття та особливості вакансій. При переході на сторінку DB Recruiting відображається основний функціонал системи. Дана сторінка містить таблицю з інформацією про кандидатів (рис. 5). На цій сторінці є можливість вивести всю базу на персональний комп'ютер, додати нову картку кандидата, відреагувати та відфільтрувати картки, запустити парсер. Реалізована можливість спостереження за

кількістю кандидатів в базі, фільтрація за активними кандидатами на вакансії, відміна фільтрів та друк всіх даних.

Парсер системи виконує фільтруючу функцію та допомагає актуалізувати дані в базі за допомогою соціальної мережі Facebook. Всі кандидати, які мають в своєму профілі посилання на соціальну сторінку можуть бути відфільтровані за критерієм "Посада" (рис. 6).

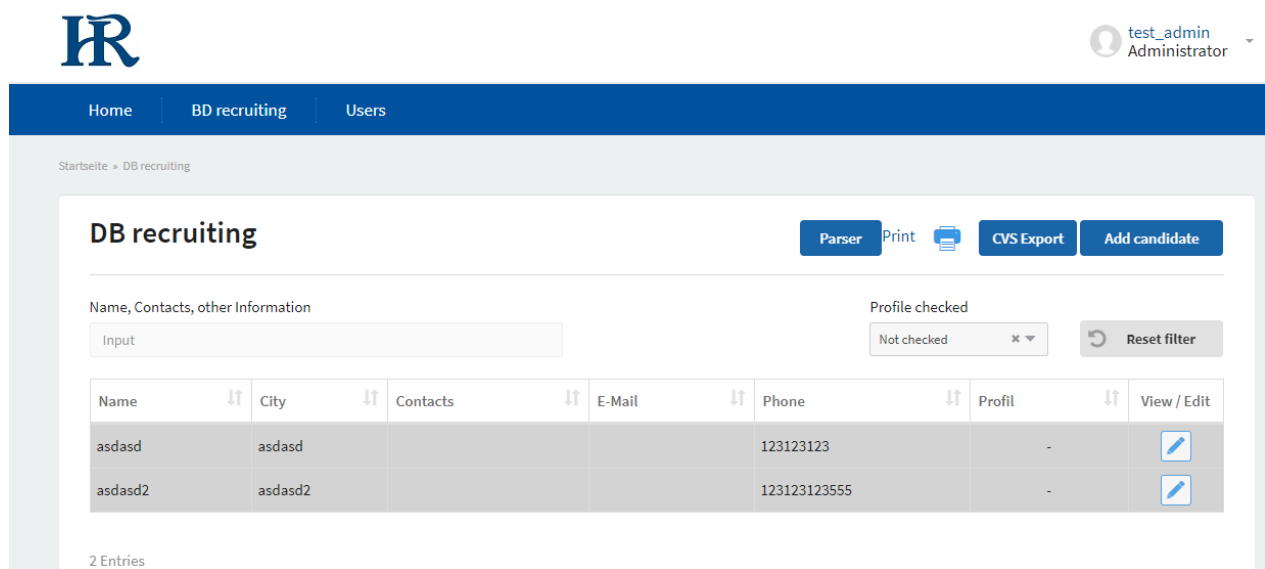


Рис. 5. Сторінка бази кандидатів

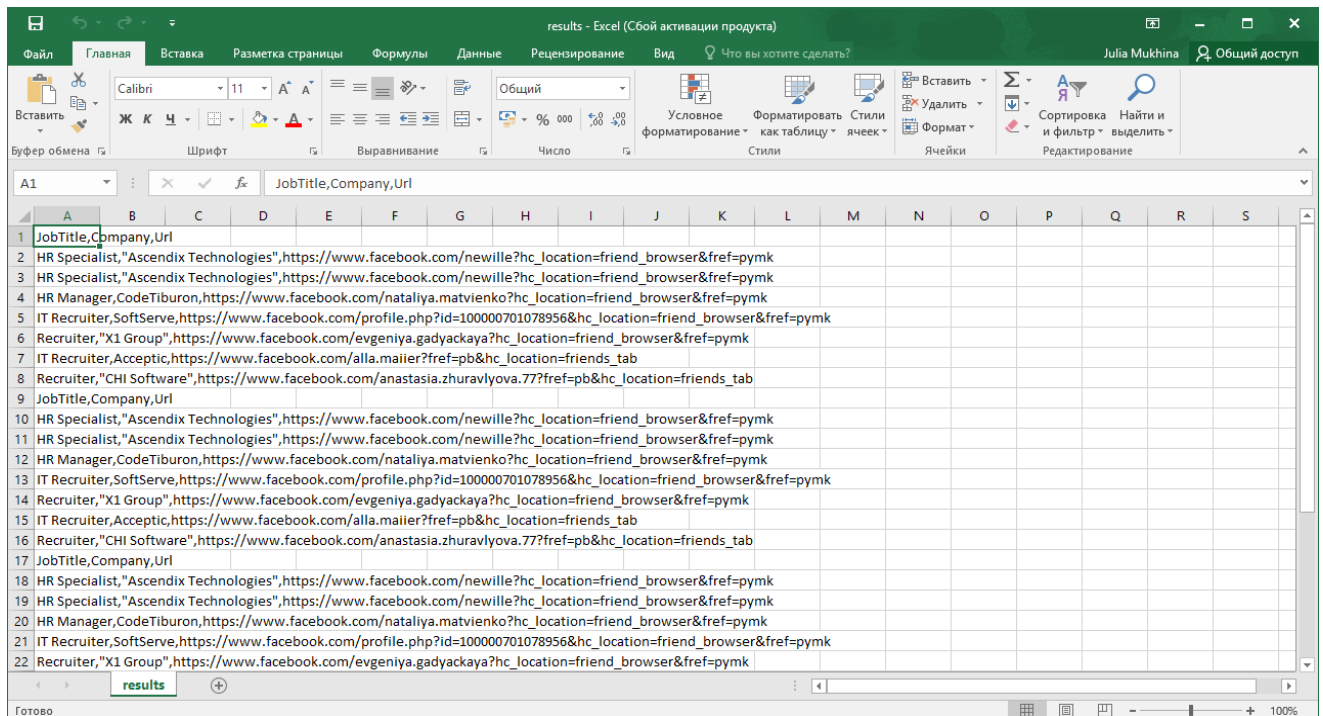


Рис. 6. Результат роботи парсера

Профілі для кандидатів теж мають функцію редагування. Ця сторінка включає базову інформацію та Profil, де є можливість додати результати співбесіди, завантажити резюме, залишити коментар.

Сторінка Users зберігає інформацію про всіх користувачів системи, адміністратор може

дати користувача (рис. 7) та ввести всі необхідні дані. Можна фільтрувати користувачів, здійснювати пошук та роздрукувати весь список. Також система відображає активних та неактивних users.

The screenshot shows a web application interface for adding a new user. The main window is titled "Add user" and contains a "User information" form. The form includes the following fields and options:

- Status:  AKTIV  Not AKTIV
- Login:  Yes  No
- User roles: (bitte auswählen) [dropdown menu]
- Function: [text input]
- Sex:  Mister  Miss
- Title: [text input]
- User name: [text input]
- First name: [text input]
- E-Mail: [text input]
- Surname: [text input]
- Phone: [text input]
- Password section:
  - New Password: [text input]
  - Confirm new password: [text input]

In the background, a sidebar menu is visible with options like "Home", "BD re...", "Users", and "Add user (Name, Userma...". Below the menu, there is a table with columns "Name" and "User" and one entry: "Test, Mister" | "Adm...".

Рис. 7. Створення нового користувача системи

### Обговорення результатів

На базі ІТ-компаній м. Харкова було проведено дослідження ефективності використання системи інформаційної підтримки рекрутингу.

Для дослідження були використані такі вхідні дані: два рекрутери компанії з заробітною платнею 400\$ (середня зарплата в місті Харкові для позиції "рекрутер" з досвідом роботи 1–2 роки), вакансія Senior PHP developer (позиція була відкрита двічі).

Було порівняно інструментальні засоби Excel та розробленої системи інформаційної підтримки.

Перший дослід був проведений в лютому 2018 року. На початку місяця була відкрита вакансія (7.02.2018) на пошук розробника PHP рівня Senior. Рекрутингом займалися одночасно два рекрутери, використовуючи в роботі таблицю Excel, наповненість якої на початок лютого складала 316 кандидатів за направленистю PHP, але різних рівнів. Вакансія була закрита на початку березня (11.03.2018). Тобто на пошук було витрачено – 24 робочих днів. За цей час база наповнилась на 39,3% та становила 510 кандидатів.

Через 3 місяці вакансія була відкрита повторно (6 травня 2018), але для збереження і обробки використовувалась розроблена система інформаційної підтримки. Всі дані були перенесені до системи. В процесі рекрутингу також приймало участь два фахівця. Вакансія була закрита 9 червня 2018, тобто за 20 робочих днів.

Показник затраченого часу знизився на 20%. З розрахунку, що система економить 20% робочого часу, а одна година зекономленого часу рекрутера – це 19\$, за місяць це становить 79,8\$. Якщо враховувати те, що в компанії зазвичай працює хоча б два рекрутери, то економія за місяць становить 159,2\$.

Таким чином, можна стверджувати, що використання розробленої системи значно полегшило та підвищило ефективність роботи рекрутера.

### Висновки

На основі аналізу аналогів була розроблена архітектура та структура системи, структура бази даних. Побудована діаграма варіантів використання для користувачів системи. Архітектура системи відповідає архітектурі додатку, створеного за допомогою фреймворку Yii.

Система реалізована за допомогою мови програмування PHP, JavaScript, веб-фреймворці Bootstrap та бібліотеці jQuery. Для зберігання даних була використана реляційна система управління базами даних MySQL. Для передачі даних використаний формат JSON.

Продемонстровано режими системи для підтримки рекрутингу в ІТ-компанії. Зокрема, було показано наступні режими: сторінка користувачів, розподілення доступу між ними, сторінка з картками кандидатів.

Для підтвердження ефективності використання системи був порівняний час закриття вакансій з

використанням системи, та без неї. Згідно цінової ефективності розробленої системи. політики використання готових рішень, було доведено

### Список літератури

1. Гавкалова Н.В. Кадровий потенціал як основа розвитку кадрового менеджменту. 2014. № 3. С. 7–15.
2. Квагинидзе В., Поповская М. Н., Чупейкина Н. Н. Управление персоналом в современных условиях. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. Т. 3. № 12. С. 159–166.
3. Баскина Т., Суворов П. Техники успешного рекрутмента. М. : Альпина Паблишер, 2014. 280 с.
4. Иванова С. Мистецтво підбору персоналу: Як оцінити людину за годину. К.: "Альпина Паблишер". 2012. 312 с.
5. Нікішина А.Л. Дослідження сучасних технологій підбору персоналу [Електронний ресурс]. Тольятинський державний університет. 2016. Режим доступу: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26479948>.
6. Семів Л.К. Управління персоналом в умовах економіки знань. К. : УБС НБУ, 2011. 406 с.
7. Косенко Н., Коломиец А. Формирование и развитие проектной команды на основе многокритериальной модели. *Современное состояние научных исследований и технологий в промышленности*. 2017. № 2 (2). С. 56–61. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.2.056>
8. Косенко Н., Кадыкова И., Артюх Р. Формализация задачи формирования команды проекта на основе теории полезности. *Современное состояние научных исследований и технологий в промышленности*. 2017. № 1 (1). С. 53–57. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.053>
9. Волобуев М. Методы поиска персонала. *Менеджер по персоналу*. 2008. № 4. С. 40–45.
10. Технології управління персоналом [Електронний ресурс]: khnu, сайт. Режим доступу [http://dn.khnu.km.ua/dn/k\\_default.aspx?M=k0239&T=03&lng=1&st=0](http://dn.khnu.km.ua/dn/k_default.aspx?M=k0239&T=03&lng=1&st=0).
11. Жіліяєва І.Ю. Місце рекрутингу персоналу в процесах виробничої діяльності підприємства [Електронний ресурс]. 2011. Вип. 31. Т. 1. Режим доступу [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/Tiru/2011\\_31\\_1/Zgilyaev.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Tiru/2011_31_1/Zgilyaev.pdf).
12. Кращі практики MVC [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/uk/basics.best-practices>.
13. Свобода слова в Україні. Аналітика. Найкращі рекрутингові агентства в Україні на думку шукачів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://svobodaslova.in.ua/news/read/17143>.
14. Науменко Л.М. Хедхантинг в управлінні персоналом на етапі сучасного розвитку економічної науки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://intkonf.org/naumenkolm-hedhanting-v-upravlinni-personalom-na-etapi-suchasnogorozvitku-ekonomichnoyi-nauki/>
15. Малєєва Ю., Персіянова О., Косенко В. Информационное и программное обеспечение менеджера по персоналу IT-компании. *Современное состояние научных исследований и технологий в промышленности*. 2018. № 1(3). С. 22–32. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.022>
16. Жіліяєва І.Ю. Передумови виникнення рекрутингу як інструменту з підбору персоналу [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.kpi.kharkov.ua/archive/NTU\\_XPI\\_59\\_2010\\_15.pdf](http://www.kpi.kharkov.ua/archive/NTU_XPI_59_2010_15.pdf).
17. Рекрутинг в социальных сетях [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://hrliga.com/index.php?module=news&op=view&id=11013>.
18. Kuchuk G., Kharchenko V., Kovalenko A., Ruchkov E. Approaches to selection of combinatorial algorithm for optimization in network traffic control of safety-critical systems. East-West Design & Test Symposium (EWDTS). 2016. Pp. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1109/EWDTS.2016.7807655>.
19. Кучук Г.А. Метод синтезу інформаційної структури зв'язного фрагменту корпоративної мультисервісної мережі. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил, 2013, № 2(35). С. 97–102.
20. Kosenko V. Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network. Сучасні інформаційні системи (Advanced Information Systems). 2017. Т. 1, № 2. С. 4–9. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.

### References

1. Havkalova, N. V. (2014), "Personnel potential as the basis of personnel management development" ["Kadrovyyu potentsial yak osnova rozvytku kadrovoho menedzhmentu"], No. 3. P. 7–15.
2. Kvaginidze, V., Popovskaya, M. N., Chupeykina, N. N. (2011), "Personnel management in modern conditions" ["Upravleniye personalom v sovremennykh usloviyakh"], *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*, Vol. 3, No. 12. P. 159–166.
3. Baskin, T., Suvorov, P. (2014), *Techniques of successful recruitment [Tekhniki uspeshnogo rekrutmenta]*, Moscow : Alpina Publisher, 280 p.
4. Ivanova, S. (2012), *The art of recruiting: How to evaluate a person per hour [Mystetstvo pidboru personalu: Yak otsinyty lyudynu za hodynu]*, Kyiv : Alpina Publishers, 312 p.
5. Nikishina, A. (2016), "Research of modern technologies of staff recruitment", *Togliatti State University*, available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26479948>.
6. Semiv, L. K. (2011), *Human resources management in knowledge economy [Upravlinnya personalom v umovakh ekonomiky znan]*, Kyiv : UBS NBU, 406 p.
7. Kosenko, N., & Kolomiets, A. (2017), "Building and developing a project team on the basis of a multicriteria model", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (2), P. 56–61. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.2.056>
8. Kosenko, N., Kadykova, I., & Artiukh, R. (2017), "Formalizing the problem of a project team bulding based on the utility theory", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (1). P. 53–57. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.1.053>
9. Volobuev M. (2008), "Methods of personnel search", *Human Resources Manager* ["Metody poiska personala", *Menedzher po personalu*], No. 4, P. 40–45.

10. *Human Resources Management Technologies* [Tekhnolohiyi upravlinnya personalom], KHNU, available at: [http://dn.khnu.km.ua/dn/k\\_default.aspx?M=k0239&T=03&lng=1&st=0](http://dn.khnu.km.ua/dn/k_default.aspx?M=k0239&T=03&lng=1&st=0).
11. Zhilyaeva, I. U. (2011), "Place of recruitment of personnel in the processes of production activity of the enterprise" ["Mistse rekrutynhu personalu v protsesakh vyrobnychoyi diyal'nosti pidpryemstva"], No. 31. Vol. 1, available at: [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/Tiru/2011\\_31\\_1/Zgilyaev.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Tiru/2011_31_1/Zgilyaev.pdf).
12. *Best MVC Practices*, available at: <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/uk/basics.best-practices>.
13. *Freedom of speech in Ukraine. Analytics. The best recruiting agencies in Ukraine are considered by searchers* [Svoboda slova v Ukraini. Analitika. Naykrashchi rekrutinhovi ahent-stva v Ukraini na dumku shukachiv], available at: <http://svobodaslova.in.ua/news/read/17143>.
14. Naumenko, L. M. *Headhunting in personnel management at the stage of modern economic science development* [Khedkhantynh v upravlinni personalom na etapi suchasnoho rozvytku ekonomichnoyi nauky], available at: <http://intkonf.org/naumenkolm-hedhanting-v-upravlinni-personalom-na-etapi-suchasnohorozvitu-ekonomichnoyi-nauki/>
15. Malyeyeva, O., Persyanova, E., Kosenko, V. (2018), "Information and software support of the hr manager of an IT-company", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (3), P. 22–32. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.022>
16. Zhilyaeva I. Yu. Prerequisites for the recruitment as a recruiting tool [Peredumovy vynykennya rekrutynhu yak instrumentu z pidboru personalu], available at: [http://www.kpi.kharkov.ua/archive/NTU\\_XPI\\_59\\_2010\\_15.pdf](http://www.kpi.kharkov.ua/archive/NTU_XPI_59_2010_15.pdf).
17. *Recruiting in social networks* [Rekruting v sotsial'nykh setyakh], available at: <https://hrliga.com/index.php?module=news&op=view&id=11013>.
18. Kuchuk, G., Kharchenko, V., Kovalenko, A., Ruchkov, E. (2016), "Approaches to selection of combinatorial algorithm for optimization in network traffic control of safety-critical systems", *East-West Design & Test Symposium (EWDTs)*, P. 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1109/EWDTs.2016.7807655>.
19. Kuchuk, G. A. (2013), "Method of corporate multiservice networkcoherent fragment informative structure synthesis", *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, No. 2 (35), P. 97–102.
20. Kosenko, V. (2017), "Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network", *Advanced Information Systems*, Vol. 1, No. 2, P. 4–9. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.

Надійшла (Receive) 28.05.2018

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Малєєва Ольга Володимирівна** – доктор технічних наук, професор, Національний аерокосмічний університет імені М.С. Жуковського "ХАІ", професор кафедри інформаційні управляючі системи, м. Харків, Україна; e-mail: [omaleyeva@ukr.net](mailto:omaleyeva@ukr.net); ORCID: 0000-0002-9336-4182.

**Малєєва Ольга Владимировна** – доктор технических наук, профессор, Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского "ХАИ", профессор кафедры информационные управляющие системы, г. Харьков, Украина; e-mail: [omaleyeva@ukr.net](mailto:omaleyeva@ukr.net); ORCID: 0000-0002-9336-4182.

**Malyeyeva Olga** – Doctor of Sciences (Engineering), Professor, National Aerospace University – Kharkiv Aviation Institute, Professor at the Department of Information Control Systems, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [omaleyeva@ukr.net](mailto:omaleyeva@ukr.net); ORCID: 0000-0002-9336-4182.

**Артюх Роман Володимирович** – кандидат технічних наук, Державне підприємство "Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості", директор, м. Харків, Україна; e-mail: [roman.artjuh77@gmail.com](mailto:roman.artjuh77@gmail.com); ORCID: 0000-0002-5129-2221.

**Артюх Роман Владимирович** – кандидат технических наук, Государственное предприятие "Южный государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт авиационной промышленности", директор, г. Харьков, Украина; e-mail: [roman.artjuh77@gmail.com](mailto:roman.artjuh77@gmail.com); ORCID: 0000-0002-5129-2221.

**Artiukh Roman** – PhD (Engineering Sciences), State Enterprise "National Design & Research Institute of Aerospace Industries", Director, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [roman.artjuh77@gmail.com](mailto:roman.artjuh77@gmail.com); ORCID: 0000-0002-5129-2221.

**Персіянова Олена Юрївна** – Державне підприємство "Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості", інженер, м. Харків, Україна; e-mail: [persikqw@gmail.com](mailto:persikqw@gmail.com); ORCID: 0000-0003-3578-4653.

**Персиянова Елена Юрьевна** – Государственное предприятие "Южный государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт авиационной промышленности", инженер, г. Харьков, Украина; e-mail: [persikqw@gmail.com](mailto:persikqw@gmail.com); ORCID: 0000-0003-3578-4653.

**Persyanova Elena** – State Enterprise "Southern National Design & Research Institute of Aerospace Industries", Engineer, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [persikqw@gmail.com](mailto:persikqw@gmail.com); ORCID: 0000-0003-3578-4653.

## СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ РЕКРУТИНГА В ИТ-КОМПАНИИ

**Предметом** исследования в статье являются процессы сбора, обработки и анализа информации по подбору персонала в рекрутинговой компании. **Цель** -обеспечить уменьшение времени и удобство сбора и обработки информации в процессах рекрутинга. **Задачи**, решаемые в статье: анализ процесса рекрутинга в ИТ-компаниях; разработка структуры системы; разработка основных алгоритмов функционирования системы и ее модулей. Используются **методы**: структуризации данных,



методы интеграции данных Интернет-сети, методы объектно-ориентированного проектирования, технологии поиска кандидатов, технологии работы с фреймворком Yii. Получены следующие **результаты**: Рассмотрены особенности использования технологий подбора персонала в IT-компаниях. Сформирован обобщенный алгоритм подбора персонала. Проанализированы основные характеристики современных технологий подбора персонала. Выделены задачи, которые приходится решать HR-менеджерам в IT компаниях. Рассмотрен процесс рекрутинга и проанализированы задачи рекрутера в IT-компаниях. На основании правил обработки данных и конфигурации построена структура информационной системы поддержки процессов рекрутинга. С помощью диаграммы вариантов использования отображены сценарии взаимодействия пользователя с системой (в частности, страница пользователей, распределение доступа между ними страница с карточками кандидатов). Информация в базе данных постоянно актуализируется с помощью социальной сети Facebook. Рассмотрены основные режимы работы системы информационной поддержки рекрутинга. Проведено исследование эффективности использования системы информационной поддержки. **Выводы**: Разработанная система информационной поддержки процессов рекрутинга в IT-компаниях позволяет сохранять все данные о кандидатах в одном месте, формировать полную карточку кандидатов и фильтровать актуальные позиции с использованием социальной сети Facebook. Использование разработанной системы значительно облегчило и повысило эффективность работы рекрутера.

**Ключевые слова**: рекрутинг, резюме, подбор персонала, социальные сети.

## THE SYSTEM OF INFORMATION SUPPORT OF RECRUITING PROCESSES IN IT-COMPANY

The **subject** matter of the article is the processes of collecting, processing and analyzing information on recruiting personnel in a recruiting company. The **goal** is to reduce the time and make the collection and procession of information while recruiting convenient. The following **tasks** were solved in the article: the process of recruiting in the IT company was analyzed; the structure of the system was developed; basic system algorithms and its modules were developed. The following **methods** were used: data structuring, the methods of Internet data integration, object-oriented design methods, the technologies for searching candidates, technologies for working with the Yii framework. The following **results** were obtained: the features of using the recruitment technologies in IT companies are considered; the generalized algorithm for recruiting staff was developed; the main characteristics of modern recruitment technologies are analyzed. The tasks that are assigned to HR managers in IT companies are singled out. The recruiting process is considered and the tasks of a recruiter in the IT company are analyzed. Basing on the rules of data processing and configuration, the structure of the information system for supporting recruiting processes is constructed. Scenarios of the interaction of a user with the system are displayed on the use case diagram (in particular, the user page, access sharing, the page with candidate cards). The information in the database is constantly updated with the help of the social network Facebook. The main modes of the information support system for recruiting are considered. The efficiency of using the information support system was studied. **Conclusions**: the developed information support system for recruiting processes in the IT company enables saving all data on candidates in one place, creating the complete card of candidates and filtering current positions using the social network Facebook. Using the developed system greatly facilitated and increased the efficiency of the recruiter.

**Keywords**: recruiting, resume, the selection of personnel, social networks.

---

Т. В. Момот, Д. Т. Момот

## ІНФРАСТРУКТУРА РИНКУ АРТ-ІНДУСТРІЇ: АНАЛІЗ СУЧАСНОЇ СТРУКТУРИ ТА ФУНКЦІЙ

**Предметом** дослідження статті є інфраструктура ринку арт-індустрії. **Мета** - на основі узагальнення міжнародного досвіду обґрунтування науково-методичних засад розвитку інфраструктури ринку арт-індустрії в процесі його формування й розвитку з виокремленням ключових суб'єктів арт-ринку. **Завдання:** здійснено класифікацію аукціонних будинків, розкрито специфіку роботи основних суб'єктів арт-ринку, систематизовано мотиви придбання предметів мистецтва, виявлено та систематизовано особливості арт-ринку, проаналізовано основні показники ринку арт-індустрії. **Методи:** абстрактно-логічний аналіз, теоретичного узагальнення, системного та статистичного аналізу. Отримані такі **результати.** Здійснено класифікацію аукціонних будинків на ринку арт-індустрії за рівнями із визначенням країни, річного обсягу продажів, кількості проданих лотів, долі ринку. Розкрито специфіку аукціонних торгів на ринку арт-індустрії. В рамках арт-ринку розкрито роль арт-дилерів в соціально-комунікативній системі "художник - твір - публіка" за трьома категоріями. Окремо приділено увагу меценатству в рамках культурного посередництва на ринку арт-індустрії. Проранжовано арт-активи за рівнем прибутковості. Систематизовано мотиви придбання предметів мистецтва з виокремленням ірраціональних мотиви здійснення арт-інвестування. Виявлено та систематизовано особливості арт-ринку та проаналізовано основні показники ринку арт-індустрії. **Висновки.** Арт-ринок розглядається як напівфункціональне явище, що виступає регулятором взаємовідносин між художниками і публікою та синхронно виконує ряд соціальних функцій: інформаційну, посередницьку, ціноутворюючу, стимулюючу, регулюючу, соціокультурну. Однією з головних умов успішного функціонування ринку арт-індустрії є формування й розвиток його інфраструктури. Сучасний ринок арт-індустрії характеризується високою доходністю, низькою ліквідністю та довгостроковістю отримання прибутку.

**Ключові слова:** інфраструктура ринку арт-індустрії, первинний арт-ринок, вторинний арт-ринок, арт-активи, провенанс предмету мистецтва, аукціонні будинки, арт-дилери, естимейти, аукціонні торги, меценатство, ангажованість, мотиви придбання предметів мистецтва, ірраціональні мотиви здійснення арт-інвестування.

### Вступ

Арт-ринок є одним із найбільш ємних і динамічних інвестиційних ринків у світі та є альтернативним майданчиком для інвестиційної діяльності, що здійснюється з метою отримання грошового та негрошового прибутку у разі наявності у потенційного інвестора вільного капіталу. Проте, більшість інвесторів продовжують інтуїтивно приймати інвестиційні рішення за власним досвідом. Незважаючи на наявність системних та ґрунтовних досліджень багатьох зарубіжних учених-економістів в сфері арт-інвестування, зокрема Baumol (1986), Frey і Pommerehne (1989) Frey і Cueni (2013), Goetzmann (1993, 2011), Goetzmann і Spiegel (1995), Mei and Moses (2002, 2005), Campbell (2004, 2008), Kraeussl і Lee (2010), потребують подальшого розвитку науково-методичні засади застосування сучасного інструментарію інформаційно-аналітичного забезпечення інвестиційних стратегій на ринку арт-індустрії. Відтак дослідження питань пов'язаних із аналізом сучасної інфраструктури і функцій ринку арт-індустрії є актуальним та своєчасним.

### Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

За визначенням Індутного В.В., Anne-Kathrin Last, David Throsby арт-ринок (або художній ринок) – це система культурних та економічних відносин, що визначають сферу пропозиції та попиту на твори мистецтва, їхнє грошове оцінювання, а також специфічні види послуг, що пов'язані з його обслуговуванням [1].

С. Скатерщиков наголошує, що з одного боку,

арт-ринок – це предмети мистецтва, квінтесенція культури, спадщина націй, що охороняється державою і опікується меценатами. Це сфера, що вільна від комерційних впливів, дискусій та визначення рентабельності інвестицій. З іншого боку, це ринок насичений безліччю прагматичних і сфокусованих на комерційній вигоді суб'єктів арт-ринку, що експлуатують в цілях власної фінансової вигоди громадський інтерес до предметів мистецтва і ретельно захищають свої фінансові вигоди в сфері приватного підприємництва - арт-індустрії [2].

Бурнашов І. Ю визначає арт-ринок як соціально-економічний і культурно-історичний феномен і механізм, що являє собою систему товарного обігу творів мистецтва [3].

**Метою** роботи є обґрунтування науково-методичних засад розвитку інфраструктури ринку арт-індустрії з виокремленням ключових суб'єктів арт-ринку. Досягнення поставленої мети обумовило вирішення таких завдань: здійснено класифікацію аукціонних будинків на ринку арт-індустрії за рівнями із визначенням країни; розкрито специфіку аукціонних торгів та роботу арт-дилерів на ринку арт-індустрії; систематизовано мотиви придбання предметів мистецтва з виокремленням ірраціональних мотиви здійснення арт-інвестування; виявлено та систематизовано особливості арт-ринку та проаналізовано основні показники ринку арт-індустрії.

### Матеріали і методи дослідження

Теоретико-методичною основою дослідження стали наукові праці та інформаційно-аналітичні

матеріали провідних вітчизняних вчених і зарубіжних учених-економістів в сфері удосконалення процесу забезпечення фінансово-економічної безпеки інвестиційних стратегій на ринку арт-індустрії. У ході дослідження використано такі методи: абстрактно-логічний аналіз – для теоретичного узагальнення й обґрунтування напрямів та результатів дослідження; теоретичного узагальнення – для виявлення та систематизації особливостей ринку арт-індустрії;

системного та статистичного аналізу – для аналізу та оцінювання динаміки розвитку ринку арт-індустрії.

Результати дослідження. Результати систематизації особливостей арт-ринку дозволяють стверджувати, що арт-інвестування є найбільш складним видом інвестування, але водночас пропонує широкі оперативні можливості. Основні характеристики арт-ринку представлені на рис. 1.

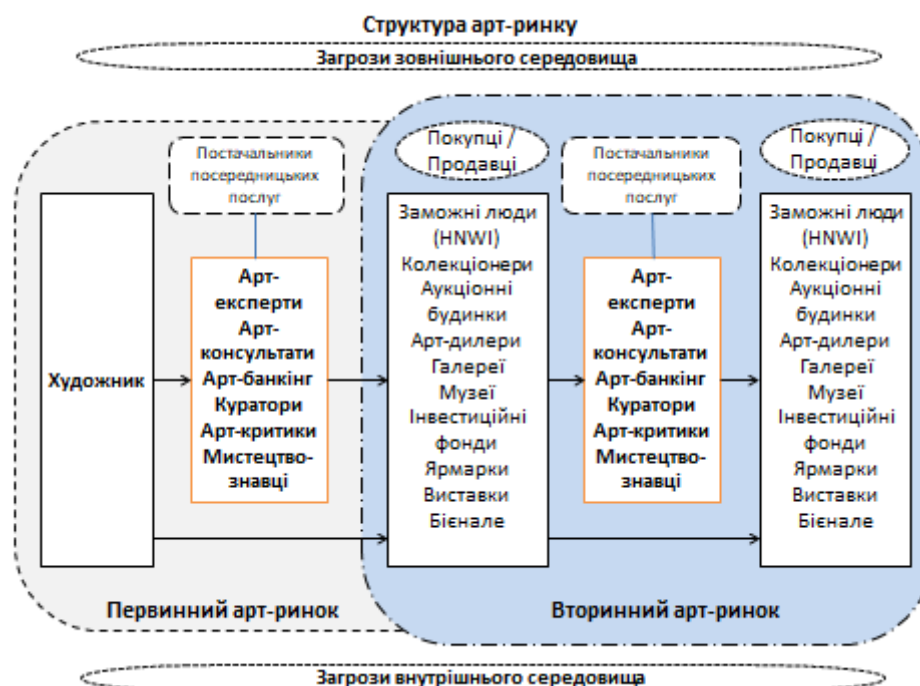


Рис. 1. Структура арт-ринку (авторська розробка)

В суспільстві сформувалося стійке сприйняття ринку арт-індустрії як сфери перетину культурної та комерційної складових. Арт-індустрія розглядається як вид підприємницької діяльності, при якій економічна цінність продукції нерозривно пов'язана з її існуванням як елемента культури. Для засновників, власників або керівників комерційних підприємств та некомерційних організацій даного сектора важливою є комплексна ефективність діяльності, включаючи як фінансовий результат, так і творчий процес.

Процес формування і розвитку арт-ринку умовно можна розділити на два етапи: до-ринковий і ринковий. На першому етапі існували тільки два суб'єкти арт-ринку - споживач і виробник (художник). Цей етап характеризується поширенням такої форми відносин як дар, дарування, що існували ще в давнину, і базувалися на безоплатному переміщенні будь-якого предмета мистецтва. Пізніше дар та дарування змінила інша форма обміну - замовлення. Однак арт-ринок, яким ми його знаємо сьогодні, виник пізніше, в період переходу до ринкової економіки. Так, в середині XIX століття в мистецькій сфері відбувся перехід від системи замовлення до вільної ринкової купівлі-продажу. Однак стабільно високий прибуток всім учасникам ринку продажу сучасного мистецтва почали приносити лише з 2004 р.

Арт-ринок підрозділяється на первинний і вторинний. На первинному ринку твори мистецтва продаються вперше, в той час як на вторинному ринку твори мистецтва перепродуються: це продаж, покупка і обмін між колекціонерами, дилерами і музеями.

Таким чином, арт-ринок може розглядатися як напівфункціональне явище, що виступає регулятором взаємовідносин між художниками і публікою та синхронно виконує ряд соціальних функцій: інформаційну, посередницьку, ціноутворюючу, стимулюючу, регулюючу, соціокультурну.

Інформаційна функція арт-ринку полягає у інформуванні публіки про творчість художника, включаючи результати його діяльності та інформаційне поле довкола художника (його авторитет, репутація, сукупність згадувань про художника в критиці, біографічних текстах, життєписах, історичних документах, ЗМІ, спеціальній профільній літературі тощо). Потребуваність художника публікою залежить від інформаційного супроводження його життя й творчості. Інформаційну функцію арт-ринку актуалізують професіонали, до яких належать: біографи, арт-критики, мистецтвознавці, арт-консультанти, куратори. Крім того, інформаційну функцію арт-ринку крім зазначених професіоналів виконують організаційні структури, а саме виставки

та бієнале (biennale від лат. bis – двічі, annus – рік), які традиційно проходять двічі на рік. На бієнале демонструються загальна направленість та тенденції в мистецтві як в окремих країнах, так і в світі. Як правило, у бієнале беруть участь провідні галереї.

Особливе значення серед суб'єктів арт-ринку мають художні музеї як державні, так і приватні. Музеї, купуючи твір художника, вивіщують його ім'я, підвищують рейтинг його творів, а, отже, і їх вартість.

Значна частина арт-активів знаходиться у власності і в управлінні державних музеїв по всьому світу. Домінування державної власності в сфері колекціонування, зберігання і управління вартістю арт-активів стало найважливішою причиною багатовікової відсутності інновацій в області розвитку інфраструктури арт-ринку. Так, за оцінками експертів австрійської компанії Kunst Asset Management GmbH, вартість світових арт-активів лише в сегменті живопису становить 250 млрд. дол. США. Упродовж останніх трьох років зростання цін на твори мистецтва у світі становило 50% (у США – 67%).

Інформаційна функція арт-ринку формує провенанс предмету мистецтва. Точно встановлений провенанс є підтвердженням оригінальності в низці експертиз, приналежності твору окремому художнику чи історичній епосі. Зазвичай провенанс оприлюднюють у аукціонних каталогах, в мистецтвознавчих вердиктах, в наукових мистецтвознавчих працях. Провенанс є важливою частиною мистецтвознавчих експертиз.

Таким чином, виконуючи інформаційну функцію арт-ринок інформує публіку про художника, його творчість та здобутки.

Комерційне посередництво – це функція арт-ринку, що сприяє здійсненню угоди між художником або власником твору мистецтва та покупцем. В арт-бізнесі суб'єктами комерційного підприємництва виступають арт-дилери, власники галерей, аукціони, арт-ярмарки.

Сучасна інфраструктура арт-ринку представлена переважно двома секторами: аукціонними будинками (43%) та арт-дилерами (57%).

Аукціон є ключовим посередником між художником і публікою. Аукціон (від лат. auction - продаж з публічного торгу) – є спеціально організованим і періодично діючим ринком продажу товарів з публічного торгу покупцеві, який запропонував найвищу ціну.

Класична схема продажів на вторинному ринку починається з комітента, який звертається в аукціонний будинок, щоб виставити твір мистецтва на продаж. При цьому комітент зобов'язується виплатити аукціонному будинку комісійні – відсоткову винагороду, яка, як правило, становить 20% від продажної ціни і вище. Після укладення договору аукціонний будинок організовує транспортування і зберігання арт-об'єктів, перевіряє їх автентичність і провенанс (історію власників), готує каталоги, фотографії та виставки. Далі проводиться аукціон. Чим вище попит на даний товар (зазвичай через його рідкість або інші якості, що є привабливими для

покупця), тим вище його ціна. Боротьба потенційних покупців за володіння цим товаром підвищує його ціну. Іноді остаточна ціна буде вищою за ринкову, коли покупець, охоплений пристрастю володіння саме цим предметом або бажанням перебити всі інші пропозиції, встановлює ціну, за якою цей предмет поза аукціоном ніколи не буде реалізованим. Аукціон – це ринок в чистому вигляді: досягнута в процесі торгів ціна є компромісом, прийнятним для обох сторін. Можна виділити два основних види аукціонних торгів:

- англійська система, коли торги йдуть за принципом підвищення ціни;

- голландська система, коли торги йдуть за принципом зниження ціни.

Як правило торги починаються з низької стартової ціни, після чого учасників просять підвищувати ціну; лот вважається проданим, тільки коли пропозиції закінчуються. Після цього до остаточної ціни з торгів додається "премія" (теж є певний відсоток від ціни), і покупець вручається рахунок на загальну суму, виплативши яку він може розраховувати на те, що він отримає інформацію про стан арт-об'єкту, послуги фахівця і транспортування картин.

Існує також практика "гарантованої ціни", коли при укладенні договору з комітентом аукціонний будинок бере на себе обов'язок виплатити йому заздалегідь обговорену суму грошей при будь-якому результаті торгів, навіть якщо його лот піде за нижчою ціною. У разі, якщо остаточна ціна виявиться вище гарантованої, аукціонний будинок утримує на свою користь двадцять п'ять відсотків від суми, що перевищує гарантовану ціну. Дана практика дозволяє не втратити впливового колекціонера-комітента на користь іншого аукціонного будинку, а також підвищити престиж даного аукціону і залучити інших комітентів і покупців.

У 2016 р. продажі на відкритих аукціонах образотворчого і декоративно-прикладного мистецтва та антикваріату зменшилися на 26% у порівнянні з попереднім роком до 22,1 млрд. доларів.

Серед аукціонних будинків домінують Sotheby's і Christie's. На світовому арт-ринку налічується близько 5 тис. аукціонних будинків різного рівня. І якщо Sotheby's і Christie's – аукціонні будинки першого, вищого рівня, то до другого відносяться національні лідери – Phillips de Pury в США, Bonhams в Великобританії (відповідно 6 і 5% світових продажів), Artcurial у Франції, Villa Grisebach в Німеччині, Kornfeld в Швейцарії. Третій рівень включає регіональні аукціонні будинки, які спеціалізуються на певних галузях мистецтва. Тут домінуюча частка продажів припадає на Францію, Великобританію і США (табл. 1.).

За даними аналітиків, понад 75% лотів світових аукціонів це живопис.

Слід зазначити, що аукціон прямо впливає на просування і пізнаваність художника в суспільстві.

Стратегія встановлення естимейтів, виставлення картин для участі в аукціонах, дії аукціонера або

ведучого можуть істотно завищити вартість твору мистецтва. Аукціонні будинки прагнуть залучити якомога більшу кількість відвідувачів. Аукціонні будинки цінують власну репутацію і намагаються ретельно підбирати твори. Але більшість аукціонних

будинків дотримуються принципу "caveat emptor" (лат. "нехай покупець буде пильний"), іншими словами покупець діє на свій ризик, і переконавшись в якості предмета до здійснення угоди, згодом сам несе відповідальність за свій вибір.

**Таблиця 1.** Класифікація аукціонних будинків на ринку арт-індустрії

Рівень	Аукціонні будинки	Країна	Річний обсяг продажів в 2017 р.	Кількість проданих лотів в 2017 р.	Доля ринку
Вищий рівень	Christie's	США	\$4 446 258 656	16 056	Питома вага по вартості 38% Питома вага по кількості транзакцій 46% від загальної кількості
	Sotheby's	США	\$3 379 835 398	13 989	
Другий рівень	Poly Auction	Китай	\$1 025 050 170	5 618	
	China Guardian	Китай	\$815 161 400	6 907	
	Phillips	США	\$470 859 957	3 938	6%
	Council International Auctions		\$415 319 727	3 841	
	RomBon Auction		\$242 822 804	2 753	
	Bonhams	Великобританія	\$159 435 786	7 700	5%
	Artcurial	Франція			
	Villa Grisebach	Німеччина			
Третій рівень	Kornfeld	Швейцарія			
	Регіональні аукціонні будинки, які спеціалізуються на певних видах мистецтва	Великобританія Франція			

Аукціонні будинки, мають велику клієнтську базу і "розкручене" ім'я, за це вони беруть комісію, стягують високі транзакційні витрати. З іншого боку – для художника, його представника або власника картини безумовними перевагами продажів на аукціоні є:

- продаж бажаної роботи може бути здійснена в дуже короткий термін;
- підсумкова ціна може виявитися істотно вищою за ринкову.

Крім того, інформація про торги знаходиться у відкритому доступі.

Проте, ця інформація, будучи відкритою всім учасниками ринку, може зіграти як на користь художника (за умови гучних рекордних продажів), так і проти нього (при неуспіху - низькою ціною або знятті з торгів).

Домінування Christie's на світовому аукціонному арт-ринку визначається розвитком великої міжнародної мережі філій. Міжнародний розвиток також є основою стратегій, що реалізуються Sotheby's та Bonhams, а також Phillips, який розширю свою діяльність в Гонконзі.

Аукціонний будинок Sotheby's оприлюднив результати діяльності за 2017 рік, заявивши про зростання загальної виручки і чистого прибутку, в тому числі про зростання приватних продажів на 28% до 750 млн. дол. США. Загальний розмір консолідованих продажів склав 5,5 млрд. дол. США, що на 12% перевершує результат 2016 року. Річний прибуток зріс на 23% і склав 989,4 млн. дол. США, в

2016 році - 805 млн. дол. США, чистий прибуток на акцію склав \$2,2 цента, що на 58% більше у порівнянні з 2016 р. (\$ 1,27 цента). Консалтинговий бізнес, який останнім часом розвиває Sotheby's, за словами виконавчого директора Теда Сміта, "зріс швидше, ніж ми очікували", це пов'язано з тим, що консалтингові структури почали працювати з рядом клієнтів "які будують приватні музеї, пропонуючи нам ще один шлях для зростання". За останні 13 місяців Sotheby's також придбав відому аналітичну фірму Orion, торговий онлайн майданчик дизайну Viyet і П-стартап Thread Genius. Особливу гордість директора Sotheby's викликає зростання приватних продажів на 28%, що більше в порівнянні з Christie's, які пережили падіння обсягу приватних продажів на 35%. Два провідних аукціонних будинку зробили ставку на різні ринкові стратегії: якщо Sotheby's орієнтується на повний спектр послуг, то Christie's основні зусилля спрямовує на продаж з високою прибутковістю.

Основні китайські аукціонні будинки демонструють однакову зацікавленість в географічній диверсифікації та прагнуть глобального розширення своєї присутності на всій території. Сьогодні Poly Auction домінує серед всіх своїх конкурентів за кількістю дочірніх компаній у Пекіні, Гонконгу, Шанхаї, Сяміні та Шаньдуні (хоча ці дочірні підприємства переважно є автономними).

Аналіз значної кількості куплених лотів для подальшого перепродажу на аукціоні (повторних продаж) за даними Artprice, свідчить, що для 4100 лотів, проданих у 2017 році, для яких попередня

публічна ціна продажу може бути чітко визначена та підтверджена аукціонним будинком, середньорічна дохідність становить +5,7%.

Таким чином, економічні показники аукціонних будинків залежать від кількості транзакцій, які вони здійснюють. Великі аукціонні будинки не мають бажання обмежуватися лише високоякісним ринком. Навпаки, вони всі прагнуть повноцінно здійснювати торги у різних цінових діапазонах. Онлайн-продажі, безумовно, є величезним потенціалом розвитку у цій галузі.

Варто зазначити, що обсяги арт-ринку зазвичай оцінюють за аукціонними торгами, тому що вони, є єдиним достовірним джерелом інформації, за якими можна оцінювати обсяги арт-ринку. Про формування ціни на певні твори мистецтва (однакових за датою видання, якістю, розміром і т.д.) можна говорити при наявності 7–10 продажів робіт аналогів. Одиначка продаж не розглядається за остаточною ціною, тому що часто може бути здійснена по необ'єктивним причинам – азарт, суперництво, бажання володіти і т.д. Наявність достовірної інформації за аукціонними торгами обумовлює доцільність запровадження економіко-математичного моделювання ємності ринку арт-індустрії та забезпечення фінансово-економічної безпеки інвестиційних стратегій на ринку арт-індустрії із застосуванням сучасного науково-методичного інструментарію обґрунтування інвестиційних рішень [9, 10].

Дилерський сектор є більш фрагментарним, ніж аукціони: на ринку фігурують понад 70 тис. арт-дилерів, враховуючи невеликі галереї, брокерів і агентів окремих художників. 75% ринкового обороту припадає на 4 тис. великих арт-дилерів, з яких не більше тисячі впливають на формування цін на предмети мистецтва.

Арт-дилер – в сучасному розумінні професіонал, який купує і продає твори мистецтва, іншими словами комерсант від мистецтва. Основу професійної діяльності арт-дилера становить пошук нових талановитих художників, встановлення з ними відносин з метою просування та продажу робіт. Це перша частина професійної діяльності арт-дилера. Інша, не менш важлива, частина діяльності арт-дилера пошук колекціонерів, галерей, художніх музеїв, аукціонних будинків, ярмарок в чій інтереси потенційно входить робота з художниками. Основним комерційним завданням арт-дилера є пошук і покупка робіт за найбільш вигідними цінами і перепродаж їх за вищою ціною колекціонерам, галереям і іншим суб'єктам арт-ринку. Зазвичай дилер спеціалізується на певному художньому стилі, культурно-історичному періоді або регіоні, буває й більш вузька спеціалізація за певними персоналіями. Арт-дилер – комерсант, професійний посередник між художником і публікою, він адаптує художника до реального життя і реальне життя до мистецтва. В рамках арт-ринку його роль в соціально-комунікативній системі "художник - твір -

публіка" надзвичайно важлива, він може не тільки передбачати тенденції ринку, але і впливати на них. Відповідно, арт-дилер високого професіоналізму суттєво може впливати на художні вподобання суспільства, задавати і впливати на ринкові тенденції. Різниця в діяльності арт-дилера і галереї полягає в тому, що у дилера немає свого приміщення, і як наслідок його відсоток від угоди зазвичай нижче, ніж у галереї.

Торгівлю предметами мистецтва здійснюють також й художні салони або галереї. Галереї зазвичай спеціалізуються на одному або декількох напрямках мистецтва, мають свою політику, концепцію і орієнтуються на різні сегменти ринку. Галерея відіграє важливу роль в просуванні художника. Часто репутація самої галереї вище, ніж конкретного художника, і тоді авторитет галереї починає асоціюватися з ім'ям художника. Тобто галереї можуть визначати і впливати на тенденції арт-ринку. В цілому художник зацікавлений в роботі з галереєю, оскільки вона виступає посередником між ним і покупцем, забезпечуючи продаж і замовлення. Головне завдання власника галереї – привернути увагу глядача до своєї галереї, виставки, художника з метою збільшення продажів. Залежно від мети, яку переслідує арт-дилер, виставки поділяються на два типи:

1) виставки, які мають іміджевий ефект (влаштовуються для підвищення популярності художника, на них зазвичай нічого не продається);

2) виставки, які мають прямий комерційний ефект (проводяться для більш вузької аудиторії, вже зацікавленої в покупці твори мистецтва).

Галерист виступає посередником між творчою людиною і бізнесом, вирішуючи непросте завдання: заробити гроші для себе і для художника. У той же час, іноді галерея прагне виключно до отримання прибутку і, догоджаючи споживачеві, намагається нав'язати художнику свою стратегію. Проте, хоча художник і може продавати роботи і самостійно, історія показує, що досягти успіху рідко кому вдавалося (принаймні в сучасній практиці все ж існують виключення: Демієн Херст, Джеф Кунс, Трейсі Емін).

Прийнято розрізняти три категорії арт-дилерів (табл. 2).

Галереї залишаються найважливішим каналом дилерських продаж в 2016 році, що становить 51% від загальної кількості продаж.

Експерти відзначають, що саме для дилерів характерний високий рівень експертизи, їх бізнес більше схильний до ризику, ніж аукціонний: як правило, навіть дуже великі дилери мають порівняно вузьку спеціалізацію і локалізацію в рамках однієї країни. Приблизно 40% предметів з метою подальшого продажу дилери отримують від аукціонних будинків.

Таблиця 2. Класифікація арт-дилерів за категоріями

Категорії арт-дилерів	Характеристика
Дилери з локальних галерей	Представляють художників, які ще не готові для галерей більш високого рівня, або, які були нею відкинуті, а також кооперативні об'єднання художників, які разом влаштовують виставки і несуть витрати.
Дилери мейнстріму	Представляють від 15 до 25 художників, кожен з яких може розраховувати на персональну виставку в галереї дилера приблизно раз на півроку. Дилер просуває художника, рекомендує його колекціонерам, журналістам і музейним кураторам. Для художника перша персональна виставка у мейнстримного дилера - шанс знайти популярність і почати отримувати пристойну плату за свої роботи. Частина творів дилер мейнстріму продає на комісійних умовах.
Брендові дилери	Представляють художників, які домоглися великого успіху, кількість яких менше 1% від кількості всіх сучасних художників. Джозеф Генрі Дьювін, Амбруаз Воллар, Лео Кастеллі і Ларрі Гагосян.

У 2016 р. продажі для дилерів з оборотом менш ніж на 1 млн. дол. США знизилась у порівнянні з аналогічним періодом минулого року, тоді як для тих, що мають продажі між 1 млн. дол. США і 10 млн. дол. США виріс на 7%. Ті, у кого оборот становив понад 10 мільйонів дол. США, також демонстрував позитивні результати, а обсяг їх продажів збільшився на 2%.

Іншою формою комерційного обігу творів мистецтва є арт-ярмарки. Арт-ярмарок – місце періодичної купівлі-продажу творів мистецтва, що має такі переваги:

- одночасно пропонується широкий вибір творів мистецтва;
- ціни на ярмарках традиційно є нижчими за ринкові;
- всі твори мистецтва пройшли певний відбір;
- на ярмарку представлені різні суб'єкти арт-ринку.

В рамках художніх ярмарків відбувається багато різних професійно-орієнтованих супутніх заходів – конференції, виставки, демонстрації фільмів, продаж поліграфічної та мультимедійної продукції.

За оцінками експертів, обсяг продажів на виставках і арт-ярмарках у 2017 році склав 15,5 млрд. дол. США і виріс на 17% у порівнянні з 2016 р. (13,3 млрд. дол. США у 2016 році, що на 5% більше, ніж у 2015 році, і на 57% більше, ніж у 2010 році). Однак в той же час вартість експонування на них зросла на 15% і на сьогоднішній день є найбільшою областю витрат для галерей: на неї припадає \$4,6 млрд. (слідом за нею йдуть реклама і маркетинг – \$2,8 млрд).

Продажі на мистецьких ярмарках склали 41%, тоді як обсяг продажів в режимі онлайн становив тільки 8%.

Окремим, але надзвичайно важливим суб'єктом арт-ринку в рамках культурного посередництва є меценат (від прізвища римлянина Мецената (Мекенат), який був покровителем мистецтв за імператора Августа і другом Горація та інших поетів). Меценатство – добровільна безкорислива діяльність фізичних осіб у матеріальній, фінансовій та іншій підтримці набувачів благодійної допомоги. Меценат здатний чинити істотний вплив на розвиток художнього життя суспільства, патронуючи і

просуваючи певний мистецтво і певних художників. З точки зору функцій, яке воно здійснює, меценатство здатне багато в чому впливати на особистість художника і переваги публіки, формуючи суспільні смаки, в тому числі майбутніх поколінь. Меценат, будучи, перш за все, непрофесійним цінителем мистецтва, часто володіє або владними повноваженнями, або матеріальними можливостями, або засобами впливу іншого порядку та є здатним прищеплювати свої художні переваги публіці і впливати на спрямованість художнього життя суспільства. Меценат найчастіше, має велику колекцію творів мистецтва, яку експонує, з метою ознайомлення публіки з тим чи іншим художнім стилем, напрямом або персоналією.

Українське законодавство визначає меценатську діяльність як благодійну діяльність у сферах освіти, культури та мистецтва, охорони культурної спадщини, науки і наукових досліджень.

Важливо відзначити, що арт-ринок ділиться на дві групи впливу – покупці і продавці. У свою чергу продавці – це не тільки аукціонні будинки і галереї, але й потенційні продавці – самі колекціонери. Більшість колекціонерів не мають в своїх планах швидкого перепродажу свого майна. Так само як і потрапивши до музею, твір мистецтва залишається там назавжди. Як наслідок, продавці і потенційні продавці мають сприятливі умови для спекулятивного підвищення цін на арт-об'єкти, які вони мають намір продати.

Арт-ринок є регулятором попиту та пропозиції на твори мистецтва. Чим більш високого рівня майстерності досягає художник, тим він є більш затребуваним. Затребуваність визначається відповідністю попиту і пропозиції на той чи інший товар, послугу. Одним з найважливіших критеріїв затребуваності художника є його зайнятість, ангажованість (фр. engagement – зарахування на службу, наймання) – це система залучення інтелектуально-творчих ресурсів з метою створення, просування та продажу творів мистецтва для задоволення духовних потреб соціуму. Види ангажування розрізняються за джерелом фінансування: державного, приватного, змішаного.

Ангажування може відрізнятися й за програмними цілями: соціальним, некомерційним, комерційним. Соціально-творче замовлення є найбільш апробованим видом ангажування. У зв'язку з цим, виникає питання про свободу творчості художника. Свобода творчості – принцип, згідно з яким автор художнього твору має право вільно вибирати напрямок своєї творчості, теми, застосовувати будь-які образотворчі засоби і художні прийоми, які він вважає найбільш доцільними для досягнення обраної творчої мети. Але говорити про абсолютну свободу творчості художника неможливо, оскільки він – похідна величина своєї культури. Його завжди обмежує ціннісна і нормативна база мистецтва його періоду життя й творчості. Але саме через взаємодію з нею і формується талант творця.

Формування розвинутої інфраструктури в країні повинно починатися з державної політики в галузі культури і мистецтва шляхом створення економічних та правових передумов для розвитку меценатства і підприємницької діяльності в галузі культури і мистецтва для забезпечення правової прозорості та захищеності усіх суб'єктів арт-ринку. В суспільстві повинні створюватися реальні стимули для появи благодійних фондів, галерей і загальної підтримки культури представниками бізнесу. Йдеться в першу чергу про податкову і правову базу, що створює сприятливі умови для розвитку вищезгаданого. Податкова база також повинна бути сприятливою для експорту та імпорту творів мистецтва в країну і з країни.

Твори мистецтва, що мають обіг на арт-ринку, мають сутність матеріальних і нематеріальних активів [4].

Нематеріальний актив – це, як правило, різного типу права, в т. ч. – авторське, суміжні. Грошовий розмір нематеріальних активів визначається Законом України "Про авторське право і суміжні права" і передбачає, що особа, яка має авторське право, може вимагати винагороду за будь-яке використання її твору. Винагорода може здійснюватися у формі одноразового (паушального) платежу, або відрахувань за кожен проданий примірник чи кожне використання твору (роялті), або комбінованих платежів. Розмір і порядок виплати авторської винагороди за створення та використання твору встановлюється в авторському договорі або в договорах, що укладаються за дорученням суб'єктів авторського права.

Матеріальними активами є твори образотворчого мистецтва, що мають матеріальну форму - скульптура, картина, малюнок, гравюра, літографія, твір художнього (у тому числі сценічного) дизайну тощо [5].

Якщо твори образотворчого мистецтва мають властивості активів, вони з часом мають приносити прибуток – різницю між вкладеним і поверненим капіталами. Для творів образотворчого мистецтва, що мають матеріальну форму, рівні прибутковості можуть бути ранжирувані в такому порядку [6]:

- 1) живопис – найвищий рівень прибутковості;
- 2) скульптура;

3) художні ювелірні вироби, предмети декоративно-прикладного мистецтва;

4) решта видів мистецтва з найменшим рівнем повернення.

В основному на художніх ринках (існують навіть ринки окремих художників) [7, 8, 1] діють такі самі закони, як і на традиційних. Але є й винятки, які треба брати до уваги. Наприклад, на традиційних ринках діє принцип "заміщення", за яким: "покупець не заплатить за об'єкт більше, ніж існуюча мінімальна ціна за майно з аналогічною корисністю". Але художній ринок обов'язково передбачає й унікальність продукту, який на ньому фігурує. За теорією П'єра Бурд'є, саме розуміння унікальності твору та продукування міфів навколо постаті автора складаються у символічний "вкладений" капітал, через що принцип заміщення може бути порушеним [7,8].

"Існують чотири основні ірраціональні мотиви, які можуть примусити покупця викласти суму, яка б перевищувала справедливу вартість (Fair Value) твору мистецтва:

1. Радість володіння – абсолютно емоційний мотив, що складається з естетичних властивостей предметів мистецтва та загального світовідчуття покупця на даний момент. Моделювання цієї компоненти ірраціональної премії безглуздо, її розмір визначається суб'єктивно в процесі торгівлі.

2. PR-ефект (Public Relations) - це прагматичний мотив, ефект, за рахунок якого, зменшивши прибуток на вкладений капітал, продавець отримує додаткові переваги до своєї репутації. Наприклад, публічна передача крупним бізнесменом шедевра в дар державному музею - це оцінена в вартості подарованої картини додаткова репутація соціальної відповідальності дарувальника. Вважається, що це додатково збільшує репутацію бізнесмена, яку можна оцінювати як еквівалент вартості самого твору. На відміну від інших ірраціональних мотивів, цей мотив підлягає обрахуванню. Уміння вловити можливий PR-ефект і його ціну для контрагента по угоді та здатність його експлуатувати у власних інтересах є найважливішим елементом торговельної стратегії на ринку предметів мистецтва, що визначає важливу складову частину премії за ірраціональність.

3. Патріотичний або сентиментальний мотив – це найчастіша причина скуповування шедеврів з великою премією колекціонерами, які спонукувані необхідністю витратити частину своїх капіталів заради вищих цілей. Для таких покупців PR-ефект може не мати ніякого значення, а радість володіння в їх розумінні часто обмежена відчуттям близького кінця їхнього життя. Як правило, колекціонери мотивують витрати своїх капіталів найвищими цілями (наприклад, відомий факт придбання ексцентричним японським колекціонером, що керувався саме сентиментальним мотивом, "Портрета доктора Гаше" (1890 р.) Вінсента Ван-Гога, на аукціоні Christie's за 82,5 млн. дол. США. Наступний продаж картини був здійснений за суму, вчетверо меншу). Моделювання цієї компоненти ірраціональної премії позбавлене



сенсу, її розмір визначається суб'єктивно в процесі торгівлі.

4. Ціна доступу або ціна статусу – в цьому разі колекціонер керується мотивами набуття певного статусу в суспільстві чи у окремих осіб, наприклад продавця – контрагента по угоді. Це класична компонента ірраціональної премії для нових покупців на ринку предметів мистецтва, які не мають родинних традицій колекціонування і, як правило, які здобули значні статки порівняно недавно, в першому поколінні. Часто такі мотиви трапляються серед бізнесменів, які перебувають у стані первісного накопичення капіталу. Як і вразі з PR-ефектом, успішна стратегія інвестування на арт-ринку передбачає здатність виділити в середовищі покупців тих, хто готовий доплачувати за доступ і статус, а також оцінити розмір ірраціональної премії, яку такий покупець готовий заплатити.

П. Доссі стверджує, що можна констатувати своєрідну трансформацію цінностей: "На середньовічних турнірах на кін ставили власне життя, в індійському полтаче – продукти харчування, на сучасному художньому аукціоні в жертву приносяться гроші" [7,8]. В основу колекціонування закладена трансформація емоцій в матеріальний об'єкт. П. Доссі розмірковує: "Чи можливо поставити в ряд магічних предметів роботи художників? Що за сила від них випромінюється? На чому базується статус найдорожчого товару нашої культури? Насамперед, твір мистецтва є унікальним, це відображення світогляду й творчості індивідуума. Він уособлює ідеал, який знаходиться в центрі нашого модернізму, який виріс на Відродженні, Просвітництві та Романтизмі, ідеал вільного, творчого індивідуума... Твір мистецтва стає не тільки символом образотворчої сили художника, але символом людської творчості взагалі" [7].

Мотиви придбання предметів мистецтва є різноманітними. Зазвичай для арт-інвестора важливими є три фактори:

- емоційна складова (особисте естетичне задоволення від твору мистецтва);
- власний імідж (ефект престижу);
- фінансова складова (офіційна ціна на роботу).

Для деяких, власність на картину є насамперед естетичне питання. Як стверджує Коллінгвуд (1938), естетична вартість та естетична корисність можуть бути різними.

Таким чином, підсумовуючи до особливостей арт-ринку слід віднести (рис. 2):

- інформаційну закритість ринку (інформація про ціни по більшості угод є закритою, учасники ринку не мають рівного доступу до неї, більшість продажів предметів мистецтва проводиться у приватному порядку);

- процеси, які відбуваються на арт-ринку, не можуть бути повністю пояснені за допомогою традиційних інструментів, які застосовуються при дослідженні ринків (порушуються елементарні закони, наприклад, попиту та пропозиції): "...ще Ж.-Ж. Руссо встановив, що ціни на предмети розкоші поведуться інакше, ніж товари широкого вжитку: їхня цінність залежить від того, наскільки дорого вони дісталися власникові. Звідси наступний парадокс: зростання ціни на предмети розкоші, що тягне за собою не зниження, а підвищення попиту, називають ефектом Веблена. До товарів, високі ціни на які тільки розпалюють жагу володіння, належать і твори мистецтва" [7];

- на відміну від інших ринків, на ринку мистецтва не попит породжує пропозицію. При створенні арт-об'єкту художник не орієнтується на бажання потенційних покупців;

- високі транзакційні витрати (комісійні складають 10–15% для угод з предметами мистецтва);

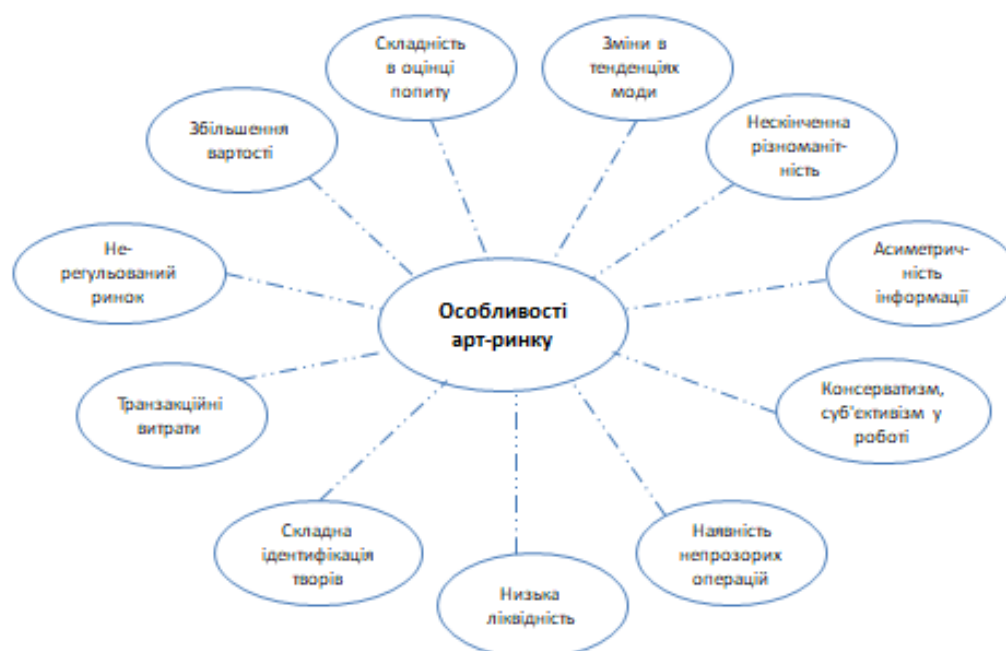


Рис. 2. Систематизація особливостей арт-ринку (авторська розробка)

- художникам потрібні посередники (арт-дилери) (як правило, художники не здатні просунути себе на ринку через відсутність освіти в сфері маркетингу), а для арт-дилерів необхідні художники (щоб їм було, що продавати). На ринку ці два суб'єкти найтіснішим чином пов'язані і змушені працювати один з одним;

- покупець на арт-ринку має невпевненість у якості придбаного на арт-ринку товару. Якість товару для покупця, крім ціни, може підтвердити факт перебування твору в музеї. Крім того, варто враховувати, що в будь-якому випадку ні ціна, ні висновок експерта ще не гарантують автентичності твору;

На думку багатьох фахівців арт-ринок в умовах кризи залишається одним із небагатьох досить надійних і стабільних сегментів глобальної економіки, що обумовлює доцільність і актуальність аналізу інфраструктури і тенденцій розвитку світового арт-ринку.

Одним із головних засобів інвестицій у мистецтво є створення колекцій.

У 2016 р. загальний обсяг продажів світового арт-ринку склав 56,6 млрд. дол. США. Загальні продажі мистецтва та антикваріату на світовому арт-ринку скоротилися на 11% до 2015 року. Обсяг продажів (кількість транзакцій) скоротився на 5% в порівнянні з попереднім роком, досягши 36,1 мільйона.

За даними звіту TEFAF Art Market Report щодо Online focus, присвяченому онлайн арт-комерції, на онлайн-ринку лідерами є департаменти провідних аукціонних будинків, які або розвивають власні

- ринкова вартість товару мало залежить від його споживчої цінності (далеко не всі дорогі картини будуть слугувати гарною прикрасою в інтер'єрі) і від громадської думки про її цінність (те, що одні експерти позитивно оцінюють будь-який твір мистецтва, не означає, що інші експерти будуть з ними згодні);

- обов'язковість PR-кампаній (public relations) для забезпечення продажу твору мистецтва на арт-ринку шляхом його популяризації, що має бути побудована на перетині історії його створення, провенансу та сфери інтересів потенційного покупця (музею, приватного колекціонера тощо). онлайн-платформи, або використовують сторонні платформи, що дозволяють залучити нових покупців. У той же час дилери та галереї не поспішають розвивати електронну комерцію: третина з них працює тільки в онлайні, а 20% взагалі не збираються працювати через Інтернет.

У той же час, хоча обсяг цього сегмента ринку невеликий, звіт фіксує зростання онлайн-продажів на 18,8%. Найшвидше зростання спостерігається в сегменті низьких цін, що призводить до появи на ринку нових покупців. Зростання в верхньому сегменті є обмеженим у зв'язку з проблемами довіри і прозорості, які ще й досі не вирішені, хоча шляхи виходу лежать в області технологій. Для розвитку всіх сегментів ринку критично важливим є залучення молодих колекціонерів, які широко використовують для організації свого життя електронні пристрої.

До ключових показників ринку арт-індустрії доцільно віднести такі (табл. 3) [2]:

**Таблиця 3.** Динаміка загальних показників інвестиційного сегмента арт-ринку

Показники	Станом на 1 вересня 2005 р.	Станом на 1 вересня 2018 р.
Капіталізація ринку в номінальних цінах	6 308 694 534 дол. США	6.9 млрд. дол. США
Кількість художників "інвестиційної якості"	104	500
Художник з найбільшою "капіталізацією"	Пікассо (1,1 млрд дол. США)	Пікассо (280 065 050 дол. США)
Художник з найбільшою кількістю робіт	Моне (66)	Пікассо (1495)
Середнє річне зростання індексу 100 робіт	4,04%	10.9%

## Висновки

Результати проведеного аналізу інфраструктури ринку предметів мистецтва інвестиційної якості свідчать про те, що в суспільстві сформувалося стійке сприйняття ринку арт-індустрії як сфери перетину культурної та комерційної складових.

Підсумовуючи, варто зазначити що арт-ринок слід розглядати як ринок альтернативного інвестування зі сформованою інфраструктурою, що динамічно розвивається та характеризується високою доходністю, низькою ліквідністю та довгостроковістю отримання прибутку (розраховувати на певні дивіденди можна у перспективі 8–10 років).

Арт-ринок розглядається як напівфункціональне явище, що виступає регулятором взаємовідносин між художниками і публікою та синхронно виконує ряд соціальних функцій: інформаційну, посередницьку, ціноутворюючу, стимулюючу, регулюючу та соціокультурну.

Однією з умов успішного функціонування арт-ринку, як і будь-якого іншого, є формування і розвиток його інфраструктури, що забезпечує просування товарів від митця до споживача, тобто забезпечує формування потреби в художниках і їх творчості.

Світовий арт-ринок це переважно ринок колекціонера, адже основні інфраструктурні елементи, такі як аукціонні будинки, галереї, експертні

інститути, страхові, консалтингові, аналітичні компанії, спрямовані на задоволення потреб фахових споживачів мистецтва. Водночас наявність згаданих інституцій допомагає й художнику формувати й

утримувати свою ціну, зосереджуючись на творчості, тоді як організаційні і навіть побутові проблеми розв'язують фахівці.

### Список літератури

1. Індутний В. В. Ринки культурних цінностей: порівняльний аналіз. *Вісник національної академії керівних кадрів культури і мистецтв*. 2014. № 1. С. 19–27.
2. Руководство по инвестированию на рынке предметов искусства / С. Скатерщиков и др. ; под. ред. С. Скатерщикова. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2006. 224 с.
3. Бурнашов І. Ю. *Сучасне образотворче мистецтво та арт-ринок в Україні (оглядова довідка за матеріалами преси та неопублікованими матеріалами 2012–2013 рр.)*. Київ : Інформаційний центр з питань культури та мистецтва, 2013. 21 с. URL: [http://nplu.org/storage/files/Infocentr/Tematch\\_oglyadi/2013/Art13.1.pdf](http://nplu.org/storage/files/Infocentr/Tematch_oglyadi/2013/Art13.1.pdf) (дата звернення: 1.07.2018).
4. Платонов Б. О. *Основи оціночної діяльності: підручник*. Київ : НАКККіМ, 2013. 227 с.
5. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 23.12.93 із змінами №3793-ХІІ. URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3792-12> (дата звернення: 1.07.2018).
6. Димшиц Е. Зберігайте гроші в полотнах. *Fine Art*. 2007. № 1. С. 26–33.
7. Досси П. *Продано! Искусство и деньги*. СПб. : Лимбус Пресс, ООО "Издательство К. Трублиани", 2011. 288 с.
8. Dossi P. Art market watch speed! Money and the global art market. URL: <http://www.artnet.com/magazineus/features/dossi/money-and-the-global-art-market-5-29-12.asp> (дата звернення: 1.07.2018).
9. Голованова М., Лебедченко В. Использование экономико-математических моделей для определения ёмкости рынка. *Современное состояние научных исследований и технологий в промышленности*. 2018. № 1 (3). С. 71–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.071>.
10. Литвиненко А., Дорохов Ю. Экономическая сущность учета финансовых инвестиций и перспективы использования "blockchain" для контроля инвестиционной деятельности в Украине. *Современное состояние научных исследований и технологий в промышленности*. 2018. № 1 (3). С. 103–108. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.103>.

### References

1. Indutnyi, V. V. (2014), " Markets of Cultural Values: Comparative Analysis " ["Rynky kulturnykh tsinnosti: porivnialnyi analiz"], *Visnyk natsionalnoi akademii kerivnykh kadriv kultury i mystetstv*, No. 1, P. 19–27.
2. Skatershchikov, S. (2006), *Guide to investing in the art market [Rukovodstvo po investirovaniyu na rynke predmetov iskusstva]*, Al'pina Biznes Buks, Moscow, 224 p.
3. Burnashov, I. Yu. (2013), *Modern fine art and art market in Ukraine (overview information on press materials and unpublished materials 2012-2013)* [Suchasne obrazotvorche mystetstvo ta art-rynok v Ukraini (ohliadova dovidka za materialamy presy ta neopublikovanyu materialamy 2012–2013 rr.)], Kyiv: Informatsiinyi tsentr z pytan kultury ta mystetstva, 21 p., available at : [http://nplu.org/storage/files/Infocentr/Tematch\\_oglyadi/2013/Art13.1.pdf](http://nplu.org/storage/files/Infocentr/Tematch_oglyadi/2013/Art13.1.pdf) (last accessed 1.07.2018).
4. Platonov, B. O. (2013), *Fundamentals of valuation activity: textbook [Osnovy otsinochnoi diialnosti: pidruchnyk]*, Kyiv: NAKKKiM, 227 p.
5. On Copyright and Related Rights: Law of Ukraine of 23.12.93 amended No. 3793-XII [Pro avtorske pravo i sumizhni prava : Zakon Ukrainy vid 23.12.93 iz zminamy No. 3793-XII], available at : URL:<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3792-12> (last accessed 1.07.2018).
6. Dymshyts, E. (2007), "Keep your money in paintings" ["Zberihajte hroshi v polotnakh"], *Fine Art*, No. 1, P. 26–33.
7. Dossi, P. (2011), *Sold! Art and money [Prodano! Iskustvo i den'gi]*, St. Petersburg, Limbus Press, 288 p.
8. Dossi, P. Art market watch speed! Money and the global art market, available at : <http://www.artnet.com/magazineus/features/dossi/money-and-the-global-art-market-5-29-12.asp> (last accessed 1.07.2018).
9. Golovanova, M., Lebedchenko, V. (2018), "The use of economic and mathematical models to determine the market capacity" ["Ispol'zovanie ekonomiko-matematicheskikh modeley dlya opredeleniya emkosti rynku"], *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (3), P. 71–81. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.071>.
10. Litvinenko, A., Dorokhov, Ye. (2018), "The economic essence of accounting for financial investments and prospects "blockchain" to control investment activity in Ukraine" ["Ekonomicheskaya sushchnost' ucheta finansovykh investitsiy i perspektivy ispol'zovaniya "blockchain" dlya kontrolya investitsionnoy deyatel'nosti v Ukraine"], *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 1 (3), P. 103-108. Doi: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2018.3.103>.

Надійшла (Receive) 1.06.2018

### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Момот Тетяна Валеріївна** – доктор економічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, завідувач кафедри фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту, м. Харків, Україна; e-mail: [tvmomot@gmail.com](mailto:tvmomot@gmail.com); ORCID: 0000-0001-7397-3565.

**Момот Татьяна Валерьевна** – доктор економічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства імені А. Н. Бекетова, завідувач кафедри фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту, м. Харків, Україна; e-mail: [tvmomot@gmail.com](mailto:tvmomot@gmail.com); ORCID: 0000-0001-7397-3565.

**Momot Tetiana** – Doctor of Sciences (Economics), O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, Head of the Department of Financial and Economic Security, Accounting and Auditing, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [tvmomot@gmail.com](mailto:tvmomot@gmail.com); ORCID: 0000-0001-7397-3565.

**Момот Дарина Тарасівна** – Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Магістр кафедри фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту, м. Харків, Україна; e-mail: momotdaryna@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6026-541X.

**Момот Дарина Тарасовна** – Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, магистр кафедры финансово-экономической безопасности, учета и аудита, г. Харьков, Украина; e-mail: momotdaryna@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6026-541X.

**Momot Daryna** – O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, Master student of the Department of Financial and Economic Security, Accounting and Auditing, Kharkiv, Ukraine; e-mail: momotdaryna@gmail.com; ORCID: 0000-0002-6026-541X.

## ИНФРАСТРУКТУРА РЫНКА АРТ-ИНДУСТРИИ: АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИЙ

**Предметом** исследования статьи является инфраструктура рынка арт-индустрии. **Цель** – на основе обобщения международного опыта обоснование научно-методических основ развития инфраструктуры рынка арт-индустрии в процессе его формирования и развития с выделением ключевых субъектов арт-рынка. **Задачи:** осуществлена классификация аукционных домов, раскрыта специфика работы основных субъектов арт-рынка, систематизированы мотивы приобретения предметов искусства, выявлены и систематизированы особенности арт-рынка, проанализированы основные показатели рынка арт-индустрии. **Методы:** абстрактно-логический анализ, теоретического обобщения, системного и статистического анализа. Получены следующие **результаты.** Осуществлена классификация аукционных домов на рынке арт-индустрии по уровням с определением страны, годового объема продаж, количества проданных лотов, доли рынка. Раскрыта специфика аукционных торгов на рынке арт-индустрии. В рамках арт-рынка раскрыта роль арт-дилеров в социально-коммуникативной системе "художник - произведение - публика" по трем категориям. Отдельно уделено внимание меценатству в рамках культурного посредничества на рынке арт-индустрии. Проранжированы арт-активы по уровню доходности. Систематизированы мотивы приобретения предметов искусства с выделением иррациональных мотивов осуществления арт-инвестирования. Выявлены и систематизированы особенности арт-рынка, проанализировано основные показатели арт-рынка. **Выводы:** Арт-рынок рассматривается как полуфункциональное явление, выступает регулятором взаимоотношений между художниками и публикой, синхронно выполняет ряд социальных функций: информационную, посредническую, ценообразующую, стимулирующую, регулирующую, социокультурную. Одним из главных условий успешного функционирования рынка арт-индустрии является формирование и развитие его инфраструктуры. Современный рынок арт-индустрии характеризуется высокой доходностью, низкой ликвидностью и долгосрочностью получения прибыли.

**Ключевые слова:** инфраструктура рынка арт-индустрии, первичный арт-рынок, вторичный арт-рынок арт-активы, провенанс предмета искусства, аукционные дома, арт-дилеры, эстимейт, аукционные торги, меценатство, ангажированность, мотивы приобретения предметов искусства, иррациональные мотивы осуществление арт-инвестирования.

## ART-INDUSTRY MARKET INFRASTRUCTURE: THE ANALYSIS OF MODERN STRUCTURE AND FUNCTIONS

The **subject** matter of the article is the infrastructure of the art industry market. The **goal** to substantiate scientific and methodological foundations for the development of the art market infrastructure in the process of its formation and development and to identify key actors in the art market basing on the generalization of international experience. **Objectives:** auction houses were classified, the features of work of the main subjects of the art market were specified, the motives for acquiring art objects and the features of the art market were systematized and the main indices of the art market were analyzed. **Methods:** the abstract and logical analysis, theoretical generalization, the system and statistical analysis. The following results are obtained: auction houses in the art industry market were classified by levels and countries, the annual sales volume, the number of lots sold, and the market share were determined; the features of auction trades in the art market were specified; the role of art dealers in the social and communicative system "artist-work-public" in three categories is revealed within the art market; special attention was paid to the patronage in the sphere of cultural mediation in the art industry market; art assets were ranked according to the level of profitability; motives for acquiring art objects were systematized and irrational motives for art investment were identified; the features of the art market were identified and systematized, the main indicators of the art market were analyzed. **Conclusions.** The art market is considered as a semi-functional phenomenon, which acts as a regulator of relations between artists and the public. It synchronously fulfils a number of social functions: informational, intermediary, pricing, motivating, regulating, social and cultural ones. One of the main conditions for the successful functioning of the art industry market is the formation and development of its infrastructure. The modern art market is characterized by high profitability, low liquidity and long-term profitability.

**Keywords:** the art industry market infrastructure, the primary art market, the secondary art market. art assets, the provenance of an art object, auction houses, art dealers, estimate, auction tenders, patronage, engagement, motives for acquiring art objects, irrational motives of art investing.

YU. SOTNIKOVA, E. STEPANOVA, N. NAZAROV

## MASS LAYOFF MANAGEMENT AT DOMESTIC ENTERPRISES

The **subject** of the study is to analyze the behaviour of employees in the context of personnel reduction taking into account the current transformational conditions of the business environment of Ukrainian enterprises. The **goal** of the study is to identify the ways to overcome the problem of mass layoffs considering the peculiarities of the domestic labour market development. The **objective** is to set up a commission to facilitate the process of reemployment of laid-off employees and specify its place in resolving labour disputes and conflicts within the National Mediation and Reconciliation Service (NMRS); to determine the main stages for implementing the strategy of employee layoffs focusing on suggested measures and the areas of responsibility of authorized people; to create a pattern for the relationship among employees who need assistance and those institutions that carry it out. While dealing with the problem such common scientific **methods** are used as the system, graphical and structural analysis. The following **results** are obtained: the expediency of implementing the strategy of behaviour of the subjects of social and labor relations in the case of employee layoffs is justified; under the conditions of transformations, due attention should be paid to the development of a strategy for employee layoffs so that the whole procedure is carried out in accordance with European requirements and standards; the structure of the commission which is in charge for decisions on the issues of reemployment is presented; the sequence of stages for implementing the strategy of behaviour of subjects of social and labour relations in the event of employee layoffs is developed. **Conclusions.** The implementation of the rapid response strategy will make the process of employee laying off the most comfortable for all participants: redundant personnel will get psychological support; the local community will reduce the rate of unemployment in the region.

**Keywords:** strategy, mass layoffs, the employment assistance commission, the unemployed, the parties of social dialogue.

### Problem statement

The process of laying off is always difficult for a wide range of participants – for those who are going to be laid off, for those who are going to continue working, for employers and for a local community. That is why the advanced foreign experience for solving the task of mass layoffs is reasonable to be used at Ukrainian enterprises.

The issue of personnel layoffs occurs, as a rule, when a company needs to either reduce or redesign its activities. Personnel layoffs lead to the reduction of the excessive number of employees, to the elimination of non-compliance with the requirements employees should meet, to the reduction of additional costs due to low productivity and quality. Therefore, it is an economic necessity.

### Recent studies and publications

The issues of mass layoffs and their impact on the local community are not sufficiently studied by Ukrainian scientists. Such foreign scientists as S. Appelbaum, M. Bailey, K. Cameron, D. Colvin, F. Hayek, W. McKinley, V. Zibert and others have studied the issues of mass layoffs and the ways to overcome this problem.

### Unsolved issues of the general problem. The goal of the paper

The issues of mass layoffs are currently studied only as a matter of law and psychological constituent is not taken into consideration. Therefore, this paper focuses on the fact that employees who are going to be laid off need psychological support as well as the ways of economic and organizational cooperation of all stakeholders who are engaged in the laying off process.

The **goal** of the study is to determine the ways for overcoming the problem of mass layoffs taking into consideration the peculiarities of the domestic labour market development.

The objectives of the study are:

- to set a commission to facilitate the reemployment of laid-off employees and specify its place in resolving labour disputes and conflicts within the National Mediation and Reconciliation Service (NMRS);
- to determine the main stages for implementing the strategy of employee layoffs focusing on suggested measures and the areas of responsibility of authorized people;
- to create a pattern for the relationship among employees who need assistance and those institutions that carry it out.

### Materials and methods

The basic materials used while writing this paper are the domestic laws and regulations which deal with personnel laying off (in particular, the Code of Laws on Labour, The Law of Ukraine “On the Employment of Population”) as well as the works of leading foreign scientists who have focused on the issues of mass layoffs. The methods of the study include the method of theoretical generalization, system analysis and scientific classification, graphical method for visualizing the received materials, the comparative method.

### The results of the study

The study of the institutional environment of mass employee layoffs and responsible parties enables determining the strategy of the behaviour of the subjects of social and labour relations in the event of mass employee layoffs as an activity implemented by the employment assistance commission in the event of closing down enterprises, institutions or organizations or mass layoffs and aimed at assisting laid-off employees in obtaining necessary services and employment in the shortest possible time [6].

Personnel layoffs are activities that involve a

number of measures to comply with legal norms and organizational and psychological support from the administration when the employees of an enterprise are laid off.

Personnel layoffs require:

- that the labour laws should be met;
- that the selection criteria should be clear and maximally objective;
- that costs should be minimized and expenses should be cut down;
- that further expenses and expenses linked with layoffs should be prevented;
- publicity;
- working place matching;
- information;
- compensation and assistance in reemployment.

When any layoffs are probable, their consequences should be avoided or maximally mitigated using all available opportunities for this. In a critical situation, when the staff cannot be restructured painlessly by increasing staff mobility, retraining new professions, creating new jobs, the staff have to be reduced. This measure is forced and negative in the social aspect (for example, in Japan for a long time the policy of the long-life employment was proclaimed according to national traditions).

West companies organize mass layoffs only in extreme cases (moreover, it is connected with the great resistance of trade unions), they prefer a flexible employment policy.

The analysis of the foreign experience of implementing such a strategy enables concluding that the Employment Assistance Commission (EAC) should be created. The main purpose of such a commission is introducing the strategy of mass layoffs which will include [2]:

- representatives of employees;
- representatives of employers;
- local executive bodies acting by a representative of the local employment service;
- a specialist on restructuring;
- representatives of the vocational training centre and professional orientation centre.

The Employment Assistance Commission for laid-off employees is an indicative associative body that is suggested to be created in the event of mass layoffs by one or several enterprises in the region and that is aimed at reducing the load on the regional labour market by employing laid-off employees before they become unemployed.

According to foreign experience, in the first stage, the government through legislative mechanisms issues permits for the strategy for managing mass layoffs and establishes the Employment Assistance Commission. For example, the first experimental strategies of rapid response on mass layoffs with the use of EAS took place in the United States in the early 1980s and were so successful that in 1988 the US Congress adopted the law that considered EAC as the main method for minimizing negative impacts of mass layoffs for employees and communities. In each state, national assistance

departments were created to help employees who faced the probability of laying off [4].

The insurance funds of the unified social tax which are transferred to centralized accounts of funds of the mandatory state unemployment insurance are suggested as a source of funding for the strategy. The fund resources are used to promote employment at the local and state levels, namely:

- at the state level - to create and develop centres for training and teaching laid-off employees, to carry out scientific researches and developments on the problems of population employment; to maintain information and computer centres, enterprises of employment service; to conduct international activity and cooperation in the sphere of employment;
- at the local level – to carry out professional guidance, retraining and redirection of laid-off employees and the unemployed; to provide compensatory payments to the unemployed who are registered in employment centres; to ensure financial assistance to the unemployed and their family members and so on.

Since the Unemployment Insurance Fund is targeted at the measures aimed at training and teaching laid-off employees, these resources can be directed at implementing the mass layoff management strategy. Apart from the Fund resources, in order to provide financial support for the strategy of the mass layoff management, the EAC parties agree on the amount and distribution of financial resources assigned to the EAC parties (including enterprises that lay off employees) and to the state that acts through the State Employment Service and the Department of Social Protection of the Population. Some agreements also specify other types of support (e.g. equipment, premises, staff) that the employer, employer representatives and the state provide for the EAC.

Let us detail on each member of the EAC and those functions which they should fulfil [5].

Employer representatives or trade unions control of the compliance the rights of laid-off employees, identify the needs for training laid-off employees and provide feedback to the enterprise employees.

Employer representatives provide information on the volumes of planned employee layoffs to the state employment service and ensure the implementation of all measures of the rapid response strategy by providing material and informational support.

Local executive authorities acting through the representatives of the State Employment Service (SES) and the Department of Social Protection of the Population provide the network of early warning network that will accumulate accurate and up-to-date information on the state of regional enterprises in order to identify those enterprises that are going to lay off employees or are planning to close down and also regularly monitor these enterprises in order to determine the term of interaction with them and the time when the strategy of mass layoffs management will start.

The feasibility of implementing the strategy of mass layoffs management is caused by the fact that one of the tasks of the State Employment Service in accordance with the new law “On the Employment of Population” is the

implementation of programs aimed at preventing the mass employee layoffs. The management strategy can become an effective trend for this task.

The representatives of the Interdepartmental Commission on Regional Development provide information on the state of social and economic development of regions, their problematic issues and also provide material support for the implementation of the strategy.

Representatives of the Centre of the professional training organization together with the local education authorities and the representatives of employees develop measures on the interaction with the organization of vocational training of laid-off employees, along with educational authorities determine the network of educational establishments, enterprises, organizations and institutions of all forms of ownership that will be the basis

for training laid-off employees and create the appropriate data bank.

Experience shows that for the efficient strategy of mass layoffs management and large-scale measures for providing assistance to employees who have been laid-off due to the reduction of personnel and enterprise closing down, a qualified specialist on restructuring should be engaged in the strategy [7].

The stages of the strategy implementation are presented in Table 1. The strategy is implemented within 23 – 33 days, depending on the scale and complexity of employee layoffs in one or another enterprise. As a result of the strategy implementation, a certain number of employees who are going to be laid off will be employed or prepared to find a new job before the two-month notice period of the scheduled layoff is over.

**Table 1.** *The stages of the mass layoffs strategy*

Stage and term	The measures implemented within the stage	People responsible for the implementation of the measures
<b>Stage 1</b> (48 hours)	1.1. Organizing the network for timely warning about laying off; 1.2. Assessing the state of enterprises in the context of laying off; 1.3. Organizing the connection with a specialist on restructuring	State employment service (SES); employer representatives; a specialist in restructuring
<b>Stage 2</b> (2-4 days)	2.1. Meeting with the employer to discuss the layoff of employees or the enterprise closing down	a specialist in restructuring; employer representatives; employee representatives
<b>Stage 3</b> (2-3 days)	3.1. Preliminary assessment of volumes and severity of probable layoffs	a specialist of restructuring on the basis of SES information, the department of social protection of the population, the regional development commission
<b>Stage 4</b> (5-7 days)	4.1. Holding a seminar on laying off; 4.2. Organizing the information and methodical centre of supporting laid-off employees	a specialist in restructuring; employer representatives; employee representatives
<b>Stage 5</b> (10-14 days)	5.1. The organization and implementation of the program for the assistance and secondary employment of laid-off employees	a specialist in restructuring; employer representatives; employee representatives; SES, professional training centre
<b>Stage 6</b> (2-3 days)	6.1. Assessing the efficiency of selected methods of working with the employees who have been laid off	a specialist in restructuring on the basis of SES information, employer representatives; employee representatives

This will reduce the number of unemployed who enter the labour market after laying off as well as will ensure more efficient use of labour potential by redistributing laid off employees among the regional enterprises. The period of being unemployed is directly related to the probability of finding a job that in the future may turn into a problem of long-term unemployment [6,10]. Unemployed who are registered in employment centres for 1-3 months hope for psychological support a little more often than those who are engaged in this system for a long time - 20% (up to 3 months) and 15% (over a year). The need for almost all services offered by the SES decreases when the length of being registered increases.

From a practical point of view, the most difficult is the 5th stage of the strategy. At this stage, on the basis of the information received by the information and

methodological centre of assistance, all employees who need help are organized into functional groups according to the kind of assistance they need from the EAC [8-9].

State strategic planning will greatly help to avoid the reduction of personnel, for example, as a result of an appropriate labour force recruitment policy and market-oriented skilled workforce. If this fails, the strategic planning involves compensatory measures in accordance with the reserve of time such as stimulating voluntary exit in order to avoid more severe layoff measures.

### Conclusions and further development prospects

Involving the representatives of the executive and employment services in the mass layoff procedure will, firstly, enable obtaining the necessary material and informational assistance, and secondly, solving a set of

problems of laid-off employees partially before they receive the status of the unemployed, which, in turn, in accordance with the foreign experience, will reduce the unemployment rate in the region.

The phased implementation of the identified problem will enable preparing the necessary public bodies involved in the mass layoff procedure, simplifying the process of the layoff procedure management for the employer and identifying the functional groups of

employees who need help and enable structuring the areas of work with them.

The necessity to create the Employment Assistance Commission as an indicative associative body by one or several enterprises in the region that carry out mass employee layoffs, which is codified by law in the event of mass layoffs can be considered as one of the main trends of further development of the mentioned problem.

## References

1. Economic activity of the population of Ukraine in 2017 [Ekonomichna aktyvnist' naseleння Ukrainy u 2017 rotsi], Derzhkomstat Ukrainy, Kyiv: Derzhanalitinform, 2017, 205 p.
2. Nazarova, G. V., Nazarov, N. K. (2017), "The analysis of structural configurations for implementing competitive strategies" ["Analiz strukturnykh konfiguratsiy dlya realizatsii konkurentnykh strategiy"], *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 2 (2), P. 132–137. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.2.132>.
3. Karpenko, O. A. (2001), Economic mechanism of the labor market formation: authors' thesis [Ekonomichnyy mekhanizm formuvannya rynku pratsi:] avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. ekon. nauk, Kyiv, 16 p.
4. Staut, L. U. [Upravleniye personalom: nastol'naya kniga menedzhera], Moskva, Dobraya kniga, 2007, 536 p.
5. "Statistical information. The State Statistics Committee of Ukraine", available at: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) (last accessed: 14.05.2018).
6. Krayevs'ka, V. O. (2010), Theoretical, legal and practical aspects of the release of employees and their subsequent employment: authors' thesis [Teoretyko-pravovi ta praktychni aspekty vyvil'nennya pratsivnykiv ta yikh podal'shoi zaynyatosti] avtoref. dys. na zdobuttya nauk. stupenya kand. yuryd. nauk. Luhans'k, 20 p.
7. Sotnikova, Yu. V. (2013), "Development of organizational and economic mechanism for regulating the release of employees". *Municipal economy of cities: scientific and technical collection* [Rozrobka orhanizatsiyno-ekonomichnoho mekhanizmu rehulyuvannya vyvil'nennya naymanykh pratsivnykiv, *Komunal'ne hospodarstvo mist: naukovy-tekhnichnyy zbirnyk*], Kharkiv, KHNMAH, No. 108, P. 486–492.
8. Stepanova, E. R., Nazarov, N. K., Sotnikova, Yu. V. (2015), Quality of working life as the strategic direction of domestic enterprises' activity, *Economic Journal - XXI: Scientific Specialty Magazine*, No. 7–8 (1), P. 106–108.
9. Honcharova, S. Yu., Sotnikova, Yu. V. (2015), Release of hired workers: regional peculiarities: monograph [Vyvil'nennya naymanykh pratsivnykiv: rehional'ni osoblyvosti: monohrafiya], Kharkiv : KHNEU im. S. Kuznetsya, 164 p.
10. Nazarova, H. V., Kasmin, D. S. (2016), Ensuring the development of the youth labor market on the basis of monitoring. *Scientific herald of Uzhgorod University* [Zabezpechennya rozvytku rynku pratsi molodi na zasadakh monitorynhu, *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu*], Uzhhorod: DVNZ "UzhNU", No. 1 (47), Vol. 2, P. 30–34.

Receive 07.06.2018

## Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Сотнікова Юлія Володимирівна** – кандидат економічних наук, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, доцент кафедри економіки та соціальних наук, м. Харків, Україна; e-mail: [sotnikova\\_yuliia@i.ua](mailto:sotnikova_yuliia@i.ua); ORCID: 0000-0001-9058-7746.

**Сотнікова Юлія Владимировна** – кандидат экономических наук, Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця, доцент кафедры экономики и социальных наук, г. Харьков, Украина; e-mail: [sotnikova\\_yuliia@i.ua](mailto:sotnikova_yuliia@i.ua); ORCID: 0000-0001-9058-7746.

**Sotnikova Yulia** – PhD (Economics Sciences), Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Associate Professor at the Department of Economics and Social Sciences, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [sotnikova\\_yuliia@i.ua](mailto:sotnikova_yuliia@i.ua); ORCID: 0000-0001-9058-7746.

**Степанова Ека Рамінівна** – кандидат економічних наук, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, доцент кафедри економіки та соціальних наук, м. Харків, Україна; e-mail: [eka.stepanova@ukr.net](mailto:eka.stepanova@ukr.net); ORCID: 0000-0002-3101-5876.

**Степанова Эка Раминивна** – кандидат экономических наук, Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця, доцент кафедры экономики и социальных наук, г. Харьков, Украина; e-mail: [eka.stepanova@ukr.net](mailto:eka.stepanova@ukr.net); ORCID: 0000-0002-3101-5876.

**Stepanova Eka** – PhD (Economics Sciences), Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Associate Professor at the Department of Economics and Social Sciences, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [eka.stepanova@ukr.net](mailto:eka.stepanova@ukr.net); ORCID: 0000-0002-3101-5876.

**Назаров Нікіта Костянтинівич** – кандидат економічних наук, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, доцент кафедри менеджменту та бізнесу, м. Харків, Україна; e-mail: [nikita\\_nazarov\\_88@ukr.net](mailto:nikita_nazarov_88@ukr.net); ORCID: 0000-0001-8760-2248.

**Назаров Никита Константинович** – кандидат экономических наук, Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця, доцент кафедры менеджмента и бизнеса, г. Харьков, Украина; e-mail: [nikita\\_nazarov\\_88@ukr.net](mailto:nikita_nazarov_88@ukr.net); ORCID: 0000-0001-8760-2248.



**Nazarov Nikita** – PhD (Economics Sciences), Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Associate Professor at the Department of Management and Business, Kharkiv, Ukraine; e-mail: nikita\_nazarov\_88@ukr.net; ORCID: 0000-0001-8760-2248.

## УПРАВЛІННЯ МАСОВИМ ВИВІЛЬНЕННЯМ ПРАЦІВНИКІВ НА ВІТЧИЗНЯНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

**Предметом** дослідження в статті є процеси аналізу поведінки працівників у випадку вивільнення з урахуванням сучасних трансформаційних умов господарювання українських підприємств. **Метою** дослідження є визначення шляхів подолання проблеми масового вивільнення працівників з урахуванням особливостей розвитку вітчизняного ринку праці. **Завдання:** навести склад комісії по сприянню вторинному працевлаштуванню вивільнених працівників та визначити її місце в структурі вирішення трудових спорів та конфліктів в рамках діяльності Національної служби посередництва та примирення (НСПП); визначити основні етапи реалізації стратегії масового вивільнення працівників із зазначенням заходів, що пропонуються та сфери відповідальності уповноважених осіб; побудувати схему взаємозв'язку між працівниками, які потребують допомоги та тими інститутами, які її здійснюють. Використовуються загальнонаукові **методи:** системний аналіз, графічний, структурний аналіз. Отримано такі **результати:** обґрунтовано доцільність впровадження стратегії поведінки суб'єктів соціально-трудова відносин у разі масового вивільнення працівників. В умовах трансформаційних перетворень слід приділяти належну увагу саме побудові стратегії вивільнення персоналу, щоб вся процедура була виконана згідно з європейськими вимогами та стандартами. Наведено структуру комісії, якій делеговано вирішення питань щодо вторинного працевлаштування. Побудовано каскад етапів реалізації стратегії поведінки суб'єктів соціально-трудова відносин у випадку масового вивільнення. **Висновки.** Впровадження стратегії швидкого реагування дозволить зробити процес масового вивільнення найбільш комфортним для всіх учасників: для працівників, що вивільняються – шляхом психологічної підтримки; для місцевого співтовариства - скоротити рівень безробіття в регіоні.

**Ключові слова:** стратегія, масове вивільнення, Комісія по сприянню вторинного працевлаштування, безробітні, сторони соціального діалогу.

## УПРАВЛЕНИЕ МАССОВЫМ УВОЛЬНЕНИЕМ РАБОТНИКОВ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

**Предметом** исследования в статье являются процессы анализа поведения работников в случае высвобождения с учетом современных трансформационных условиях хозяйствования украинских предприятий. **Целью** исследования является определение путей решения проблемы массового высвобождения работников с учетом особенностей развития отечественного рынка труда. **Задача:** привести состав комиссии по содействию вторичному трудоустройству высвобожденных работников и определить ее место в структуре разрешения трудовых споров и конфликтов в рамках деятельности Национальной службы посредничества и примирения (НСПП); определить основные этапы реализации стратегии массового высвобождения работников с указанием мер, предлагаемых и сферы ответственности уполномоченных лиц; построить схему взаимосвязи между работниками, нуждающихся в помощи и теми институтами, которые ее осуществляют. Используются общенаучные **методы:** системный анализ, графический, структурный анализ. Получены следующие **результаты:** обоснована целесообразность внедрения стратегии поведения субъектов социально-трудова отношений в случае массового высвобождения работников. В условиях трансформационных преобразований следует уделять должное внимание именно построению стратегии высвобождения персонала, чтобы вся процедура была выполнена в соответствии с европейскими требованиями и стандартами. Приведена структура комиссии, которой делегированы решение относительно вторичного трудоустройства. Построен каскад этапов реализации стратегии поведения субъектов социально-трудова отношений в случае массового высвобождения. **Выводы.** Внедрение стратегии быстрого реагирования позволит сделать процесс массового высвобождения наиболее комфортным для всех участников: для высвобождаемых работников - путем психологической поддержки; для местного сообщества – сократить уровень безработицы в регионе.

**Ключевые слова:** стратегия, массовое высвобождение, Комиссия по содействию вторичного трудоустройства, безработные, стороны социального диалога.

І. О. ФІЛАТОВА

## ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КЛІЄНТО-ОРІЄНТОВАНОГО СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В СИСТЕМІ КОРПОРАТИВНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

**Предметом** дослідження виступає клієнто-орієнтоване управління в системі корпоративної безпеки. **Метою** даної статті є дослідження особливостей впровадження клієнто-орієнтованого стратегічного управління корпоративними будівельними підприємствами та інформаційно-аналітичного забезпечення даного процесу. Основними **завданнями** є: дослідження впливу клієнто-орієнтованого управління на корпоративну безпеку діяльності будівельних підприємств; вивчення стратегічних аспектів впровадження клієнто-орієнтованого управління в діяльність корпоративних будівельних підприємств; розробка моделі інформаційно-аналітичного забезпечення клієнто-орієнтованого стратегічного управління. **Методи.** При написанні роботи використовувались загальнонаукові і спеціальні принципи та методи дослідження, зокрема: теоретичного узагальнення, порівняльного аналізу, графічний, аналізу та синтезу. **Результати.** В статті досліджено особливості клієнто-орієнтованого стратегічного управління корпоративних будівельних підприємств в системі їх безпеки та запропоновано авторське визначення даного поняття. Визначено основні напрямки формування стратегії клієнто-орієнтованого управління корпоративних будівельних підприємств. Розроблено модель інформаційно-аналітичного забезпечення клієнто-орієнтованого управління в системі корпоративної безпеки будівельних підприємств. **Висновки.** Підприємство, яке серйозно відноситься до клієнто-орієнтованого управління, успішно працює з замовниками, де замовник стає центром всіх операцій і прийнятих рішень – обов'язково досягне успіху у стратегічній перспективі. При клієнто-орієнтованому управлінні структура підприємства та кожного його відділу повинна бути орієнтована на клієнта. Наприклад, багато компаній використовують лінійну діаграму для опису організації функцій та специфікацій роботи. Хоча це корисний спосіб подання інформації, і він, як правило, заміщує ієрархічний підхід, проте кращою альтернативою є візуалізація відділів, де робота функціонує як взаємопов'язані кола з клієнтом по центру. Клієнто-орієнтоване управління має стати частиною корпоративної культури корпоративного будівельного підприємства, щоб кожен співробітник підприємства розумів цінність клієнта для підприємства та старався створювати цінність підприємства для клієнта. Тільки при такому підході можливе стабільне функціонування і розвиток підприємств в умовах конкурентного зовнішнього середовища.

**Ключові слова:** клієнто-орієнтоване управління, інформаційно-аналітичне забезпечення управління, будівельні підприємства, корпоративна безпека, стратегічне управління.

### Вступ

Для забезпечення корпоративної безпеки підприємств будівельної галузі необхідним є застосування стейкхолдерно-орієнтованого підходу до стратегічного управління діяльністю, в рамках якого досить важливою складовою є клієнтська. Клієнти відіграють досить важливу роль в діяльності будь якого підприємства, так як саме на клієнтів орієнтоване виробництво продукції і саме клієнти забезпечують основний результат діяльності підприємства – прибуток. Тому діяльність всіх підприємств, і будівельні не є винятком, повинна бути спрямована на забезпечення інтересів клієнтів, що у стратегічній перспективі дозволить забезпечити зростання ефективності діяльності підприємств, їх цінності для клієнтів і безпеки діяльності.

Про важливість клієнто-орієнтованого управління свідчить таке висловлювання зарубіжних експертів-економістів: "Найважливіший актив компанії знаходиться не на її балансі. Це кількість задоволених клієнтів, які вона має" [3, с. 177], а його вплив на безпеку діяльності підприємств підтверджується наступним виразом: "96 відсотків незадоволених клієнтів ніколи не скаржаться, але якщо їхня проблема залишається невирішеною – вони зазвичай скажуть про це десятком іншим клієнтам!" [3, с. 38], що може привести до втрати лояльності клієнтів, а разом з тим – ефективності діяльності підприємств та зменшення рівня їх економічної безпеки.

### Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

Саме тому, дослідження зарубіжних авторів все частіше спрямовуються в сторону клієнто-орієнтованого управління. Зокрема, Д. Александр і Ч. Тьорнер [1] досліджують нові моделі оцінки діяльності підприємств та їх цінності, у яких ключовими аспектами є їх цінність для клієнтів та здатність задовольняти вимоги клієнтів. Основні технології клієнто-орієнтованого управління та оцінки вартості та цінності клієнта для підприємства досліджуються в роботі Ф. Батла та С. Маклана [2]. Ці ж автори досліджують і проблеми інформаційного забезпечення клієнто-орієнтованого управління, а саме – необхідність та основні етапи створення баз клієнтів. Г. Робертс-Фелпс [3] у своїй роботі розглядає основні етапи запровадження підприємствами клієнто-орієнтованого управління. К. Андерсон та К. Керр [5] досліджують основні аспекти формування стратегії клієнто-орієнтованого управління. Велика кількість наукових праць присвячена вивченню впливу клієнто-орієнтованого управління на стратегічні показники діяльності підприємства [6-10]. Попри значну кількість досліджень проблем клієнто-орієнтованого управління все ще невирішеними залишаються питання клієнто-орієнтованого управління будівельних підприємств з урахуванням специфіки їх діяльності, а також впливу клієнто-орієнтованого управління на безпеку діяльності корпоративних будівельних підприємств.

**Мета і задачі дослідження.** Тому, метою даної

статті є дослідження особливостей впровадження клієнто-орієнтованого стратегічного управління корпоративними будівельними підприємствами та інформаційно-аналітичного забезпечення даного процесу.

Основними задачами є:

- дослідження впливу клієнто-орієнтованого управління на корпоративну безпеку діяльності будівельних підприємств;

- вивчення стратегічних аспектів впровадження клієнто-орієнтованого управління в діяльність корпоративних будівельних підприємств;

- розробка моделі інформаційно-аналітичного забезпечення клієнто-орієнтованого стратегічного управління.

**Матеріали і методи** дослідження. При написанні роботи використовувались загальнонаукові і спеціальні принципи та методи дослідження, зокрема: теоретичного узагальнення, порівняльного аналізу, графічний, аналіз та синтез.

### Результати дослідження

У сучасних умовах господарювання для забезпечення стійкого функціонування та безпеки діяльності корпоративних будівельних підприємств у стратегічній перспективі необхідним є перехід від продукто-орієнтованих до клієнто-орієнтованих моделей управління. Як підтверджують дослідження зарубіжних економістів, ефективна стратегія клієнто-орієнтованого управління може забезпечити значне зростання рентабельності, збільшення доходів та зростання стійкості бізнесу [1], що у загальному підсумку сприятиме забезпеченню високого рівня корпоративної безпеки.

При чому, для забезпечення високого рівня корпоративної безпеки необхідним є не тільки забезпечення зростання цінності підприємства для клієнтів, а й цінності клієнтів для підприємства, що сприятиме зростанню показника лояльності клієнтів до підприємства та результативності діяльності підприємства.

Нові моделі оцінки цінності підприємства для клієнтів та клієнтів для підприємства сьогодні включають оцінку кількості клієнтів підприємства, показника цінності клієнта для підприємства, частки витрат клієнта, клієнтської бази та прогнозованого значення "часу життя" клієнта, а також оцінку майбутньої вартості та рентабельності існуючих клієнтів і можливості підприємства знаходити нових клієнтів, які відповідають профілю хороших клієнтів [1]. Проте такі критерії оцінки не можуть бути вичерпними та можуть доповнюватись чи відрізнятись залежно від особливостей діяльності конкретного підприємства. Зокрема, діяльність будівельних підприємств в плані взаємодії з клієнтами характеризується персоналізацією споживача, тобто кожен об'єкт будується під конкретного споживача та в процесі будівництва підприємство може максимально врахувати потреби та побажання клієнта в процесі взаємодії з ним. Хоча, типовими для

підприємств будівельного ринку є операції продажу кінцевому споживачеві через посередників, коли підприємство не має безпосередньої можливості спілкування з кінцевим споживачем. В таких випадках для підтримки своєї репутації на ринку будівельному підприємству необхідно в процесі будівництва орієнтуватись на загальні потреби споживачів на ринку, що потребує проведення попереднього збору інформації та її аналізу. Довготривалий цикл будівництва та висока вартість кінцевого продукту також зумовлюють особливості взаємозв'язку між будівельним підприємством та клієнтами, що полягає у специфіці розрахунків за кінцевий продукт і великим проміжком часу між оплатою продукту та його отриманням. Тому при оцінці цінності будівельного підприємства для клієнтів доцільно застосовувати такі показники, як кількість наданих клієнтом рекомендацій своїм знайомим, кількість повторних операцій купівлі, рівень задоволення клієнтом одержаним продуктом, готовність клієнта замовити супутні послуги у будівельного підприємства. Щодо оцінки цінності клієнта для підприємства, то її можна оцінити шляхом підрахунку нових клієнтів підприємства, залучених за рахунок рекомендацій даного клієнта, сума та кількість здійснених повторних операцій купівлі, сума замовлених супутніх послуг. Очевидно, що при зростанні цінності підприємства для клієнтів та клієнтів для підприємства зростатиме і рівень корпоративної безпеки підприємства.

Перш ніж перейти до стратегічних аспектів впровадження клієнто-орієнтованого управління доцільно буде розглянути підходи до визначення даного поняття.

Клієнто-орієнтоване управління розглядають як процес управління всіма аспектами взаємодії компанії з клієнтами, включаючи пошук, продаж та обслуговування, метою якого є забезпечення розуміння та покращення відносин між компанією та клієнтом шляхом об'єднання усіх поглядів щодо взаємодії з клієнтами в одну цілісну картину [2].

Клієнто-орієнтоване управління визначають також як комплексний підхід до ідентифікації, залучення та збереження клієнтів. Забезпечуючи організаціям можливість керувати та координувати взаємодію клієнтів із кількома каналами, департаментами, напрямками бізнесу та географічними відділами, клієнто-орієнтоване управління допомагає організаціям максимально збільшувати цінність кожної взаємодії з клієнтами та підвищувати ефективність корпоративної діяльності [4].

Існує також підхід до визначення клієнто-орієнтованого управління як бізнес-стратегії, яка максимізує рентабельність, дохід та задоволення потреб клієнтів, організовуючи клієнтські сегменти, спрощуючи процес взаємодії та впроваджуючи клієнто-орієнтовані процеси [3].

Розглядаючи клієнто-орієнтоване управління стосовно діяльності корпоративних будівельних підприємств у рамках забезпечення безпеки їх

діяльності доцільно запропонувати наступне визначення клієнто-орієнтованого управління – це стратегічний процес управління взаємодією підприємства з клієнтами, спрямований на створення цінності підприємства для клієнтів та клієнтів для підприємства за рахунок всебічного врахування як інтересів підприємства, так і інтересів клієнта, що у

сукупності сприятиме зростанню ефективності діяльності, стабільному функціонуванню та зростанню рівня корпоративної безпеки.

В міжнародній практиці виділяють три типи клієнто-орієнтованого управління: стратегічне, операційне та аналітичне [2] (рис. 1).

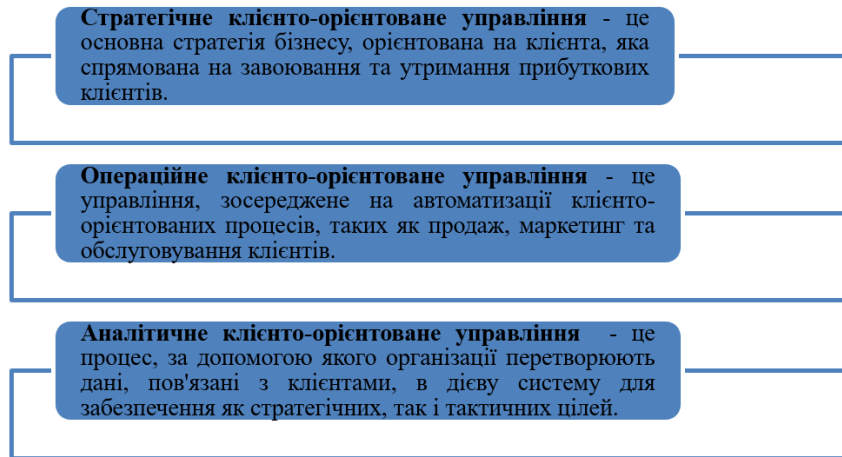


Рис. 1. Типи клієнто-орієнтованого управління

Що стосується корпоративних будівельних підприємств, то для забезпечення безпеки їх діяльності доцільним є впровадження стратегії клієнто-орієнтованого управління, яка включає всі три типи клієнто-орієнтованого управління – стратегічне, операційне та аналітичне.

При формуванні стратегії клієнто-орієнтованого управління будівельні підприємства можуть орієнтуватись на одну з моделей клієнто-орієнтованого управління, що застосовуються в міжнародній практиці: модель IDIC, ланцюжок створення вартості клієнто-орієнтованого управління, 5-ти процесна модель Пейна і Фровса, компетентісна модель Гартнера.

Модель IDIC була розроблена Доном Пепперсом і Мартою Роджерс з Peppers & Rogers Group, яка була представлена в ряді їх книг. Модель IDIC визначає, що компаніям слід вживати чотириох заходів, для побудови більш тісних взаємовідносин з клієнтами:

- визначте (Identify), хто є вашими клієнтами, і сформулюйте глибше їх розуміння;
- розділіть (Differentiate) своїх клієнтів, щоб визначити, які клієнти мають найбільшу цінність зараз і які будуть мати більшу цінність в майбутньому;
- взаємодійте (Interact) з клієнтами, щоб переконатися, що ви розумієте очікування клієнтів та їхні очікування у відносинах з іншими постачальниками або брендами;
- налаштуйте (Customize) пропозицію та взаємозв'язок так, щоб відповідати очікуванням клієнтів.

Ланцюжок створення вартості клієнто-орієнтованого управління або модель Френсіса Батла включає п'ять основних етапів і чотири підтримуючі умови, які приводять до кінцевої мети – збільшеної прибутковості клієнта. Основні етапи, зокрема аналіз

портфеля клієнтів, близькість клієнта, розвиток мережі, цінність розроблених пропозицій та управління життєвим циклом клієнта, спрямовані, на гарантування, того що забезпечена пропозиція сприяє зростанню вартості, заохоченню нових і збереженню існуючих прибуткових клієнтів. Підтримуючі умови, такі як лідерство та культура, дані та ІТ, люди і процеси дозволяють клієнто-орієнтованій стратегії ефективно та результативно функціонувати.

5-ти процесна модель Пейна і Фровса чітко визначає п'ять основних процесів клієнто-орієнтованого управління: процес розробки стратегії, процес створення вартості, процес багатоканальної інтеграції, процес оцінки ефективності і процес управління інформацією. Перші два процеси відносяться до стратегічного клієнто-орієнтованого управління; процес багатоканальної інтеграції відносяться до оперативного клієнто-орієнтованого управління; процеси оцінки та управління – аналітичне клієнто-орієнтоване управління.

Компетентісна модель Гартнера передбачає, що для того щоб бути успішною в клієнто-орієнтованому управлінні компанія повинна мати компетенції за наступними напрямками: бачення клієнто-орієнтованого управління, розроблену стратегію клієнто-орієнтованого управління, налагодження внутрішніх і зовнішніх взаємодій, управління життєвим циклом клієнтів, інформаційне управління, запровадження нових технологій, розробка і впровадження системи індикаторів оцінки ефективності клієнто-орієнтованого управління.

Таким чином, стратегія клієнто-орієнтованого управління корпоративних будівельних підприємств в рамках забезпечення безпеки їх діяльності повинна включати такі основні напрямки: стратегічний, оперативний та аналітичний (рис. 2).

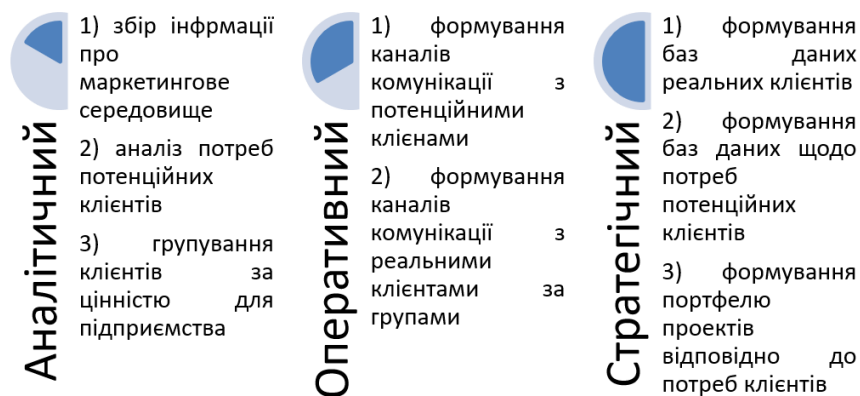


Рис. 2. Напрямки стратегії клієнто-орієнтованого управління корпоративних будівельних підприємств

Як бачимо з рис. 2 базою для формування стратегії клієнто-орієнтованого управління корпоративних будівельних підприємств є формування інформаційно-аналітичного забезпечення щодо потреб реальних та потенційних клієнтів та групування клієнтів за цінністю для підприємства, маркетингові дослідження (конкурентна розвідка) з подальшим аналізом переваг конкурентів.

Операційний напрямок включає налагодження інформаційних потоків для оперативного реагування на виявлені потреби клієнтів, зокрема, вони включають зокрема рекламу, опитування, анкетування, постійне оновлення інформації на сайті компанії, чати зі співробітниками компанії.

Стратегічний напрямок передбачає власне формування бачення та розробку стратегії клієнто-орієнтованого управління з урахуванням стратегії розвитку компанії, а також – формування баз даних, пов'язаних з клієнтами, на основі інформації зібраної і проаналізованої на аналітичному етапі, з подальшим формуванням портфелю проектів з урахуванням потреб потенційних клієнтів.

Бази даних, пов'язаних із клієнтами є основою для реалізації стратегії клієнто-орієнтованого управління. Знання при отриманні, розширенні, зберіганні, аналізі, поширенні та використанні даних, пов'язаних з клієнтами мають критичну важливість для ефективності клієнто-орієнтованого управління. Стратегічне клієнто-орієнтоване управління, яке зосереджене на залученні та утриманні вигідних клієнтів, ґрунтується на базах даних, пов'язаних з

клієнтами, щоб визначити, яких клієнтів необхідно завойовувати, а яких необхідно утримувати.

Оперативне клієнто-орієнтоване управління, яке фокусується на автоматизації процесів продажу, маркетингу та обслуговування клієнтів, потребує даних, пов'язаних із клієнтом щоб бути в змозі надати відмінний сервіс, запустити успішні маркетингові кампанії та визначити можливі продажі.

Дані, які надаються клієнтам, містять дані про продукт та вирішення проблем обслуговування.

Ці дані, як правило, зберігаються в базі для пошуку та доступні для клієнтів та партнерів через портали. Комерційна або конфіденційна інформація зазвичай захищена паролем.

Дані про клієнтів не тільки доступні в корпоративних базах даних функціональних областей, таких як маркетинг, продаж, сервіс, логістика та рахунки, але також доступні від третіх сторін, таких як дослідницькі фірми, що займаються маркетингом, а також кредитні агентства та все більше в соціальних мережах, таких як Facebook, Twitter і YouTube.

Необхідно зауважити, що термін "бази даних, пов'язаних з клієнтами" використовується замість "бази даних клієнтів" навмисно, так як дані, що використовуються для цілей клієнто-орієнтованого управління, стосуються не лише клієнтів (тобто "бази даних клієнтів"), а також і інформації для клієнтів і про клієнтів.

Створення бази даних, пов'язаної з клієнтами проходить у декілька етапів (рис. 3).

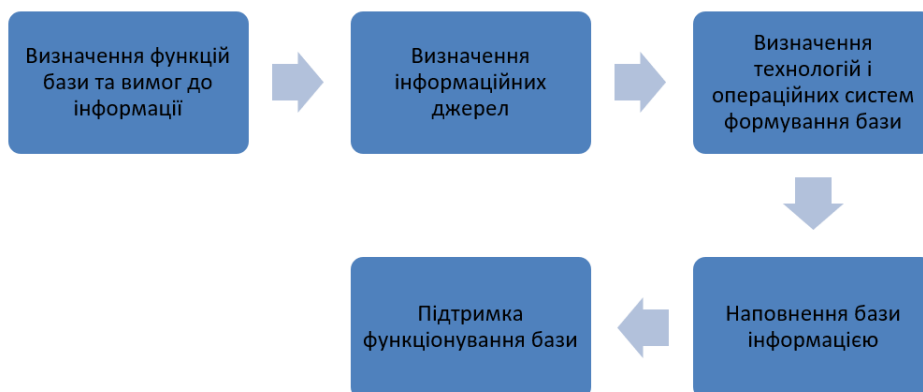


Рис. 3. Основні етапи створення та функціонування бази даних, пов'язаної з клієнтами

Що стосується інформаційно-аналітичного забезпечення клієнто-орієнтованого управління корпоративних будівельних підприємств, то інформаційною складовою інформаційно-аналітичної моделі є база даних, пов'язана з клієнтами, а

аналітичною – перелік ключових показників оцінки цінності клієнтів для підприємства та впливу клієнто-орієнтованого управління на рівень корпоративної безпеки (рис. 4).

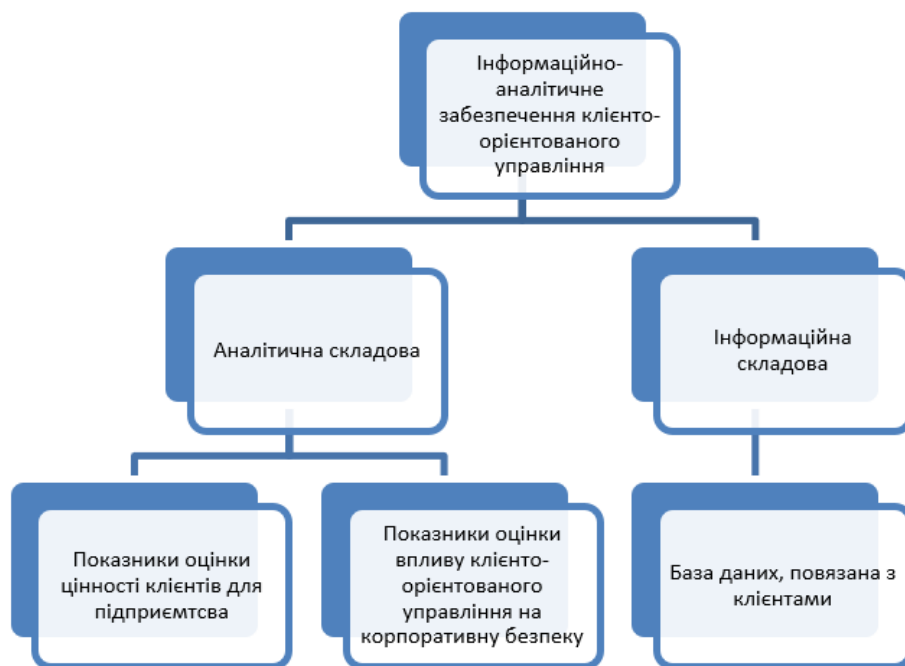


Рис. 4. Модель інформаційно-аналітичного забезпечення клієнто-орієнтованого управління корпоративних будівельних підприємств

### Висновки

Підприємство, яке серйозно відноситься до клієнто-орієнтованого управління, успішно працює з замовниками, де замовник стає центром всіх операцій і прийнятих рішень – обов'язково досягне успіху у стратегічній перспективі.

При клієнто-орієнтованому управлінні структура підприємства та кожного його відділу повинна бути орієнтована на клієнта. Наприклад, багато компаній використовують лінійну діаграму для опису організації функцій та специфікацій роботи. Хоча це корисний спосіб подання інформації, і він, як правило,

заміщує ієрархічний підхід, проте кращою альтернативою є візуалізація відділів, де робота функціонує як взаємопов'язані кола з клієнтом по центру.

Клієнто-орієнтоване управління має стати частиною корпоративної культури корпоративного будівельного підприємства, щоб кожен співробітник підприємства розумів цінність клієнта для підприємства та старався створювати цінність підприємства для клієнта. Тільки при такому підході можливе стабільне функціонування і розвиток підприємств в умовах конкурентного зовнішнього середовища.

### Список літератури

1. Alexander, D., Turner, C. (2002), *The C.R.M. Pocketbook*, Published by Management Pocketbooks Ltd, U.K., 128 p.
2. Buttle, F., Maklan, S. (2015), *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies*, Third edition, Published by Routledge, Abingdon, Oxon, 427 p.
3. Roberts-Phelps, G. (2003), *Customer Relationship Management: How to turn a good business into a great one!*, Reprinted by Thorogood, London, 243 p.
4. "Customer Relationship Management (CRM) Applications", available at: <http://www.oracle.com/us/products/applications/siebel/overview/index.html> (last accessed 5.05.2018)
5. Anderson, K., Kerr, C. (2002), *Customer Relationship Management*, Published by The McGraw-Hill Companies, USA, 177 p.
6. Seleznova, O. O., Zakharchenko, O. V. (2015), "Development of Companies' Marketing Communication Tools", *Australian and New Zealand Journal of Fundamental and Applied Sciences*, № 1 (15), Volume III, "Sydney University Press", P. 171-176.
7. Porter, M. (2008), *The Five Competitive Forces that Shape Strategy*, Harvard Business Review, p.86.
8. Koll, O. (2003), "Stakeholder Value Creation and Firm Success", *Advances in Business Marketing and Purchasing*, Vol. 12, P. 141-262.
9. Sheth, J., Sisodia, R. (2002), "Marketing Productivity: Issues and Analysis", *Journal of Business Research*, Vol. 55 (5), P.349-362.
10. Ambler, T., Kokkinaki, F., Puntoni, S. (2004), "Assessing Marketing Performance: Reasons for Metric Selection", *Journal of Marketing Management*, Vol. 20, P. 475-498.

## References

1. Alexander, D., Turner, C. (2002), *The C.R.M. Pocketbook*, Published by Management Pocketbooks Ltd, U.K., 128 p.
2. Buttle, F., Maklan, S. (2015), *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies*, Third edition, Published by Routledge, Abingdon, Oxon, 427 p.
3. Roberts-Phelps, G. (2003), *Customer Relationship Management: How to turn a good business into a great one!*, Reprinted by Thorogood, London, 243 p.
4. "Customer Relationship Management (CRM) Applications", available at: <http://www.oracle.com/us/products/applications/siebel/overview/index.html> (last accessed 5.05.2018)
5. Anderson, K., Kerr, C. (2002), *Customer Relationship Management*, Published by The McGraw-Hill Companies, USA, 177 p.
6. Seleznova, O. O., Zakharchenko, O. V. (2015), "Development of Companies' Marketing Communication Tools", *Australian and New Zealand Journal of Fundamental and Applied Sciences*, № 1 (15), Volume III, "Sydney University Press", P. 171-176.
7. Porter, M. (2008), *The Five Competitive Forces that Shape Strategy*, Harvard Business Review, p.86.
8. Koll, O. (2003), "Stakeholder Value Creation and Firm Success", *Advances in Business Marketing and Purchasing*, Vol. 12, P. 141-262.
9. Sheth, J., Sisodia, R. (2002), "Marketing Productivity: Issues and Analysis", *Journal of Business Research*, Vol. 55 (5), P.349-362.
10. Ambler, T., Kokkinaki, F., Puntoni, S. (2004), "Assessing Marketing Performance: Reasons for Metric Selection", *Journal of Marketing Management*, Vol. 20, P. 475-498.

Надійшла (Receive) 11.06.2018

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Філатова Ірина Олександрівна** –Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, асистент кафедри фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту, м. Харків, Україна; e-mail: [filatova9075@gmail.com](mailto:filatova9075@gmail.com); ORCID: 0000-0003-4405-3561.

**Філатова Ірина Александровна** – Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, ассистент кафедры финансово-экономической безопасности, учета и аудита; e-mail: [filatova9075@gmail.com](mailto:filatova9075@gmail.com); ORCID: 0000-0003-4405-3561.

**Filatova Irina** – O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, Assistant Professor at the Department of Financial and Economic Security, Accounting and Auditing, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [filatova9075@gmail.com](mailto:filatova9075@gmail.com); ORCID: 0000-0003-4405-3561.

## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛИЕНТО-ОРИЕНТИРОВАННОГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**Предметом** исследования выступает клиенто-ориентированное управление в системе корпоративной безопасности. **Целью** данной статьи является исследование особенностей внедрения клиенто-ориентированного стратегического управления корпоративными строительными предприятиями и информационно-аналитического обеспечения данного процесса. Основными **задачами** являются: исследование влияния клиенто-ориентированного управления на корпоративную безопасность деятельности строительных предприятий; изучение стратегических аспектов внедрения клиенто-ориентированного управления в деятельность корпоративных строительных предприятий; разработка модели информационно-аналитического обеспечения клиенто-ориентированного стратегического управления. **Методы.** При написании работы использовались общенаучные и специальные принципы и методы исследования, в частности: теоретического обобщения, сравнительного анализа, графический, анализа и синтеза. **Результаты.** В статье исследованы особенности клиенто-ориентированного стратегического управления корпоративных строительных предприятий в системе их безопасности и предложено авторское определение данного понятия. Определены основные направления формирования стратегии клиенто-ориентированного управления корпоративных строительных предприятий. Разработана модель информационно-аналитического обеспечения клиенто-ориентированного управления в системе корпоративной безопасности строительных предприятий. **Выводы.** Предприятие, которое серьезно относится к клиенто-ориентированному управлению, успешно работает с заказчиками, где заказчик становится центром всех операций и принятых решений – обязательно достигнет успеха в стратегической перспективе. При клиенто-ориентированном управлении структура предприятия и каждого его отдела должна быть ориентирована на клиента. Например, многие компании используют линейную диаграмму для описания организации функций и спецификаций работы. Хотя это полезный способ представления информации, и он, как правило, замещает иерархический подход, однако лучшей альтернативой является визуализация отделов, где работа функционирует как взаимосвязанные круга с клиентом по центру. Клиенто-ориентированное управление должно стать частью корпоративной культуры корпоративного строительного предприятия, чтобы каждый сотрудник предприятия понимал ценность клиента для предприятия и старался создавать ценность предприятия для клиента. Только при таком подходе возможно стабильное функционирование и развитие предприятий в условиях конкурентной внешней среды.

**Ключевые слова:** клиенто-ориентированное управление, информационно-аналитическое обеспечение управления, строительные предприятия, корпоративная безопасность, стратегическое управление.

## INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF THE CUSTOMER-ORIENTED STRATEGIC MANAGEMENT IN THE SYSTEM OF CORPORATE SECURITY OF CONSTRUCTION ENTERPRISES

The **subject** matter of the research is the customer-oriented management in the system of corporate security. The **goal** of this article is to study the specifics of introducing the customer-oriented strategic management of corporate construction enterprises and the information and analytical support of this process. The main **tasks** are: to study the impact of the customer-oriented management on the corporate security of construction companies; to study strategic aspects of introducing the customer-oriented management in the activity of corporate construction enterprises; to develop a model of information and analytical support of the customer-oriented strategic management. The general scientific and special **principles** and **methods** of scientific research were used while writing this article, in particular – theoretical generalization, comparative analysis, graphic, analysis and synthesis. The following **results** were obtained: the features of the customer-oriented strategic management of corporate construction enterprises in the system of their security were studied in the article and the author's definition of this concept is suggested. The main directions for developing the strategy of the customer-oriented management of corporate construction enterprises were determined. The model of the information and analytical support of the customer-oriented management in the system of the corporate security of construction enterprises was developed. **Conclusions.** An enterprise that seriously focuses on the customer-oriented management and successfully works with customers where a customer becomes the centre of all operations and decisions made will necessarily achieve success in the strategic term. Within the customer-oriented management, the structure of an enterprise and its every department should be customer-oriented. For example, many companies use a line diagram to describe the organization of functions and job specifications. Although this is a useful way of presenting information and it usually replaces the hierarchical approach, the best alternative is to visualize the departments where the work is done as interconnected circles with a client in the centre. The customer-oriented management should become a part of the corporate culture of the corporate construction company so that each employee of the enterprise understands the value of a customer for the enterprise and tries to create the value of the enterprise for a customer. Only this approach makes it possible to maintain stable operation and develop enterprises in a competitive external environment.

**Keywords:** customer-oriented management, information and analytical management support, construction enterprises, corporate security, strategic management.

---



Н. О. ЧЕХ, О. М. ВАЩЕНКО

## КОРУПЦІЯ В БІЗНЕСІ: КОРУПЦІЙНА ПОВЕДІНКА У ВНУТРІШНЬО БІЗНЕСОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

У всіх відношеннях корупція стала широко поширеним явищем, що суттєво впливає на перспективи економічного зростання, особливо в країнах, що розвиваються. Підприємці та експерти погоджуються з тим, що високий рівень корупції негативно позначається на інвестиційному кліматі та створює вороже ділове середовище, будучи глибоко вкоріненим у бізнес як невід'ємна частина бізнес-процесів. Корупція у державному секторі породжує корупцію у приватному бізнес-середовищі, що робить розуміння особливості корупційних ризиків у бізнесі, їх факторів та контрзаходів особливо важливими, що і є **предметом** дослідження даної статті. **Метою** даної статті є звернення уваги на основні аспекти корупційних проявів у різних сферах бізнесу, їх правильне тлумачення та попередження корупційних ризиків, що є основою ефективного та етичного бізнесу. Аналіз зарубіжних літературних джерел показав, що вчені часто нехтують проблемою корупції в бізнесі та діловими відносинами, зосереджуючи увагу на урядовому та державному секторах. Тим не менше, випадки корупції в бізнесі дуже поширені і представляють суттєвий ризик для добробуту компанії. **Завданням** даної роботи є вивчення особливостей корупції всередині ділового середовища та форм її прояву, розгляд стану корупції в міжнародному бізнес середовищі. Використовуючи загальні логічно-аналітичні **методи**, ця стаття досліджує природу різних видів корупційної поведінки в ділових стосунках, об'єкти та наслідки. В **результаті** автором виділено основні види корупційної поведінки, серед яких три групи: шахрайство, підкуп та конфлікт інтересів. До кожної з виділених груп віднесено відповідні форми корупційної поведінки, притаманні бізнес-середовищу. На основі проведеного аналізу запропоновано шляхи мінімізації корупційних ризиків в бізнесі шляхом розробки комплексної антикорупційної системи підприємства. Зроблено **висновки** щодо основних складових такої системи підприємства та сформовано рекомендації щодо її впровадження, що дозволить мінімізувати ймовірність корупційної поведінки в рамках бізнес-середовища.

**Ключові слова:** корупція, корупційна поведінка, ділові стосунки, форми корупції, шахрайство, ділова етика.

### Вступ

Корупцію можна заслужено визнати однією з найбільших викликів, що постають перед приватними та державними секторами в сучасних умовах. Вона є основною перешкодою забезпечення стійкого розвитку, що суттєво впливає як на країни, що розвиваються, так і на розвинуті країни. Вплив корупції на бізнес-організації в приватному секторі величезний, оскільки він гальмує економічне зростання, викривляє конкуренцію між фірмами, а також представляє різні форми ризиків для фінансово-економічної безпеки бізнес-організацій.

Тим не менше, проблема корупції в бізнесі та ділових відносинах часто залишається поза увагою вчених. Як правило, у контексті корупції приватний бізнес сприймається як партія у відносинах з бюрократами, де чиновник вимагає хабара або готовий порушувати свої обов'язки, якщо менеджер бізнесу сплачуватиме за свої спеціальні послуги.

### Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

Багато вчених вважають, що корупція тісно пов'язана з бюрократією [3, 2]. Тому їх дослідження зосереджується на бюрократичній корупції та поведінці, зокрема бюрократів, тобто урядових чиновників. Тим не менше, корупція охоплює не лише державних чиновників, а й державного сектора, вона успішно поширилася у приватний сектор.

Якщо прийняти точку зору, що корупція є формою контрактних відносин, очевидно, що дві (або більше) сторони погоджуються виконувати певні незаконні та/або аморальні дії як частину укладеної на певних умовах угоди. Такі договірні відносини

можуть відбуватися не тільки в публічній сфері.

Як правило, в контексті корупції приватний бізнес сприймається як сторона у відносинах з бюрократами, де чиновник вимагає хабара або прагне порушити свої обов'язки, якщо менеджер бізнесу сплачуватиме за свої спеціальні послуги. [11].

Дослідження підприємств Світовим банком (The World Bank Group Enterprise survey) щодо корупції, метою якого є забезпечення кращого розуміння поширеності різних видів хабарництва у різних видах підприємств, також обмежується випадками підкупу та подарунків, пов'язаними з публічними операціями та державними посадовими особами, а підприємства – це сторона, яка може взаємодіяти з державним службовцем для "вирішення своїх питань" [6].

Є наукові дослідження, які вивчають поведінку менеджерів, які висувають вимоги щодо виплат хабара. Тим не менш, їх дослідження спрямоване на аналіз корупційних форм у діловому середовищі та поведінку корумпованого керівника компанії лише щодо співпраці з державними службами [8].

Аналітики визначають низку видів корупції за найбільш часто використовуваними критеріями, такими як інституційний розташування та функції залучених публічних посадових осіб ("політична корупція" чи "бюрократична корупція"), напрям впливу ("хабарництво" чи "вимагання"), а також розмір та частоту транзакції ("велика корупція" проти "дрібною корупції") [9]. Тим не менш, у своїх дослідженнях вчені зосереджують увагу на державному секторі та не розробляють точну класифікацію форм корупційних проявів, особливо в бізнесі.

Таким чином, проблема корупції в бізнесі та ділові відносини залишається невирішеною та відштовхнутою на бік. Проте корупційні прояви в

бізнесі дуже поширені, а також збиткові і руйнівні для підприємств, та створюють певний ризик для компанії, її репутації, фінансово-економічну безпеку, що вимагає більш глибокого дослідження їх сутності.

**Метою** даної статті є належне засвоєння основних аспектів корупційних проявів у різних сферах бізнесу, їх правильне тлумачення та попередження корупційних ризиків, що є основою ефективного та етичного бізнесу.

Для досягнення поставленої мети в дослідженні використовуються результати міжнародних опитувань та оглядів, проаналізовано відповідні дослідження відомих вчених, та застосовано логіко-аналітичні та візуальні загальні методи.

### Результати досліджень та їх обговорення

Transparency International визначає корупцію як "зловживання довіреною владою для особистої вигоди". Це дуже зручне коротке тлумачення охоплює безліч незаконних та неетичних дій. При цьому, таке "зловживання" може мати місце не лише внаслідок дій державних службовців, політиків та бюрократів. Безсумнівно, корупція в державній службі впливає на державний сектор, оскільки кожна компанія, що підвищує свої основні бізнес-інтереси, прибутки, активи тощо, взаємодіє з державними посадовими особами. Співробітники компанії, як і державні службовці, можуть бути корумпованими та вирішити неправомірно скористатись своїми обов'язками.

Результати дослідження ЕУ щодо шахрайства (Fraud Survey) свідчать про високий рівень корупції всередині ділового середовища та підтверджують, що часто топ-менеджмент та директори ще більше схильні до корупційної та неетичної поведінки, ніж звичайні працівники. Згідно з даним дослідженням:

- 1 з 3 директорів правління і старших менеджерів виправдовують надання грошових виплат, щоб перемогти в конкурентній боротьбі або зберегти бізнес (1 з 5 інших працівників);

- 1 з 5 директорів і керівників готовий вказати у звітах доходи раніше, ніж вони повинні для того, щоб досягти своїх цілей (1 з 10 всіх інших працівників);

- 12% директорів та керівників готові надати неправдиву інформацію, щоб покращити свою кар'єру чи оплату праці (двічі більший відсоток порівняно з інших працівників) [7].

Звичайно, "[корупція] - це складне і багатогранне явище з численними причинами та наслідками, оскільки вона приймає різні форми та функції в різних контекстах" [4].

Корупція в бізнесі має дуже серйозні наслідки для компаній та їхніх працівників. Перш за все, незалежно від форми корупційних дій, завжди існують юридичні ризики. Оскільки більшість корупційних проявів є незаконними, закони про боротьбу з корупцією стають дедалі серйознішими, охоплюючи як хабаротримувача, так і того, хто його пропонує, включаючи випадки підкупу іноземного держслужбовця або співробітника компанії. Таким чином, компанія та працівник, котрі займаються

корупційними операціями, безумовно, ризикують стати об'єктами кримінального переслідування.

Фінансові витрати також є ризиком, з яким стикається компанія, якщо вона чи її працівники беруть участь у корупції. Підкуповуючи державних чиновників чи працівників інших компаній, компанія збільшує витрати на ведення бізнесу, і найчастіше клієнт є тим, хто страждає, оскільки змушений платити штучно завищену ціну або отримувати продукт нижчої якості. Крім цього, існують фінансові витрати, пов'язані з юридичним переслідуванням у разі викриття.

Займаючись корупцією, компанія завжди ризикує своєю репутацією. Навіть незначне звинувачення в зловживаннях може призвести до серйозних ризиків репутації. Інформація про залучення компанії чи її працівників або толерантність до корупції викликає втрату як внутрішньої, так і громадської довіри. Така компанія вважається неетичною, і інші учасники ринку уникатимуть будь-яких ділових відносин з нечесним партнером. Крім того, той факт, що компанія колись вдавалась до корупційних дій, збільшує ймовірність вимагання додаткових хабарів в майбутньому.

Інший суттєвий недолік участі в корупційних діях – це ризик безпеки, що виникає внаслідок можливості шантажу. Компанія та її працівники, які займаються нелегальними корупційними діями, швидше за все, опиняться під тиском шантажу, усвідомлюючи свою хабарність. Таким чином, безпека активів компанії, інформації та персоналу ставиться під загрозу. Незважаючи на ці ризики, корупція в бізнесі все ще процвітає.

Дослідження показують, що 34% менеджерів у Великобританії вважають, що корупція є складовою ділової активності. Порівняно з тим же дослідженням, проведеним у 2012 році, цей показник зріс на 20% [10].

В останні роки спостерігалися масштабні розслідування хабарництва за участю деяких найбільших імен у світі, таких як Rolls-Royce, Airbus та GlaxoSmithKline. Однак злочинці постійно продовжують розробляти все більш складні схеми корупційних практик у бізнесі.

Найбільш типові форми корупції в бізнесі доцільно розділити на три основні групи: шахрайство, підкуп та конфлікт інтересів (рис. 1).

Шахрайство в широкому сенсі може охоплювати будь-який злочин задля вигоди, який використовує обман як основний засіб його здійснення. Деякі вчені вважають корупцію видом шахрайства [11], проте, на нашу думку, корупція є ширшим поняттям та шахрайство є однією з форм прояву корупції.

Усі правопорушення, які використовують обман, є шахрайством. Деякі поширені типи шахрайства це викривлення звітів, підробка, розтрата.

Це може призвести до незаконного привласнення майна, тобто використання майна чи грошей іншої особи нечесно для власної вигоди. Незаконне привласнення активів зазвичай приховано в облікових книгах як помилки дебетування чи пропущені

кредити, тому воно часто включають маніпуляції з фінансовими звітами.

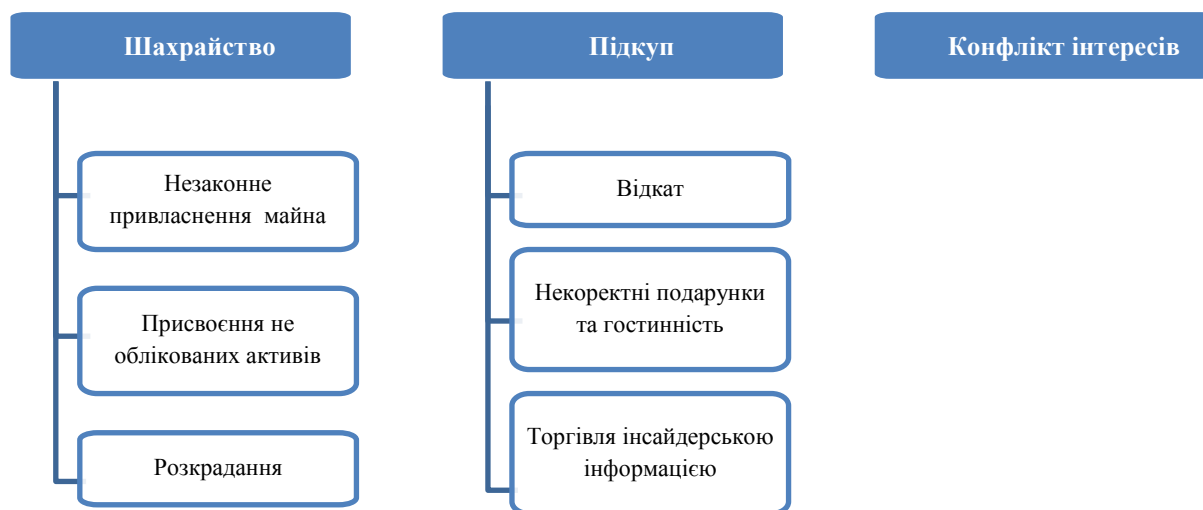


Рис. 1. Види корупції у бізнесі

Присвоєння не облікованих активів (скімінг) – це вилучення грошових коштів об'єкта-жертви до їх входження (запису) в систему обліку [5]. Оскільки грошові кошти викрадені до того, як вони були обліковані в книгах компанії-жертви, схеми скімінгу відомі як фальсифікації поза обліковим записом. Оскільки вилучені активи ніколи не фіксуються, схеми скімінгу не залишають прямих слідів для аудиту. До них відносяться невраховані продажі, занижені продажі та дебіторська заборгованість, крадіжка чеків. Очевидно, що ті, хто безпосередньо працюють з клієнтами або обробляють їх платежі, є найбільш ймовірними особами, що можуть вчинити такі порушення.

Розкрадання можна визначити як умисне вилучення грошових коштів, обладнання та інших активів без відома чи згоди керівництва. Отже, це, в основному, крадіжка, прямий грабіж, який відбувається зазвичай там, де система управління має слабкі місця або вона цілком відсутня.

Підкуп може бути визначено як пропозиція, надання, одержання або вимагання будь-яких цінностей, що впливають на прийняття рішень. У випадку комерційного підкупу мова йде про "прийняття платежів під столом" в обмін на здійснення впливу на ділову транзакцію.

Формами підкупу в бізнесі є: відкат, некоректні подарунки та гостинність та торгівля інсайдерською інформацією.

Відкат – це приховані платежі, мета яких зазвичай полягає у втягненні корумпованого працівника компанії в схему переplat. Іноді продавці роблять відкати для того, щоб отримати додатковий бізнес від закупівельної компанії. Також прикладом таких схем є ситуація, коли працівник шахрайським чином допомагає продавцеві виграти контракт через процедуру конкурсних торгів.

Некоректні подарунки та гостинність включають подарунки, знижки, відпустки та інші послуги, а також гостинність, заборонені кодексом поведінки, та

можуть бути спрямовані як на вплив, так і на нагородження певного ділового рішення.

Торгівля інсайдерською інформацією є формою корупції, яка збільшує ризик витоку даних, дестабілізує чесну конкуренцію, порушує етику ведення бізнесу та створює інформаційну асиметрію. Через корупцію ділові секрети можуть легко стати відкритими для конкурентів та інших зацікавлених сторін. Отримавши пропозицію достатньої суми грошей, працівник може забути про лояльність до компанії та продавати її конфіденційну інформацію чи комерційну таємницю. Це може завдати шкоди майбутній діяльності компанії та її інформаційній безпеці.

Конфлікт інтересів виникає тоді, коли працівник, менеджер або директор має прихований економічний або особистий інтерес до операції, який негативно впливає на організацію. Як і у випадку з іншими випадками корупції, конфліктні схеми передбачають вплив працівника на шкоду його компанії. З усіх форм корупції це може розглядатися як найменш незаконний, все ж конфлікт інтерес включає зловживання владою та виникає в ситуації, коли менеджер чи працівник підприємства ставить приватний інтерес, який може вплинути на належне виконання своїх обов'язків, вище інтересів компанії.

Розуміння основних форм корупції в бізнесі дозволяє розробити заходи щодо запобігання корупції та мінімізації її ризиків. Перш за все, компанія повинна розробити комплексну антикорупційну систему.

Складовими такої системи повинні бути:

1. Політика – актуальна, оновлена і адаптована для компанії та галузі, в якій вона працює.

2. Процедури – добре документовані, перевірені на дотримання та фактично дотримувані керівництвом та персоналом з санкціями за невиконання цих процедур.

3. Культура – зверху вниз і знизу вверх, сприяє прозорості та винагороджує тих, хто розслідує

шахрайство та корупцію, і захищає тих, хто викриває нелояльні дії.

4. План боротьби з шахрайством та корупцією, який визначає рамки для ефективної системи управління та внутрішнього контролю шахрайства та корупції, визначає відповідальність та окреслює обов'язки ключових зацікавлених сторін, включаючи керівництво, персонал, внутрішній аудит, зовнішній аудит та сторонні органи.

5. Гаряча лінія – служба, діюча 24/7 для повідомлення про випадки неетичної поведінки, загально відома та підтримується політикою захисту викривачів.

6. Моніторинг зайнятості – надійний і ризик-орієнтований, відповідає принципам, викладеним у документі AS4811: 2006 - Screening Employment

7. Програми Due Diligence – охоплюють продавців, постачальників, агентів та підрядників і є ризик-орієнтованими

8. Тренінги – адаптовані і відповідні, проведені не тільки під час впровадження нововведень, але й на постійній основі.

У межах цієї системи повинна бути уніфікована термінологія з питань корупції для посилення консолідованого розуміння корупційних проявів, і всі документи всередині компанії повинні бути побудовані відповідно до цієї системи.

Крім того, ефективне попередження корупції вимагає:

- дотримання рекомендацій міжнародних організацій проти корупції;

- громадську декларацію щодо антикорупційної позиції та заходів, що застосовуються в організації;

- розробку чітких керівництв для проведення операцій з високими корупційними ризиками;

- постійний стратегічний моніторинг з виявленням слабких місць управління [1];

- загальну підтримку з боку персоналу, його позитивне ставлення та лояльність до організації.

## Висновки

Визнаючи широку розповсюдженість корупційної поведінки в бізнесі, яка все ж залишається мало дослідженою вченими, ми розрізняємо ризики юридичні, фінансові, репутації та безпеки як для компанії, так і для її працівників, котрі задіяні в корупції. Серед форм корупції доцільно виділити їх три великі групи. По-перше, це шахрайство, яке охоплює злочини, пов'язані з обманом, такі як незаконне привласнення майна, привласнення не облікованих активів та розкрадання. Друга група – це підкуп, яка включає відкати, некоректні подарунки та гостинність та торгівлю інсайдерською інформацією. Третя група - конфлікт інтересів, за якого приватний інтерес працівника впливає на його професійні рішення.

Враховуючи прихований та складний характер проявів корупції в бізнесі, з метою мінімізації корупційних ризиків компанія повинна розробити комплексну антикорупційну систему, яка охоплюватиме політику та усі процедури компанії, а також гарантуватиме безпеку своїх співробітників та активів. Тільки поєднуючи принципи відповідності та етичної стратегії компанії можуть досягти успіху у боротьбі з корупційною поведінкою в бізнесі та ділових відносинах.

## Список літератури

1. Кузнецова І. О. Фомалізація технології управління як складової ключової здібності підприємства. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2017. № 2 (2). С. 116–123. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.2.116>
2. Acemoglu, D. and Verdier, Th. (2000), "The choice between Market Failures and Corruption", *American Economic Review*, No. 90, P. 194–211.
3. Ackerman, Susan (1999), *Corruption and Government: Causes, Consequences, and Reform*. Cambridge University Press.
4. Andvig, J. C. and Fjeldstad, O. H. (2001), *Corruption: A Review of Contemporary Research*, Norsk Utenrikspolitisk Institut, Oslo.
5. "Association of Certified Fraud Examiners" (2016), *Fraud examiners manual*, Austin, TX.
6. Enterprise Surveys, The World Bank. Available at : <http://www.enterprisesurveys.org/data/exploretopics/corruption#--13>
7. Europe, Middle East, India and Africa Fraud Survey 2017 (2017), EYGM Limited. Available at : [https://fraudsurveys.ey.com/media/1274/16079\\_ey\\_emea\\_fs\\_p\\_a4\\_2017\\_lr\\_single.pdf](https://fraudsurveys.ey.com/media/1274/16079_ey_emea_fs_p_a4_2017_lr_single.pdf).
8. Jacoby, Neil H., Peter Nehemkis and Richard Eells (1977), *Bribery and Extortion in World Business: A Study of Corporate Political Payments Abroad* (MacMillan and Co., New York, NY).
9. Morris, S. D. (2011), *Forms of Corruption*, CESifo DICE Report 2/2011.
10. Ravelli, R. (2018), *Increasing numbers of executives believe there is corruption in business*. Available at : <https://www.rahmanravelli.co.uk/news/increasing-numbers-of-executives-believe-there-is-corruption-in-business>.
11. Roy, A. (2007), "Corruption in business: management theory and practice", *Int. J. Business and Globalisation*, Vol. 1, No. 3, P. 311–327.
12. Wells, J. T. (2017), *Corporate Fraud Handbook: Prevention and Detection*, 5th ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

## References

1. Kuznetsova, I. (2017), "Formalizing the technology of management as a constituent of the organization core capabilities". *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, No. 2(2), P. 116–123. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2017.2.116>
2. Acemoglu, D. and Verdier, Th. (2000), "The choice between Market Failures and Corruption", *American Economic Review*, No. 90, P. 194–211.

3. Ackerman, Susan (1999), *Corruption and Government: Causes, Consequences, and Reform*. Cambridge University Press.
4. Andvig, J. C. and Fjeldstad, O. H. (2001), *Corruption: A Review of Contemporary Research*, Norsk Utenrikspolitisk Institut, Oslo.
5. "Association of Certified Fraud Examiners" (2016), *Fraud examiners manual*, Austin, TX.
6. Enterprise Surveys, The World Bank. Available at : <http://www.enterprisesurveys.org/data/exploretopics/corruption#--13>
7. Europe, Middle East, India and Africa Fraud Survey 2017 (2017), EYGM Limited. Available at : [https://fraudsurveys.ey.com/media/1274/16079\\_ey\\_emea\\_fs\\_p\\_a4\\_2017\\_lr\\_single.pdf](https://fraudsurveys.ey.com/media/1274/16079_ey_emea_fs_p_a4_2017_lr_single.pdf).
8. Jacoby, Neil H., Peter Nehemkis and Richard Eells (1977), *Bribery and Extortion in World Business: A Study of Corporate Political Payments Abroad* (MacMillan and Co., New York, NY).
9. Morris, S. D. (2011), *Forms of Corruption*, CESifo DICE Report 2/2011.
10. Ravelli, R. (2018), *Increasing numbers of executives believe there is corruption in business*. Available at : <https://www.rahmanravelli.co.uk/news/increasing-numbers-of-executives-believe-there-is-corruption-in-business>.
11. Roy, A. (2007), "Corruption in business: management theory and practice", *Int. J. Business and Globalisation*, Vol. 1, No. 3, P. 311–327.
12. Wells, J. T. (2017), *Corporate Fraud Handbook: Prevention and Detection*, 5th ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Надійшла (Receive) 05.06.2018

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Чех Наталія Олександрівна** – кандидат економічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, асистент кафедри фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту, м. Харків, Україна; e-mail: Nataliya.Chekh@kname.edu.ua; ORCID: 0000-0001-5728-804X.

**Чех Наталья Александровна** – кандидат экономических наук, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, ассистент кафедры финансово-экономической безопасности, учета и аудита, г. Харьков, Украина; e-mail: Nataliya.Chekh@kname.edu.ua; ORCID: 0000-0001-5728-804X.

**Chekh Natalia** – PhD (Economics Sciences), O. M. Beketov Kharkiv National University of Urban Economy, Assistant at the Department of Financial and Economic Security, Accounting and Auditing, Kharkiv, Ukraine; e-mail: Nataliya.Chekh@kname.edu.ua; ORCID: 0000-0001-5728-804X.

**Вашенко Олександр Миколайович** – кандидат економічних наук, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, доцент кафедри фінансово-економічної безпеки, обліку і аудиту, м. Харків, Україна; e-mail: vashchenko\_an@yahoo.com; ORCID: 0000-0003-3027-7644.

**Вашенко Александр Николаевич** – кандидат экономических наук, Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова, доцент кафедры финансово-экономической безопасности, учета и аудита, г. Харьков, Украина; e-mail: vashchenko\_an@yahoo.com; ORCID: 0000-0003-3027-7644.

**Vashchenko Oleksandr** – PhD (Economics Sciences), O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Associate Professor at the Department of Financial and Economic Security, Accounting and Auditing, Kharkiv, Ukraine; e-mail: vashchenko\_an@yahoo.com; ORCID: 0000-0003-3027-7644.

## КОРРУПЦИЯ В БИЗНЕСЕ: КОРРУПЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ВНУТРИ БИЗНЕСОВОЙ СРЕДЫ

Во всех отношениях коррупция стала широко распространенным явлением, что существенно влияет на перспективы экономического роста, особенно в развивающихся странах. Предприниматели и эксперты соглашаются с тем, что высокий уровень коррупции негативно сказывается на инвестиционном климате и создает враждебную деловую среду, будучи глубоко укорененным в бизнес как неотъемлемая часть бизнес-процессов. Коррупция в государственном секторе порождает коррупцию в частной бизнес-среде, что делает понимание особенностей коррупционных рисков в бизнесе, их факторов и контрмер особенно важными, что и является **предметом** исследования данной статьи. **Целью** данной статьи является привлечение внимания к основным аспектам коррупционных проявлений в различных сферах бизнеса, их правильное толкование и предупреждения коррупционных рисков, что является основой эффективного и этического бизнеса. Анализ зарубежных литературных источников показал, что ученые часто пренебрегают проблемой коррупции в бизнесе и деловых отношениях, сосредоточивая внимание на правительственном и государственном секторах. Тем не менее, случаи коррупции в бизнесе очень распространены и представляют существенный риск для благосостояния компании. **Задачей** данной работы является изучение особенностей коррупции внутри деловой среды и форм ее проявления, рассмотрение состояния коррупции в международном бизнесе. Используя общие логическо-аналитические методы, эта статья исследует природу различных видов коррупционного поведения в деловых отношениях, объекты и последствия. В **результате** автором выделены основные виды коррупционного поведения, среди которых три группы: мошенничество, подкуп и конфликт интересов. К каждой из выделенных групп отнесены соответствующие формы коррупционного поведения, присущие бизнес-среде. На основе проведенного анализа предложены пути минимизации коррупционных рисков в бизнесе путем разработки комплексной антикоррупционной политики предприятия. Сделаны **выводы** об основных составляющих такой политики предприятия и сформированы рекомендации по ее внедрению, что позволит минимизировать вероятность коррупционного поведения в рамках бизнес-среды.

**Ключевые слова:** коррупция, коррупционное поведение, деловые отношения, формы коррупции, мошенничество, деловая этика.

## **CORRUPTION IN BUSINESS: CORRUPT BEHAVIOUR INSIDE BUSINESS ENVIRONMENT**

Corruption has become a widespread phenomenon in all respects, it significantly affects the prospects for economic growth, especially in developing countries. Entrepreneurs and experts agree that a high level of corruption negatively affects the investment climate and creates a hostile business environment, being deeply rooted in business as an integral part of business processes. Entrepreneurs and experts agree that a high level of corruption adversely affects the investment climate and creates a hostile business environment, being deeply rooted in business as an integral part of business processes. Corruption in the public sector generates corruption in the private business environment, which makes the understanding of the specific features of business corruption risks, their factors and countermeasures particularly important, which is the **subject matter** of this article. The **goal** of this article is to focus on the main aspects of corruption in various spheres of business, to interpret them properly and to prevent corruption risks, which is the basis of the effective and ethical business. The analysis of foreign literary sources has shown that scientists often neglect the problem of corruption in business and business relations, focusing on the government and public sectors. Nevertheless, the cases of corruption in business are very common and pose a significant risk to the well-being of a company. The **objective** of this work is to study the specifics of corruption within the business environment and to consider the state of corruption in the international business environment. Using general logical-analytical methods, this article deals with the study of the nature of various types of corruption behaviour in business relations, objects and consequences. As a result, the main types of corruption behaviour are identified, among which there are three groups: fraud, bribery and the conflict of interest. Each of the identified groups includes the corresponding forms of corrupt behaviour that are typical for the business environment. Based on the analysis, the ways for minimizing corruption risks in business are proposed by developing the comprehensive anti-corruption policy of an enterprise. The **conclusions** were made about the main components of this enterprise policy and recommendations were made for its implementation, which will minimize the corruption behaviour within the business environment.

**Keywords:** corruption, corruption behaviour, business relations, forms of corruption, fraud, business ethics.

---

**АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК**

Артюх Р.В.	25
Ващенко О.М.	57
Галкін А.С.	5
Галкіна О.П.	5
Давідич Ю.О.	5
Давідіч Н.В.	5
Коваленко А.А.	12
Косенко Н.В.	19
Кучук Г.А.	12
Кучук Н.Г.	19
Малєєва О.В.	25
Можаяев О.О.	19
Момот Д.Т.	34
Момот Т.В.	34
Назаров Н.К.	45
Персіянова О.Ю.	25
Рубан І.В.	12
Сотнікова Ю.В.	45
Степанова Е.Р.	45
Філатова І.О.	50
Чех Н.О.	57
Шматков С.І.	19

**ALPHABETICAL INDEX**

Artiukh Roman	25
Vashchenko Oleksandr	57
Galkin Andrii	5
Galkina Olena	5
Davidich Yurii	5
Davidich Nataliia	5
Kovalenko Andrey	12
Kosenko Nataliia	19
Kuchuk Heorhii	12
Kuchuk Nina	19
Malyeyeva Olga	25
Mozhaiv Oleksandr	19
Momot Daryna	34
Momot Tetiana	34
Nazarov Nikita	45
Persyanova Elena	25
Ruban Igor	12
Sotnikova Yulia	45
Stepanova Eka	45
Filatova Irina	50
Chekh Natalia	57
Shmatkov Sergiy	19

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**СУЧАСНИЙ СТАН НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА  
ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОМИСЛОВОСТІ**

**Щоквартальний науковий журнал**

№ 2 (4), 2018

Відповідальний за випуск *А. А. Коваленко*  
Комп'ютерна верстка *О. Ю. Персіянова*

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

Україна, 61166, м. Харків, проспект Науки, 14

Тел.: +38 (057) 704-10-51

Веб-сайт: <http://itssi-journal.com>

E-mail: [journal.itssi@gmail.com](mailto:journal.itssi@gmail.com)

---

Формат 60×84/8. Умов. друк. арк. 7,44. Тираж 150 прим.

Відруковано з готових оригінал-макетів в типографії ТОВ "ЕКСТРА ПРИНТ"  
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.  
Запис №14801020000054763 від 14.01.2013.

61166, Харків, вул. Серпова, 4, тел. 063-993-62-73  
e-mail: [ep.zakaz@gmail.com](mailto:ep.zakaz@gmail.com)