

**International scientific conference  
"Innovative technologies, models  
Cyber Security Management, ITCSM-2022**

**ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
ITCSM-2022  
Part 1**

**April 11-14, 2022  
Dnipro, Ukraine  
Book of Abstracts**

***«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ  
КІБЕРБЕЗПЕКОЮ ІТМК-2022»***

**Міжнародна наукова конференція**



**Дніпро, 2022**

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ  
КІБЕРБЕЗПЕКОЮ ІТМК-2022»**

Міжнародна наукова конференція

**Голова: Стеблянко П.О.**

**ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ ІТСМ-2020**

Бабешко М.Є. Богданов В.Л., Бочаров Д.О., Волосова Н.М., Галишин О.З., Гачкевич О.Р., Григоренко О.Я., Гудрамович В.С., Дзюба А.П., Дьомічев К.Е., Корнеєв М.В., Каткова Т.І., Крилова Т.В., Круковский О.П., Кушнір Р.М., Лобода В.В., Назаренко В.М., Пилипенко О.В., Пошивалов В.П., Приймаченко Д.В., Савченко В.Г., Сохацький А.В., Стрельнікова О.О., Тимошенко В.І., Черняков Ю.А.(США), Ченцов В.В., N. Choudhary (Індія)

У 2022 році в Університеті митної справи та фінансів відбулась третя Міжнародна наукова конференція «Інноваційні технології, моделі управління кібербезпекою ІТМК-2022». В роботі конференції прийняли участь представники США, Польщі, Германії, Індії. З доповідями виступили кращі студенти Університету митної справи та фінансів.

Вважаємо, що Міжнародна наукова конференція «Інноваційні технології, моделі управління кібербезпекою ІТМК-2022» надалі стане базою для подальшої більш ефективної роботи наукових гуртків кафедр Університету митної справи та фінансів : кафедри кібербезпеки та інформаційних технологій, кафедри комп'ютерних наук та інженерії програмного забезпечення, кафедри транспортних систем та технологій, кафедри готельно-ресторанної справи та товарознавства, кафедри міжнародних економічних відносин, регіональних студій та туризму, кафедри психології та журналістики тощо.

**Декан факультету Інноваційних технологій УМСФ,  
доктор економічних наук, професор Корнеєв М.В.**

# Секція 1

## «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ – 2022»

### ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КЛАСТЕРНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ

Пошивалов В.П., Данісв Ю.Ф.

*Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України*

Однією з задач кібербезпеки є захищеність від збоїв та неправильної експлуатації інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТС).

Збої та неправильна експлуатація може негативно вплинути на доступність та надійність інформаційно-телекомунікаційних систем, поставити під загрозу конфіденційність та цілісність інформації, що зберігається.

Основними проблемами роботи ІТС є

- забезпечення високої продуктивності;
- досить тривале функціонування.

Найефективніший спосіб досягнення заданого рівня продуктивності є застосування паралельних архітектур. Для забезпечення тривалого функціонування необхідно підвищення надійності, готовності та зручність обслуговування, які взаємопов'язані та застосовуються спільно.

З розвитком комп'ютерних мереж кластерами стали називати два і більше комп'ютерів (сервери або робочі станції), з'єднаних в єдину систему спеціальним програмним та апаратним забезпеченням. Такі кластери можна розглядати як обчислювальну систему з розподіленою пам'яттю і розподіленим управлінням. У системі забезпечується досить високий рівень розпаралелювання, надійності, готовності та зручність обслуговування за відносно низьких витрат. Одним із строгих визначень терміну «кластеризації» є вираз: «реалізація об'єднання машин, що є єдиним цілим для операційної системи, системного програмного забезпечення, прикладних програм та користувачів». Машини, кластеризовані разом подібним чином, можуть при відмові одного процесора дуже швидко перерозподілити роботу на інші процесори як усередині кластера, так і між кластерами. Таким чином, організовані системи мають такі властивості: розподіл ресурсів, високу готовність, високу пропускну здатність, зручність обслуговування системи.

Підвищення надійності засноване на принципі запобігання несправностям шляхом зменшення інтенсивності відмов та збоїв, наприклад, високим і ступенем інтеграції або архітектурним удосконаленням апаратури.

У тих випадках, коли не вдається досягти високої надійності апаратури, доводиться вдаватися до резервування, яке може бути здійснене на стадії конструювання або в процесі експлуатації апаратури шляхом встановлення двох-трьох однотипних процесорів. Резервування характеризується паралельним з'єднанням процесорів, у якому лише відмова всіх елементів призводить до відмови з'єднання в цілому. У цьому випадку можна отримати вираз для ймовірності безвідмовної роботи паралельного з'єднання процесорів, що має вигляд

$$P(t) = 1 - \prod_{i=1}^k (1 - p_i(t))$$

де

$k$  -число процесорів,

$p_i(t)$ - можливість безвідмовної роботи  $i$ -го процесора.

У роботі отримані вирази для ймовірності безвідмовної роботикластерних систем обробки інформації за інших видів резервування таких як загальне резервування та роздільне резервування.

## VARIANT OF CONSTITUTIVE EQUATIONS TO THE DESCRIPTION OF DEFORMATION PROCESSES OF ISOTROPIC MATERIALS WITH ALLOWANCE FOR THE STRESS-STATE MODE AND LOOSENING OF MATERIAL

Babeshko M.O., Savchenko V.G.

*The S.P.Timoshenko Institute of Mechanics of the NASU*

The variant of constitutive equations of thermoplasticity for the description of non-elastic deformation processes of isotropic materials with allowance for stress- state mode and plastic mean strain is considered. The constitutive equations two non-linear dependents between the invariants of stress – strain state, temperature and angle of the stress-state mode are contained. The published in literature experimental data for thin-walled tubes from isotropic materials under tension, compression, torsion, and pressure for the estimation of loosening are used.

## VIBRATIONS OF A STORAGE TANK WITH ELASTIC BOTTOM RESTING ON THE WINKLER FOUNDATION

Neelam Choudhary<sup>1</sup>, Vasyl Gnitko<sup>2</sup>, Ivan Verushkin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Bennett University, India* <sup>2</sup>*A.Pidhornyi Institute for Mechanical Engineering Problems National Academy of Sciences, Ukraine*

Tanks for storing oil, drinking water, chemicals are usually in the form of a cylindrical shell. An important issue is to determine the strength of such tanks, especially under the action of suddenly applied loads. These can be seismic influences or shock loads due to explosions, plane crashes, etc. Most often, these tanks are modeled as rigid shells. But in practice, these tanks are based on an elastic foundation, which helps reduce vibration from external influences.

Consider a model of the tank as a rigid cylindrical shell of radius  $R$  with an elastic bottom resting on an elastic Winkler foundation. Suppose that the tank is partially filled with a liquid to a height of  $H$ . Let  $S_1$  be the rigid cylindrical surface of the tank,  $S_0$  is a free liquid surface, and  $S_{bot}$  is the tank bottom.

If the thickness  $h$  of a homogeneous plate is constant, then the equation of motion of the plate in cylindrical coordinates has the form

$$D\Delta\Delta w + \rho_p \square \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + Kw = p(r, \theta, t)n. \quad (1)$$

Here  $D = \frac{E \square^3}{12(1-\nu^2)}$ ,  $K$  is the Winkler module. To find the pressure, we make the following assumptions: the fluid is ideal and incompressible, and its motion is vortex-free. Under these suppositions, there exist the velocity potential  $\varphi(x, y, z, t)$  which satisfies the Laplace equation  $\Delta\varphi=0$  with following boundary conditions on the liquid volume

$$\left. \frac{\partial\varphi}{\partial\mathbf{n}} \right|_{S_1} = 0, \left. \frac{\partial\varphi}{\partial\mathbf{n}} \right|_{S_{bot}} = \frac{\partial w}{\partial t}, \left. \frac{\partial\varphi}{\partial\mathbf{n}} \right|_{S_0} = \frac{\partial\zeta}{\partial t}, p - p_0|_{S_0} = 0 \quad (2)$$

We use the boundary conditions for fixing the plate along the contour. In the case of rigid fixing we have

$$w|_{r=R} = 0, \quad \left. \frac{dw}{dr} \right|_{r=R} = 0.$$

To solve the above problem the method of given modes is in use [1]. The modes of free plate vibration are defined analytically, for potential the boundary value problems are formulated. These problems are solved by reducing to boundary integral equations and further application of boundary element method [2]. The numerical simulation is accomplished. The free and forced vibrations of the tank are investigated. The dependencies of the Winkler modules on own frequencies are ascertained. The forced vibration are simulated at different vertical and horizontal loadings. The parametric resonance and sub-resonances are considered using approach elaborated in [1]. Comparison with data for tanks with  $K=0$  is done, and the influence of the Winkler module has been studied.

#### REFERENCES

1. Strelnikova, E., Choudhary, N., Kriutchenko, D., Gnitko, V., Tonkonozhenko, A.: Liquid vibrations in circular cylindrical tanks with and without baffles under horizontal and vertical excitations, *Engineering Analysis with Boundary Elements* 120, 13-27 (2020) [https://doi: 10.1016/j.enganabound.2020.07.024](https://doi.org/10.1016/j.enganabound.2020.07.024).
2. Strelnikova, E., Kriutchenko, D., Gnitko, V., Degtyarev, K.: Boundary element method in nonlinear sloshing analysis for shells of revolution under longitudinal excitations. *Engineering Analysis with Boundary Elements* 111, 78-87 (2020). DOI.org/10.1016/j.enganabound.2019.10.008.

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ

Товпига Є.О., Палешко Я.С.

*Університет митної справи та фінансів*

Розподілені системи виявлення вторгнень найчастіше використовуються для захисту корпоративних мереж від вторгнень, оскільки трафік у мережі продовжує зростати, а методи атаки стають більш спеціалізованими. Однак до основних недоліків більшості систем виявлення вторгнень можна віднести відсутність глобальної інформації про мережеві алгоритми та поширення атак, оскільки системи виявлення вторгнень зазвичай захищають лише певну локальну мережу або її частину.

Але між іншим вчасне використання інформації про атаку або спробу атакувати дало б можливість значно ускладнити пошук слабких місць у системі захисту, а інформація про розповсюдження атаки завчасно заблокувати вразливі місця більшої частини систем.

Для вирішення цієї проблеми необхідно змінити архітектуру системи виявлення вторгнень на більш глобальну, яка може охоплювати більше локальних мереж та їх мережевих сегментів, щоб швидкість передачі інформації між модулями системи виявлення вторгнень була швидшою. сегмент мережі, щоб зменшити негативний вплив атаки. Проте використовувати архітектуру центрального вузла для такої системи недоцільно, оскільки наявність центрального вузла робить систему більш вразливою та менш стабільною. Тому архітектура має бути максимально децентралізованою. Один із способів зробити це безпечно – використовувати технологію блокчейн (Blockchain).

Блокчейн — це фактично структура блокчейну, пов'язана криптографічними хешами, і ланцюжок можна збільшити лише шляхом додавання нових блоків. Кожен блок містить хеш попереднього блоку, що забезпечує цілісність даних і запобігає зміні інформації в попередньому блоці. Кожен блок містить структуру даних, подібну до

списку, що дозволяє зберігати певний набір транзакцій [1].

Блокчейн часто використовується для створення криптовалют, але використання блокчейну не обмежується лише криптовалютами. У системах виявлення вторгнень блокчейн можна використовувати для створення безпечного, децентралізованого розподіленого сховища для зберігання баз даних сигнатур, налаштувань та інформації про виявлені вторгнення та аномалії [2].

Алгоритми ProofofWork, ProofofStake і ProofofElapsedTime часто використовуються для запобігання підробці блоків, що ускладнює атаки на таке сховище [3].

Слід пам'ятати, що блокчейн забезпечує створення лише сховищ у форматі журналу, тобто репозиторіїв, до яких можна лише додавати нові дані, а не змінювати чи видаляти старі дані. Для систем виявлення вторгнень ця версія репозиторію добре підходить, оскільки всі дані, які використовує система, в основному є просто доданими (це бази даних і налаштувань сигнатур, а також журнали подій).

Таким чином, переваги використання блокчейну для систем виявлення вторгнень включають:

- Створення децентралізоване сховище, яке не прив'язане до жодного конкретного вузла.
- - Контроль цілісності даних усіх вузлів.
- - Обмін довіреною інформацією між вузлами без використання центрального довіреного вузла.

До недоліків блокчейна для систем виявлення вторгнень можна віднести:

- Збільшити внутрішній трафік.
- - Неможливо змінити раніше записані дані.
- - Постійно збільшуючи розмір блокчейну.

Виходячи з цього можна зробити висновок, що Blockchain можна використовувати в розподілених системах виявлення вторгнень з великою кількістю клієнтів, коли коли облік і контроль клієнтів виконати достатньо складно. Blockchain технологія в системі виявлення вторгнень фактично виконує функцію об'єднуючого компонента, що забезпечує захищений обмін інформацією та її зберігання. І при цьому збільшення кількості blockchain вузлів підвищує надійність та зламостійкість системи.

Розподілена система виявлення вторгнень має містити кілька основних компонентів, включаючи компоненти моніторингу, компоненти блокування, компоненти обробки та контролю, які поєднані між собою в цілісну систему.

Крім того, системи виявлення вторгнень на основі блокчейну вимагають компонентів, які працюють із блокчейнами — повноцінних вузлів блокчейну та тонких клієнтів блокчейну.

Повні вузли зберігають повну копію блокчейну, тоді як тонкі клієнти звертаються до повних вузлів, щоб отримати блокчейн. Ці блоки будуть зберігати інформацію про сигнатури атак і поточну інформацію про стан усіх вузлів і підозрілу активність, виявлену будь-яким з них. У цьому випадку вузли системи виявлення вторгнень будуть ефективно формувати рівну однорангову мережу, де кожен вузол може працювати незалежно, але може обмінюватися та отримувати інформацію від інших вузлів про стан захищеної мережі.

## ВИСНОВКИ

Технологія блокчейн дозволяє створювати більш надійні розподілені системи виявлення вторгнень, відмовившись від архітектури, пов'язаної з використанням центрального вузла. Архітектура блокчейн не тільки дозволяє створити більшу систему виявлення вторгнень, яка використовуватиме дані з кількох вузлів, але й розумно розподіляє навантаження між вузлами розподіленої системи виявлення вторгнень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nakamoto S., «Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system», 2008 [Online]. Available: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. Li W., Tug S., Meng W., Wang Y. Designing collaborative blockchain signature-based intrusion detection in IoT environments. Future Generation Computer Systems 96, 481–489 (Jul 2019). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X18327237>
3. Burmaka Ivan, et al. Proof of Stake for Blockchain Based Distributed Intrusion Detecting System. In: International scientific-practical conference. Springer, Cham, 2020. P. 237–247.

## ПРИНЦИПИ ТА СПОСОБИ МОТИВУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ В СФЕРІ ТУРИЗМУ

Бойко З.В.

*Університету митної справи та фінансів*

На сьогоднішній день існує багато різних способів та принципів мотивування працівників на фірмах та компаніях. Вивчення і глибокий розбір та осмислення проблем трудової мотивації працівників є необхідною умовою здійснення грамотної управлінської діяльності. Знання основних економічних і психологічних законів і закономірностей мотиваційного менеджменту в сфері туризму дозволить фахівцеві так організувати роботу організації та підприємства, щоб персонал працював з повною самовіддачею і зацікавленістю в досягненні високих результатів діяльності.

В першу чергу, перед тим як вивчати принципи мотивування, треба розібратися в туристичних термінах, щоб розуміти специфіку.

Терміни «турагент» і «туроператор» визначають напрямок підприємницької діяльності туристської фірми або компанії.

Туроператори займаються комплектацією туристського продукту, тобто формуванням, просуванням і реалізацією набору послуг (туру). Туроператор (в деяких країнах його називають турорганізатором) виробляє диференційовані туристичні продукти зі складових послуг відповідно до потреб і побажань клієнтів.

Турагент реалізує туристичний продукт клієнту як комплексів (інклюзив-тури) або у вигляді вільного набору послуг (замовні тури).

Специфіка роботи турагента та туроператора різна і відрізняється різними аспектами їх праці, один туристичний продукт формує, а інший його реалізує.

З точки зору мотивації, принципи та способи стимулювання працівників в сфері туризму будуть однакові й будуть коливатися вже безпосередньо на підприємствах. Адже на туристичному ринку працюють не лише турагенти та туроператори, а й екскурсоводи, гіді, менеджери, перекладачі та ін. спеціалісти.

В сучасних умовах розвитку сфери мотивації існує 15 принципів, які є основами та найважливішими принципами мотивування. На цих принципах і базується головна суть мотивації на усіх рівнях. Майже усі компанії використовують дані принципи та способи для мотивування своїх працівників:

- встановлення норм, цінностей і корпоративної культури;
- повага до кожного працівника;
- довіра зайнятості;
- можливість кар'єрного зростання;
- пошук і найм працівників високої класу;
- тривале навчання і підготовка;
- єдиний статус;
- розроблення системи атестацій і співбесід;
- система рівнів заробітної плати;

- індивідуальний підхід;
- забезпечення участі персоналу в управлінні;
- відповідальність;
- обмеження до менеджменту;
- горизонтальні зв'язки;
- сприяння формуванню різниці у поглядах [3].

Аспекти управління і мотивація тісно пов'язані між собою. Для більш детального пояснення, можна звернутися до рисунку 1. На даному рисунку детально можна побачити зв'язок між аспектами управління з мотивацією.



Рис. 1. Мотивація в системі управління[1]

Багато науковців займалися даним питанням, тому існує дуже багато класифікацій методів мотивування. Але основними можна виділити матеріальне і нематеріальне (економічне і моральне) мотивування.

Матеріальна мотивація – це прагнення достатку, певного рівня добробуту, певного матеріального стандарту життя. Ряд різноманітних чинників впливає на матеріальну мотивацію: рівень і структура особистого доходу, диференціація доходів у організації і суспільстві, матеріальне забезпечення наявних грошових доходів, системи стимулів, які діють в організації тощо. Рівень доходів значною мірою визначає можливості повноцінного відтворення робочої сили, а відтак і силу мотивації до праці. Необхідність нових підходів до посилення матеріальної мотивації на основі підвищення рівня доходів усвідомлювали прогресивні бізнесмени вже на початку ХХ століття [6].

Саме питання підвищення матеріальної мотивації є найпопулярнішим на сьогоднішній день. Головна проблематика такого виду мотивування: низький дохід чи нестача коштів та невелика кількість варіантів реалізації даного способу мотивації. Через це, на сьогоднішній день багато фірм та компаній схильються до вибору нематеріального мотивування.

До нематеріального мотивування відносяться: премії, кар'єрне зростання, додаткові дні до відпустки, безкоштовні обіди, місце на дошці пошани, гнучкий графік роботи тощо. Керівники підприємств можуть проявляти свій креатив та вигадувати нові та цікаві способи як нематеріально стимулювати своїх працівників. Наприклад, зараз стає дуже популярні інсентив-туризм.

Інсентив-туризм – одна зі складових частин MICE (meetings, incentives, conferences, events) туризму, він з'явився ще в середині минулого століття в США.



«Поняття» incentive » (англ.) Тракується як спонукальний, що заохочує. Під даним видом туризму мають на увазі поїздки, якими комерційні фірми нагороджують своїх співробітників за високі показники в роботі або мотивують їх до більш продуктивної праці в майбутньому, а також проведення виїзних семінарів, нарад, конференцій » [4].

Такий вид спосіб нагородження співробітників цікавіше ніж звичайна відпустка, такі тури як заохочувальна – мотиваційна поїздка за кошти компанії. Тобто працівник відпочиває, а також мотивується працювати ще краще та більш ближче знайомиться зі своїми колегами, що підвищують скріплюється колектив, що у результаті дає дружню обстановку при роботі, що у свою чергу приводить до підвищення рівня та якості продуктивності.

Якщо спиратися на досвід минулих літ, то прибігати до нематеріального стимулювання варто. Шотландський економіст Адам Сміт у своїй роботі «Розгляд природи та причин багатства народів» розглядав фактори які сприяють підвищенню прибутку. Він стверджував, що довіра у колективі, задоволеність від роботи, можливість підвищення в кар'єрі та розвиток позитивно відображаються у роботі будь-якого підприємства, а також призводить до підвищення загального заробітку.

Вагоме місце в системі мотивації праці займають винагороди. Винагороди – це поняття, що відноситься до всіх форм виплат або нагород, які одержує працівник. Винагороди поділяються на:

- прямі виплати (заробітна плата, комісійні, оклади, премії, бонуси);
- непрямі (страхування за рахунок роботодавця, оплачена відпустка). Винагороди стимулюють персонал працювати продуктивно та досягати вищих результатів.

Система винагород має базуватись на таких принципах:

- винагороди повинні бути конкурентоспроможними в порівнянні з іншими фірмами та мати цінність для працівника;
- задовольняти потреби не лише окремого працівника, а й підприємства в цілому;
- чим більше функцій виконує працівник і несе більшу відповідальність, тим більша частка премій і додаткових виплат йому належить.

Важливе значення у створенні ефективного механізму винагород має чіткий опис трудових функцій працівника. Керівництво повинно розуміти, чого воно хоче від того чи іншого працівника [2].

В останні час практично всі підприємства різних галузей застосовують делегування повноважень. Під цим розуміють такий процес, при якому частина обов'язків, відповідальності і повноважень щодо прийняття рішень передаються на більш низький рівень організаційної структури [5].

На практиці це означає, що представник вищого рівня передає відповідальність за рішення якої-небудь проблеми і владні повноваження для її вирішення якого-небудь співробітнику нижчого рівня. Відносно делегування повноважень застосовують показники його обсягу.

Питання про необхідність делегування повноважень давно вже вирішене в західних компаніях.

По-перше, це потужний стимул для підвищення мотивації співробітників: вони, з одного боку, відчувають, що компанія уважна до них і довіряє їх компетентності, а з іншого, задовольняють потреби за рахунок розширення обсягу своїх повноважень при збереженні колишнього посадового статусу.

По-друге, це ефективний спосіб підвищення потенціалу співробітників шляхом реалізації їх здібностей не тільки в основній діяльності.

По-третє, делегування повноважень необхідно для ефективного функціонування

організаційної структури в сучасному динамічному середовищі. Менеджер фізично не в змозі контролювати виконання всіх обов'язків, покладених на підрозділ, і тому вирішальна роль відводиться його підлеглим, які повинні опанувати навичками самостійних дій. Менеджер в такій ситуації виступає як координатор процесів, що відбуваються в підпорядкованому йому підрозділі [5].

Таким чином, підкреслюючи усе вище сказане, можна сказати, що принципів та способів мотивування є багато. Керівники компаній та підприємств можуть прибгати до класичних матеріальних методів стимулювання своїх працівників, а можуть проявити фантазію та вигадати якісь цікаві і нові нематеріальні методами і способи. Але незважаючи на те, яким способом буде проводитися мотивація, вона обов'язкова повинна бути и мати позитивні наслідки.

#### **Список використаних джерел**

- 1.Боробія В.Н. Управління персоналом і мотивація в сучасній організації // *Національна безпека*, 2015. № 4. С. 493-504.
2. Єгоршин А.П. Стимулювання трудової діяльності. К., 2014. 320 с.
- 3.Зайцева, В. М. Аналіз системи мотивації персоналу на туристичних підприємствах // *Економіка. Управління. Інновації*. Випуск № 3 (15), 2015. С. 6-16.
- 4.Новак І.С. Соціальний пакет як механізм удосконалення оплати праці // *Україна: аспекти праці*. 2008. №2. С. 6-12
- 5.Новосельський С.О. Мотиваційні аспекти управління персоналом підприємства з урахуванням його галузевої специфіки // *Політика, економіка та інновації*. 2016, №2 4-18 с.
- 6.Шаповал М. І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. К.: УФІМБ, 2000. 151с.

## **ЗАГАЛЬНА ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ КОРОЛІВСТВА ІСПАНІЯ**

**Маленок А.С., Горожанкіна Н.А.**

*Університет митної справи та фінансів*

Королівство Іспанія користується великою популярністю серед туристів. З кожним роком країна все більше закріплює свої позиції в туристичній сфері. Вона входить до числа країн світу, найбільш відвідуваних туристами, особливо європейцями. Однією із причин популярності цієї країни на туристичному ринку світу є досить різноманітний рекреаційний потенціал.

Можна звернути увагу на такі види ресурсів Іспанії:

- природні рекреаційні ресурси;
- природно-антропогенні рекреаційні ресурси (собори, історичні центри, тощо);
- мистецтво проектування туристичних ресурсів (спорудження та художні оздоблення будов);
- біо-антропологічні туристичні ресурси (історико-культурні об'єкти, які взаємозв'язані із життєвим досвідом населення);
- механізми рекреаційних туристичних ресурсів (розташування туристів, особливості готельної мережі).

В рекреаційну оцінку туристичних ресурсів на території Іспанії, було включено вісім понять з ціллю сприятливості для розвитку видів туризму, які становлять головну сутність туристичної індустрії країни, сюди входять релігійний вид туризму, спортивний, пізнавальний, та лікувально-оздоровчий ( табл.1) [1].

Таблиця 1. – Оцінка рекреаційно-туристичних ресурсів територій окремих адміністративно-територіальних одиниць (АТО) Королівства Іспанія

|  |   |
|--|---|
| Природні туристичні ресурси (фізико-географічні)   | Суспільні туристичні ресурси (соціально-економічні)   |
| Приморське розташування: віддаленість АТО від морських узбереж;<br>коефіцієнт середнього рангу приморського положення АТО; | Історичний потенціал АТО: забезпеченість культурними пам'ятками;<br>які були занесені до світової спадщини ЮНЕСКО |
| Рельєф АТО: надмірність рельєфу та позначки територій, амплітуда висот: крайнощі гірських масивів, висота снігової межі    | Безпека споруд для релігійного завдання<br>Забезпечення АТО та різних архітектурних пам'яток                      |
| Кліматичні ресурси АТО: довжина періоду з температурою понад +10°C;  | Інфраструктура туристичних ресурсів<br>забезпечення АТО готелями та хостелами                                     |
| Гідрологічні ресурси АТО: щільність річкової мережі, та її протяжність   |   |
| Біосферні туристичні ресурси: різноманітність флори та фауни, густа лісистість, безпека природоохоронних об'єктів .        | Транспортна інфраструктура АТО: густота шляхів сполучення велика кількість повітряних та морських портів.         |

По кожній автономній області Іспанії було розроблено шкалу бальної оцінки рекреаційно-туристичних ресурсів. Також було реалізовано інформаційну базу даних, щодо соціально рекреаційних туристичних ресурсів, сюди входять храмові споруди, мережа готелів та пам'ятки ЮНЕСКО [2].

Туристична здатність територій не локалізується лише запасами, які притаманні для рекреації, але і містять також решту природного та культурного походження. Для головної цілі формулювання властивості іспанських регіонів та вдосконалення основних видів туризму представлено інтегральну бальну оцінку з рекреаційними ресурсами по кожній автономній області Іспанії (табл. 2).

Таблиця 2 – Оцінка інтегрального забезпечення рекреаційних ресурсів автономної області Іспанії

| №  | Назва АТО (автономної області) | Види туризму за метою |              | Туристські подорожі |           | Інтегральна оцінка рекреаційно-туристичних ресурсів |
|----|--------------------------------|-----------------------|--------------|---------------------|-----------|---|
|    |                                | Культурно-лікувальний | Пізнавальний | Спортивні           | Релігійні |   |
| 1  | Андалузія                      | +++                   | +++          | +++                 | +++       | +++   |
| 2  | Арагон                         | +                     | ++           | ++                  | +         | +   |
| 3  | Астурія                        | ++                    | +            | ++                  | ++        | ++  |
| 4  | Балеари                        | ++                    | +            | ++                  | +         | +   |
| 5  | Валенсія                       | ++                    | ++           | ++                  | ++        | ++  |
| 6  | Галісія                        | ++                    | ++           | ++                  | +++       | ++  |
| 7  | Естремадура                    | ++                    | ++           | ++                  | ++        | ++  |
| 8  | Канари                         | ++                    | +            | ++                  | +         | +   |
| 9  | Кантабрія                      | ++                    | +            | ++                  | +         | +   |
| 10 | Кастілія-Ла Манча              | ++                    | ++           | ++                  | ++        | ++  |

|  |               |    |     |     |     |    |
|--|---------------|----|-----|-----|-----|----|
| 11   | Кастілія-Леон | ++ | ++  | ++  | +++ | ++ |
| 12   | Каталонія     | ++ | +++ | ++  | +++ | ++ |
| 13   | Країна Басків | ++ | +   | ++  | ++  | ++ |
| 14   | Ла-Ріоха      | +  | +   | ++  | +   | +  |
| 15   | Мадрид        | ++ | ++  | +++ | ++  | ++ |
| 16   | Мурсія        | ++ | +   | ++  | +   | +  |
| 17   | Наварра       | ++ | ++  | ++  | ++  | ++ |
| Території: ресурсодефіцитна - + ; ресурсозбалансована - ++; ресурсонадлишкова - +++. |               |    |     |     |     |    |

Для культурно-лікувального туризму підійде приморська область Андалузія, яка формулюється як ресурсонадлишкова. Інші чотирнадцять регіонів можна характеризувати як ресурсозбалансовані території [3].

Маршрутно-пізнавальний туризм в області Андалузії та Каталонії має високий потенціал та змогу розвивати пізнавальний туризм.

Релігійний туризм придатний для таких областей як Андалузія, Галісія, Кастілії-Леону, та Каталонії. Велика різновидність та простора полярність архітектурних стилів, великий рівень розвитку має готельна мережа та транспортна інфраструктура, такі області можна назвати поза суперництвом щодо реалізації релігійного туризму.

Зазначимо, що менш сприятливими для розвитку туризму є такі місцевості, як Балеарські та Канарські острови, Кантабрія, Ла-Ріоха, Мурсія, що можна пояснити обмеженнями щодо наявної історико-архітектурної спадщини, яка б могла стати одним із центрів релігійного туризму [4].

### Література

1. Всесвітня туристична організація URL: [http://academy.gov.ua/NMKD/library\\_nadu/Monografiy/54438d53-74f0-4680-8f5a-afb09a8d7f41.pdf](http://academy.gov.ua/NMKD/library_nadu/Monografiy/54438d53-74f0-4680-8f5a-afb09a8d7f41.pdf)
2. Географія та історія Іспанії URL: <http://www.geograf.com.ua/spain/530-spain-tourism>
3. Кількість туристів, що відвідали Іспанію з 2006 по 2017 рік (у мільйонах) URL: <https://www.statista.com/statistics/413223/number-of-arrivals-spent-in-short-stay-accommodation-in-spain/> (дата звернення 12.02.22).
4. Туризм в Іспанії: URL: <http://ukrexport.gov.ua/ukr/oglad /spa/1846.html>

## ІНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ВАЖЛИВИЙ НАПРЯМ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК СУЧАСНОГО МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА

Стеблюк Н.Ф., Ковальова А.І., студентка 2 курсу

*Університет митної справи та фінансів*

Глобальні інформаційні зміни окреслюють нові вимоги та орієнтири для розвитку як регіональної так і національної економік. Інтернет став невід'ємною частиною комерційної діяльності, яка впливає на світову економіку. В останні роки Інтернет є одним із головних інструментів ефективного ведення бізнесу, розширення та освоєння нових ринків збуту, проведення соціальних та маркетингових досліджень, пошуку бізнес-партнерів та взаємодії з економічними контрагентами, зміни характеру підприємницької діяльності, збереження й посилення конкурентних позицій не тільки на регіональних ринках, а й в масштабах цілої країни і навіть на міжнародних ринках. Як відомо в бізнесі виграє той, хто може охопити і зацікавити найбільшу кількість людей за найменший термін. Інтернет забезпечує цю можливість на всі 100%.

Бізнес з допомогою Інтернет-можливостей має такі переваги:

- можливо працювати «не виходячи з дому», тобто з будь-якої точки планети;

- 98% рутинної роботи роблять комп'ютер та Інтернет;
- відсутність відмов, так як на зв'язок виходять тільки зацікавлені особи.

Стрімкий розвиток в останні роки сучасних засобів комунікації веде до виникнення всесвітньої інформаційної магістралі і закладає основу для побудови принципово нової форми діяльності людини, а саме цифрової культури. Під впливом цих процесів багато традиційних методів роботи з інформацією об'єктивно зазнають радикальних змін. Основною причиною трансформації світової економіки є електронний бізнес.

Основою торгівлі в інтернеті є застосування нових інформаційних технологій, які використовуються для управління процесами виробництва і укладання комерційних угод [1]. Для автоматизованого керування бізнесом на підприємствах використовують інформаційні системи.

Існують такі інформаційні системи [2]:

1. ERP-системи – системи управління ресурсами, програми є універсальними і використовуються підприємствами у різних галузях економіки. В цих системах є такі основні функціональні блоки: планування продажів та виробництва; управління попитом; основний план виробництва; управління закупівлями, запасами, продажами; управління витратами; управління проектами/програмами.

2. SCM-системи – системи управління логістичним ланцюжком постачань. Система може бути використана для: виробництва, дистриб'юторських компаній, магазину, логістичних організацій, транспортних організацій. SCM дозволяє оцінити витрати на постачання, ефективно управляти перевезеннями вантажів, оптимізувати процеси постачання, та забезпечити якість та швидкість.

3. CRM-системи – системи управління взаємовідносинами з клієнтами. Система використовується у виробництві, рекламних агенціях, оптова та роздрібна торгівля, сфера послуг, теле-радіо компанії.

Електронний бізнес зрівнює шанси в конкурентній боротьбі, дозволяючи як великим, так і дрібним компаніям змагатися на рівних в якості, ціні, асортименті продукції. Він дає бізнесовим організаціям доступ до світового ринку, недоступного для малих компаній ніякими іншими засобами.

Таким чином основні фактори впливу поширення мережі Інтернет на міжнародну торгівлю товарами можна умовно розділити на дві основні категорії:

- підвищення ефективності вже існуючих бізнесів. З поширенням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій компанії, які активно використовують передові технології отримують миттєвий доступ до найбільш актуальної та цінної інформації про структуру ринку, контакти можливих партнерів, потенційно цікаві ніші та перспективні стратегії розвитку;

- створення принципово нових бізнесів, діяльність яких була б неможливою без доступу до мережі Інтернет. У цю категорію слід віднести ті компанії, які б не продавали товари та не надавали послуги у світі без мережі Інтернет.

Першим і, можливо, найбільш значущим, фактором впливу масового поширення доступу до мережі Інтернет стало забезпечення швидкого та надійного механізму прямої та непрямой комунікації між суб'єктами господарської діяльності у різних країнах, що суттєво зменшило транзакційні витрати грошей та часу на здійснення транскордонної торгівлі. Прискорення обігу коштів та товарів – це, в першу чергу, заслуга прискореного обігу інформації через глобальну мережу Інтернет. З поширенням доступу до мережі Інтернет компанії отримали можливість пропонувати свої товари та послуги он-лайн, знаходячи таким чином партнерів та клієнтів у всіх куточках світу [3].

Технології Інтернету все успішніше підтримують комерційні операції;

з'являються і нові види комерційних операцій, які були неможливі раніше через відсутність відповідних інформаційних технологій. До ключових напрямів впливу мережі Інтернет на міжнародні валютно-кредитні та фінансові відносини можемо віднести:

- запровадження та популяризація систем Інтернет-банкінг, які дають можливість працювати з активами у режимі онлайн;
- створення надійних платіжних механізмів для підтримки міжнародної торгівлі товарами і послугами, з можливістю переказу коштів у будь-яку точку Землі за лічені секунди;
- поява нових принципово нових форм та інститутів кредитування та проектного інвестування та їх швидка популяризація;
- можливість використання принципово нових за формою «електронних» грошей[4].

Використання мережі Інтернет та інформаційних технологій вже стало найважливішим завданням перспективного розвитку національних господарств і міжнародних торгових, виробничих і науково-технічних зв'язків. В сучасних умовах організація бізнесу в Інтернет є одним з найбільш прибуткових видів діяльності. В інформаційну еру складно переоцінити значення мережі Інтернет для сучасного міжнародного бізнесу. Таким чином, Інтернет сьогодні використовують не лише для обміну повідомленнями та пошуком актуальної інформації, а й для виконання певних комерційних операцій. Інформаційні технології створюють можливості для необмеженого розширення бізнесу та дозволяють оптимізувати процеси управління в цілому. Проте їх необхідно використовувати продумано і виважено. Позитивний ефект досягається лише в тому випадку, якщо є чітке уявлення про те як необхідно розвивати їх застосування для підтримки успішної реалізації бізнес-стратегії. Інакше, цей недешевий та складний у використанні інструмент користі для бізнесу не принесе, а інвестиції в інформаційні технології будуть неефективними.

#### **Література**

1. Khyzhniak, O.S., "The disadvantages of e-business in Ukraine and ways to eliminate them", *Naukovy visnyk Khersonskoho derzhavnogo universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, vol. 16, 2016. pp. 90-94.
2. Заморьова Д.В. Актуальність використання інтернет-технологій в бізнесі / Д.В. Заморьова // *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. № 2(8).2013.С. 72-79.
3. Shan-Ying Chu Internet, Economic Growth and Recession Modern Economy / Shan-Ying Chu // *Modern Economy*.2013.С. 209 – 213.
4. The Impact Of Broadband On Jobs And The German Economy: future investment until 2020. New York: Columbia business school, 2010

## **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СОЦІАЛЬНІЙ СФЕРІ**

**Стеблюк Н.Ф., Лисенко А.О., студентка 4 курсу  
Університет митної справи та фінансів**

Вирішальним фактором економічного розвитку у ХХІ ст. є вклад науки, інновацій та нових технологій, а стратегічною перспективою стійкого і динамічного соціально - економічного прогресу країн стає соціально орієнтований розвиток – зміни в політиці, економіці і суспільних відносинах, спрямовані на відтворення соціального і людського потенціалу та формування інтелектуального капіталу нації[1].

Необхідність посилення соціальної орієнтації сучасних економік змушує шукати нові механізми забезпечення базової потреби – захищеності населення, які б сприяли

росту конкурентоспроможності та згуртованості суспільства. У такому контексті особлива соціальна значимість інноваційної діяльності полягає в тому, що інновації максимально сприяють розвитку творчості та трудового потенціалу особистості, а також й істотно розвивають соціальний потенціал. Розвиток інноваційних процесів не тільки збагачує соціальні взаємодії у сферах науки, техніки і технологій, але й поліпшує структуру соціального простору. Тому на сучасному етапі розвитку одним із найбільш актуальних завдань є відтворення соціального, людського і трудового потенціалу та формування інноваційного середовища для успішного вирішення цього завдання[2].

Практика показує, що в тих країнах, які обрали соціально орієнтований тип розвитку, саме соціальні інновації формують інноваційне середовище, що сприяє науково - технологічним та інформаційним нововведенням, забезпечує їх прискорення, підвищення ефективності використання нових технологій, скорочення інноваційних витрат. І навпаки, там, де спостерігається протиріччя між заявленими соціальними цілями державної політики і реальними діями, виникають конфлікти, підвищується ступінь недовіри в суспільстві, загострюються соціальні проблеми [1].

Для класифікації соціальних інновацій використовують різні підходи. За рівнем та обсягом нововведень можна виділити інновації глобального характеру, регіональні та локальні. За рівнем новизни соціальні інновації поділяються на: епохальні, що мають наслідками глибокі суспільні трансформації, перехід до нового способу виробництва, соціокультурного ладу; базисні, що виявляються у радикальних технологічних змінах, змінах способу організації виробництва, соціокультурного і державного ладу; інновації, що поліпшують, спрямовані на розвиток і модифікацію базисних інновацій, їх поширення у різних сферах; псевдоінновації, що пов'язані з хибними шляхами людської винахідливості, спрямовані на часткове поліпшення і продовження агонії застарілих технологій, суспільних систем та інститутів; антиінновації, що характеризують ті нововведення, які мають реакційний характер, обумовлюють зворотний рух у тій чи іншій сфері [3].

За причинами і змістовними джерелами соціальні інновації можна класифікувати на природно-історичні та проектні. Перші визрівають унаслідок функціонування механізму суспільної самоорганізації та забезпечують розвиток соціально-економічної системи, узгодження і консолідацію її компонентів. Проектні соціальні інновації ініціюються суб'єктами управління [2].

Одним з найбільш поширених методів реалізації інновацій у соціальній сфері, як свідчать проведені дослідження, є проектний метод. Серед переваг цього методу фахівці називають можливість в рамках проекту ефективно досягати поставлених цілей в умовах заданих параметрів: термінів, вартості, якості і т.п. Однак, при реалізації інновацій у соціальній сфері необхідно враховувати особливості, пов'язані з некомерційним характером відносин [1].

Основною метою інноваційної діяльності в соціальній сфері компанії є [3]:

- формування збалансованого функціонування компанії в умовах нестабільного економічного середовища;
- підвищення якості трудового життя персоналу за рахунок більш повного задоволення потреб співробітників;
- модернізація системи соціальних відносин, як із співробітниками компанії, так і з зовнішніми суб'єктами стратегічної взаємодії;
- підвищення рівня соціальної відповідальності організації та ін.

Можна виділити наступні галузі інновацій у соціальній сфері організації [3]:

- впровадження вдосконалених систем навчання та адаптації персоналу; поліпшення соціальних умов життя працівників, умов безпеки та гігієни праці;
- розробка технологій управління організацією поведінки працівників;

- формування умов для розвитку креативного мислення персоналу організації;
- вдосконалення процесів і систем управління соціальними інноваціями в організації;
- вдосконалення і створення методів управління та лідерства;
- поліпшення робочої атмосфери, мотивації і систем інформування;
- залучення пересічних співробітників і партнерів до управління організацією.

### **Література**

1. Федулова Л. І. Соціальні інновації в системі соціально-економічних відносин. URL: [www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/usoc/2008\\_3/60-74.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/usoc/2008_3/60-74.pdf)
2. Набатова О.О. Соціальні інновації: поняття, види, суб'єкти. Економічна теорія. *Вісник Національної юридичної академії імені Ярослава Мудрого*. № 6. 2011. С.58-66.
3. Галушка З. Вплив соціальних інновацій на модернізацію економічних відносин. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*. 2019. 2 (203). С.6-11.

## **МІЖНАРОДНІ ПРОДАЖІ ЯК ВАЖЛИВИЙ ПРІОРИТЕТ ДЛЯ КОМПАНІЙ**

**Стеблюк Н.Ф., Рудь М.Б., студентка 2 курсу**

***Університету митної справи та фінансів***

Загальновідомим фактом є те, що будь-який бізнес — це баланс попиту та пропозиції. Беручи до уваги ситуацію в світі, звісно, важко щось точно говорити про подальший розвиток світового бізнесу, але можна зробити логічне припущення, що після закінчення воєнного конфлікту, попит формуватиметься хвилями, відповідно до рівнів піраміди Маслоу. Спочатку в теорії йде відновлення критично важливої інфраструктури, створення безпечних умов для життя, а далі відновлення роботи всіх інших галузей. А слідом за попитом активно розвиток бізнесу та вихід на світовий ринок.

Повністю захистити свій бізнес від можливих ризиків воєнного стану досить важко, однак підготуватися можна так, щоб не втратити бізнес [1]. По-перше, слід розуміти, що під час воєнного стану будуть створені державні управління майже в усіх галузях економіки, що, у свою чергу, значно обмежить права власників керувати своїм бізнесом та розпоряджатися своїми активами. Найбільш вразливими для воєнного стану є корпоративні права, власність, фінанси та людські ресурси корпоративної структури власників бізнесу. Ризик воєнного стану можна звести до мінімуму, але повністю уникнути його практично неможливо.

Доцільно буде передбачити механізм передачі корпоративних прав партнерів бізнесу протягом періоду воєнного стану, щоб ваш бізнес не перейшов до зловмисника, встановлення внутрішнього розпорядку діяльності компанії під час воєнного стану, ринкова оцінка (за можливості) майна, якому загрожує примусова передача під час воєнного стану[2].

Але для того, щоб мати можливість задовольнити попит післявоєнного періоду, важливо утримати свій бізнес на ринку попиту навіть за непростих умов під час війни. І тут у багатьох компаній виникає проблема через нестачу локального попиту в Україні[2]. Саме тому досить важливим пріоритетом для багатьох компаній зараз є побудова міжнародних продажів.

Також, варто зазначити, що слід почати зі структуризації способів, за допомогою яких українські компанії за мали б можливість продовжувати розвиток міжнародної торгівлі. Варто виділити 5 основних напрямів:



### 1.Прямий продаж клієнтам віддалено.

В цьому випадку необхідно використовувати маркетинг та продаж прямо з України, віддалено залучати клієнтів, проводити переговори та також віддалено надавати свої послуги або відправляти свою продукцію. Для залучення клієнтів у цьому випадку основними інструментами будуть Інтернет-маркетинг та відділ експортного продажу (у B2B-сегменті часто достатньо буде лише відділу продажу).

### 2.Робота через дилерів та дистриб'юторів.

Необхідно знайти партнера, якому віддасте ексклюзив на країну, або декілька представників, яким надасте право дилера або дистриб'ютора. Ідеально, якщо цей представник здійснить вклад в просування бренду компанії, в цьому випадку він набагато більше вболіватиме за успіх виходу на ринок. З одного боку, спосіб виходу на ринок зручний, але тільки в тому випадку, якщо вдалося знайти дійсно сильного професійного партнера. А якщо ні, то таке партнерство може принести більше головного болю і проблем, ніж позитивних результатів.

### 3.Власна філія.

Мабуть, один із найбільш трудомістких способів виходу на ринок, однак дає максимальний контроль над розвитком продажів компанії в країні. В цьому випадку дуже багато залежить від активності, швидкості побудови мережі контактів у країні та професіоналізму керуючого філією. Самостійно відкривати філію досить складно, тому один із способів полегшити цей процес — знайти локального підприємця-партнера, з яким можна відкрити спільну компанію на місцевому ринку. Варто зазначити, що знову ж таки, багато що залежить від особистісних та професійних якостей, а також бізнес-досвіду партнера.

### 4.Продажі через маркетплейси.

Спосіб виходу ринку, актуальний для товарного бізнесу. Практично в кожній країні світу сьогодні є великі Інтернет-майданчики, що дозволяє розміщувати товар і продавати його, віддаючи комісію маркетплейсу. За рахунок розвиненої мережі фулфілмент-операторів сьогодні можна запускати такі продажі, навіть не вибудовуючи складну власну логістику. Швидше за все цей канал продажів доповнюватиме один із перерахованих вище способів виходу на ринок.

### 5.Продаж франшизи.

Якщо у компанії є розвинений бренд та відбудована система управління, можна спробувати знайти партнера на зовнішньому ринку, який вкладеться грошима та придбає франшизу[3].У цьому випадку необхідно отримати паушальний внесок за право користування брендом та технологіями, роялті з продажу та, в деяких випадках, отримати додатковий маржинальний прибуток, відвантажуючи товар франчайзі. У мирний час це дуже популярна модель масштабування, використовуючи яку зростає багато компаній. Звичайно, у воєнний час все складніше.

Підсумовуючи все вище сказане, можна сказати, що сучасний стан бізнесу має перспективи розвитку та право на існування навіть у воєнний та поствоєнний часи. Все це можливе завдяки переходу ринку послуг на онлайн платформи та інших інноваційних методів вирішення проблем прив'язаності бізнесу до вузької локалізації та вихід бізнесу на міжнародний ринок. Звісно, що кількість продукції на експорт не є такою, як у мирний час, але й надалі торгівля триває, є попит на українські товари[4].У цьому випадку потрібна підтримка всьому бізнесу, а саме: податкові пільги, внутрішня трансформація податкової системи.

## Література

1. Дикань В.Л., Шраменко О.В. Стратегічні аспекти управління конкурентоспроможністю підприємств у цифровому економічному просторі: колективна монографія за ред. д.е.н., проф. Ареф'євої О.В. К.: ФОП Маслаков, 2019. С. 47-55.

2. Маркович І.Б., Струтинська І.В. Передумови та особливості зміни вимог до характеру ведення бізнесу в епоху цифровізації глобальної економіки. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 41. С. 105-109.

3. Мірошник Р.О., Прокоп'єва У.О. Розвиток малого і середнього бізнесу в Україні: проблеми і перспективи. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. Серія "Проблеми економіки та управління". 2020. Т. 4. № 1. С. 63-71.

4. Бізнес-омбудсмен: Війна докорінно змінила відносини бізнесу та держави URL: [http://: https://www.dw.com/uk/ukrainskyi-biznes-ombudsmen-viina-dokorinno-zminyla-vidnosyny-biznesu-ta-derzhavy-a-61173941/a-61173941](http://www.dw.com/uk/ukrainskyi-biznes-ombudsmen-viina-dokorinno-zminyla-vidnosyny-biznesu-ta-derzhavy-a-61173941/a-61173941)

## **ЗАПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У СФЕРІ БІЗНЕСУ**

**Стеблюк Н.Ф., Дмитренко В.Є., студентка 2 курсу  
*Університет митної справи та фінансів***

У сучасному світі люди користуються новими технологіями на постійній основі, важко зараз уявити своє життя без допомоги технологій, які, у свою чергу, розвиваються з великою швидкістю. У сучасній сфері торгівлі використовується безліч інноваційних технологій, головна їхня мета – реалізація торговельного процесу, використовуючи для цього продумані способи, що відповідають конкретним господарським умовам. Щоб використовувати нові технологічні процеси потрібно брати до уваги вид підприємства, вид торгової структури, суб'єкт та об'єкт торгівлі, процеси купівлі-продажу, рух товару, що нині використовуються технологічні процеси в цьому підприємстві [1,2].

Основною метою запровадження технологічних інноваційних процесів є забезпечення зростання рівня купівлі-продажу, руху товару, а також підвищення рівня праці організації, запровадження зростанню ефективності та продуктивності праці. Всім відомою та найпопулярнішою технологією на даний момент є NFC – технологія, яка дозволяє робити безконтактні платежі. Багато підприємств на даний момент активно використовують термінали, а за допомогою яких люди можуть розраховуватися безконтактними платежами, зараз можна розраховуватися за допомогою NFC у магазинах, кафе, спортивних залах та багатьох інших місцях [5].

Практично у всіх містах України зараз можна зустріти платіжні термінали, де люди можуть платити за комунальні послуги, інтернет, поповнювати свій мобільний рахунок тощо. При цьому немає потреби позичати свій час, щоб платити в банках або на пошті за ті ж послуги, як це робилося раніше. За допомогою безконтактних платежів зараз можна сплатити практично будь-яку послугу, і більшість людей зараз переходять на такий спосіб оплати та вже практично всі малі та великі бізнеси мають функцію безконтактних платежів [5].

Ще однією новою технологією у сфері бізнесу є RFID. Ця технологія дозволяє відстежувати активи у медичних установах, виробничих підприємствах, автопарках, науково-дослідних лабораторіях, ремонтних та будівельних управліннях та ін.

RFID поступово змінює систему штрихкодування, а також вирішує такі проблеми як відстеження поставок та контроль дати реалізації продукції, яку потрібно доставити у певний термін [4].

Ще одна нова технологія у сфері бізнесу та торгівлі – це електронні цінники. Ви можете самостійно просканувати штрих-код, за допомогою невеликого екрану в магазині, щоб дізнатися ціну товару. Така функція зараз доступна не у всіх магазинах та підприємствах, але вона вже набирає популярності протестувати цю інноваційну функцію можна вже зараз у відомих мережах магазинів – «АТБ» або «Varius». Зараз в Україні набирає популярності така технологія, як роботизовані склади, за допомогою цієї функції обробка вантажу відбувається набагато швидше, при цьому знижуються

витрати на електроенергію та витрати на робочу силу [3].

Отже, можемо зробити висновок, що нові технології у сфері бізнесу та економіки України мають безліч переваг, наприклад, збільшення якості обслуговування покупців, чітке відстеження руху товарів та своєчасна видача їх у руки покупцям, контроль термінів придатності товарів, підвищення продуктивності роботи, а також збільшення товарообігу та прибутку.

### Література

1. Євтушевський В. А. Управління інноваціями в сучасній організації. К. : «Нічлава», 2006. 359 с.
2. Дацій О. І. Розвиток інноваційної діяльності в агропромисловому виробництві України. К. : *ННЦ Інститута аграрної економіки*. 2004. С. 430.
3. Онишко О. С. Економічна сутність інноваційної діяльності торговельних підприємств. Л. : РВВ НЛТУ України. 2007. С. 167-171.
4. Застосування технології RFID у сфері торгівлі, URL: <http://cnrmk.com.ua/?p=1162>
5. Застосування NFC у сфері торгівлі, URL: <https://andro-news.com/amp/news/prakticheskoe-primenenie-nfc-i-budushee-tehnologii.html>

## ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ІННОВАЦІЙНО-МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

**Стеблюк Н.Ф., Волосова Н.М.**

*Університет митної справи та фінансів  
Дніпровський державний технічний університет*

У процесі застосування математичного моделювання та математичних методів в інноваційно-маркетингової діяльності підприємства чітка постановка завдання та її формалізація є найскладнішим та найважливішим етапом дослідження, вимагає ґрунтовних знань передусім економічної суті процесів, що моделюються.

Слід зазначити, що важливе місце в дослідженнях займають економіко-математичні методи та методи лінійного програмування, вони є діючими засобами виявлення найвпливовіших факторів досягнення цілей підприємств і обґрунтування стратегії його розвитку у сучасних умовах. Наприклад, методи кореляційно-регресійного аналізу доцільно застосовувати для встановлення кількісної залежності тих або інших об'єктивних і суб'єктивних факторів досліджуваного об'єкта, характер функціональної залежності між якими невизначено. Методи математичного програмування по своїй суті зводяться до вирішення умовних задач оптимізації з декількома змінними. Методи лінійного програмування використовуються аналітиками при розв'язанні багатьох оптимізаційних задач, де функціональні залежності досліджуваних явищ і процесів є детермінованими.

Також можна виокремити метод теорії ігор, який знайшов широке застосування у сфері прийняття управлінських рішень на етапі формування альтернатив та вибору оптимальної стратегії. Теорія ігор – це математичний апарат, що розглядає конфліктні ситуації, а також ситуації спільних дій кількох учасників для того, щоб для однієї й тієї ж самої задачі розглядати багато різних моделей, підходів та концепцій для її вирішення.

Математичне моделювання в інноваційно-маркетингової діяльності підприємств доволі ускладнене наступними причинами:

- складністю об'єкта вивчення, нелінійністю маркетингових процесів, наявністю порогових ефектів, наприклад, мінімального рівня стимулювання продажів;
- ефектом взаємодії маркетингових змінних, які в більшій своїй частині взаємозалежні і взаємопов'язані, наприклад, ціна, асортимент, якість, обсяг випуску;

- складністю вимірювання, оцінювання маркетингових змінних. Зокрема, важко виміряти реакцію споживачів на певні стимули, наприклад рекламу. Тому часто застосовуються непрямі методи, наприклад, реєстрацію випадків повернення товару для визначення правдивості реклами або використовують апарат нечіткої логіки;

- нестійкістю маркетингових взаємозв'язків, зумовлених змінами смаків, звичок, оцінок та ін.;

Як показує проведене дослідження, використання сучасних методів оцінки при формуванні стратегічних позицій діяльності підприємства в умовах інноваційно-маркетингової орієнтації є необхідним для підвищення його конкурентного статусу. Для утримання конкурентних позицій на ринку підприємству слід використовувати в своїй діяльності інноваційні підходи, що базуються на постійному аналізі економічного середовища та прогнозування можливих змін у ньому за допомогою математичного моделювання. Очевидно, що суб'єкти господарської діяльності змінюються з часом. З огляду на це виникає потреба постійного їх моніторингу і, відповідно, коригування первинної інформації про їхній стан. Це все потрібно брати до уваги під час математичного моделювання економічних явищ і процесів.

## ANALYSING FEATURES OF E-COMMERCE SYSTEMS ARCHITECTURE

**Yakovenko V., Ulianovska Yu., Yakovenko T.  
University of Customs and Finance**

*The conducted research is based on the system approach to design the architecture of e-commerce systems, characterized by high workload due to the large number of users working simultaneously with the system, a large amount of data and a significant number of complex calculations. The main hypothesis of the research is that the efficiency of such systems depends on the efficiency of each individual step to scale up the system and the consistency of these steps. The maximum efficiency can be achieved only if the resource constraints and requirements, which are determined by the key stakeholders of the projects, consider the specifics of the business system. The application of the proposed approach to design the architecture of high-load systems, including the e-commerce systems, allows designing a system that can be easily scaled when necessary.*

The pandemic, quarantine restrictions and the necessity of organizing remote work have increased the demand for the development of e-commerce systems and business process automation. These systems are often classified as high-load systems. High-load systems are applications with high workload, which occurs through:

- many users simultaneously working with the system;
- high volume of data to be processed;
- the presence of numerous complex calculations [1].

The above factors are typical for high-load systems, both separately and jointly. Such a system requires a significant number of resources to operate.

The development of high-loaded systems has certain peculiarities [1-3]:

- The main feature of high-load business systems is their rigidity: it is possible to modify only some parts, because the flexibility of such systems requires a significant number of resources. For example, it is impossible to make access to the data flexible.

- The response time. The interaction between users and the application is carried out by submitting requests, which should be responded to in a suitable time span.

- Scalability, which determines their ability to increase the maximum allowable workload (the number of users working simultaneously with the system, the amount of data, etc.).

- System performance is a maximal number of requests processed per second.

The most important is scalability of the system, which give opportunity to manage its performance indicators: the time of processing requests and RPS.

There are two approaches to scaling: vertical scaling and horizontal scaling. The development of a high-load system requires a flexible approach to scaling and combination of both approaches. Obviously, the vertical scaling is not endless [4]. It is optimal to use it when the server is too old to bear the workload.

The horizontal approach to scaling involves splitting the application into several modules, which can be distributed among the servers, or multiplication of the highest-loaded part of the application.

For example, the most loaded part of e-commerce systems can be the catalog. In this case, the task is to share the performance of this module between different servers, i.e., to organize parallel computing of this function. This solution also has certain restrictions. Therefore, the optimal solution is to isolate those high-load components performed synchronously and to use a vertical scaling approach for them.

The optimal solution for developing e-commerce systems is a hybrid (combined) architecture. A monolithic part is developed for unloaded functions of e-commerce systems, and microservices are developed for functions which are high-loaded and could require scaling.

For e-commerce systems, as a rule, microservices are required to implement such functions:

- catalog;
- data buses for importing data from external software;
- API for interaction with mobile devices and other services;
- mailer and other services to communicate with clients.

The advantages of this approach are, foremost, reduction of costs for development and support of the system. The hybrid method requires less time for development, and it is cheaper. For that reason, it is the optimal solution for startup projects, companies with limited budgets, companies willing to test a business hypothesis, etc. Moreover, the application has no disadvantages in functionality and scalability.

Microservices architecture is used to implement such functions:

- notification service;
- search engine based on Elasticsearch;
- product matching service (finding analogues for products that are not available in the catalog);
- bus of input and output data processing;
- Rest API;
- signing documents with EDI.

The specific features of suggested architecture for the e-commerce solutions are relevant for the development of mobile and web applications. It is reasonable to use such principles to develop high-load systems, or systems with the potential need for scaling.

We have suggested to use hybrid method for scaling, which is based on combining two approaches - microservices and monolithic. Microservice method could be used for high-loaded and requiring scaling parts of the system, the monolithic method could be applied for non-loaded parts. We have found that usually high-loaded parts of the system are the catalog, data buses for data import, API support for interaction with mobile devices and other services, and services to communicate with users. These are the parts of e-commerce systems requiring a microservices approach to develop the architecture. The implementation of the suggested approach to design high-load systems architecture, including e-commerce systems, enables developing a system, which can be easily scaled up anytime. At the same time, the system can be improved and updated.

## References:

1. Амиров С.Н. (2020). Особенности разработки высоконагруженных систем. International journal of open information technologies, 8, 38-45.
2. Georg Lackermair (2011). Hybrid cloud architectures for the online commerce. ProcediaComputerScience. Vol. 3, 550-555. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.091>
3. Чамкиев А.Т. (2021). Основные особенности архитектуры высоконагруженных систем. Обзор существующих решений. Точная наука, 98, 19-21.
4. Franke, Ulrik & Johnson, Pontus & König, Johan. (2014). An architecture framework for enterprise IT service availability analysis. Software and Systems Modeling (SoSyM), Volume 13, Issue 4, 1417–1445.

## РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ «РЕЙТИНГ ВИКЛАДАЧА»

Ткачов К.В.

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

На сучасному рівні розвитку інформаційних технологій використання комп'ютера для збереження будь-яких видів інформації стає єдиним засобом, що надає широкі можливості керування інформацією. Важливу роль у процесі отримання інформації відіграє мережа Internet. Internet сьогодні це найбільш розвинена у світі інформаційна система, за допомогою якої здійснюється комунікація між мільйонами користувачами. За допомогою мережі Internet забезпечується доступ до мільйонів інформаційних Web-сайтів.

На сьогодні представлення організацій у мережі Internet є необхідним для покращення ефективності роботи організації, обміну інформацією між усіма учасниками процесу та способом оприлюднити інформацію про свою діяльність великому загалу користувачів глобальної мережі.

Саме через ці фактори темою дипломної роботи стало впровадження Web-технологій для створення інформаційної системи закладу вищої освіти, зокрема для аналізу рейтингових показників науково-педагогічних працівників (НПП) Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

Діяльність науково-педагогічних працівників багатогранна. Будучи основною ланкою навчального процесу, викладачі вузів одночасно здійснюють наукову, методичну, організаційну, виховну, громадську роботу. При цьому унікальність і творчий характер їхньої праці зумовлює труднощі (нерідко і неможливість) формалізації деяких видів діяльності.

У зв'язку з цим можна вважати, що незаперечною перевагою має рейтингова оцінка діяльності НПП за кількісними показниками, що характеризують індивідуальні досягнення та активність викладачів у розріз трьох основних видів діяльності:

- навчально-методичної роботи;
- науково-інноваційної роботи;
- організаційно-виховної роботи.

Введення рейтингової оцінки діяльності НПП та структурних підрозділів є невід'ємним елементом запровадження системи моніторингу, як складової процесу забезпечення і управління якістю вищої освіти, внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти Університету, стимулювання підвищення кваліфікації, професіоналізму, продуктивності навчальної та наукової роботи, розвитку творчої ініціативи НПП.

Основним завданням рейтингового оцінювання професійної діяльності НПП, кафедр та факультетів ДНУ є підвищення конкурентоспроможності ДНУ, що

досягається реалізацією часткових завдань:

- створення фактографічної інформаційної бази, що всебічно відображає професійну діяльність НПП;
- мотивація НПП до удосконалення якості освітньої, наукової та інноваційної діяльності, підвищення рівня їхнього професіоналізму;
- розвиток творчої ініціативи та підвищення результативності професійної діяльності НПП;
- створення системи об'єктивних показників оцінювання діяльності НПП для прийняття рішень щодо їх морального заохочення та матеріального стимулювання, підвищення рівня оплати їхньої праці тощо;
- стимулювання НПП до активізації видів діяльності, що визначають рейтинг та статус ДНУ в цілому.

У процесі створення програмного додатку було застосовано такі сучасні інформаційні технології розробки програмного забезпечення як Python, Django, SQLite, OAuth. Розроблене програмне забезпечення повинно надавати користувачам широкі функціональні можливості, дозволяти віддалений доступ та надійну аутентифікацію, бути не вимогливим до ресурсів системи та зручним у експлуатації.

## **СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ**

**Горб А.В.**

### *Університет митної справи та фінансів*

У сучасному світі функціонування заводів, фабрик та й буденного часу неможливе без транспортних зв'язків. Ми користуємось маршрутним таксі, заходимо на пошту за листами, ходимо в магазин за продуктами, в усіх цих сферах так чи інакше бере участь транспортний засіб.

Автівки підтримують не лише комфорт нашого життя, а й забезпечують надійні міжнародні зв'язки. Таким прикладом є металургійний завод Комінтерн у місті Дніпро. Серед основних напрямків діяльності - виробництво сталевих чорних водо-газових, профілів оцинкованих труб; свинцевих листів і рулонів для автомобільної промисловості, сталевих лопат, оцинкованих приладів і металоконструкцій. Підприємство є єдиним українським виробником свинцевмісних листів і котушок для виготовлення газових балонів.

Незважаючи на відсутність конкуренції у виробництві цієї продукції, її якість відповідає найвищим стандартам відповідним ГОСТам. У 1990–2000-х рр. на заводі Комінмет введено в дію 5 труб. станів (№ 1–5), автоматизовану лінію гарячого цинкування труб.

Завод є єдиним українським виробником свинцевмісних листів і котушок для виробництва газових балонів. Продукція фабрики експортується в Європу (Німеччина, Австрія, Великобританія, Італія, Данія, Греція, Чехія, Словаччина та ін.), Близький Схід (Сирія, Ліван, Ізраїль), Африку (Габон, Чад), країни СНД, Балтії. Назви експортної продукції включають профільні труби, свинцевий лист і рулони, лопати та оцинковані прилади більш ніж 40 типорозмірів, у широкому спектрі застосування в будівельній індустрії, комунальному господарстві, автомобілі та побуті. (Рисунок 1, рисунок 2)



Рис.1

Рис.2

Як ми бачимо за діаграмами сімнадцять відсотків виробництва відправляється закордон. Зверху відмітили країни-імпортери, найближчі з них до України отримують продукцію завдяки прямій поставці автотранспортним засобом. Країни отримують загальну вигоду від купівлі-продажу продукції, а головним у цій сфері є своєчасна та якісна доставка. Швидкість автотранспортних засобів, можливість у сучасному світі за один раз вивезти задовільну кількість вантажу з найрізноманітнішими габаритами (за допомогою використання еврофури чи автопоїзду), комфортні умови для працівників- усі ці характеристики доступні у сучасному світі транспортних засобів.

Отже, актуальність транспортних засобів не зменшує обертів, а навпаки зростає з кожним днем. А з тим й потреба людей у різних видах перевезень, в тому числі у автомобільних перевезеннях.

## ВЗАЄМОДІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТА ЗАЛІЗНИЧНОГО ВИДУ ТРАНСПОРТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Гришкевич Н.О.

*Університет митної справи та фінансів*

Процеси взаємодії кількох видів транспорту відіграють значну роль під час будь-якого обслуговування клієнтури. Подібне узгодження відбувається безпосередньо у транспортних вузлах, обладнаними цілими комплексами будівель та споруд для успішної роботи кількох видів транспорту між собою. Раціональне функціонування транспортного вузла (ТВ) забезпечить ефективну взаємодію всіх суб'єктів доставки, проте в даний час вузол є «вузьким місцем» всієї логістичної доставки вантажів. Найпоширенішим видом такої сумісної роботи є взаємодія автомобільного та залізничного транспортних засобів.

Автоперевезення – один із найбільш широко застосованих видів транспортування товарів. До складу автомобільного транспорту, окрім власне рухомого складу, входять також автомобільні підприємства, що здійснюють перевезення пасажирів і вантажів, авторемонтні та шиноремонтні підприємства, рухомий склад автотранспорту, транспортно-експедиційні підприємства, а також автовокзали й автостанції тощо. В даний час мережа автомобільних доріг загального користування становить 168,5 тис. Загальна довжина доріг з твердим покриттям – 159,1 тис. До найважливіших автомагістралей досі відносяться: Київ – Житомир – Рівне – Львів, Київ – Полтава – Харків, Київ – Умань – Одеса, Київ – Глухів, Львів – Мукачєво, Харків – Новомосковськ – Запоріжжя.

Залізничний вид транспорту України є провідною галуззю у дорожньо-транспортному комплексі країни. Він особливо пристосований до масових перевезень, працює вдень та вночі незалежно від пори року та погодних умов, що особливо суттєво для України з її різними кліматичними зонами. Цей вид транспорту забезпечує 82%



вантажних і трохи не 50% пасажирських перевезень, здійснюваних усіма видами транспорту. Експлуатаційна сітка залізниць України складає майже 22 тис. км, з яких 45% електрифіковано. Щороку майже з 1600 вокзалів та станцій вирушають у дорогу 426 мільйонів пасажирів у понад 7300 вагонах, а також більш ніж 120 тис. вантажних вагонів транспортують понад 566 мільйонів тон різних товарів.

Технологічний процес взаємодії автомобільного та залізничного транспорту в ТВ складається з комплексу підпроцесів, таких як: процес розвантаження із залізничного чи автомобільного транспорту на склад; процес переробки та зберігання вантажу у транспортному вузлі; процес перевантаження за прямим варіантом (автомобіль – вагон чи вагон – автомобіль); процес навантаження на автомобільний транспорт; процес завантаження товарів зі складу на транспорт.

Процес взаємодії автомобільного та залізничного транспорту у вузлах презентований у вигляді певної моделі, що передбачає такі випадкові величини, як інтервали підходу транспортного засобу, кількість вагонів у подачі, час навантаження/розвантаження однієї т вантажу. Всі ці фактори відображають пропускну спроможність ТВ та продуктивність використовуваних механізмів, які обробляють весь вантаж, що зарахувався.

Розуміємо, що автомобільний транспорт бере участь у вантажообігу всіх галузей народного господарства, забезпечуючи доставку всіх видів сировини, матеріалів, товарів і обладнання на території України та за її межами, а залізничний транспорт є універсальним видом транспорту для перевезень різного роду вантажів у міжрайонних та внутрішньорайонних сполученнях, має високу провізну здатність швидкість доставки вантажів, а також відносно невелику собівартість транспортування товарів. Тому постановка правильного та якісного обслуговування їх взаємодії постає важливим завданням для економічної, міжнародної та суспільної діяльності держави.

## **ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА В УМОВАХ ВІЙНИ В УКРАЇНІ**

**Трофімов О. В., Радченко Д.С., Марченко Л.С.**

*Університет митної справи та фінансів*

Україна вже давно є не просто частиною цивілізованого світу й інтегрованою у світову торгівлю, а ще й досить важливим експортером товарів та послуг до Європи й інших країн світу; і цей показник росте з року в рік. Так, наприклад, у 2021 році, не дивлячись на світову епідемію COVID-19, продовження військової агресії росії на Сході України, а також ембарго та інших обмежень щодо поставок на російський ринок українських товарів, заборони з боку росії транзиту її територією товарів українського походження до третіх країн, експорт товарів і послуг по відношенню до I півріччя 2020 року збільшився на 7 087,2 млн. дол., тобто на 25,5%. І в 2022 році ці цифри могли вирости ще більше, враховуючи спрямованість політики держави на світовий ринок.

Але на сьогоднішній день в Україні, в умовах розгорнутої росією повномасштабної війни склалася складна ситуація – і в імпортних, і в експортних операціях, що має вплив не тільки на українську, але й на світову економіку. Тим паче що доставки авіаційними та морськими шляхами не працюють, а залізничні – обмежені.

За даними групи логістичних компаній ZAMMLER з початку війни логістика в Україні кардинально змінилась. Дуже скоротилося відправлення комерційних товарів, на зараз перевозяться переважно гуманітарні та військові вантажі. Наразі гостро бракує водіїв – вони або вступили у ЗСУ, або в тероборону, ще деяка частина не ризикує вирушати в «гарячі точки». Також, якщо відправник товару – волонтерська організація, вони не завжди мають змогу компенсувати паливо.

Як зараз працює переважна кількість українських логістичних компаній? Отримуючи заявку на перевезення вантажу першочергово потрібно з'ясувати, хто є відправником та на яких умовах буде відбуватися співпраця. Більшість компаній, в тому числі вже згаданий ZAMMLER, не бере оплату за перевезення гуманітарних вантажів, а тільки беруть кошти на компенсацію палива для того, щоб доїхати до необхідної точки. Проте, навіть так, є виключення – наприклад, якщо необхідна вантажівка все одне буде рухатися в тому ж напрямку, тобто їй буде «по дорозі», та вона може цілком безкорисно «захопити» з собою гуманітарний вантаж. Також логістичні компанії активно співпрацюють між собою та «передають» вантажі одне одному, якщо самі не мають змоги перевезти його або розуміють, що в іншій компанії це вдасться швидше (наприклад, вантажівка раніше звільниться).

Також Урядом було прийнято постанову, згідно з якою для завезення гуманітарної допомоги потрібен лише один документ — декларація, яка заповнюється дуже швидко. Потрібно лише вказати відправника, отримувача, фактичне місце розвантаження, вид допомоги – і все. Також тепер можна везти всі легальні товари, які тільки заявляє перевізник, як гуманітарну допомогу без будь-яких обмежень. Тобто не потрібно отримувати будь-які довідки від ВЦА чи інших органів влади, аби завезти гуманітарний вантаж. Це дуже заощадить час на доставці. Ще одна дуже важлива допомога Україні від інших держав – таких як Польща, Словаччина, Австрія, Угорщина, Румунія, Німеччина, Італія, Литва, Латвія, Естонія, Словенія, Молдова, Чехія та Туреччина, – звільнення українських перевізників від будь-яких додаткових умов щодо бездозвільного проїзду з гуманітарним вантажем до України. Низка країн ЄС також звільнили українських перевізників від сплати за користування дорогами своїх країн.

## **COVID-19: УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА В КРИЗИСНИХ УМОВАХ**

**Захаренко О.О., Вишнікіна О.В., Лихолат О.А.**

### *Університет митної справи та фінансів*

Один із найважливіших факторів, при наданні готельних послуг, відіграють питання якості обслуговування. Якість обслуговування – це сукупність властивостей продукції, покликаних задовольняти потреб відповідно до призначення продукції. З огляду готельного бізнесу це надання послуг комерційної гостинності, що пропонує свої зручності й сервіс споживачу. Якість обслуговування виступає як об'єкт управління та фактор підвищення конкурентоспроможності готельного господарства.

Сьогодні для того, щоб отримувати прибуток та зберегти конкурентоспроможність організації, топ-менеджмент повинен оптимізувати віддачу від вкладень будь-яких ресурсів: матеріальних, фінансових і головне людських. У свою чергу, управління персоналом – це діяльність організації, спрямована на ефективне використання людей (персоналу) для досягнення цілей, як організації, так й індивідуальностей (особистих).

Управління персоналом передбачає використання різних методів, які мають свої особливості. На конкурентоспроможність підприємства впливає змога такого суб'єкта в максимально короткі строки змінювати напрями і темпи діяльності. Безперервні й стрімкі зміни в світі, пов'язані з пандемією COVID-19, підвищують важливість функції HR у кожній організації для оперативної взаємодії з бізнесом, для зниження наслідків пандемії та успішності бізнесу в адаптації до нових світових реалій, через грамотне управління персоналом.

Питання захисту людей при забезпеченні стійкості бізнесу тепер є однією з пріоритетних завдань кожної організації на планеті.

Тактика управління персоналом в умовах пандемії повинна формуватися комплексно і спиратися на чітке розуміння наслідків кожного прийнятого рішення, а також – на оновлену бізнес-стратегію подолання кризи.

В умовах наростаючої тривоги в суспільстві, роботодавець часто стає ключовим орієнтиром для працівників у контексті отримання своєчасної та якісної інформації про розвиток ситуації в країні й світі, що накладає на функцію HR підвищену відповідальність за формування комунікаційної стратегії в компанії.

Крім цього, для збереження стійкості бізнесу для функції HR важливо забезпечити працівників і керівників потрібними технічними можливостями та знаннями для грамотного управління командами в обставинах, що склалися й дистанційної роботи команди в цілому. Багато готельних господарств виявилися не готовими до швидкої зміни оперативної моделі управління персоналом та адаптації до нових реалій.

Рік пандемії приніс багато змін у функціонування всіх економік світу. Стає очевидним, що конкурентоспроможність всіх галузей і сфер, в тому числі й сфери індустрії гостинності визначаються не тільки розмірами, структурою, системою і формою керівництва, а й принципами формування системи взаємин між співробітниками готелю, побудови і управління системи комунікацій, стратегією поведінки у зовнішньому інформаційному середовищі. Значимість системи управління персоналом готельного підприємства тут виходить на перший план. І за визнанням більшості дослідників, значущим елементом у системі управління будь-якої компанії в кризові роки є його кадрова політика.

Керівництву будь-якої компанії готельного бізнесу для вироблення рішень, що сприяють кращій адаптації підприємства та визначення чіткої послідовності своїх дій і розуміння кризової ситуації, необхідно зосередити свої зусилля на об'єднання і згуртування в першу чергу свого персоналу. Діяльність підприємств індустрії гостинності, великих чи малих, у нестабільній ситуації немислима без координації кадрової політики підприємства, яка визначає конкретні дії з управління персоналом.

Таким чином, розвиток підприємств готельної індустрії в умовах, що викликали кризу, пов'язану з поширенням пандемії, висуває нові вимоги до принципів формування системи управління персоналом. У період кризи зазнають ряд коригувань і зміст кадрової політики готельного господарства, а також переглядаються цілі, завдання та інструменти і терміни планування, а також і самі управлінські функції персоналу всіх рівнів управління готелем.

На перший план виходить така здатність керуючої системи готельного бізнесу, як генерування умов для створення кваліфікованих і високопродуктивних кадрів, здатних швидко орієнтуватися і приймати рішення в умовах швидкоплинної дійсності. Саме потенціал, який несе в собі кадровий склад готельного господарства в кризових умовах пандемії дозволяє, досягати поставлені керівництвом завдання, що вимагають величезного напруження і роботи керуючого й топ-менеджерів готелів над пошуком шляхів і можливостей вже навіть не розвитку, а способів виживання. Процес досягнення цілей і завдань управління персоналом готельного господарства реалізується за допомогою чітко проробленої кадрової політики.

#### **Список використаних джерел:**

1. <https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/86.COVID-19.pdf>
2. <http://www.economy.in.ua/?op=1&z=4854&i=27>
3. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=%D0%9D%D0%95%D0%9E%D0%91%D0%A5%D0%86%D0%94%D0%9D%D0%86%D0%A1%D0%A2%D0%AC+%D0%A3%D0%94%D0%9E%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%90%D0%9B%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF+%D0%A1%+COVID-19>

## ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ МЕНЮ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Зеніна Д.О., Вишнікіна О.В., Лихолат О.А.

*Університет митної справи та фінансів*

Ресторанний бізнес займає значну частину у малому бізнесі, де задіяно багато підприємств і компаній. Через це конкуренція за споживачів у цій сфері дуже жорстка. Саме впровадження і застосування сучасних технологій допоможе в утриманні конкурентних переваг.

Специфіка ресторанного бізнесу як галузі сфери послуг є такою, що передбачає під новітніми (інноваційними) технологіями не тільки поліпшення якості життя людей, красиво і смачно приготовленої їжі, а й упровадження інноваційних технологій господарювання в галузі та облік необхідності комерціалізації сучасних розробок[1].

Меню – це невід’ємна частина будь-якого закладу ресторанного господарства, яка посідає чільне місце серед складників успішності підприємства. Його справедливо називають візитною карткою, бо серед інших елементів іміджу меню найбільш чітко та лаконічно визначає характер закладу, його категорію і аудиторію споживачів.

«Меню – це не просто інструмент продажу, каталог ваших кулінарних ідей або спосіб запропонувати їх клієнтам. Меню – це наріжний камінь ресторанної справи. Зазвичай меню відсувають на другий план, віддаючи перевагу інтер’єру або оформленню вивіски, а його слід було б складати перш, ніж займатися обстановкою ресторану. Ординарний або оригінальний стиль, фольклорні костюми або елегантні мундири, люстри або свічки – все залежить від меню», - каже відомий італійський шеф-кухар Марціана Паллі у своїй книзі «100 ідей для досягнення переваги в конкурентній боротьбі».

Фернан Пуан, засновник сучасної французької кухні, дав чітке і цілком вичерпне визначення того, для чого потрібне ресторанне меню: воно «пестить око, викликає апетит та інформує відвідувача про те, які витрати його очікують».

Якщо казати менш красномовніше, то меню – це асортиментний перелік страв, закусок і напоїв, що пропонуються підприємством ресторанного господарства.

Його складають з урахуванням асортиментного мінімуму і програми роботи закладу. Кожне підприємство самостійно визначає асортиментний мінімум відповідно до спеціалізації, наявної сировини, сезону року.

Високоякісне меню – це правильні позиції, ціни, описи, а також зовнішній вигляд самого документа. У різних закладах, від фаст-фуду до превелебних ресторанів, можуть включати до меню зображення готової продукції. Яскрава картинка не тільки привертає до себе увагу, а й піднімає апетит.

Деякі сучасні заклади запровадили електронні меню, використовуючи комп’ютерні монітори із сенсорним управлінням для того, щоб споживач мав можливість ознайомитися з меню та зробити замовлення. Це було зроблено для мінімізації витрати часу на обслуговування.

Загалом, електронне меню (e-Menu) – це інтерактивне меню, що реалізується за допомогою сенсорного дисплею, який розміщують біля столу (на столі), за яким сидить гість, або біля барної стійки. Таке меню має ряд переваг, як для споживачів, так і власників закладів ресторанного господарства.

З його допомогою споживач може не чекати на офіціанта і відразу зробити замовлення. До того ж, самостійно та швидко отримати додаткову інформацію про кулінарну продукцію закладу: склад інгредієнтів, рецептуру, енергетичну цінність, спосіб приготування тощо.

Достатньо ефективним меню електронного типу є під час організації комплексних видів харчування. Чому? Бо відвідувач може самостійно укомплектувати собі сніданок, обід, вечерю за своїм смаком та з урахуванням калорійності страви.

Замовлення клієнтів миттєво надходить на кухню та адміністратору ресторану. Якщо офіціант може помилятися, то при такому меню ймовірність помилки в замовленні зводиться до нуля, що значно підвищує якість обслуговування та зменшує час виконання замовлення.

На додаток, програмне забезпечення е-Menu дозволяє відвідувачу під час очікування замовлення пограти в ігри, почитати новини, анекдоти, послухати музику або подивитися відео.

Електронне меню є аналогом паперового, який дозволяє власнику закладу в будь-який момент легко додати або виключити з асортиментного переліку необхідну позицію. При цьому більше не потрібно витрачати час і гроші на дорогі послуги дизайнерів і друкарень кожен раз, коли потрібно доповнити або видозмінити меню. Система надає унікальну можливість самостійно здійснювати налаштування, в тому числі дизайн і елементи візуалізації. Також відкриваються нові можливості для проведення опитування споживачів і завдяки цьому можливість ефективно управляти програмами лояльності; рекламних акцій: можна ефективно представити асортимент фірмових страв і напоїв, свій бренд, а використання спеціальних модулів інтерактивного меню, що рекламують послуги партнерів, можуть стати додатковим джерелом доходу.

Постачальники електронної техніки забезпечують якісне сервісне її обслуговування, проводять всі роботи з інтеграції та художнього оформлення е-Menu в інтер'єрі ресторану, кафе або бару, що створює умови для активного впровадження нової прогресивної технології планування та рекламування закладу ресторанного господарства[2].

Аналіз літературних джерел вказує на те, що використання е-Menu в закладах ресторанного господарства дозволяє значно збільшити кількість постійних відвідувачів та підвищити дохід закладу до 25 %[3].

Найбільш популярними автоматизованими системами управління рестораном в Україні можна вважати програмні комплекси Fidello F&B, Micros, «Парус-Ресторан», SERVIO, 1С-Парус: Ресторан + Бар + Кафе, Іікота, найбільш поширений - R-keeper[1].

Отже, впроваджуючи електронне меню до закладів ресторанного господарства, ви не тільки економите час на обслуговування клієнтів, але й систематизуєте його, покращуючи якість всього закладу.

З власного досвіду можна сказати, що з появою такого меню у місцевому McDonald's, до нього стало набагато приємніше ходити. Невелика кількість людей на касі, швидке обслуговування та мінімізація помилок – все це робить заклад більш успішним.

### Список використаних джерел

1. [https://tourlib.net/statti\\_ukr/zavadynska2.htm](https://tourlib.net/statti_ukr/zavadynska2.htm)
2. <https://fakultet.site/data/conference-gost2019.pdf>
3. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/20095/1/128.pdf>

## ПЕРСПЕКТИВИ НОРМАТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ «BUGBOUNTY» В ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ

Малетов Д. В.

*викладач-стажист кафедри кримінально-правових дисциплін та судочинства, доктор філософії в галузі права, Навчально-наукового інституту Права Сумського державного університету*

Передумання російської військової агресії супроводжувалось масштабними кібератаками, що почалися 14 січня 2022 року та були направлені на інформаційні системи як державних установ, так і суб'єктів банкової системи України.

Повторна спроба кібератаки відбулась 15 лютого 2022 року, яка відрізнялася від попередньої, але для якої так само було характерно наявність чіткої координації, масштабність, відсутність фінансової зацікавленості й залучення величезної кількості ресурсів. Зазначена DDoS-атака, була найбільша за всю історію України та окрім попередніх цілей мала на меті втрутитися у нормальне функціонування енергетичного блоку та порталу Дія[1].

Для запобігання подібним кібератакам, вітчизняний законодавець, разом з Міністерством цифрової трансформації виступив з ініціативою внести відповідні нормативно-правові зміни за для узаконення процедури «Bug Bounty».

Bug Bounty — це підхід до тестування та пошуку можливих помилок і вразливостей у програмному забезпеченні, який включає залучення експертів з кібербезпеки, та винагороджує лише виявлені й підтверджені помилки відповідно до рівня небезпеки. Такий підхід дозволяє залучити зовнішніх експертів та хакерів до пошуку помилок і вразливостей у програмних продуктах, інформаційно-комунікаційних системах і швидко усунути всі недоліки та прогалини безпеки [2].

Підхід Bug Bounty все частіше практикується державними установами по всьому світу. У 2016 році Пентагон запустив власну програму Bug Bounty. За цей час Міністерство оборони США заплатило 330 000 доларів етичним хакерам які виявили близько 300 вразливостей. У Сінгапурі в 2019 році уряд заплатив 11 750 доларів за 26 знайдених уразливостей. Apple платить хакерам до 200 000 доларів за кожну помилку, знайдену в її продуктах, а Facebook за 5 років витратив на винагороду багбаунтерів понад 5 мільйонів доларів[3].

До законодавчих змін, відповідні суспільні відносини вже існували на території України, в тому числі й в державному секторі.

Відтак Міністерство цифрової трансформації України проводило багбаунті-тесткопії застосунку Дія 2.0 з загальним призовим фондом сумою 1 мільйон гривень[4].

Окрім цього електронна системі закупівель Prozorro запустила власну програму пошуку вразливостей «Prozorro Bug Bounty». Відповідний пошук вразливостей системивідбувається у окремому тестовому середовищі, що не впливає на функціонуванні всієї електронної системи закупівель. Всім бажаючим «білим хакерам» надається необхідний доступ, інструментарій та необмежений час для проведення багбаунті-дослідження. Відповідно до виявлених вразливостей та їх впливовості на систему учасник програми отримує грошову винагороду [5].

Але відповідна процедура проведення тесту на пошук багів та вразливостей не була повністю безпечна для самого дослідника. Адже існував ризик притягнення до юридичної відповідальності й самого «білого хакера».

Відповідні дії могли бути кваліфіковані за наступними статтями 361, 361-1, 361-2 Кримінального кодексу України[6]. Донедавна, пен-тестера було можливо притягнути за:

- отримання доступу до системи;
- написання відповідної програми для цього;
- розповсюдження такої програми;

- висвітлення інформації обмеженого доступу.

Як зазначає Є. Шрам, виходячи з формалізму статей та правозастосовної практики що склалася, відповідна діяльність з пошуку вразливостей, навіть без протиправної мети, несла за собою ризику притягнення до кримінальної відповідальності.

Для уникнення такої кримінальної відповідальності потрібно а) тестити кібербезпеку лише з дозволу безпосереднього власника відповідного програмного забезпечення. Також краще окреслити час, умови проведення тесту чи будь-які обмеження щодо нього.

б) не допускати витоку даних, особливо інформації з обмеженим доступом - персональних даних, внутрішніх документів державних органів, документів з комерційною таємницею, тощо.

в) уважно підбирати програмні засоби. За для настання кримінальної відповідальності достатньо створити шкідливий програмний засіб, поширити або переслати чужий шкідливий код, що має ознаки:

- програма виконується автоматично,
- призначена для прихованого доступу без дозволу користувача,
- здійснюються несанкціоновані дії з даними, в чому і полягає шкода[7].

З прийняттям Закону України «Про внесення змін до Кримінального кодексу України щодо підвищення ефективності боротьби з кіберзлочинністю в умовах дії воєнного стану», до статті 361-1 Кримінального кодексу в назві статті та її диспозиції після слів "з метою" доповнили словом "протиправного"[8].

Відповідні зміни додали обов'язковий елемент наявності протиправності у мотиві та меті скоєння особою зазначеного кримінального правопорушення. Тобто, особа повинна мати протиправне усвідомлене спонукання та бажання настання суспільно-небезпечних наслідків у виді використання, розповсюдження або збуту шкідливих програмних чи технічних засобів.

На нашу думку відповідно формулювання є не досить вдалим, та потребує подальшого нормативного вдосконалення.

Окрім цього, Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України розробляє нормативні положення тексту Порядку пошуку та виявлення потенційних вразливостей таких систем чи мереж, що дасть змогу ІТ-спільноті цілком легально тестувати державні інформаційні системи на наявність багів, що в свою чергу підвищить ступінь захисту[9].

Відповідний Порядок стане нормативно-правовим актом який буде регулювати суспільні взаємовідносини пов'язані з багбаунті більш деталізовано та впорядковано. Саме від якості його регламентації буде залежати ефективність нормативно-правового регулюванні відповідної сфери та розвитку «білого хакингу».

#### **Список використаних джерел**

1. Україна успішно відбила найбільшу DDoS-атаку в своїй історії. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України. URL: <https://cip.gov.ua/ua/news/ukrayina-uspishno-vidbila-naibilshu-ddos-ataku-v-svoyii-istoriyi>

2. Законодавчі новели кіберзахисту: BugBounty, кіберофіцери та посилення відповідальності. URL: <https://femida.ua/novyny/zakonodavchi-novely-kiberzahystu-bugbounty-kiberofitsery-ta-posylennya-vidpovidalnosti/>

3. Кібератака на Україну. Держспецзв'язку хоче узаконити процедуру Bug Bounty. URL: <https://ms.detector.media/kiberbezpeka/post/28859/2022-01-25-kiberataka-na-ukrainu-derzhspetszv'yazku-khoche-uzakonyty-protseduru-bug-bounty/>

4. Мінцифра запускає багбаунті Дії з призовим фондом 1 млн грн. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/mintsifra-zapuskae-bagbaunti-dii-z-prizovim-fondom-1-mln-grn>

5. Prozorro платитиме “білим хакерам” до \$1000 доларів за одну знайдену вразливість. URL: <https://prozorro.gov.ua/news/prozorro-platytyme-bilym-hakeram-do-1000-dolariv-za-odnu-znaydenu-vrazlyvist>

6. Кримінальний кодекс України від 5 квіт. 2001 р. № 2341-III ; *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2001. № 25–26. Ст. 131. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#n223>

7. Єлизавета Шрам, Що може загрозувати «білим» хакерам відповідно до закону та як убезпечитись від можливого покарання . URL: <https://ain.ua/ru/2019/02/28/belye-xakery-chtougrozhaet-i-kak-sebya-obezopasit/>

8. Закон України Про внесення змін до Кримінального кодексу України щодо підвищення ефективності боротьби з кіберзлочинністю в умовах дії воєнного стану 2149-IX, — Прийняття від 24.03.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2149-20#n20>

9. Держспецзв'язку: В Україні узаконили Bug Bounty. Що це – і як допоможе? Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України,. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/derzhspeczvyazku-v-ukrayini-uzakonili-bug-bounty-shcho-ce-i-yak-dopomozhe>

## АНАЛІЗ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ РИЗИКІВ

**Мормуль М.Ф., Савченко О.В., Качан М.В.**

*Університет митної справи та фінансів*

The systematization of the system of indicators of quantitative assessment of entrepreneurial risks on the basis of the statistical method is carried out. The system of indicators for quantitative risk assessment includes indicators of variation, which consist of absolute and relative values. An interval assessment of the effectiveness of each strategy is made, the scope of variation is found and the type of risk of each strategy is determined.

Для підвищення економічного потенціалу держави в умовах економічної нестабільності, яка характерна для ринкової економіки, є прийняття ефективних науково обґрунтованих управлінських рішень щодо покращення діяльності суб'єктів господарювання. Економічні процеси найчастіше відбуваються в умовах невизначеності, ризику та протидії, де результати аналізу не мають такої чіткості та однозначності, як для задач в умовах повної визначеності. Проте отримані рекомендації виявляються корисними при виборі рішення, оскільки вони дають можливість з різних точок зору обґрунтувати варіанти рішення, що приймаються. Ризик – об'єктивно-суб'єктивна категорія, пов'язаний з подоланням невизначеності, випадковості, конфліктності в ситуації неминучого вибору і відображає ступінь досягнення суб'єктом очікуваного результату. Аналіз ризику, як правило, передбачає використання таких припущень: величини втрат від різних видів ризику не залежать одна від одної; втрати по одному з видів ризику не обов'язково збільшують можливість виникнення та втрати по іншому виду ризику й навпаки; максимально можливі збитки (втрати), у випадку реалізації конкретного ризику, не повинні перевищувати фінансових можливостей фірми або підприємства. При дослідженні ризику необхідно зробити наступну послідовність дій: 1) виділити об'єктивні та суб'єктивні фактори, що впливають на конкретний вид ризику; 2) зробити аналіз виявлених факторів; 3) оцінити можливість того або іншого проекту з урахуванням різних видів ризику; 4) встановити допустиму верхню межу рівня ризику; 5) забезпечити заходи зниження ризику. Застосовують як



якісний, так і кількісний аналіз ризику. Якісний ризик має на меті визначити чинники й зони ризику та провести ідентифікацію можливих ризиків. Кількісний аналіз ризиків покликаний кількісно визначити ступінь окремих ризиків і ризику певного виду діяльності в цілому. Розглядають два основних параметри оцінювання ступеня ризику: ймовірність появи втрат і величину втрат. На ступінь ризику впливають через формування та реалізацію стратегії, через створення механізму управління ризиками – ризик-менеджменту. Основними напрямками впливу та методами регулювання ступеня ризику виступають: уникнення ризику, компенсація ризику, збереження ризику, передача ризику, зниження ризику. Актуальною задачею дослідження ризику є застосування методів кількісного аналізу ступеня ризику, зокрема використання системи показників на базі статистичного методу та практичне застосування комплексної кількісної оцінки ризику з визначенням типу ризику.

Проведена систематизація системи показників кількісної оцінки підприємницьких ризиків на базі статистичного методу. Система показників кількісної оцінки ризику включає показники варіації, які складаються з абсолютних та відносних величин. До абсолютних величин відносяться: математичне сподівання ефективності, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, семиваріація, семиквадратичне відхилення, очікувана величина позитивних і негативних відхилень відносно запланованого значення показника, середнє лінійне відхилення, коефіцієнт асиметрії, коефіцієнт ексцесу, розмах варіації. Відносні величини складаються з ймовірності виникнення збитків або недоотримання доходів по рівнянню з прогнозованим варіантом, квадратичного коефіцієнта варіації, коефіцієнта ризику, коефіцієнта семиваріації, лінійного коефіцієнта варіації, коефіцієнта очікуваних збитків, коефіцієнта варіації асиметрії, коефіцієнта варіації ексцесу, коефіцієнта осциляції, коефіцієнта відносного ризику. Крім того робиться інтервальна оцінка ефективності кожної стратегії, знаходиться розмах варіації і визначається тип ризику кожної стратегії [1].

Для кількісної оцінки ризику необхідно визначити усі можливі наслідки окремої події (стратегії) і ймовірності їх настання. Абсолютна величина ризиків характеризується розміром прогнозованих (можливих) збитків у матеріально-речовому або вартісному вираженні. Наводиться реалізація приведеної методики оцінки ризику для наступної практичної задачі. Підприємство розглядає інвестиції в ІТ-проекти, аналізуючи бізнес-плани цих проектів. Альтернативні варіанти вкладень задано певними стратегіями. Стани зовнішньоекономічних умов, які впливатимуть на показники ефективності кожної  $i$ -ї стратегії мають певні ймовірності настання  $q_j$ . Наводяться прибутки (виграші)  $a_{ij}$  за реалізації кожної стратегії  $A_i$  та ймовірності станів зовнішньоекономічних умов  $B_j$ .

Досліджено: ефективність кожної стратегії, ризикованість кожної стратегії на основі показників варіації, зроблена інтервальна оцінка ефективності кожної стратегії та визначено тип ризику кожної з них, зроблені висновки щодо інвестицій підприємства у ІТ-проекти з врахуванням економічної ефективності ІТ-проекту та ступеня ризику інвестицій. Приведена методика ефективно була реалізована на ЕОМ. Жоден з абсолютних і відносних статистичних показників окремо не є тією об'єктивною вичерпною характеристикою, яка може свідчити про ефективність і ризикованість рішення. Вони повинні використовуватись системно, оскільки взаємопов'язані та взаємодоповнюючі і враховувати конкретну специфіку задачі, важливість статистичних показників, систему ризиків підприємства. Необхідна подальша розробка концепції системи кількісних показників ступеню ризику, яка б давала можливість адекватно відобразити його багатогранність і неоднозначність. Важливою задачею є подальша розбудова та адекватне використання економіко-математичних методів і моделей ризику, створення програмних комплексів

оцінювання, аналізу та управління ризиком для прийняття ефективних управлінських рішень у різних сферах соціально-економічної та інформаційно-технічної діяльності.

**Список використаних джерел:**

1. Мормуль М. Ф., Щитов О. М., Щитов Д. М., Буланова Н. С. Кількісний аналіз підприємницьких ризиків статистичним методом. Економіка: проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць. – Випуск 263: В 6 т. – Т. V. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2010. – С. 1254-1268.

## **СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ**

**Шидакова А.А., Мормуль М.Ф.**

*Університет митної справи та фінансів*

The essence, advantages and disadvantages of the process of automation of accounting at enterprises of different forms of management are revealed. The advantages of the computer form of accounting are presented, which reduces the number of errors, increases the efficiency and quality of accounting. The problematic issues of the process of accounting automation and the shortcomings of domestic accounting automated programs are considered.

Автоматизація обліку – це комплекс заходів технічного, організаційного та економічного характеру, який спрямований на мінімізацію безпосередньої участі людини або ж її повне усунення в процесі обробки та передачі інформації на основі масового застосування новітніх інформаційних систем (технологій). Її проведення вимагає впровадження на підприємстві відповідної інформаційної системи ведення обліку – сукупності технічних засобів обробки даних, програмного забезпечення належної якості і компетентного персоналу.

Метою дослідження є висвітлення сутності, розкриття переваг та недоліків процесу автоматизації обліку на підприємствах різних форм господарювання.

Процес автоматизації обліку на підприємствах супроводжує значна низка факторів, серед яких важливе місце займають прискорена комп'ютеризація суспільства, розвиток нових інформаційних технологій, наукові підходи щодо організації праці облікових працівників.

В умовах використання комп'ютерних технологій відбувається зміна системи бухгалтерського обліку та облікового процесу, підвищення якості та рівня управління. Зазначимо, що на сьогодні комп'ютерна форма обліку має певні переваги над напівавтоматизованою та не автоматизованою (ручною) формами, які ще застосовуються на вітчизняних підприємствах.

До переваг відносять впорядкування обліку у загальному вигляді; наявність в облікових автоматизованих програмах спеціально розроблених правил формування конкретних бухгалтерських проведення за кожною із здійснених на підприємстві і відображених в обліку господарськими операціями; можливість корегувати введені операції; забезпечення оперативності відображення господарських операцій, точності та своєчасності підготовки необхідних облікових даних.

Загалом комп'ютерні програми в обліку не усувають перекручень облікових даних при формуванні квартальної та річної фінансової звітності, не дозволяють виявляти випадки приховування крадіжок та здійснених зловживань через неправильне перенесення на електронні носії реквізитів, зазначених у документах, введення фальсифікованих документів, але забезпечують зниження кількості помилок, підвищують оперативність та якість обліку.

Разом з тим процес автоматизації бухгалтерського обліку на підприємствах має і ряд проблемних питань.

Слід відмітити, що ринок програмного забезпечення в Україні, розробленого для ведення обліку на підприємствах різних форм господарювання, не пропонує користувачам широкий вибір вітчизняних автоматизованих програм. Також проблеми виникають у тому, що пропоновані до використання комп'ютерні облікові програми не задовольняють всі запити користувачів. Вони враховують особливості бухгалтерських рахунків, які мають вплив на побудову бухгалтерського обліку, можуть добре відображати синтетичний облік, разом з тим в них можуть бути недостатні можливості щодо повної фіксації формування аналітичних показників, форм документів, процесу здійснення внутрішнього контролю, аудиту тощо. Тому облікові працівники підприємств на практиці крім основної, змушені використовувати у повному або частковому вигляді ще й додаткові комп'ютерні програми, з метою уникнення помилок та здійснення додаткового контролю над даними ввіреної їм облікової ділянки. Важливим при автоматизації обліку є питання розробки ефективного програмного забезпечення при мінімальних трудомісткості та фінансових витратах. Запровадження розроблених або придбаних автоматизованих програм обліку на підприємстві також тісно пов'язано з наявністю у облікових працівників комп'ютерної грамотності. Її недостатній рівень вимагає навчання та підвищення кваліфікації працівників, що теж вимагає для підприємства здійснення додаткових витрат.

Не може залишитись поза увагою керівників питання забезпечення належного рівня безпеки автоматизованої системи обліку і звітності кожного конкретного підприємства. Таким чином, керівники підприємств мають забезпечити:

- цілісність даних (захист від збоїв, які ведуть до втрати або знищення інформації);
- конфіденційність інформації;
- доступність інформації для авторизованих користувачів.

Також варто прийняти до уваги, що не всі облікові бухгалтерські процедури можуть бути автоматизовані. До них можемо віднести такі елементи обліку, як оцінка та інвентаризація, які просто не можливо повністю автоматизувати.

Таким чином, автоматизація обліку дозволяє вирішити на підприємстві проблему точності і оперативності інформації. На відміну від традиційного бухгалтерського обліку, що зосереджений на розв'язанні суто фінансових та податкових питань, автоматизований бухгалтерський облік дозволяє керівнику отримати необхідний для прийняття своєчасних, виважених рішень великий обсяг управлінської інформації [1-4].

#### ***Список використаних джерел:***

1. Все про бухгалтерський облік [Електронний ресурс] // Режим доступу: [www.vobu.com.ua](http://www.vobu.com.ua)
2. Офіційний портал Верховної Ради України [Електронний ресурс] // Режим доступу: [www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua)
3. Долбнева Д. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни “Комп'ютеризація облікових систем”. Львів, 2018.
4. Шквір В. Д. Інформаційні системи і технології в обліку та аудиті: підручник / В. Д. Шквір, А. Г. Загородній, О. С. Височан. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013.

## ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Пікулін Д.О., Фірсов О.Д.

*Університет митної справи та фінансів*

На сьогодні гостро стоїть проблема галузі транспорту через те, що постійно збільшується кількість транспортних об'єктів, потребується збільшення їх надійності та безпечності. Що потребує в свою чергу збільшення витрат в даній галузі на підтримку та розвиток транспортної мережі, які можливо скоротити за рахунок програмного забезпечення.

Програмне забезпечення імітаційного моделювання транспортних потоків є актуальним направленням та має велику практичну цінність через те, що проведення досліджень спрощується та прискорюється. Побудова моделей дозволяє виявити вузькі місця транспортних мереж, проектувати транспортну інфраструктуру для оптимізації транспортного потоку міста, скоротивши тим самим витрати на утримання дорожніх мереж та збільшивши безпеку мешканців. За допомогою моделювання транспортних потоків можна визначити майбутні вимоги міста в подальшому розширенні транспортної мережі.

Програмне забезпечення для імітаційного моделювання прискорює процес досліджень транспортних потоків. Зменшує затрати на дослідження за рахунок пришвидшення процесу дослідження та кількості помилок. За рахунок того, що замість програмного забезпечення розробляється веб-додаток, з'являється багато переваг. Головною перевагою є доступність, в зв'язку з тим що веб-додатком можливо користуватись майже з будь-якого пристрою на якому встановлено веб-браузер, який в свою чергу в більшості пристроїв встановлено одразу. Також до доступності можливо віднести те, що веб-додаток не потребує спеціалізованих навичок для використання, це ще впливає на зменшення затрат у даній області. Ще одною перевагою веб-додатку над програмним забезпеченням є те, що його не потрібно встановлювати в зв'язку з чим ще зменшуються затрати на дослідження та підвищується доступність. До переваг ще можна віднести низькі системні вимоги та те що не потребується спеціальне обладнання, бо можливо використовувати для доступу як комп'ютер так і мобільний пристрій.

У системі управління транспортними потоками об'єктом дослідження є транспортний процес, пов'язаний із дорожньою діяльністю у межах ділянки транспортної мережі міста, але водії автомобілів поводяться на дорозі і реагують на різні події по-різному, не завжди прогнозовано, що ускладнює аналіз такої системи.

Програмне забезпечення для управління дорожнім рухом спрямоване на розробку заходів щодо вдосконалення організації дорожнього руху за рахунок підвищення її ефективності та раціональності використання засобів ОДР, а також обґрунтування доцільності їх застосування.

Тому предметом дослідження є технології визначення ефективності функціонування транспортної мережі за рахунок використання веб-додатку.

Через особливості транспортних систем неможливо створити адекватну аналітику для програмного забезпечення, яка досліджувала б можливі варіанти управління в цій системі та її характеристику в різних умовах. У той же час програмне забезпечення імітаційного моделювання як метод вивчення подібних об'єктів є адекватним підходом для вирішення цієї проблеми: воно швидко та з хорошою точністю прогнозує характеристики складних систем подібної природи та оптимізує суттєві параметри, вибираючи відповідні параметри оптимізації. З цієї причини у дорожньому русі існує складна технічна система, що визначає його специфіку як об'єкт управління. Проте, навіть розглядаючи лише технічні аспекти управління дорожнім транспортом, необхідно враховувати, що цей об'єкт дуже своєрідний і складний з точки зору управління його властивостями.

В ході виконання проєкту був розроблений веб-додаток, що дозволяє виконувати імітаційне моделювання дорожнього руху на перехресті з ціллю дослідження та підвищення пропускної здатності.

Веб-додаток має простий інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс та перевірки коректності введених даних, що дозволяє працювати з ним людям з мінімальними навиками та не потребує спеціальних навичок. Отже це дозволяє впровадити використання програмного засобу з мінімальними затратами коштів та часу.

За результатами виконання можна зробити наступні висновки:

1. Було проведено аналіз проблематики питань планування транспортних мереж міст, а також дані служби статистики, отриманої на основі розробленої за міською ініціативою транспортної моделі міста Дніпро.

2. Обрано засоби для розроблення веб-додатку на основі яких було розроблено UMLпроект веб-додатку за допомогою котрого, безпосередньо було виконано розробку веб-додатку.

3. Проведені дослідження щодо підвищення ефективності функціонування регульованих перехресть зі світлофорним типом регулювання за рахунок застосування розробленої системи імітаційного моделювання дорожнього руху на перехресті.

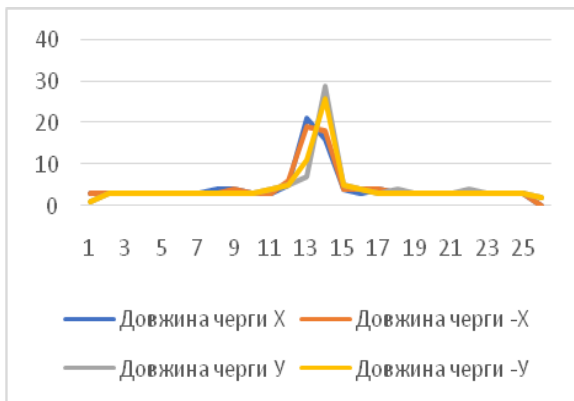
Розробка або вдосконалення оптимальних параметрів функціонування вулично-дорожньої мережі є одним з головних завдань ефективності роботи транспортної мережі кожного міста. Тому робота має практичну цінність та її результати можуть бути використані у роботі відповідних муніципальних відділів чи приватних підприємств, що займаються організацією та транспортним плануванням міської транспортної інфраструктури.

У подальшому даний програмний засіб можливо вдосконалити розширивши області його призначення та додаванням більш гнучких налаштувань для доріг.

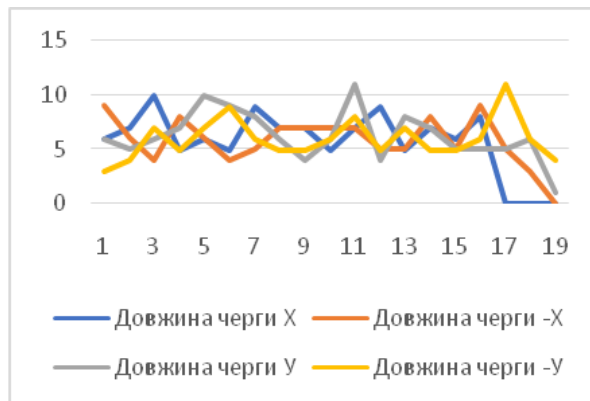
Приклади роботи додатку наведено на наступних рисунках.

Проведено серії експериментів з різними розподілами потоків та їх параметрів.

Графіки довжини черги автомобілей при нормальному розподілі наведено нижче



а) експеримент №11



б) експеримент №7

## ПРОГРАМУВАННЯ НА PYTHON ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ МИТНИХ НАДХОДЖЕНЬ ДО ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ

Чупілко Т.А.

*Університет митної справи та фінансів*

Можливості програмної обробки даних з використанням мови Python набуває все більшої популярності завдяки простоті, гнучкості, відкритому коду, зручності роботи з даними у різних форматах, а також багатом розробленим пакетам, які сприяють швидкій та ефективній обробці інформації. Такі пакети як NumPy, Pandas надають

інструменти для обробки структур даних – функції, що дозволяють просто і швидко працювати зі структурованими даними. Популярний інструмент Matplotlib використовується для візуалізації двовимірних даних. Пакет Statsmodels надає у зручній формі інформацію про побудовану модель: параметри, їх похибки, критичні значення багатьох критеріїв, за якими можна оцінити як самі дані за якістю нахпталт наявності мультиколінеарності, автокореляції і т.ін., так і якість побудованої моделі за прийнятими критеріями.

Моделювання охоплює різні галузі, різноманітні показники. Особливо важливим є моделювання фінансово-економічних показників, яке дає змогу прогнозувати їх значення при наявності певної тенденції, дати оцінку прогнозу точкову та інтервальну, що визначається довірчим інтервалом. Спеціальні критерії дозволяють оцінити якість побудованої моделі. Тож, аналітика даних сприяє покращенню процесу прийняття рішень у будь-якій сфері діяльності.

Технології опрацювання даних визначаються характером даних та метою дослідження. Але є спільні проблеми при використанні різних технологічних інструментів – відбір і підготовка даних, а також фахове опрацювання результатів.

Для цієї роботи були використані дані офіційної статистики.

Для задачі є консолідовані дані, які включають повний обсяг надходжень від митних органів додержавного бюджету України, а також надходження від ввізного мита, наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – вихідні дані для моделювання надходжень до державного бюджету України від митних органів всього та за окремими видами.

| Рік  | Надходження до державного бюджету України, грн. | Надходження до державного бюджету України ввізного мита, грн. |
|------|---|---|
| 2013 | 1,40036E+11                                     | 1,2550E+10  |
| 2014 | 3,57084E+11                                     | 1,3056E+10  |
| 2015 | 5,34694E+11                                     | 1,7422E+10  |
| 2016 | 6,16219E+11                                     | 2,0004E+10  |
| 2017 | 6,98405E+11                                     | 2,2257E+10  |
| 2018 | 8,33615E+11                                     | 2,3301E+10  |
| 2019 | 8,79833E+11                                     | 2,2778E+10  |
| 2020 | 8,77603E+11                                     | 2,1538E+10  |

Проведено аналіз, як впливає обсяг ввізного митана загальні надходження до державного бюджету України.

Використовується економетричне моделювання. За даними спостережень визначено характер розподілу. Обрано лінійну функцію регресії для моделювання і прогнозування показника.

Оцінювання параметрів відбувається за методом найменших квадратів. Для оцінки адекватності моделі використовуються стандартні економетричні критерії, зокрема, критерій Фішера. Статистична значимість параметрів моделі оцінюється за критерієм Стьюдента.

Для отримання висновків було обрано рівень значимості, що дорівнює 0,05. Відповідно, згідно з критерієм Фішера похибка складає 5 %, за критерієм Стьюдента параметри статистично значимо відрізняються від нуля з надійністю 97,5%.

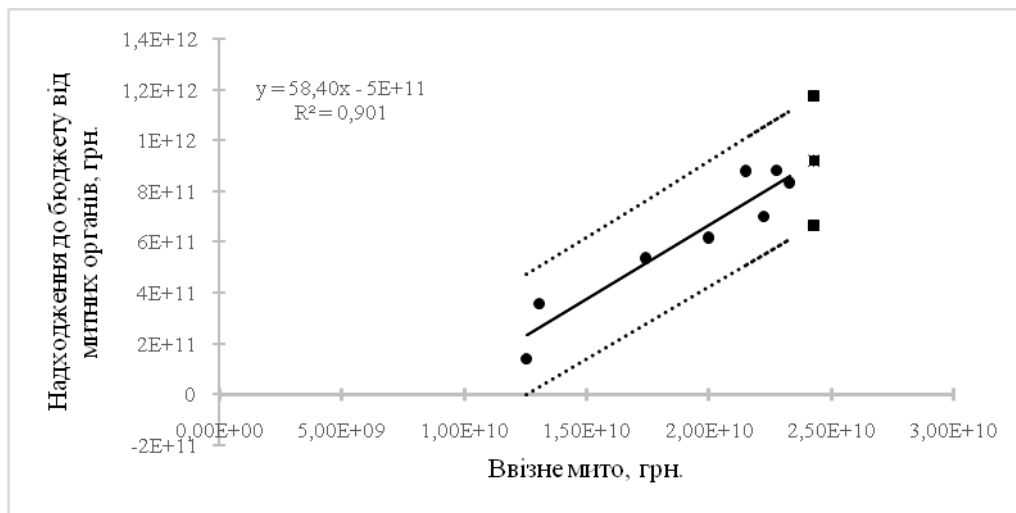


Рисунок 1 – Регресія надходжень до бюджету України від митних органів на ввізне мито, довірчий інтервал, побудований з надійністю 0,95

Проаналізуємо основні результати моделювання.

Для реалізації задачі обрано як інструменти програмування на Python та деякі пакети програмних рішень, зокрема NumPy, Pandas, Matplotlib.Statsmodels.

Застосовано модель OLS, метод LeastSquares. Залежна змінна – у. Рівняння регресії виведено на рис. 1. Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,95, що свідчить про сильну кореляцію між фактором і показником. Коефіцієнт детермінації скорегований - 0,885: зміна показника обумовлена зміною фактору на 88,5%.

F-статистика свідчить про адекватність моделі: розраховане значення дорівнює 55,03, критичне значення для степенів вільності задачі і рівня значимості 0,05 дорівнює 5,98. Розраховані значення t-статистики 7,42 для нахилу та -3,25 для перетину регресії. Обидва параметри є статистично значимими з довірчою імовірністю 0.975. Критичне значення t-статистики 2,45.

Відповідно, довірчі інтервали параметрів регресії при значимості 0,025: для нахилу: (39,14; 77,67), для перетину :(-8,75E+11; -1,23E+11). Статистика Дарбіна–Уотсона свідчить про відсутність автокореляції в моделі. Коваріаційна матриця вірно специфікована.

Модель може бути використана для прогнозу показника. Визначено прогнозні оцінки (точкові та інтервальні). Коефіцієнт еластичності за середніми показниками за останні чотири роки дорівнює 1,69, що означає, що показник є еластичним по фактору, причому темп зростання наповнення бюджету від митних надходжень уповільнюється, зокрема, за рахунок ввізного мита.

```

                                OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:                  y      R-squared:                  0.902
Model:                          OLS    Adj. R-squared:            0.885
Method:                        Least Squares  F-statistic:                55.03
Date:                          Tue, 03 Aug 2021  Prob (F-statistic):        0.000309
Time:                          22:34:43    Log-Likelihood:            -211.97
No. Observations:              8      AIC:                       427.9
Df Residuals:                  6      BIC:                       428.1
Df Model:                      1
Covariance Type:               nonrobust
=====
                                coef    std err          t      P>|t|      [0.025    0.975]
-----
x1                58.4053      7.873       7.418     0.000     39.141    77.670
const            -4.991e+11  1.54e+11   -3.245     0.018   -8.75e+11 -1.23e+11
=====
Omnibus:                  1.280    Durbin-Watson:            1.337
Prob(Omnibus):            0.527    Jarque-Bera (JB):         0.653
Skew:                    0.145    Prob(JB):                 0.722
Kurtosis:                1.631    Cond. No.                 9.46e+10
=====

Warnings:
[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.
[2] The condition number is large, 9.46e+10. This might indicate that there are
strong multicollinearity or other numerical problems.
Кореляція:
[[1.      0.9496]
 [0.9496 1.    ]]
Значення фактору для заданого прогнозу показника: [[2.56681055e+10]
 [2.85201172e+10]]

Process finished with exit code 0

```

Рисунок 2–Лістинг виконання програми (модель залежності митних надходжень до бюджету від ввізного мита)

Кількість даних для коректного розрахунку має бути досить великою. Якщо даних недостатньо, то потрібно використовувати кореговані оцінки, що відомо також з теорії математичної статистики. Та ж сама програма дає ефективний розрахунок для великих масивів даних, і при цьому оцінки параметрів є незміщеними та ефективними.

В роботі показано можливість програмної обробки даних. Можна зазначити, що при невеликій кількості даних можна було б скористатися статистичним аналізом, що надає Excel, і це було б найефективніше рішення.

Потужні інструменти Python включають різноманітний аналіз, в тому числі, регресійний, факторний, кластерний, побудову моделей за допомогою нейронних мереж і багато іншого, а також дають можливість отримати графічне відображення результатів.

## MODELS AND METHODS OF MAKING MANAGEMENT DECISIONS IN THE SYSTEM OF ECONOMIC SECURITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Nuzhna S.

*Dnipro State Agrarian and Economic University*

The security of enterprises in modern conditions is the most important factor in the development of the world economy, because it depends on the investment climate not only of the individual enterprise, but also the state as a whole. When analyzing and making planned decisions in conditions of possible risk, it is advisable for enterprises of the agricultural sector of the economy to use game models. One of the risk factors affecting their activities is volatile



demand. Its reasons may be, in particular, the insolvency of the population, fluctuations in prices of competitors for similar products. To counteract their negative impact and ensure the required volume of sales, the company may respond by changing the pricing policy. It is possible to find the necessary solution in such a situation using game theory.

Agricultural enterprises, using mathematical methods to assess the level of economic security of agricultural enterprises, can accurately assess the situation of timely production and sale of agricultural products, to prevent adverse effects of environmental factors on their activities.

## **ВПЛИВ МЕГАПОЛІСІВ НА МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ**

**Аверкова С.Г.**

*Університет митної справи та фінансів*

Ось уже кілька століть з лиця землі зникають маленькі села, зате ударними темпами зводяться нові міста. Сьогодні вже нікого не дивує, що в Шанхаї живе більше ніж 26 млн людей, у Делі – 19 млн, у Москві – 17 млн, адже міста постійно розростаються. Міста-мегаполіси є своєрідними центрами управління, вузлами, де перетинаються потоки інформації, здійснюються важливі торгівельні та фінансові процеси. Питанням причини глобалізації, фінансово-економічної кризи присвячено багато публікацій, зокрема таких відомих вчених як Філіпенко А., Геєць В., Кредісов А., Кінах А., Данилишин Б., Антонюк Л., Гальчинський А., Алле М., Фрідмен Т., Уебстер Ф. та інші. Розглядаючи феномен зростаючої ролі мегаполісів у міжнародних справах, окремі дослідники починають говорити про «два сектори у світовій політиці»: сектор централізованої державної зовнішньополітичної діяльності з відповідними державними представниками – президентами, міністрами, послами – та поліцентричний сектор, у якому діють інші учасники, у тому числі міста і міські влади. На таких твердженнях ґрунтується поняття «паралельна дипломатія», або «парадипломатія», згідно з яким начебто існує головний шлях дипломатії, яким прямують національні уряди, та паралельний, яким йдуть інші учасники, включаючи й міста.

Місто-мегаполіс слід розглядати як складноорганізовану, нелінійну, відкриту систему. Вона складається з великої кількості підсистем, що взаємодіють між собою та зовнішнім середовищем для досягнення конкретних цілей. Згідно із законом необхідної різноманітності, система управління сталим розвитком мегаполіса за структурою та функціональним навантаженням має відповідати складності об'єкта управління, а отже і сама по собі також має бути складною системою [3, с. 14].

Мегаполіси виступають місцем концентрації штаб-квартир великих ТНК.

Іншим критерієм є концентрація міжнародних економічних і політичних організацій, а також те, що в місті має бути високорозвинена сфера ділових послуг. Слід зазначити, що цей критерій виникає сам по собі в столицях, адже вони виконують ділову функцію країни. Це стосується і міжнародних економічних та політичних організацій, хоча з кожним роком ця функція все більше відходить від столиць. У Північній Америці це Монреаль. У Європі це міжнародна столиця світу – Женева. Її часто називають «найменшою з великих столиць», тому що тут знаходяться штаб-квартири майже 200 міжнародних організацій, серед яких і європейська штаб-квартира ООН. В Азії немає рівних Дубаї. В Австралії на себе бере цю функцію Сідней.

Важливий критерій міста-мегаполіса це наявність фінансового центру. Світові фінансові центри – це дієвий міжнародний ринковий механізм, який служить засобом управління світовими фінансовими потоками. Світові фінансові центри – це центри зосередження банків і спеціалізованих кредитно-фінансових інститутів, які здійснюють міжнародні валютні, кредитні і фінансові операції, діяльність із цінними паперами,

золотом тощо. До найбільших фінансових центрів світу належать Нью-Йорк, Лондон, Цюрих, Франкфурт-на-Майні, Гонконг, Сінгапур, Токіо, Париж та ін. Найбільшого розвитку в цій сфері досягли саме міста 1 -го та 2-го порядку, тобто головні та провідні світові міста. Висновок напрашується сам: завдяки добре розвиненій фінансовій сфері ці міста й займають високі позиції.

Сьогодні в розвинених країнах налічується 78 міст з населенням понад 1,5 млн осіб і високим рівнем комерційної діяльності. Таким чином, на Будапешт, Сеул, Копенгаген, Дублін, Гельсінкі, Рандстад, Брюссель та інші міста припадає близько 50% ВВП їхньої країни, а на Осло, Лондон, Окленд, Прага, Стокгольм, Токіо та Париж – близько третини. Крім того, 66 із 78 мегаполісів мають ВВП на душу населення вище середнього рівня, а 65 великих міст мають вищу продуктивність, ніж середній по країні.

Сьогодні конкурентні переваги розвитку мегаполісів зумовлені рядом факторів. Перш за все, агломераційна економіка спричиняє концентрацію у великих містах глобальних та регіональних штаб-квартир ТНК, а це позитивно впливає на розвиток бізнесу, фінансів та розширення ряду послуг. Позитивна кореляція між розміром і прибутком мегаполісів підтверджує вплив ефекту агломерації, особливо коли в них зосереджено понад 20% ВВП країни. По-друге, диверсифікована структура міської економіки та наявність великої кількості високоосвічених кваліфікованих працівників пояснюють той факт, що значна частина НДДКР та інновацій зосереджена в мегаполісах. По-третє, мегаполісам характерна високорозвинена інформаційно-комунікаційна та транспортна інфраструктура. По-четверте, найбільше місто є центром тяжіння креативного класу. Крім того, демографічні мегаполіси кращі за середні по країні. Тому поглиблення локалізації економічної діяльності перетворило окремі країни, регіони та великі міста на потужні «полюси зростання» та двигуни власного економічного зростання.

#### **Список літератури**

1. Галенко С. М. Стратегічний аналіз розвитку мегаполісів в конкурентному середовищі. Ефективна економіка. 2014. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/>
2. Дергачова В. Парадигма розвитку мегаполісів в глобальній економіці: чи можливе прогнозування? Ринок цінних паперів України. 2016. № 7-8. С.3-8.
3. Лукашевич В. М. Глобалістика. Львів : Новий світ-2000, 2004. С. 13–16.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ УРАНОВОЇ РУДИ**

**Нестеренко Г. І., Кривенець М.**

*Український державний університет науки і технологій*

Уран –це широко поширений в природі елемент, присутній практично повсюдно в земній корі. Уран вносить свій внесок в явище, зване природна фонова радіація. Мінімальна кількість урану присутня майже в усіх живих і неживих організмах. Його можна знайти в камінні, ґрунті, річкових опадах, річках і океанах; мінімальна кількість урану також можна знайти в продуктах харчування і людському організмі. Концентрат уранової руди (КУР) вважається "низькоактивним радіоактивним матеріалом", тобто він випускає дуженезначний рівень радіації в будь-який даний момент, і тому представляє тільки незначну небезпеку опромінення. КУР нетоксичний, не запалюється і не може ініціювати ядерну реакцію. Перероблена уранова руда у вигляді КУР транспортується в формі порошку для подальшої обробки на підприємствах по переробці палива, розташованих в різних країнах світу. Залежно від технологічного процесу, що застосовується на підприємстві під час виробництва, КУР може бути жовтого кольору або темно зеленого (майже чорного).

Розглядаючи фізико-механічні та хімічні властивості урану, відзначимо нижченаведені моменти: температура кипіння цього хімічного елемента становить 4200 °С, що істотно ускладнює процес його переробки; на повітрі уран окислюється, може розчинятися в кислотах і реагувати на вплив вод, однак, даний хімічний елемент не взаємодіє з лугами, що можна назвати його особливістю; за певного впливу речовина стає джерелом досить великої кількості енергії, при цьому утворюється відносно невелика кількість відпрацювання, з утилізацією якої на сьогоднішній день виникає досить багато проблем.

Хоча уранова руда, видобувався в шахтах і перероблена на сьогоднішній день, використовується для виробництва електроенергії, проте існують ще багато сфер застосування:

- найважливіше застосування – ядерне паливо. Найбільше використовується ізотоп U235, який може бути основою для самопідтримуваної ланцюгової ядерної реакції. Його використовують в ядерних реакторах та зброї. Ізотоп U238 розподілом збільшує потужність термоядерної зброї. U233 - найперспективніше паливо для газозфазного ядерного ракетного двигуна;

- уран застосовують геологи для визначення віку порід і мінералів;

- застосовують іноді при будівництві літаків;

- КУР застосовується для фарбування скла і для виробництва інших радіоактивних матеріалів.

Упаковка, що застосовується для перевезення радіоактивних матеріалів будь-якого виду, повинна задовольняти вимогам міжнародних стандартів.

Перевезення КУР зазвичай здійснюється в герметично закупорених сталевих бочках з щільно прилеглими кришками, конструкція яких задовольняє вимогам ООН щодо укладання вантажу, навантаження і цілісності упаковки. Параметри бочки: об'єм 208 л, висота 850 мм, діаметр – 600 мм, вага 29-32 кг. В одній бочці 150 кг.

Бочки розміщуються в вантажні кузови або контейнери загального призначення і надійно закріплюються, щоб уникнути руху або зміщення вантажу під час перевантаження або транспортування. Розміщуються на дерев'яні або металеві палети (при двухарусному розміщенні застосовується ще один шар палетів). Бочки не повинні мати слідів зовнішніх пошкоджень, здатних вплинути на збереження вантажу.

Відповідно до Міжнародних стандартів Організації об'єднаних націй, всі небезпечні вантажі і небезпечні матеріали розподілені в дев'ять класів небезпеки. Клас 7 включає радіоактивні матеріали, такі як КУР. Відносно радіоактивних матеріалів, Міжнародне Агентство з атомної енергії визначило стандарти безпечного перевезення і забезпечення безпеки, які були сформульовані в міжнародні та загальнонаціональні правила, а також правила для різних видів транспорту.

## **ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МИТНОГО ОФОРМЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ**

**Музикін М. І.<sup>1</sup>, Звяга М.<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Університет митної справи та фінансів,*

*<sup>2</sup>Український державний університет науки і технологій*

Зрозвитком міжнародної торгівлі держави для захисту своїх економічних інтересів змушені встановлювати мито на товари, валюту, а також забороняти ввезення деяких видів товарів через власний кордон. Для сумлінного виконання визначених міжнародним та національним законодавством правил суб'єктами зовнішньоекономічної діяльності митні органи держав призначають виконання низки заходів для виявлення та попередження порушень, а також вимагають відповідного оформлення вантажів, що перетинають кордон.

Митний контроль — сукупність заходів, що здійснюються митними органами в межах своєї компетенції з метою забезпечення дотриманням норм Митного кодексу, законів та інших нормативно-правових актів з питань митної справи та міжнародних договорів України.

Суб'єктами управлінського впливу при здійсненні митного контролю є працівники відповідних підрозділів митних органів, а об'єктами — товари та транспортні засоби, які переміщуються через митний кордон, а також фізичні та юридичні особи, які здійснюють переміщення товарів через митний кордон або відповідним чином причетні до такого переміщення.

Залежно від предмету прийнято розрізняти загальний і спеціальні види митного контролю. Загальний митний контроль залежно від конкретного предмету можна поділити на митний контроль товарів і митний контроль транспортних засобів.

Митний контроль транспортних засобів визначається їх видом. Відповідно розрізняють:

- митний контроль автотранспортних засобів;
- митний контроль повітряних суден;
- митний контроль залізничних засобів;
- митний контроль річкових суден;
- митний контроль морських суден;
- митний контроль трубопровідного транспорту і електромереж.

Митний контроль здійснюється у формах, що передбачені ст. 41 МК України, де встановлено, що митний контроль здійснюється службовими особами митниці шляхом: перевірки документів та відомостей, необхідних для такого контролю; митного огляду (огляду та переогляду товарів і транспортних засобів, особистого огляду громадян); обліку товарів і транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон України; усного опитування громадян та посадових осіб підприємств; перевірки системи звітності та обліку товарів, що переміщуються через митний кордон України, а також своєчасності, достовірності, повноти нарахування та сплати податків та зборів, які відповідно до законів справляються при переміщенні товарів через митний кордон України; огляду територій та приміщень складів тимчасового зберігання, митних ліцензійних складів, вільних митних зон, магазинів безмитної торгівлі та інших місць, де знаходяться товари і транспортні засоби, що підлягають митному контролю чи провадиться діяльність, контроль за якою покладено на митні органи законом; в інших формах, передбачених митним законодавством.

## **АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕРГОНОМІКИ ВЕБСАЙТІВ ВІДПОВІДНО ЗАПИТІВ ІНКЛЮЗИВНОСТІ**

**Тарасенко Ю.С., Клим В.Ю.**

*Університет митної справи та фінансів*

На момент березня 2020 року Україна зіткнулась із надзвичайною ситуацією – карантин, який розпочався у зв'язку з COVID-19. Із введенням багатьох форм соціальних обмежень для запобігання поширенню вірусу: дистанційна освіта, робота на віддаленні, дотримання соціальної дистанції у місцях громадського призначення і так далі – водночас різко скоротилось фізичне пересування великої кількості людей. Спостерігався стрімкий запит пересічних громадян на виконання більшості повсякденних процесів життєзабезпечення в онлайн-режимі: покупка товарів в магазині, замовлення ліків в аптеках, запис на прийом до лікаря і т.д. Отже, вищеназвані зміни торкнулись також життя людей, які мають різні фізичні особливості: слуху, зору, фізичного розвитку, мовлення, когнітивні та неврологічні порушення, проблеми з моторикою або рухливістю та інші. Для таких людей комунікація через

мережу Інтернету завжди викликає певні труднощі в залежності від індивідуальних особливостей. Карантинні заходи, які вже стали невід'ємною частиною нашого сучасного життя, розширили коло користувачів веб-ресурсів в тому числі і за рахунок людей із фізичними вадами. Але в реаліях сьогодення виявилось, що далеко не всі інтернет-сторінки, сайти, мобільні додатки та програми «дружелюбні» до людей, фізичні можливості яких обмежені. Виходячи з цього, важливим питанням постає реалізація достовірності, цілісності та повноти відеоінформації, яку передають за допомогою інформаційно-телекомунікаційних систем (ІТС) для потреб користувачів з точки зору ергономіки та інклюзивності [1, 2].

Як правило, в якості кінцевого пристрою ІТС, поряд із системою звукового супроводу, використовують електронний відеодисплей – монітор (ВД/М), який забезпечує для нашої фізіологічної зорової системи психовізуальну надмірність (ПН) при візуалізації інформації, де всі наші відчуття прийнято ототожнювати як результат змішування у різних пропорціях трьох кольорів (червоного, зеленого та синього). При цьому обмежень щодо підвищення звукового супроводу аж до 120 децибел – верхнього рівня больового порога людини (за 0 децибел прийнято поріг чутності, тобто найнижчий рівень звуку, який сприймається людиною) для веб-ресурсів, немає, оскільки необхідний звуковий діапазон легко забезпечується сучасним рівнем розвитку радіоелектронної схемотехніки. Більш того, враховуючи знижену роздільну здатність зору до колірних переходів, можна без шкоди для якості зображення скорочувати смугу частот сигналів кольору до 1,5 МГц за допомогою фільтра нижніх частот. У цьому випадку дрібні деталі відтворюють двоколірним (як суміш помаранчевого та блакитного кольорів), а великі – триколірним поєднанням кольорів.

Інша справа щодо реалізацій вимог до електронних відеодисплеїв щодо яскравості та контрастності кольорових джерел світла для людей різних вікових категорій згідно стандарту ISO 24502:2010 "Ergonomics - Accessible design - Specification of age-related luminance contrast for coloured light", IDT, до яких відносять наступні [3]:

- проектна відстань спостереження (яка має бути не менше 300мм і значно більша) з кутом погляду до екрану, що рекомендується, в діапазоні від 0° до 40° та і кутом нахилу голови – від 0° до 25°;

- яскравість дисплея (в діапазоні від 100 до 150 кд/м<sup>2</sup>) з урахуванням освітленості навколишнього простору та усунення відблисків та відображень на робочому місці;

- можливість нівелювання зорових аномалій при відтворенні текстів, графіків, образів тощо об'єктів, що виникають через неоднорідності яскравості, контрастності, кольоровості з урахуванням їх сумісності, чіткості, муарових та інших спотворень і нестабільностей.

Слід звернути увагу на те, що вказані нормативні вимоги [3] стосуються реалізації кінцевого пристрою ІТС щодо «яскравого контрасту для людей віком від 10 до 79 років, очі яких не піддавалися лікуванню (в т.ч. хірургічному), яке могло б вплинути на функцію їх спектральної світлової ефективності». Більш того, сам «стандарт» не застосовується до візуальних знаків та дисплеїв, з якими взаємодіють люди з порушеннями сприйняття кольору, спектральна світлова ефективність яких відрізняється від нормальної.

Штатна реалізація зазначених вище потенційних вимог дозволяє забезпечити відповідну точність відтворення (включаючи і перенесення кольорів) статичних і динамічних об'єктів (СДО) спостереження для задекларованого опорного білого, що сприяє активації відповідної кольорочутливості.

Отже, незважаючи на психовізуальну надмірність при реалізації відеоінформації на ВД/М, час формування зображення СДО має бути досить коротким, щоб насамперед забезпечити так зване просторове розділення. В основі останнього (як і для точності

відтворення кольору на ВД/М) лежить оптимальність реалізації необхідної щільності пікселів, від якої залежить візуальна якість відтворення кольорових відеозображень. Тут під пікселем (відображаються на кольорових моніторах) слід розуміти триади субпікселів червоного, зеленого та синього кольорів, розташованих поруч певної послідовності. Саме від густини пікселів та якості їх комплектації в основному залежить роздільна здатність, растрова графіка, повнокольорове та напівтонове зображення – фактично візуальна якість відтворення кольорових відеозображень. При цьому, також, слід зазначити, що текстовий супровід (ТС), з можливістю зміни свого масштабу, контрастності та дизайну символічного шрифту (його стилю та знаків, розділових ліній та ступеня жирності друку, а також інших факторів привабливості як правило, носить індивідуальний характер і є серйозним коригування задіяними органами управління.

Таким чином, від технічної реалізації умов штатного сприйняття відеоінформації: її достовірності, цілісності, яскравості, чіткості, розбірливості, контрастності, включаючи і достовірність колірної гами, опорного білого, відсутності муарових та інших дестабілізуючих ефектів (мерехтіння, тремтіння, порушень порушень збіжності кольорів тощо) залежить технічна реалізація ергономіки взаємодії людина – ІТС. При цьому безпосередньо розробку та реалізацію будь-яких веб-сайтів бажано здійснювати з позицій їх інклюзивної спрямованості при врахуванні вище задекларованих аспектів відеоінформації. Наступні публікації за темою висвітлять алгоритм контролю на відповідність вебсайтів цим вимогам.

#### Література

1. Rian Rietveld Blind people don't visit my website URL: <https://www.a11y-collective.com/blind-people-dont-visit-my-website> (дата звернення 01.03.2022).
2. Клим В.Ю. Розробка алгоритму тестування інформаційних систем із базами даних фармацевтичних препаратів / В.Ю.Клим, Д. В. Лесна // Матеріали міжнародної наукової конференції «Інноваційні технології, моделі управління кібербезпекою ІТМК-2021» – Дніпро, 2021. – С. 34 – 35.
3. Peter Budnick New International Ergonomics Standards Address Visual and Auditory Design (03.02.2011) URL: <https://ergoweb.com/new-international-ergonomics-standards-address-visual-and-auditory-design> (дата звернення 01.03.2022).

### **НОВІТНІ ІКТ В ДИПЛОМНИХ РОБОТАХ БАКАЛАВРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ КІБЕРБЕЗПЕКА**

**Завізон С.О., Дрожев А.В., Стелюк Б.Б., Стебляк П.О.**

*Університет митної справи та фінансів*

В доповіді вивчаються питання, пов'язані з викладанням курсу «моделі корпоративної кібербезпеки» та підготовки відповідних дипломних робіт бакалаврів на кафедрі кібербезпеки та інформаційних технологій Університету митної справи та фінансів.

У роботі Zimmerman Ten Strategies of a World-Class Cybersecurity Operations Center (2014 Produced by MITRE Corporate Communications and Public Affairs International Standard, Printed in the United States of America. Book Number: 978-0-692- 24310-7) детально описується десять ефективних стратегій, яких повинен дотримуватись оперативний центр кібербезпеки (CSOC - cybersecurity operations center Центр операцій з кібербезпеки). Детально описано кожний стратегічний напрямок, включаючи те, як вони поєднуються людьми, процесами та технологіями. Глибоко

досліджуються конкретні сфери, що хвилюють CSOC, починаючи від кількості аналітиків, які необхідні, і те де розмістити сенсорні технології.

З урахуванням всього цього основними завданнями викладання навчальної дисципліни «Моделі корпоративної кібербезпеки» є формування знань, умінь і навичок, необхідних для раціонального використання засобів сучасних інформаційно- комунікаційних технологій при розв'язуванні задач, пов'язаних з опрацюванням інформації, її пошуком, систематизацією, зберіганням, поданням, передаванням; вивчення принципів розробки інформаційних систем в сфері захисту інформації; формування навичок студентів в реалізації опції SECaaS, які пропонують інтернет-провайдери. Захист від DDOS, аутентифікація, спам захист, виявлення мережових вторгнень, тестування на виявлення вразливостей, управління інцидентами. Метою дисципліни «Моделі корпоративної кібербезпеки» є формування базису, який передбачає описання та роз'яснювання процесів, що відбуваються у сфері інформаційної та кібернетичної безпеки, формування розуміння закономірностей процесів при захисті інформації в інформаційних й кібернетичних системах, а також формування знань про безпеку, як послугу (Security as a service - SECaaS), яка, з використанням SECaaS, дозволяє фахівцям з кібербезпеки розбудовувати глибоко ешелонований захист від атак із зовні, оскільки перевірка та фільтрація трафіку відбувається ще до того як він досягнув активного обладнання мережі призначення.

Такі питання вивчаються в дипломних роботах авторів цієї доповіді студента Завізіона С.О (Метод та засоби підвищення безпеки безпроводових телекомунікаційних систем і мереж) та студента Дрожева А.В. (Методи і засоби інформаційної безпеки ідентифікації та автентифікації від несанкціонованого доступу).

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ**

**Гайдаржийський В.М., Каткова Т.І., Стеблянко П.О.**

*Університет митної справи та фінансів*

Незважаючи на часте використання категорії «кібернетичні загрози» в доктрині, публіцистиці та повсякденному житті, її законодавче уніфіковане визначення поняття відсутнє як на національному, так і на міжнародному рівнях. Це відбувається на тлі того, що кіберзагрози за своєю природою не є локальними, тобто обмеженими певної територією або навіть державними кордонами, а, навпаки, вони становлять глобальне явище, яке має негативний і почасти деструктивний характер. Кібернетичні загрози – наявні й/або потенційно можливі явища та чинники, що створюють небезпеку життєво важливим інтересам людини і громадянина, суспільства й держави, реалізація яких залежить від належного функціонування інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних систем [1]. Кібернетичні загрози являють собою загрози, реалізація яких пов'язана з використанням відповідних ресурсів інформаційно-телекомунікаційних систем. Уразливими для реалізації кібернетичних загроз є об'єкти, функціонування комп'ютерних систем яких пов'язане з використанням ресурсів кіберпростору. Унаслідок неналежного правового регулювання в національному кібернетичному просторі України спостерігається низка негативних явищ, які створюють реальні та потенційні загрози кібернетичній безпеці.

Основний напрямок дій у кіберпросторі є блокування серверів і інтернет-ресурсів за допомогою DDoS-атак. З масовим розповсюдженням технології Інтернету речей, переходом у хмарні сховища даних, формуванням обліку FinTech, зокрема цифрових та криптовалют, криптобірж, електронних виборів та «розумних контрактів», для зниження небезпечних вразливостей треба ретельно захищати метадані від можливого

викрадення унаслідок зловмисних атак [2]. Слід посилити контроль за дотриманням вимог законодавства щодо унеможливлення доступу зловмисників до конфіденційних даних споживачів та забезпечення анонімності при електронній ідентифікації за рахунок впровадження новітніх технічно-програмних рішень реалізації електронних транзакцій.

Правову основу забезпечення кібербезпеки України становлять Конституція України, закони України щодо національної безпеки, засад внутрішньої і зовнішньої політики, електронних комунікацій, захисту державних інформаційних ресурсів та інформації, вимога щодо захисту якої встановлена законом, цей та інші закони України, Конвенція про кіберзлочинність, інші міжнародні договори, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України.

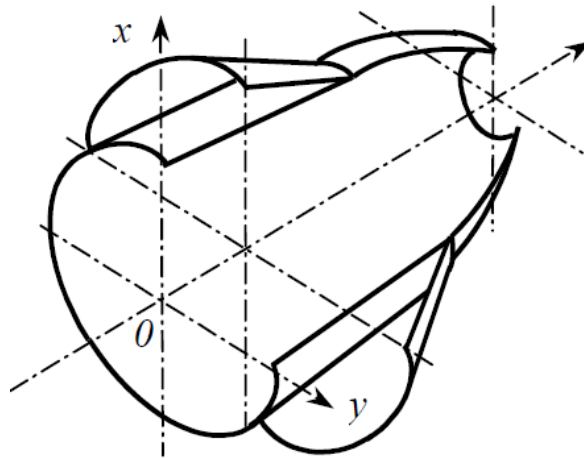
### **Література**

1. Діордіца І. Поняття і зміст кіберзагроз на сучасному етапі / І. Діордіца // Підприємництво, господарство і право. - 2017. - № 4. - С. 99-107. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pgip\\_2017\\_4\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pgip_2017_4_22).

2. Трофименко О. Г. Моніторинг стану кібербезпеки в Україні / О. Г. Трофименко // Правове життя сучасної України : матер. міжнар. наук.-практ. конф. : у 2 т. – Т. 1. – Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2019. – Т. 1. – С. 642–646.



**Секція 2**  
**“МАТЕМАТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ**  
**ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ – 2022”**



**НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИЙ НАГРІВ СТРУКТУРНО НЕОДНОРІДНИХ ТІЛ**

**Ірза Є.М.**

*Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН  
України, 79060, м. Львів, вул. Наукова, 3-б; [Evgen\\_Irza@ukr.net](mailto:Evgen_Irza@ukr.net)*

Запропоновано методику розрахунку термонапруженого стану пружних структурно неоднорідних тіл при низькотемпературному нагріві. Розроблено числовий алгоритм розв’язання відповідної задачі.

За припущення, що при розглядуваних теплових навантаженнях напружений стан тіла не впливає на його температуру, задачу про визначення напружено-деформованого стану в тілі сформульовано у квазістатичній постановці в переміщеннях. Фізико-механічні характеристики матеріалу тіла розглянуто залежними від просторових координат і температури.

Тіло перебуває за умов технологічного нагрівання від початкової температури  $t_0$  до деякої максимальної температури  $t_{\max}$  з подальшим охолодженням до початкової температури, яке здійснюється зовнішнім середовищем з температурою  $t_c(\tau)$  через частину поверхні  $\Gamma_t$ , тепловим потоком  $q(\tau)$  через частину поверхні  $\Gamma_q$  ( $\Gamma_t \cup \Gamma_q = \Gamma$ ), а також розподіленими у тілі джерелами тепла потужності  $Q(\vec{r}, \tau)$ .

Температурне поле в тілі описує рівняння теплопровідності

$$\vec{\nabla}(k\vec{\nabla}t) + Q - \rho c \frac{\partial t}{\partial \tau} = 0, \vec{r} \in \Omega \quad (1)$$

за початкової

$$t(\vec{r}, 0) = t_0(\vec{r}), \vec{r} \in \Omega \quad (2)$$

і крайових

$$k\vec{\nabla}t \cdot \vec{n} + \alpha(t - t_c) = 0, \vec{r} \in \Gamma_t; k\vec{\nabla}t \cdot \vec{n} + q = 0, \vec{r} \in \Gamma_q \quad (3)$$

умов.

Тут  $\vec{\nabla}$  – оператор Гамільтона;  $k(\vec{r}, t)$  – коефіцієнт теплопровідності;  $\rho(\vec{r}, t)$  – густина;  $c(\vec{r}, t)$  – питома теплоємність;  $\tau$  – час;  $\vec{r}$  – радіус-вектор точки;  $\vec{n}$  – зовнішня нормаль до поверхні;  $\alpha(\vec{r}, t)$  – коефіцієнт тепловіддачі.

Зв'язок між компонентами тензорів напружень  $\{\sigma\}$  і деформацій  $\{\varepsilon\}$  беремо у вигляді:

$$\{\sigma\} = [\mathbf{D}](\{\varepsilon\} - \{\varepsilon_t\}), \quad \vec{r} \in \Omega, \quad (4)$$

де  $\{\varepsilon_t\} = [111000]^T \int_{t_0}^t \alpha_t(\xi) d\xi$ ;  $\{\varepsilon_t\}$  – компоненти тензора температурної деформації;

$\{\sigma\} = (\sigma^{11}, \sigma^{22}, \sigma^{33}, \sigma^{12}, \sigma^{13}, \sigma^{23})^T$ ,  $\{\varepsilon\} = (\varepsilon_{11}, \varepsilon_{22}, \varepsilon_{33}, 2\varepsilon_{12}, 2\varepsilon_{13}, 2\varepsilon_{23})^T$  – зібрані у вектори компоненти тензора напружень і деформацій відповідно;

$$[\mathbf{D}] = \frac{E}{(1+\nu)(1-2\nu)} \begin{bmatrix} 1 & \nu & \nu & 0 & 0 & 0 \\ \nu & 1 & \nu & 0 & 0 & 0 \\ \nu & \nu & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1-2\nu & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1-2\nu & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1-2\nu \end{bmatrix};$$

$E(\vec{r}, t)$  – модуль пружності;  $\nu(\vec{r}, t)$  – коефіцієнт Пуассона;  $\alpha_t(\vec{r}, t)$  – коефіцієнт лінійного температурного розширення.

Обмежуємося випадком малих деформацій. За таких умов зв'язок між деформаціями і переміщеннями набуває вигляду

$$\{\varepsilon\} = [\mathbf{Z}]\{u\}. \quad (5)$$

Тут

$$[\mathbf{Z}] = \begin{bmatrix} \nabla_1 & 0 & 0 \\ 0 & \nabla_2 & 0 \\ 0 & 0 & \nabla_3 \\ \nabla_2 & \nabla_1 & 0 \\ \nabla_3 & 0 & \nabla_1 \\ 0 & \nabla_3 & \nabla_2 \end{bmatrix} \text{ – матриця диференціального оператора геометричних співвідношень.}$$

У тілі виконуються також рівняння рівноваги

$$\vec{\nabla} \vec{\sigma}^i + X^i = 0$$

чи у матрично-векторному вигляді

$$[\mathbf{Z}]^T \{\sigma\} + \mathbf{X} = 0, \quad \vec{r} \in \Omega \quad (6)$$

і крайові умови

$$\vec{n} \cdot \vec{\sigma}^i = p^i, \quad \vec{r} \in \Gamma_\sigma; \quad \vec{u} = \vec{u}_0, \quad \vec{r} \in \Gamma_u, \quad i = \overline{1,3}. \quad (7)$$

Тут  $X^i$  – контраваріантні компоненти вектора об'ємних сил в криволінійних координатах;  $\vec{\sigma}^i = \sigma^{ij} \cdot \vec{e}_j$ ;  $\vec{e}_j$  – вектори коваріантного базису вибраної криволінійної системи координат.

Залежності (1)–(7) утворюють повну систему співвідношень для визначення температурного поля  $t$ , компонент вектора переміщень  $\bar{u}$ , компонент тензорів деформацій  $\hat{\varepsilon}$  і напружень  $\hat{\sigma}$  при заданих температурі  $t_c$  навколишнього середовища, потужності внутрішніх джерел тепла  $Q$ , тепловому потоці  $q$ , об'ємних силах  $\bar{X}$  і зовнішньому силовому навантаженні  $\bar{p}$ .

Оскільки геометрична конфігурація області, яку займає тіло, часто є досить складна і система розглядуваних диференціальних рівнянь є нелінійна, під час розв'язування використали метод зважених залишків в поєднанні з скінченно-елементним підходом [1]. Він дає змогу отримати ефективні наближені розв'язки сформульованих задач.

Внаслідок стандартної скінченно-елементної дискретизації задача теплопровідності (1)–(3) зводиться до системи звичайних диференціальних рівнянь

$$[C_t] \frac{d\{T\}}{d\tau} + [K_t]\{T\} = \{f_t\} \quad (8)$$

відносно невідомих значень температури у вузлах скінченно-елементного поділу області тіла, де  $[C_t]$ ,  $[K_t]$ ,  $\{f_t\}$  – загальні матриці теплоємності, теплопровідності та вектор теплового навантаження, отримані шляхом підсумовування відповідних матрично-векторних характеристик окремих скінченних елементів.

Систему звичайних диференціальних рівнянь (8) розв'язуємо з використанням сім'ї однокрокових багатопараметричних алгоритмів, запропонованих O. Zienkiewicz та W. Wood. З цієї метою на часовій шкалі введемо дискретну множину точок  $\tau_0, \tau_1, \dots$  з кроком  $\Delta\tau$ . Застосувавши однопараметричний алгоритм даного сімейства (у варіанті схеми першого порядку) до системи рівнянь (8), отримаємо систему нелінійних алгебраїчних рівнянь

$$([C_t] + \theta \Delta\tau [K_t])\{T\}_{i+1} = ([C_t] - (1-\theta)\Delta\tau [K_t])\{T\}_i + (1-\theta)\{f_t\}_i \Delta\tau + \theta\{f_t\}_{i+1} \Delta\tau. \quad (9)$$

Тут індексами  $i, i+1$  позначено значення величин в момент часу  $\tau_i, \tau_{i+1}$  відповідно. При цьому  $\theta \in [0, 1]$ . За рахунок вибору параметра  $\theta$  співвідношення (9) перетворюється в одну із наступних відомих скінченно-різницевоїх схем для рівняння (8), а саме: при  $\theta = 0$  – схему Ейлера (схема з різницею вперед),  $\theta = 0.5$  – схему Кранка-Ніколсона (схема з центральною різницею),  $\theta = 0.66667$  – метод Гальоркіна,  $\theta = 1$  – схему з різницею назад.

Нелінійна система алгебраїчних рівнянь (9) розв'язується за допомогою ітераційного методу.

В результаті стандартної скінченно-елементної дискретизації системи рівнянь (4)–(7), які описують процеси деформування пружного тіла за окреслених вище умов, отримаємо систему алгебраїчних рівнянь

$$[K_u]\{U(\tau_{i+1})\} = \{F_0(\tau_{i+1})\}, \quad (10)$$

для розглядуваного моменту часу, де  $[K_u]$ ,  $\{F_0\}$  – відповідно матриця жорсткості і вектор навантаження.

Систему рівнянь (10) розв'язуємо також за допомогою ітераційного методу. Напруження і деформації в тілі знаходимо за відомими переміщеннями з допомогою співвідношень (4) та (5).

Розраховано термомпружний стан структурно неоднорідного порожнистого циліндра за заданим режимом нагріву.

1. Zienkiewicz O.C., Taylor R.L. Finite Element Method: Vol 1. The Basis. – London: “Butterworth Heinemann”, 2000. – 689p..

## LOW TEMPERATURE HEATING OF STRUCTURALLY INHOMOGENEOUS BODIES

*The method for calculating the thermostressed state of elastic structurally inhomogeneous bodies at low temperature heating is proposed. A numerical algorithm for solving the corresponding problem has been developed.*

### МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ ЛІТАКІВ ПРИ УДАРІ ПТАХА

**Сметанкіна Н.В., Меркулова А.І., Меркулов Д.О.**

*Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України*

Зіткнення з птахами може призвести до серйозних пошкоджень літака. Математичне моделювання процесу зіткнення елементів літака з птахами є актуальною задачею, через те, що дозволяє замінити коштовні експерименти на ранній стадії проектування аналітичними дослідженнями [1].

Метою роботи є розробка підходу до моделювання процесу зіткнення птаха з композитним радіопрозорим обтічником літака. Запропоновано модель птаха, яка заснована на положеннях гідродинамічної моделі матеріалу. Якщо напруження, що виникають при ударі, значно вище межі плинності матеріалу, то задача може наближено розглядатися як гідродинамічна з нехтуванням міцності матеріалу птаха. Домінуючим чинником є густина матеріалу птаха. Поведінка птаха при ударі найкращим чином описується рівнянням стану для води із середнім значенням густини  $950 \text{ кг/м}^3$  та 10 % пористістю. Модель птаха реалізована на основі методу гідродинаміки згладжених частинок, який полягає у дискретизації розрахункового об'єму набором частинок, що дозволило моделювати великі деформації тіла птаха у процесі удару.

Обтічник розглядався як тришарова композитна конічна оболонка. Для моделювання процесу його деформування застосовано метод скінченних елементів [2].

Для перевірки адекватності моделі птаха виконана її верифікація. Результати розрахунків з використанням розробленої моделі птаха порівнювалися з результатами, які отримано за одновимірною гідродинамічною теорією Дж. Уїлбека [3] стосовно удару птаха та з даними експериментальних досліджень [4]. Порівняння результатів показало їх гарне узгодження, що дозволяє застосовувати модель птаха для практичних розрахунків.

Розроблений підхід може бути використаним для аналізу міцності шаруватих конструкцій при імпульсних навантаженнях.

#### Література

1. Smetankina N. V. Non-stationary deformation, thermal elasticity and optimisation of laminated plates and cylindrical shells / N. V. Smetankina. – Kharkiv: Miskdruk Publishers, 2011. – 376 p.
2. Гонтаровский П. П. Исследование напряженно-деформированного состояния топливного бака вафельной конструкции ракеты-носителя / П. П. Гонтаровский, Н. В. Сметанкина, Н. Г. Гармаш, А. А. Глядя, Д. В. Клименко, В. Н. Сиренко // Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій. – 2019. – Вип. 29. – С. 91–102.
3. Wilbeck J. S. The development of a substitute bird model / J. S. Wilbeck, J. L. Rand // Journal of Engineering for Power. – 1981. – Vol. 103 (4). – P. 725-730.
4. Smetankina N. Modelling of bird strike on an aircraft glazing / N. Smetankina, I. Kravchenko, V. Merculov, D. Ivchenko, A. Malykhina // Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering. Editors Mykola Nechyporuk, Vladimir Pavlikov, Dmitriy Kritskiy. – Series “Advances in Intelligent Systems and Computing”. – Vol. 1113. – Springer: Cham, 2020. – P. 289-297.

# ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

Пошивалов В.П., Данісв Ю.Ф.

## *Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України*

Проблема об'єктивної оцінки залишкового ресурсу багатьох технічних об'єктів та промислових конструкцій на сьогоднішній день виходить на перше місце у зв'язку з виробленням їх розрахункового гарантійного ресурсу, труднощами зупинки експлуатації та великою вартістю їхньої повної заміни.

Відомі різні математичні методи, які використовуються для прогнозування залишкового ресурсу, а саме кореляційний та регресійний аналіз; метод групового обліку аргументів; факторний аналіз; теорія розпізнавання образів; машинне навчання; байєсовські мережі; метод опорних векторів.

Відзначимо, що такі методи та алгоритми обробки даних обмежуються, як правило, побудовою трендів, обчисленням середніх значень вимірюваних величин та сигналізацією про вихід параметрів за допустимі межі. Також первинні пристрої, що застосовуються у складі інформаційно-вимірювальних систем, не мають достатньої точності і надійності, особливо у умовах невизначеності. У теперішній час при визначенні залишкового ресурсу у недостатній мірі використовуються сучасні методи обробки даних інформаційно-вимірювальних систем, зокрема, методи математичної статистики, розпізнавання образів, нечіткої логіки, теоретико-ігрові методи, методи теорії детермінованого хаосу тощо.

Задача визначення залишкового ресурсу за даними вимірювань може бути сформульована як задача апроксимації функції багатьох змінних. Змінні включають дані отримані при проведенні технічного діагностування, в процесі експлуатації конструкції (перевищення параметрів, зміна середовища, динамічні навантаження) та зовнішніми факторами. Для вирішення цієї задачі необхідно побудувати деяке відображення  $H \rightarrow Y$  таке, щоб кожен можливий вхідний образ, представлений вектором вимірювань ( $H$ ), формував правильний вихідний вектор залишкового ресурсу ( $Y$ ).

Для визначення залишкового ресурсу в такій постановці існує можливість використання інтелектуальних систем (ІС), які дозволяють автоматизувати побудову функціональної залежності між вхідними параметрами та залишковим ресурсом

У роботі запропоновано мовірнісну математичну модель прогнозування залишкового ресурсу на основі процедур використання різномірної інформації про технічний стан конструкцій із застосуванням ІС. Застосування ІС забезпечує такі корисні властивості моделі як:

- нелінійність (нелінійність є надзвичайно важливою властивістю, оскільки вхідний сигнал для визначення залишкового ресурсу є нелінійним);
- адаптивність (модель має здатність адаптуватися до змін вхідних сигналів);
- експлуатація моделі не потребує додаткової підготовки користувачів та їх високої кваліфікації;
- модель не вимагає апріорного завдання виду досліджуваної залежності.

# МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ЦИЛІНДРИЧНИХ ТІЛАХ

Стеблянюк П.О., Косухін О.В.

([kosukhin24@gmail.com](mailto:kosukhin24@gmail.com))

*Дніпровський державний технічний університет*

*В роботі розглянута математична модель нестационарних механічних і теплових процесів в циліндричних тілах з урахуванням залежності термомеханічних параметрів теорії теплопровідності і неізотермічної термопружно-пластичності від температури*

При побудові математичної моделі термомеханічних процесів в циліндричних тілах, що діють в умовах нестационарного температурного та силового навантаження, були використані відомі модельні рівняння теплопровідності, механіки суцільного середовища, неізотермічної термопружно-пластичності, теорії диференціальних рівнянь з частинними похідними і теорії наближення функцій сплайнами.

Опис температурного поля було проведено з використанням рівняння теплопровідності, оскільки термомеханічні параметри моделі залежать від температури. При цьому можливість виділення тепла була врахована за рахунок температурних навантажень за межею пружності. При описі термо-напружено-деформованого стану тіла було використано рівняння руху елемента тіла, з врахуванням геометричних співвідношень для швидкостей деформацій та фізичних співвідношень, що зв'язують складові тензорів напруги та деформації [1].

При розв'язанні отриманої повної нелінійної системи диференціальних рівнянь для сформульованих початкових і крайових умов використано метод розщеплення за геометричними властивостями. Розрахунки проводилися за збіжною ітераційною процедурою, для якої початковими наближеннями були результати, обчислені за допомогою явної схеми методу розщеплення, та наявних схем методу розщеплення за геометричними властивостями. При цьому у випадку розрахунку за наявною схемою була встановлена збіжність відповідної ітераційної процедури.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. P. Steblyanko, K. Domichev, and A. Petrov, Behaviour Modelling of Pseudo-Elastic-Plastic Material at Non-Stationary Loading, Metallofiz. Noveishie Tekhnol., 43, No. 1: 107–128 (2021)

## ВАРІАНТ ВИЗНАЧАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ ОПИСУ ПРОЦЕСІВ ДЕФОРМУВАННЯ ІЗОТРОПНИХ МАТЕРІАЛІВ З УРАХУВАННЯМ ВИДУ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ТА РОЗПУШЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Бабешко М.О., Савченко В.Г.

*Інститут механіки ім. С.П.Тимошенка НАНУ*

В літературі широко відомі традиційні теорії термопластичності, створені з використанням так званої «гіпотези єдиної кривої» та гіпотези про пружну зміну елементарного об'єму на протязі всього процесу деформування. Але існують ізотропні матеріали, в яких при розтягу, стиску і крученні за межами пружності діаграми деформування суттєво відрізняються при малих деформаціях. Також деякі дослідження [1] констатують, що при деформуванні за межами пружності відбувається пластична зміна об'єму, тобто розпушення матеріалу. Зокрема, з описаних в літературі експериментальних досліджень сірого чавуну відомо, що одержані в процесах розтягу,

стиску і кручення діаграми деформування суттєво відрізняються між собою вже при деформації 0,3%, коли проявляється їх нелінійність. Відомі різні підходи для опису деформування таких матеріалів. Один з варіантів теорії термопластичності, що враховує вид напруженого стану та розпушення ізотропного матеріалу, започатковано в роботах Ю.М. Шевченка та його учнів [2]. При формулюванні визначальних рівнянь було прийнято загальноживані припущення, а саме: тензори напружень і деформацій є сумами відповідних девіаторів і кульових тензорів; компоненти тензорів і девіаторів деформацій складаються з відповідних пружних і пластичних складових; для пружних складових деформацій має місце узагальнений закон Гука; диференціали пластичних складових девіатора деформацій пропорційні компонентам девіатора напружень. Визначальні рівняння цієї теорії містять дві нелінійні залежності, одна з яких здійснює зв'язок між другими інваріантами девіаторів напружень і деформацій, температурою та кутом подібності девіаторів, а друга – між першими інваріантами відповідних тензорів, температурою та згаданим кутом. Так як між середнім напруженням та середньою пружною деформацією завдяки закону Гука для пружних складових деформацій зв'язок лінійний, то нелінійність залежності між першими інваріантами тензорів напружень та деформацій обумовлена наявністю пластичної складової середньої деформації  $\varepsilon_0^{(p)} \neq 0$ . Параметри визначальних рівнянь конкретизуються на основі експериментів на трубчатих зразках: на розтяг, стиск та кручення або на розтяг та внутрішній тиск при пропорційному навантаженні при кількох різних значеннях кута виду напруженого стану та температури. За результатами експериментів необхідно побудувати залежності між першими інваріантами тензорів напружень та деформацій та другими інваріантами відповідних девіаторів при різних фіксованих значеннях температури та кута виду напруженого стану.

З використанням описаних в літературі експериментальних даних, одержаних на трубчастих зразках з кількох матеріалів при дії розтягу, стиску, кручення та внутрішнього тиску, показано, що в області малих деформацій при початковому навантаженні виникає пластична складова об'ємної деформації (розпушення), яка в розглянутих процесах досягла величини 0,32%. Пластична складова об'ємної деформації в матеріалах, властивості яких залежать від виду напруженого стану, також залежить від виду напруженого стану.

Показано існування процесів деформування, в яких знехтування пластичною складовою об'ємної деформації призводить до неправильного визначення компонент деформації.

1.Новожилов В.В. О пластическом разрыхлении // ПММ. 1965. Т.29, вып.4. С.681-689.

2.Shevchenko Yu.N., Savchenko V.G. Three-Dimensional Problems of Thermoviscoplasticity: Focus on Ukrainian Research (Review) // Int. Appl. Mech. – 2016. – 52, N3. – P. 217 – 271.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ДВОХ МІЖФАЗНИХ ТРІЩИН В ІЗОТРОПНОМУ БІМАТЕРІАЛІ

Костенко М. В., Шевельова А. Є., Лобода В. В.

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

Досліджена проблема взаємодії двох колінеарних тріщин між ізотропними різнорідними півпросторами, навантаженими на нескінченності нормальними та дотичними напруженнями. Вважається що має місце плоска деформація вказаного біматеріалу. Для побудови розв'язку використано представлення напружень та переміщень через функцію, яка аналітична у всій комплексній площині за виключенням областей тріщин. За допомогою цих представлень проблема зведена до задачі Рімана-Гільберта, для вказаної кусково-аналітичної функції зі стрибками по відрізкам тріщин.

Виписано аналітичне представлення розв'язку з невідомими коефіцієнтами, що визначаються з умов на нескінченності та умов однозначності переміщень при обході контурів тріщин. Реалізація останніх приводить до необхідності обчислення інтегралів від функцій з осцилюючими кореневими особливостями. На основі отриманого розв'язку виписані аналітичні вирази для напружень на різних відрізках поза тріщиною та стрибків переміщень на берегах тріщин.

Встановлено характер поведінки напружень та похідних від стрибків переміщень на різних частинах межі поділу матеріалів. Знайдені комплексні коефіцієнти інтенсивності напружень та швидкості звільнення енергії біля вершин правої тріщини. Проаналізовано залежності вказаних факторів від механічних характеристик матеріалів, розміру та взаємного розташування тріщин, а також від інтенсивностей віддалених нормального та дотичного напружень. Результати представлено у вигляді таблиць та графіків. На їх основі, зокрема, показаний ріст швидкості звільнення енергії для вершини тріщини при наближенні до неї іншої тріщини. Продемонстровані також графіки зміни стрибка переміщень для різних співвідношень модулів пружності верхнього та нижнього матеріалів і різних відношеннях інтенсивностей зовнішніх нормального та дотичного напружень. Виявлено, зокрема, що при значній різниці у модулях пружності та при суттєвому зсувному полю напружень стає помітним взаємопроникнення матеріалів, пов'язане із осцилюючою особливістю, що має місце біля вершин тріщини.

Зроблені рекомендації стосовно способів усунення вказаних осцилюючих особливостей та можливостей побудови моделей міжфазних тріщин, які вільні від фізично нереального явища взаємного проникнення матеріалів.

## **КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ПРОСТОРОВИХ ТІЛ ПІД ВПЛИВОМ НЕСТАЦІОНАРНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ**

**Петров О.Д.**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

Технології термообробки електропровідних матеріалів широко використовують електромагнітні поля для підвищення міцності й надійності виробів. Безконтактний спосіб передачі енергії до тіла, висока швидкість нагрівання, відносно низьке енергоспоживання, локальний характер дії поля на певні підобласті просторових тіл та високу продуктивність і ступінь автоматизації зумовлюють перспективність використання таких технологій. При зміні температур властивості електропровідних тіл можуть суттєво змінюватись, тому моделювання пружно-пластичного стану просторових тіл під дією нестационарних електромагнітних навантажень є актуальною науково-практичною задачею [1].

Автором роботи запропоновано математичну модель, яка повністю описує поведінку пружно-пластичних просторових тіл під дією нестационарних електромагнітних полів та відповідний метод, оснований на ідеї розщеплення за геометричними властивостями. В результаті застосування цього методу обчислюються числові значення дванадцяти складових векторів електромагнітного поля, температуру, три складові вектора швидкості переміщень, шість компонент тензора напружень і шість компонент тензора деформацій. Результати дослідження математичної моделі було реалізовано як на основі створеної власної програми, так і за допомогою відомих інструментальних засобів комп'ютерного моделювання.



## Література

1. Гачкевич О., Дробенко Б., Казарян К. Математичне моделювання термомеханічних процесів в осесиметричних електропровідних тілах за електромагнітних навантажень / О. Гачкевич, Б. Дробенко, К. Казарян // *Машинознавство*. – 2003. – № 4. – С. 3-7.

## ДО ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОСТІ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Сохацький А.В.

*Університет митної справи та фінансів*

Дослідження аеродинамічних характеристик транспортних апаратів з використанням математичного моделювання має реальні перспективи, для оптимізації їх технічних параметрів. Особливо важливим є розробка методів розв'язування осереднених рівнянь Нав'є-Стокса.

Рівень розвитку обчислювальної техніки показує, що впродовж найближчих років основним робочим інструментом для вирішення прикладних завдань аеродинаміки залишатимуться напівемпіричні методи, що базуються на використанні осереднених рівнянь Нав'є-Стокса (RANS).

Останнім часом все більше уваги приділяється підходам до моделювання турбулентних течій, що базуються на наступних методах аерогідродинаміки:

- метод прямого числового моделювання ( Direct Numerical Simulation або DNS );
- метод моделювання великих вихорів ( Large Eddy Simulation або LES).

Проте їх широке застосування обмежене через недостатні обчислювальні ресурси електронно-обчислювальних машин.

Характеризуючи сучасний стан напівемпіричних моделей турбулентності, призначених для замикання осереднених рівнянь Нав'є-Стокса доводиться констатувати, що надії на створення універсальної моделі, придатної для розрахунку усіх або, принаймні, більшість аеродинамічних течій є нездійсненними. Дана оцінка базується на багаторічному досвіді застосування напівемпіричних моделей турбулентності і на відсутності реального прогресу в області побудови таких моделей впродовж останніх десятиліть.

Причина цього полягає в тому, що разом з "універсальною" дрібномасштабною турбулентністю, істотний вплив на параметри турбулентних потоків проводять відносно стійкі великомасштабні, принципово тривимірні нестационарні турбулентні структури. Характеристики цих структур залежать від конкретної геометрії даної течії і межових умов і, отже, не можуть бути описані у рамках напівемпіричних моделей, що не враховують цих важливих обставин.

Задача моделювання турбулентних течій полягає в розв'язуванні осереднених рівнянь Нав'є-Стокса. Для їх розв'язування необхідне замикання відповідною моделлю турбулентності.

Аналіз застосування напівемпіричних моделей турбулентності при розрахунку різноманітних типів турбулентних течій свідчить про те, що стосовно задач зовнішньої аеродинаміки з обмеженими відривними зонами, найбільш високий "рейтинг" мають дві моделі турбулентності: модель Спаларта - Аллмараса (SA модель) [1], та модель Ментера  $k-\omega$  Shear Stress Transport або SST модель) [2].

Перша з них містить тільки одне диференціальне рівняння перенесення для модифікованої турбулентної в'язкості  $\tilde{\nu}$ , а друга - два рівняння: для кінетичної енергії турбулентності  $k$  і питомій швидкості її дисипації  $\omega$ . На жаль, віддати однозначну

перевагу однієї з цих моделей не є таким простим питанням. Вибір тієї або іншої моделі для розрахунку певного типу течії є значною мірою вибором дослідника. Проведений аналіз розв'язування ряду задач показує, що SA модель, як правило, дещо "затягує" відрив прилежового шару, що індукується несприятливим поздовжнім градієнтом тиску.

Проте дослідження показують, що обидві моделі занижують темп релаксації прилежового шару, що формується вниз за потоком від точки приєднання, до свого "рівноважного" стану і значно завищують розміри так званого "кутового відриву", тобто, відриву від поверхні двогранного кута за наявності несприятливого градієнта тиску. Це спостерігається, наприклад, при наявності кута між крилом і фюзеляжем літака. Зниження темпу релаксації прилежового шару характерно в тому або іншому ступені усім відомим напівемпіричним моделям турбулентності. Слід також відмітити, що навіть для деяких приєднаних течій ні та, ні інша модель не дозволяють отримати результати, що задовольняють сучасним вимогам до точності розрахунку аеродинамічних характеристик.

До таких течій, зокрема, відносяться течії з сильною кривизною ліній течії і обертанням, для яких переважними вважаються моделі Рейнольдсових напружень. Для розрахунку таких течій з використанням SA моделі розроблена спеціальна поправка. .

При розрахунку турбулентного прилежового шару на пластині обидві моделі забезпечують практично однакову і досить високу точність розрахунку основних характеристик цієї течії.

Досить близькі і точні результати дають обидві моделі при розрахунку обтікання профілю NACA0012 навіть при досить великих безвідривних кутах атаки і при моделюванні багатьох інших аналогічних течій. Проте при розрахунку відривних течій ситуація помітно змінюється.

Так розрахунок течії в асиметричному дифузори, показує, що SA і SST моделі передбачають точки відриву, що помітно відрізняються один від одного за координатою, на похилій стінці асиметричного дифузора. Модель SA моделі, має точка відриву, яка знаходиться нижче по потоку і ближче до експериментального значення, ніж модель SST. Модель SST краще, ніж SA описує зміну тертя уздовж верхньої (прямій) стінки дифузора.

Що стосується течій з протяжними відривними зонами, то даний час вважається, що RANS моделі в принципі нездатні забезпечити прийнятну для практики точність розрахунку таких течій, і в цьому сенсі SA і SST моделі не є виключеннями. Приклад розрахунку двовимірного аеродинамічного профілю NACA0012 при великих кутах атаки показує, що з збільшенням кутів атаки спостерігається значне відхилення у величині коефіцієнта опору розрахованих та експериментальних даних для обох моделей.

Для аналізу аеродинаміки наземних транспортних засобів підходить розгляд задачі - обтікання моделі автомобіля. Це є відомим міжнародним тестом для оцінки можливостей моделей турбулентності для розрахунку відривних течій. Результати розрахунків цієї течії, отримані різними авторами з використанням SA і SST моделей для випадку, коли кут нахилу заднього скосу "даху" складає  $25^{\circ}$  є незадовільними. SA модель передбачає безвідривну течію в площині симетрії скосу, тоді як згідно SST моделі в цій площині має місце повністю відривна течія. При цьому ні та, ні інша модель не відтворює вимірне поле швидкості, в якому у вказаній площині має місце відрив потоку, що супроводжується його приєднанням до поверхні "скосу" і подальшим відривом від його задньої кромки

Аналіз розрахунків турбулентних течій з використанням SA і SST RANS моделей, показує, що ні одна з них не надає достатньо точних результатів в порівнянні з експериментальними даними.

Метод DES був запропонований в якості альтернативи RANS і LES, як методам для розрахунку пристінних течій з великими відривними зонами, для яких RANS моделі не здатні забезпечити прийнятну точність, а LES вимагає надмірно великих обчислювальних ресурсів, що відсовує можливість його широкого практичного використання.

Таким чином ставиться задача з розробки методики, алгоритмів та програмного забезпечення на основі DES, як комбінованої RANS - LES моделі, яка поєднувала б в собі кращі якості обох методів, а саме, надійність і обчислювальну ефективність RANS в приєднаних примежових шарах із зрозумілою фізикою течії та високою точністю. На основі проведеного аналізу у рамках DES "точно" можливий розрахунок не увесь спектр енергонесучих вихорів, а лише "відокремлені" вихори які містяться в відривних зонах. Вихори, що населяють область приєднаних примежових шарів, описується звичайними напівемпіричними RANS моделями.

Список використаних джерел

1. Spalart P. R. "Strategies for turbulence modeling and simulations", Int. J. Heat Fluid Flow, 2000, v. 21, pp. 252–263.

2.. Menter F. R., Kuntz M., and Langtry R. "Ten Years of Industrial Experience with the SST Turbulence Model", Turbulence, Heat and Mass Transfer 4, ed: K. Hanjalic, Y. Nagano, and M. Tummers, Begell House, Inc., 2003, pp. 625 - 632.

## **ПОВЗУЧИСТЬ ТІЛ З ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГРАДІЄНТНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Галішин О.З.**

*Інститут механіки ім. С.П.Тимошенка НАН України*

В сучасній техніці знаходять широке застосування елементи конструкцій з функціонально-градієнтних матеріалів. Це новий клас композиційних матеріалів, які отримують в результаті сплаву металу і кераміки. Склад і структура функціонально-градієнтних матеріалів змінюються за деяким законом, що призводить до відповідних змін властивостей матеріалу. У доповіді розглянуто задача по визначенню напружено-деформованого стану порожнистих осесиметрично навантажених тіл обертання, виготовлених з функціонально-градієнтних матеріалів, які працюють в умовах високотемпературної повзучості. Розроблені методи рішення початково-крайових задач повзучості у рамках просторової і оболонкової постановок.

Розв'язання крайової задачі в просторовій постановці зводиться до варіаційного завдання для функціонала, записаного у формі Лагранжа. Варіаційні завдання вирішуються методом Ритца.

# МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Нужна С.А.

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Нужна Я.О.

*Університет митної справи та фінансів*

Безпека підприємств в сучасних умовах виступає найголовнішим фактором розвитку світової економіки, оскільки саме від неї залежить інвестиційний клімат не лише окремого підприємства, але й держави в цілому. Нажаль, на сьогоднішній день як в Україні, так і в світі єдиних стандартизованих підходів до оцінювання рівня економічної безпеки сільськогосподарських підприємств не існує. Незважаючи на значну кількість напрацювань та методик оцінювання ризиків, відповідних стандартів для деяких окремих економічних ризиків, комплексно охопити роботу з інформаційно-аналітичного забезпечення економічної безпеки підприємств, на сьогоднішній день неможливо.

Політика сільського господарства як в нашій країні, так і в світі, останнім часом характеризується радикальними змінами. Особливо це стосується ринку сільськогосподарської продукції, що обумовлено коливанням цін, економічними та політичними негараздами, які призводять до неефективності діяльності підприємств аграрного сектору економіки. В результаті підприємці вимушені самостійно обирати оптимальні стратегії управління відповідними ризиками. Шляхи вирішення даної проблеми лежать перш, за все у вдосконаленні підходів до швидкої математичної обробки великих масивів статистичних даних та їх аналізі.

Вибір аграрними підприємствами оптимального рішення у конкретній ситуації має бути пов'язаний із проведенням економіко-математичного моделювання та вирішенням оптимізаційних задач з позицій системності та оптимальності. Стан господарської діяльності аграрних підприємств в плановому періоді неможливо визначити однозначно, але здійснення планування їх діяльності із використанням моделювання як засобу отримання інформації, дозволить максимально адаптувати її до мінливих умов їх організаційного середовища, оцінити рівень їх економічної безпеки, зокрема, знизити ризик. Одним з заходів по забезпеченню стабільності попиту та конкурентоспроможності є якість сільськогосподарської продукції підприємства.

Під час аналізу та прийняття планових рішень в умовах можливого ризику підприємствам аграрного сектору економіки доцільно використати ігрові моделі. Одним з факторів ризику, що впливає на їх діяльність, є нестійкий попит. Його причинами можуть бути, зокрема, неплатоспроможність населення, коливання цін конкурентів на аналогічні продукти. Для протидії їх негативному впливу та забезпечення необхідного обсягу реалізації підприємство може відреагувати зміною цінової політики. Знайти необхідне рішення у такій ситуації можливо, використовуючи теорію гри.

Стратегіями першого гравця – аграрного підприємства – можуть бути: зниження ціни на продукцію, утримання її на попередньому рівні, підвищення ціни. Стан природи (попиту) може бути стійким або нестійким, тобто знижуватися чи підвищуватися протягом періоду. За допомогою теорії гри можливо визначити, яке рішення має прийняти аграрне підприємство для забезпечення максимального обсягу продажу.

В ситуації сільськогосподарське підприємство – гравець  $\alpha$ , що має  $m$  стратегій:  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$ , а другий гравець (природа)  $\beta$  має  $n$  стратегій:  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ . Розглянемо гру з позиції максимальної стратегії першого гравця, тобто оберемо стратегію, яка гарантує максимальний з усіх мінімально можливих варіантів дій по кожній із стратегій:

$$\alpha_q = \min_d \alpha_{qd}, \text{ де } d = \overline{1, n}; q = \overline{1, m}.$$

Отримані мінімальні значення становлять рівень безпеки кожної стратегії, тому що можливість гіршого результату виключена. Серед отриманих найгірших рішень оберемо найкраще:

$$\alpha = \max_d \alpha_q = \max_q \min_d \alpha_{qd}.$$

Отже, визначення  $\alpha$  дозволить сільськогосподарському підприємству в умовах невизначеності отримати максимальний вигравш, навіть за найгірших умов. Підприємство може використати цю стратегію за умов надання переваги страхуванню від несподіваних втрат перед можливістю отримати крупний вигравш завдяки підвищенню ступеню ризику.

Якщо розглянути гру з позиції мінімаксної стратегії, то можливо визначити максимальне значення для кожного варіанту поведінки  $\beta$  гравця по кожній стратегії гравця  $\alpha$ :

$$\rho_q = \max_d \alpha_{qd}.$$

Згідно з правилами мінімаксної стратегії  $\rho = \min_q \max_d \alpha_{qd}$ .

Отже, при найгіршому результаті з усіх найкращих по кожній стратегії гравець  $\beta$  програє або надасть можливість виграти гравцю  $\alpha$  не більш, ніж на величину  $\rho$ .

Прийняття планового рішення за мінімаксним критерієм дозволяє знизити рівень ризикованості. Іншим чинником ризику є поява конкурента на ринку сільськогосподарської продукції. Визначимо який напрям цінової політики повинно обрати аграрне підприємство для збереження попиту на свої сільськогосподарські продукти.

Сільськогосподарське підприємство має можливість прийняти такі планові рішення: ціна на продукцію знизиться до величини  $Z_1$ , залишиться попередньою  $Z_2$ , підвищиться до  $Z_3$ . Якщо імовірність правильності рішення щодо встановлення ціни  $Z_1$  становитиме  $P_1$ , ціни  $Z_2 - P_2$ , ціни  $Z_3 - P_3$  то значення математичного сподівання знайдемо за формулою:

$$M(Z) = Z_1 \cdot P_1 + Z_2 \cdot P_2 + Z_3 \cdot P_3 \text{ або } M(Z) = \sum_{i=1}^3 Z_i \cdot P_i.$$

Для прийняття рішення можливо зменшити ступінь відхилення ціни від її математичного сподівання та використати показник коливання для точного висновку щодо необхідності прийняття рішення, тобто дисперсію та середнє квадратичне відхилення: Отримані показники більш узагальнено характеризують можливі відхилення значення ціни за умови виникнення непередбачуваних обставин.

Отже, сільськогосподарські підприємства, використовуючи результати моделювання для оцінки рівня економічної безпеки сільськогосподарських підприємств, можуть максимально точно оцінити ситуацію своєчасного випуску сільськогосподарської продукції та її реалізації, запобігти несприятливим наслідкам впливу на їх діяльність чинників зовнішнього середовища.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Музикін М. І.<sup>1</sup>, Іванушкіна Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Університет митної справи та фінансів,

<sup>2</sup>Український державний університет науки і технологій

Для сучасного економічного стану України характерним є підвищення ролі транспорту, який забезпечує життєдіяльність населення, функціонування і розвиток економіки держави, збереження її обороноздатності, можливість досягнення зовнішньоекономічних цілей країни.

Транспорт, як ніяка інша галузь відображає стан економіки країни в цілому. Україна розташована у центральній частині Європи і займає дуже привабливе геополітичне положення. Вона є природною транзитною країною для усіх видів транспорту, у тому числі автомобільного. Територією України проходять три міжнародні транспортні коридори. Ці фактори створюють необхідні передумови для залучення значних обсягів транзитних вантажів.

Важливим напрямком державного регулювання транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності є дотримання Україною валютно-тарифної політики на світовому транспортному ринку. Створені автотранспортні підприємства різних форм власності здійснюють вантажні автоперевезення в Європу і деякі з них мають угоди із зарубіжними країнами про зворотне завантаження, що сприяє розширенню ринку автотранспортних послуг України. При цьому рівень договірних цін дещо нижчий, ніж на світовому ринку, через існування конкуренції здебільшого між українськими автотранспортними перевізниками. В результаті жорсткої конкуренції на ринку послуг більшість автотранспортних підприємств несуть збитки.

Тара, уживання під час транспортування вантажів, повинна забезпечувати його збереження під час перевезення. Під збереженням мається на увазі відсутність якісних і кількісних пошкоджень або змін вантажу, за умови того, що тара в процесі транспортування не піддавалася змінам. Тара не повинна мати слідів зовнішніх пошкоджень, здатних вплинути незбереження вантажу. Обсяг повинен відповідати обсягу внутрішніх вкладень.

Подаючи вантажі в тарі чи упаковці, замовник зобов'язаний завчасно промаркувати кожне вантажне місце відповідно до державного стандарту.

Маркування дерев'яних палет – це інформація про виробника продукції, нанесена водостійким, безпечним барвником або за допомогою таврування.

Як маркування піддонів може використовуватися логотип виробника, його контактний телефон або електронна адреса. Ці способи нанесення гарантують збереження написів на виробі протягом інтенсивної, тривалої експлуатації. Маркування піддонів робить продукцію компанії виробника впізнаваною, дозволяє покупцям знаходити її серед аналогічних виробів.

Маркування дерев'яних палет здійснює ряд важливих функцій:

- є носієм реклами, пропagaє бренд виробника;
- бере участь у формуванні гідного іміджу виробника, підкреслює увагу до кожної деталі, турботу про зручність для клієнтів.

Таврування піддонів, нанесення маркування мають право виконувати тільки офіційні представники виробників дерев'яної тари.

Специфіка маркування піддонів з дерева. Вироби призначені для перевезення продукції декількох категорій. При відправці вантажів закордонним компаніям маркування дерев'яних палет є обов'язковою умовою. Існує міжнародний стандарт для європіддонів – ISMP15. Він передбачає звільнення дерев'яних елементів від кори і знезараження. Підтвердженням відповідності стандарту є клеймо IPPC, нанесене на продукцію за допомогою таврування.

В даний час в нашій країні широкого поширення набули європалети. Для них передбачені спеціальні клейма. Маркування дерев'яних палет надає важливу інформацію стосовно тари.

Піддони, вироблені в європейських країнах, клеймуються овальною рамкою, в якій розташовані букви EUR. Розмір палети 800x1200 мм, верхня частина складається з 5-ти елементів, в кутах вирізані фаски.

Таврування піддонів 1000x1200 виконується маркуванням з прямокутною окантовкою з літерами FIN. Верхня частина цього логотипу включає 7 елементів.

Наявність клейма EPAL підтверджує, що палета повністю відповідає вимогам, передбаченим у відповідній європейській асоціації, виготовлений за діючими технологіями, відповідає нормам стандарту якості.

Дерев'яні палети повинні проходити фітосанітарний контроль. При відсутності претензій на центральний елемент піддону наноситься клеймо, в якому відповідно до стандарту ISPM15, міститься інформація про країну-виробника, найменування партії, способі обробки.

Відомості про проведене знезараження розміщуються на бічній частині продукції. Клеймо IPPC говорить про те, що при виробництві палети дотримувалися норм, розроблених Міжнародною конвенцією захисту рослин.

Дерев'яні палети 800x1200, які не отримали відповідних сертифікатів якості відповідності нормам – не клеймуються.

Європейські стандарти і правила, ДСТУ дозволяють повторне застосування піддонів, їх переробку. Необхідно дотримуватися однієї вимоги: елементи палет не можна замінювати необробленими аналогами.

Актуальність дослідження обумовлена тим, що головне завдання системи надання послуг з міжнародних перевезень автомобільним транспортом є підвищення ефективності її функціонування за рахунок подальшої оптимізації її структури, широкого застосування сучасних організаційних форм і технологій, удосконалення правових норм і підвищення ролі керівних органів системи, які повніше відповідатимуть вимогам ринку послуг.

## **МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПИСАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ З ПАМ'ЯТТЮ ФОРМИ ПРИ КІНЦЕВИХ ДЕФОРМАЦІЯХ**

**<sup>1</sup>Стеблянюк П., <sup>1</sup>Черняков Ю., <sup>2</sup>Дьомічев К., <sup>3</sup>Петров О.**

*<sup>1</sup>Університет митної справи та фінансів, <sup>2</sup>Київський міжнародний університет, <sup>3</sup>Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

Запропоновано нову феноменологічну модель для опису властивостей матеріалів з пам'яттю форми при значних деформаціях [1]. В моделі враховується тепло, яке виділяється в процесі фазових переходів в матеріальних точках тіла. Описано ряд експериментальних даних при різних температурах і умовах навантаження, отримати необхідні константи феноменологічної моделі.

Узагальнено фізичні співвідношення теорії пластичності (теорії течії з кінематичним і трансляційним зміщенням). Це дозволило застосовувати розроблену феноменологічну модель при розв'язанні задач термомеханіки на континуальному рівні [2]. Запропоновано новий варіант ефективного методу розв'язання нестационарних просторових задач термомеханіки у випадку деформування термо-псевдо-пружно-пластичного матеріалу, який засновано на використанні ідеї розщеплення повної системи рівнянь за геометричними властивостями. Застосуванні для апроксимації невідомих функцій та їх похідних по координатах двовимірних напружених сплайнів. Виявлено, що послідовність наближених розв'язків задачі, отриманих шляхом зменшення кроку інтегрування за часом вдвічі, збігається до точного. Показано, що по двом послідовним наближенням можна провести оцінку точного розв'язку.

Досліджена ефективність узагальненого методу та проведена оцінка точності отриманих результатів. Поставлено і на основі запропонованого методу розв'язано новий клас задач про нестационарне деформування просторових тіл зі сплавів, що мають властивості пам'яті форми, термо-псевдо-пружно-пластичності.

1. R. Abeyaratne, J.K. Knowles, *Evolution of Phase Transitions: A Continuum Theory* (Cambridge University Press: 2006)
2. P. Steblyanko, Y. Chernyakov, A. Petrov, V. Loboda, *Theoretical, Applied and Experimental Mechanics*, No8: 205 (Springer Verlag: 2019)

## ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ ТА ЇЇ ЧИСЛОВОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРО РОЗПОДІЛ ДИНАМІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ НАВКОЛО СВЕРДЛОВИН У ГІРНИЧИХ МАСИВАХ

Поліщук А.В.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»*

При значеннях частоти зовнішнього навантаження, близьких до значення першої власної частоти, внесок у загальний розв'язок на 88 -96% визначається першими доданками суми нескінчених рядів для компонент напружень та деформацій. Дослідження показали, що заміна нескінчених рядів у виразах для **переміщень та напружень** скінченими сумами із 20 доданків вносить похибку не більше 0,6 %. Досліджено вплив виду зовнішньої функції навантаження на збіжність розв'язання.

## МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА

Мормуль М.Ф., Щитов О.М., Котельва М.А.

*Університет митної справи та фінансів*

The task of the salesman in scalar and vector productions is considered. The problems of multicriteria optimization are indicated. The method of drawing up a problem in vector setting to the standard scalar task of the salesman is given. Different methods of solving the scalar task of the salesman and the method of application of the method of reducing rows and columns are considered.

Мається *п*міст, що занумеровані числами від 1 до *n*. Комівояжер, виїжджаючи з першого міста, повинен побувати в кожному місті лише один раз і повернутися у вихідний пункт, вибравши шлях з найменшими витратами.

Припустимо, задані елементи матриці  $C = c_{ij}$  ( $i, j = \overline{1, n}, i \neq j$ ). Під  $c_{ij}$  можна розуміти відстані, витрати часу або палива на шлях, вартість проїзду між містами. Комівояжер повинен обрати шлях, який мінімізує загальні витрати. До задачі комівояжера зводяться наступні важливі практичні задачі: перевезення пошти або продуктів споживання у місті; перевірка або інспекція підприємств та установ; з'єднання пунктів лініями електропостачання, газопостачання, водопостачання, обробка *n*деталей на одному верстаті, якщо відомий час або вартість переналагодження верстата для різних деталей, тощо. Для постановки математичної моделі задачі вводяться змінні  $x_{ij}$ .  $x_{ij} = 1$ , якщо в маршрут входить переїзд з міста  $i$  в місто  $j$ ;  $x_{ij} = 0$ , якщо в маршрут не входить переїзд з міста  $i$  в місто  $j$ ; ( $i, j = \overline{1, n}, i \neq j$ ). Вимоги однократного виїзду та в'їзду в місто записуються у вигляді таких обмежень:



$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1; & j = \overline{1, n}; \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1; & i = \overline{1, n}. \end{cases} \quad (1)$$

Однак обмеження (1) повністю не визначають допустимі маршрути, оскільки не виключають можливості розриву шляху, тобто появи кількох не зв'язаних між собою підмаршрутів для частини міст. Тому слід ввести  $n$  змінних  $u_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ), що приймають тільки цілі невід'ємні значення:

$$u_i - u_j + n \cdot x_{ij} \leq n - 1; \quad i, j = \overline{2, n}, i \neq j. \quad (2)$$

Загальне число таких обмежень дорівнює  $(n-1)(n-2)$ , і вони, не виключаючи допустимий маршрут, виключають можливість існування підмаршрутів. Таким чином, задача комівояжера у скалярній постановці складається у мінімізації цільової функції:

$$f(\overline{X}, \overline{U}) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (3)$$

при умовах (1), (2), де змінні  $x_{ij}$ ,  $u_i$  приймають тільки невід'ємні цілі значення. Така задача оптимізації відноситься до задач цілочислового програмування.

Задача комівояжера розглядалась також в векторній постановці, де вибирались кілька критеріїв якості  $f_i$ , ( $i = \overline{1, m}$ ), кожний з яких треба мінімізувати. Для кожного  $i$ -го критерію задається своя матриця витрат  $C_i$ , ( $i = \overline{1, m}$ ).

За багатокритеріальної оптимізації виникають три основні проблеми. Перша проблема – вибір принципу оптимальності (в якому сенсі оптимальна альтернатива переважає усі інші альтернативи). Друга проблема – нормалізація векторного критерію ефективності. Третя проблема – урахування пріоритету (ступеня важливості) частинних критеріїв. Векторна модель задачі оптимізації зводиться до стандартної скалярної задачі комівояжера. Для цього критерії оптимізації нормувалися (для можливості порівняння та операцій з величинами різних одиниць виміру) і зводились до безрозмірного вигляду. У якості принципу оптимальності вибиралась вагова адитивна згортка критеріїв з врахуванням вагових коефіцієнтів по кожному критерію, що назначалися критеріям за допомогою експертного аналізу і уточнювались в інтерактивному режимі при розв'язанні задачі.

Задача комівояжера в скалярній постановці може бути розв'язана наступними методами: методом редукції рядків і колонок (методом гілок та меж), методом Беллмана, методом Монте-Карло (методом випадкового пошуку), методом осереднення коефіцієнтів.

Для розв'язання скалярної (однокритеріальної) задачі комівояжера використовувався метод редукції рядків та колонок. Вихідні матриці можуть бути як симетричними, так і несиметричними. Останні матриці враховують наявність різних шляхів між двома містами (наприклад, літаком, залізницею, автобусом). За алгоритмом метода редукції рядків та колонок і алгоритмом адитивної згортки критеріїв до одного інтегрального критерію якості складена комп'ютерна програма, яка була протестована і апробована для тестових прикладів задачі комівояжера як у скалярній, так і багатокритеріальній постановках

# МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мормуль М.Ф., Дмитрієв Д.С., Чуванько М.С.

## *Університет митної справи та фінансів*

The scalar raising of standard and generalized tasks about setting are considered. Different complications which can arise up in such tasks and are indicated methods of decision of these tasks are determined. The model of task of distributing of commercial agents on cities is led. The model of task about setting in the multicriterion raising and method of its decision is considered.

Задача на призначення формулюється таким чином. Припустимо, треба виконати  $n$  різних робіт  $B_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) і існує  $m$  машин або робітників  $A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) для їх виконання. Причому кожного робітника можна використовувати на довільній роботі (посаді). Корисність кожного працівника на різних роботах, взагалі кажучи, різна. Позначимо через  $c_{ij}$  міру корисності (ефективність, продуктивність, цінність, вартість, затрати, час, тощо)  $i$ -го робітника  $A_i$  на  $j$ -й роботі  $B_j$ . Необхідно визначити, кого і на яку роботу слід призначити, щоб досягти оптимальної сумарної корисності (максимальної сумарної продуктивності чи вартості або мінімальних сумарних витрат чи часу) при умовах, що кожного робітника можна призначити не більше ніж на одну роботу і кожна робота може бути зайнята не більше ніж одним робітником.

Будується математична модель задачі в загальному вигляді, де кількість робітників  $m$  не обов'язково дорівнює кількості робіт  $n$ . Позначимо через  $x_{ij}$  призначення  $i$ -го робітника на  $j$ -у роботу.  $x_{ij}$  набуває тільки два значення: одиниця, якщо  $i$ -й робітник призначається для виконання  $j$ -ї роботи; нуль, якщо  $i$ -й робітник не призначається для виконання  $j$ -ї роботи. В економіко-математичній моделі вказується цільова функція щодо отримання максимальної сумарної ефективності від призначення та приводиться система обмежень задачі бульового програмування. Якщо маємо задачу відкритого типу, то зводимо її до закритого, додаючи необхідну кількість "підставних" осіб або умовних місць. Причому задача щодо призначення розглядається з різними можливими ускладненнями, коли деяку людину (людей) обов'язково треба призначити на відповідну роботу (роботи), а деяких працівників, навпаки, не можна призначати на деякі роботи. Показується, яким чином така задача може зводитися до стандартної.

Розглядається також задача розподілу торгівельних агентів по містам. Торгівельна фірма продає товари у різних містах. У цілях розвитку торгівельна фірма провела маркетингові дослідження у  $n$  містах та встановила покупну здібність у кожному місті по  $b_j$  умовних одиниць. Потім фірма найняла на конкурсній основі  $n$  торгівельних агентів для просування своїх товарів на продаж у ці міста. Професійний рівень агентів різний та складає долю товарів, що реалізується  $i$ -м агентом  $a_i$ . Як розподілити торгівельних агентів по містам, щоб фірма отримала максимальний дохід від продажу товарів. Вводяться змінні  $x_{ij}$ , аналогічні попередній задачі. Отримаємо коефіцієнти ефективності  $c_{ij} = a_i \cdot b_j$ , які характеризують величину покупної здібності, що реалізується  $i$ -м торгівельним агентом у  $j$ -му місті. Економіко-математична модель задачі має вигляд аналогічний попередній задачі щодо призначення..

Приводиться також узагальнена задача на призначення, коли маємо ідентичні роботи та співробітників, які можуть їх виконувати з однаковою мірою якості (ефективності). Тоді роботи можна об'єднати в категорії, а співробітників – у групи і визначають, скільки робітників, з якої групи і на яку категорію робіт треба призначити, щоб сумарна продуктивність (вартість) була максимальна (або сумарні витрати чи час виконання робіт – мінімальними). Якщо загальне число робіт не дорівнює загальному

числу робітників, то цю відкриту задачу типу транспортної зводимо до закритої, вводячи фіктивну групу робітників або фіктивну категорію робіт. Ця задача також розглядається з можливими ускладненнями, коли не треба призначати робітників деякої групи на роботи певної категорії, або треба призначити їх певну кількість, або не менше чи не більше певної кількості з деякої групи робітників на роботи певної категорії. Приводяться алгоритми, які дозволяють зводити задачі на призначення з такими ускладненнями до задач, для розв'язування яких можна застосовувати стандартні методи.

Для постановки та розв'язання задачі щодо призначення треба мати коефіцієнти цільової функції  $c_{ij}$ , які означають ефективності при виконанні  $i$ -м працівником  $j$ -ї роботи, і які при неможливості виміряти, отримуємо за допомогою проведення експертизи. Використання експертних методів робиться в залежності від можливостей експертів щодо оцінки якості виконання робіт. Велике значення має степінь узгодженості думок експертів, яка оцінюється за величиною коефіцієнта кореляції (у випадку двох експертів) і за величиною коефіцієнта конкордації (у випадку кількох експертів).

Розглядається модель задачі на призначення і у векторній постановці. Критеріями якості такої задачі є сумарна ефективність, продуктивність, вартість, витрати, час, тощо. Таку багатокритеріальну задачу зводимо до однокритеріальної, використовуючи метод згортки критеріїв з нормалізацією критеріїв якості та врахуванням пріоритетів критеріїв, введенням особою, приймаючою рішення (ОПР) або експертами, коефіцієнтів ваги.

Для розв'язування задачі щодо призначення використовується модифікований алгоритм угорського методу та алгоритм методу потенціалів, які дозволяють розв'язувати ці задачі з можливими ускладненнями у постановці. На ПЕОМ складені програми розв'язання вказаних задач, які дозволяють знаходити оптимальні розв'язки цих задач з метою прийняття найкращих управлінських рішень.

## Секція 3

# СУЧАСНІ МОДЕЛІ, ТЕОРІЇ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ

## ТРАДИЦІЙНІ ТА НЕТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ ПЕДАГОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Крилова Т.В.

*Дніпровський державний технічний університет*

Педагогічний контроль виконує наступні функції в педагогічному процесі:

- оціночну,
- стимулюючу,
- розвивальну,
- навчальну,
- діагностичну,
- виховну та інші.

Процес контролю – це одна з найбільш трудомістких і відповідальних операцій у навчанні, яка пов'язана з гострими психологічними ситуаціями як для викладачів, так і для тих, хто навчається.

В педагогічному процесі розрізняють декілька видів контролю:

- попередній,
- поточний,
- тематичний,
- рубіжний,
- випускний.

Система контролю – це іспити, заліки, усне опитування, контрольні роботи, колоквиуми, реферати, семінари, лабораторні роботи, звіти з виробничої практики.

Вибір форм контролю залежить від цілі, змісту, методів, часу та місця.

Методи діагностування тих, хто навчається, мають деякі недоліки, а саме:

- неспівпадіння вимог різних викладачів,
- різниця у професійній кваліфікації,
- завантаженість викладачів при перевірці знань великої кількості студентів,
- можлива необ'єктивність викладача до оцінки відповідей деяких студентів за психологічними або іншими причинами,
- труднощі, що пов'язані зі специфікою традиційної форми перевірки знань,
- труднощі, що пов'язані з поведінкою студентів: використання шпаргалок, списування, «взаємодопомога» на екзамені тощо,
- відсутність об'єктивних критеріїв та ефективних механізмів порівняння результатів навчання.

Перелічені недоліки можна в деякій мірі вирішити, використовуючи таку форму контролю, як тестування.

## ТЕСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ДЕКЛАРОВАНУ ВЕБ-ДОСТУПНІСТЬ

Клим В. Ю., Тарасенко Ю.С., Лесна Д.В.  
*Університет митної справи та фінансів*

Відомо, що для людей з обмеженими можливостями, а за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я їх складає 15% населення світу, тобто близько одного мільярда осіб, користуватись більшістю веб-сайтів стає все важчим. Вад, які заважають звичайному життю, безліч: порушення слуху, зору, фізичного розвитку, мовлення, когнітивні та неврологічні порушення, проблеми з моторикою або рухливістю. Якщо брати саме Україну, то людей з інвалідністю приблизно 6,5% населення (близько 2,7 млн. осіб), не рахуючи тих, хто не фіксує свою інвалідність та людей похилого віку. Але зрозумілий і той факт, що доступність сайту корисна набагато більшій кількості людей, ніж здається. Наприклад, людям які використовують смартфон у сонячну погоду, буде зручно користуватись сайтом з великим контрастом, або тим, хто зламав руку, не зручно використовувати комп'ютерну мишу. Організація по розробці стандартів веб-доступності WAI (Web Accessibility Initiative) має слоган: «Необхідно для деяких – корисно всім». Отже, вкрай важливою постає проблема веб-доступності користувацьких інформаційних систем, коли можливо сприймати інформацію різними органами чуття – зір, слух, дотик [1 – 3].

У роботі виділені наступні основні загальні критерії щодо веб-доступності, за якими проводилось тестування інформаційних систем (ІС):

- наявності простого інтуїтивного інтерфейсу без відволікаючих акцентів, які заважають взаємодіяти з сайтом, наприклад, людям з когнітивними проблемами;
- наявності достатнього контрасту між текстом та загальним фоном монітору згідно стандарту WCAG 2.0 [4];
- передачі інформації без прив'язки до кольору: наприклад, неправильно заповнене поле повинно підсвічуватись не лише кольором, а й видавати текстову інформацію про помилку, адже дальтонік сприймає колір неправильно;
- наявності альтернативного тексту для зображень (картинки, діаграми) та карти зображень для людей які використовують допоміжне програмне забезпечення: наприклад, скрінрідери для зчитування інформації на сторінці чи мовні синтезатори для її озвучення;
- можливості керування з клавіатури та наявність послідовних переходів між полями для пересування та заповнення форм на сайті: адже наведення на маленьку область кнопки може бути важким, наприклад, для людей із порушеннями опорно-рухового апарату;
- відсутності використання різких звуків, частієї зміни кадрів, елементів, які блимають понад три рази на секунду, що може викликати навіть істерію та судоми [4];
- наявності текстової аналогії та субтитрів для аудіо та відео контенту, замість використання лише аудіо підказки;
- можливості масштабування сторінки до 200% зі збереженням основної функціональності, вибору розміру тексту та спрощення шрифту;
- можливості обрати достатній час для перегляду матеріалу сайту без обмеження;
- відсутності жаргону, складних речень, що мають більше 80 символів у рядку: наприклад, для людей з дислексією літери під час читання можуть перевертатись [4];
- відсутності великих зображень, що можуть спричинити дезорієнтованість у користувачів, які бачать лише частини сторінки;
- можливості обрати для «САРТНА» як зображення, так і альтернативу – аудіо.

За вказаними критеріями щодо веб-доступності в роботі виконано тестування чотирьох веб-сайтів з обробки баз даних фармацевтичних препаратів та проаналізовано отримані результати тестування. Власне тестування обраних веб-сайтів на доступність

відбувалось як в мануальному, так і в автоматичному режимі із застосуванням декількох інструментів, а саме Google DevTools Lighthouse (доступний автоматичний аудит веб-сторінки) та Accessible Brand Colors (доступний інструмент для перевірки контрастності відповідно до вимог ADA) [5, 6]. На основі аналізу результатів проведеного тестування в роботі реалізований алгоритм тестування програмного забезпечення на веб-доступність методом чорної скриньки, спрямований на перевірку функціоналу інтерфейсу веб-сайтів аптек з метою залучення користувачів із фізичними особливостями.

Таким чином, в роботі сформульована постановка задачі по удосконаленню алгоритму тестування програмного забезпечення з обробки баз даних фармацевтичних препаратів; розроблено власний алгоритм тестування ІС із базами даних фармацевтичних препаратів згідно методу чорної скриньки, який перевіряє функціонал інтерфейсу веб-сайтів аптек щодо їх веб-доступності користувачам із фізичними вадами; виконано тестування обраних за кількістю відвідувачів веб-сайтів на доступність у ручному та автоматичному режимі за допомогою відомих інструментів Google DevTools Lighthouse та Accessible Brand Colors, які мають загальний доступ широкого кола користувачів веб-ресурсів.

#### Література

1. COVID-19: нові правила відвідування аптек та дистанційна торгівля ліками. Ліки України: веб-сайт. URL: <https://liki.cn.ua/node/65654> (дата звернення 04.03.2022).
2. Алешко Д., Малолітнев О. Дистанційна торгівля ліками: що варто взяти до уваги. Правовий Альянс: веб-сайт. URL: <https://www.legalalliance.com.ua/publikacii/distancijna-torgivla-likami-so-varto-vzati-do-uvagi/> (дата звернення 04.03.2022).
3. Суворова І. Инструкция: как сделать сайт доступным для людей с ограниченными возможностями (11.03.2021). Теплица социальных технологий: веб-сайт. URL: <https://test.ru/2021/03/11/accessibility/> (дата звернення 01.02.2022).
4. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/> (дата звернення 05.01.2022).
5. Accessible Brand Colors: веб-сайт. URL: <https://abc.useallfive.com/> (дата звернення 10.01.2021).
6. Tools for Web Developers : веб-сайт. URL: <https://developers.google.com/web/tools/lighthouse> <https://abc.useallfive.com/> (дата звернення 10.01.2021).

## ІНОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

**Худа Ж.В., Тонконог Є.А.**

*Дніпровський державний технічний університет*

У сучасний період розвитку суспільства, що характеризується докорінними змінами, метою вищої освіти є формування креативно мислячих спеціалістів високого рівня, що потребує створення нової моделі вищої освіти, яка б сприяла розвитку творчих здібностей, співробітництву викладача та студента у навчально-виховному процесі. Сучасний етап розвитку освіти потребує змін її змісту, структури, впровадженням у навчальний процес нових педагогічних технологій. При цьому

важлива роль у реформуванні освіти відводиться розвитку інформатизації, що дає змогу широко використовувати інформаційні технології. У зв'язку з цим необхідно розробляти нові методичні прийоми, технології навчання та оновлювати методичну систему. Існує безліч форматів та технологічних освітніх інструментів, серед яких: тренажерні, моделюючі та демонстраційні програми, автоматизовані навчальні системи, гіперсередовища, мультимедіа та програми віртуальної реальності, електронні підручники, інтелектуальні, експертні навчальні системи та багато іншого. На нашу думку, найбільш поширеним варіантом, який доказав свою ефективність, є поєднання традиційної очної моделі та інноваційних підходів істанційного навчання. Така парадигма передбачає гнучке поєднання самостійної роботи з різними джерелами інформації, навчальними матеріалами та систематичну оперативну взаємодію з викладачами та консультантами. Вона базується на застосуванні широкого спектру традиційних та нових інформаційних технологій, а також технічних засобів, що використовуються для опрацювання навчального матеріалу, його самостійного вивчення, організації діалогового обміну між викладачем та студентами.

Авторами було спроектовано педагогічні умови застосування технології дистанційного навчання, адаптовані до існуючих умов викладання вищої та прикладної математики студентам технічних спеціальностей. Особливість концептуальної моделі викладання полягає в єдності трьох базових структурних складових: інформаційної, психолого-педагогічної та кібернетичної.

Інформаційна складова включає методи дистанційного навчання, які забезпечують доступність навчального матеріалу для студентської аудиторії, розкривають його новизну, сприяють формуванню індивідуальної освітньої траєкторії, демонструють практичну значимість теми, яка вивчається. Психолого-педагогічна складова спрямована на підвищення творчої активності, вироблення у студентів впевненості у собі, внутрішньої організованості, здатності до співпраці, орієнтації на успіх. Вона передбачає активну взаємодію з викладачем, аналіз результатів тестування, спостережень, анкетування з використанням засобів математичної обробки даних. Нарешті, кібернетична складова включає можливі способи та технічні інструменти отримання, переробки та зберігання інформації від інформаційних мереж до програм віртуальної реальності.

Модель передбачає багаторівневу взаємодію студента та викладача. В рамках інформаційної складової вона ставить своєю метою створити повну та різноманітну дидактичну структуру навчального процесу за допомогою спеціально розроблених підручників та посібників. При цьому акцент робиться на самостійну роботу студента, тоді як аудиторні заняття грають лише допоміжну роль. Сконструйована модель відображає сучасні підходи щодо сутності дистанційного навчання та пропонує новий механізм для реформування системи навчання математики у вищій технічній школі.

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ В МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Волосова Н.М., Ткаченко Е.Е.**

*Дніпровський державний технічний університет*

В умовах дистанційного навчання виникла нагальна необхідність застосування нових нетрадиційних методів навчання математичним дисциплінам. заняття перемістились з навчальних аудиторій до інформаційно-освітніх платформ, таких як Google Classroom, Teams, відео - конференцій у Zoom.

Для організації дистанційного навчання використовують методику синхронних, асинхронних та змішаних форм навчання.

Синхронне навчання – це “прямий ефір”, студент контактує через засоби зв’язку безпосередньо з викладачем і з іншими студентами. Це може бути відео-, аудіозв’язок, спілкування в чаті. Дана форма надає можливість обговорення теми заняття, проведення опитування, відповідей на незрозумілі моменти з теми.

Асинхронне навчання – потребує самостійного планування або планування за допомогою викладача, дедлайнів. Асинхронне дистанційне навчання так само потрібне, як і синхронне, тому що є студенти, яким потрібно більше часу на опрацювання тієї чи іншої теми. Також є здобувачі освіти з різними освітніми потребами, тож таким чином забезпечується диференціація. Перевага асинхронного дистанційного навчання полягає ще в тому, що його можна планувати, виходячи з наявних умов. Якщо здобувач освіти користується комп’ютером не один, то він може організувати процес навчання у зручному для нього режимі.

Найкращий результат, на нашу думку, дає гібридне навчання – коли викладачі зустрічаються зі студентами в синхроні (наприклад на відеоконференції) і водночас розміщуємо матеріали і завдання для асинхронного навчання.

Таким чином надається інформаційна і психологічна підтримка студентам у синхронні, повідомляється основна теоретична інформація з певної теми, її структура, логічні зв’язки з попередніми темами, викладаються основні формули, теореми, надаються приклади розв’язання стандартних задач. А відпрацювання підходів до розв’язування найпоширеніших видів задач і задач фахового спрямування краще робити в асинхроні. Також це дає можливість студентам самостійно планувати своє навчання, виходячи з тих чи інших умов.

Хмарний сервіс Google Classroom є зручним для підтримки змішаного навчання. Його використання дає змогу спростити процеси створення, публікації навчальних ресурсів та завдань, а також оцінювання рівня навчальних досягнень студентів. Google Meet – хмарний сервіс, який підтримує до 250 учасників для створення відео-конференцій, що дає можливість проводити дистанційні заняття зі здобувачами освіти в синхронному режимі.

Для успішної реалізації дистанційного навчання необхідно створити матеріальну базу; підготувати фахівців, які зможуть реалізувати цю методику; наповнити освітню базу даних навчально-методичним матеріалом та організувати методику контролю і перевірки знань.

В результаті проведеного дослідження для ефективної організації та підготовки дистанційних занять рекомендуємо використовувати наступні інформаційні ресурси:

- <https://learningapps.org/> - сервіс, що є конструктором для розробки інтерактивних завдань із різних предметних галузей;

- <https://app.wizer.me/> (<https://www.liveworksheets.com/> та ін.) - конструктор робочих аркушів із завданнями з можливістю оцінювання їх виконання. Дані сервіси можна використовувати під час занять та для організації “перевернутого навчання”. Сервіс працює на різних пристроях. До аркушів можна додавати мультимедійні матеріали (відео, аудіо, зображення), а також вбудовувати завдання та матеріали з інших ресурсів. Їх також можна копіювати, щоб швидко змінювати складність завдань. Таким чином є можливість використання диференційованого підходу до здобувачів освіти.

Відео щодо організації роботи на даних ресурсах - за посиланням <https://youtu.be/Y0Pnn7GV7G8>.

Ресурси для оцінювання рівня знань здобувачів освіти:

- Google Форми - додатки Google для анкетування, опитування, тестування, а також миттєвого оцінювання з можливістю виставлення балів за вірні відповіді.



Результати можна зберігати та опрацьовувати в таблиці Google;  
- <https://www.classtime.com/uk/> - платформа для миттєвої візуалізації рівня розуміння та прогресу групи в режимі реального часу;

- <https://onlinetestpad.com/ua> - безкоштовний конструктор, який надає користувачеві сервіси для створення, публікації та проходження онлайн тестів, опитувань, кросвордів, логічних ігор, а також додаткові сервіси для зручності організації роботи.

Відео щодо роботи на ресурсі - за посиланням <https://youtu.be/fUrWqF-nL8A>.

Ресурси для створення інтерактивних презентацій та формувального оцінювання: <https://nearpod.com/> (<https://h5p.org/>, <https://www.zeetings.com/>, <https://go.playposit.com/>, <https://goformative.com/>, <https://www.mentimeter.com/> та ін.) - онлайн-платформи для створення інтерактивних презентацій.

Відео щодо роботи на ресурсі - за посиланням <https://youtu.be/sXxwVjaulTU>.

Найбільш популярними та дієвими в якості контролю знань стали тести. Для цього ефективним ресурсом є Google-форми: різноманітні види тестів, можливість оцінювання та контроль від повторної здачі.

Запропоновані методи і підходи з застосуванням наведених інформаційних ресурсів дозволяють організувати ефективне дистанційне навчання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ковальчук М. Б. Змістові аспекти курсу вищої математики у вищих технічних навчальних закладах. Фізико-математична освіта. 2017. Вип 3(13). С. 67–72
2. Олексенко В. М. Співвідношення традиційної та студактивної педагогічної технології в підготовці майбутніх фахівців інженерних спеціальностей. Проблеми інженерно-педагогічної освіти. 2010. № 26–27. С. 137–145.
3. Нізовцев А. В. Розробка моделі професійної компетентності інженера. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2013. № 8. С. 243– 255.
4. Методика дистанційного навчання: збірник статей /За редакцією В. А. Ребрини. Хмельницький: ХОШПО. 2021. 99 с.

#### МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ

Мормуль М. Ф., Щитов Д. М., Курбацька Є. С.

*Університет митної справи та фінансів*

The setup of the task of vector problems of optimization and multicriteria choice of alternatives is considered. The main problems are given in solving such tasks. The task is considered - an assessment of the functioning of the system and the use of various methods of multicriteria choice of alternatives.

Діяльність складної соціально-економічної, інформаційної або технічної системи залежить від кількох критеріїв (показників). Такі задачі багатокритеріальної оптимізації, в яких необхідно знаходити ефективні управлінські рішення, часто зустрічаються на практиці. І тому важливе значення має розробка моделей, методів та алгоритмів розв'язання векторних задач оптимізації та багатокритеріального вибору альтернатив. Розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації полягає у виборі з множини допустимих розв'язків  $D$  такого розв'язку  $\bar{X}^*$ , на якому критерії набувають якомога кращих значень. При прийнятті управлінських рішень розглядаються наступні етапи: діагноз проблеми, формулювання обмежень та критеріїв, виявлення альтернатив, оцінка альтернатив, вибір альтернативи. Критерії повинні мати ряд властивостей:

повноту, чіткість, операційність, групування, мінімальний розмір, вимірність. Критерії бувають якісними і кількісними. Для якісних критеріїв дуже суттєвим є вибір шкали виміру. За багатокритеріальної оптимізації виникають три основні проблеми. Перша проблема пов'язана з вибором принципу оптимальності, який дає відповідь на запитання: в якому сенсі оптимальна альтернатива (розв'язок) краще за всі інші допустимі розв'язки. Сукупність показників якості системи доводиться порівнювати на основі деякої схеми компромісу, що відповідає методам розв'язку багатокритеріальних задач. Друга проблема пов'язана з нормалізацією векторного критерію ефективності  $\bar{f}(\bar{X}) = \{f_1(\bar{X}), \dots, f_n(\bar{X})\}$ , зведенню критеріїв до безрозмірних величин. Третя проблема пов'язана з урахуванням пріоритету критеріїв, за допомогою якого підсилюється (ослаблюється) роль критерію.

Розглядається важлива практична задача – оцінка ефективності функціонування системи. Ефективність діяльності підприємств (альтернативи  $A_i$ ) визначаються за допомогою семи критеріїв якості: прибутку, доходів, фондівддачі, продуктивності, собівартості одиниці продукції, конкурентоспроможності, екологічної безпеки протягом планованого періоду. Відомі (обчислені) значення всіх критеріїв для кожної з альтернатив:  $f_j(A_i) = f_{ij}$ . Необхідно провести ранжування ефективності роботи підприємств. Виконується багатокритеріальний аналіз альтернатив. Перші п'ять критеріїв є кількісними і їх значення отримані для кожного підприємства в абсолютних або умовних одиницях. Останні два критерії є якісними і для отримання значень по ним для кожного підприємства використовувались експертні оцінки згідно спеціальної методики. Була проведена нормалізація критеріїв. Використано ряд методів багатокритеріального вибору альтернатив: метод рівномірної оптимальності, метод справедливого компромісу, метод вагової згортки критеріїв, метод ідеальної точки (гарантованого результату або рівномірного стиснення), метод досягання недосяжного результату. Ефективності роботи підприємств залежать від використання методу багатокритеріального вибору альтернатив, від повноти критеріїв ефективності, вагових коефіцієнтів кожного критерію, вагових коефіцієнтів компетентності експертів при наявності якісних критеріїв та методики проведення експертизи при отриманні кількісних значень для якісних показників. Приведена методика ефективно була реалізована на ЕОМ.

Розроблену методику можна використовувати у інформаційних і транспортних технологіях, виробництві, маркетингу, аналізі та аудиті, фінансах, інвестиціях, митній справі, управлінні персоналу, при плануванні та керуванні різними організаційними та автоматизованими системами, виборі перспективних проектів (у тому числі ІТ-проектів), об'єктів капіталовкладень, при оцінюванні ефективності діяльності різних систем, якості промислової продукції, рівня технічної досконалості пристроїв тощо.

## ПЕДАГОГІЧНА КОМУНІКАЦІЯ

**Крилова Т.В.**

*Дніпровський державний технічний університет*

Педагогічне спілкування – це специфічна форма спілкування, що має свої особливості та яка підпорядковується загальним психологічним закономірностям, які притаманні спілкуванню як формі взаємодії особи з іншими людьми, що включає комунікативний, інтерактивний та перцептивний компоненти.

Педагогічне спілкування це сукупність засобів та методів, які забезпечують реалізацію цілей і задач виховання та навчання і які визначають характер взаємодії педагога і тих, хто навчається.

Виділяють наступні стилі педагогічного спілкування:

1. Спілкування на основі високих професійних установок педагога, його відношення до педагогічної діяльності в цілому.

2. Спілкування на основі дружньої прихильності. Воно передбачає захопленість спільною справою.

3. Спілкування-дистанція відноситься до самого першого типу педагогічного спілкування. У цьому випадку у взаємовідносинах постійно прослідковується дистанція у всіх сферах, у навчанні, з посиленням на авторитет і професіоналізм, у вихованні з посиленням на життєвий досвід та вік. Такий стиль формує відношення вчитель – учень.

4. Спілкування – страхіття – негативна форма спілкування, антигуманна, що розкриває педагогічну неспроможність деяких викладачів.

5. Спілкування – загравання, що характерно для молодих викладачів, які прагнуть до популярності. Таке спілкування забезпечує лише хибний, дешевий авторитет.

Частіше всього в педагогічній практиці спостерігається поєднання стилів.

Розроблено класифікації стилів педагогічного спілкування.

При навчанні спілкування виступає в трьох аспектах:

1) як засіб розв'язання навчальних задач,

2) як система соціально-психологічного забезпечення виховного процесу,

3) як спосіб організації взаємовідносин викладачів і студентів, в якому сполучаються навчання та виховання, та як процес виховання особистості і творчої індивідуальності.

Виділяють наступну структуру педагогічного спілкування:

1. Прогностичний етап.

2. Навчальний період спілкування.

3. Керування спілкуванням в педагогічному процесі, що розвивається.

4. Аналіз системи спілкування, що здійснена, та моделювання спілкування в наступній діяльності.

Педагогічний вплив повинен бути систематичним і неперервним. При цьому важливу роль грають індивідуально-типологічні характеристики або стиль спілкування.

## **ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

**Крилова Т.**

*Дніпровський державний технічний університет*

Навчання – це спілкування, в процесі якого відбувається кероване пізнання, опанування суспільно-історичного досвіду, відтворення, оволодіння конкретною діяльністю, що формує особистість.

В процесі навчання та його організації існує чітка спрямованість на реалізацію основних компонентів змісту навчання: знань, способів діяльності (вмінь і навичок), досвіду творчої діяльності та досвіду емоційно-цінносних відношень.

На перший план сучасна педагогічна наука висуває нетрадиційні підходи до організації процесу навчання у вищій школі. Зміст навчання складається з системи знань, вмінь, навичок, рис творчої діяльності, світоглядних поведінкових якостей особистості, що обумовлені вимогами суспільства, і до досягнення яких повинні бути спрямовані зусилля тих. Хто навчає і тих, хто навчається.

Актуальною метою стає створення особистісного потенціалу людини, виховання його спроможностей до адекватної діяльності в наступних предметних і соціальних ситуаціях, а змістом – все те, забезпечує досягнення цієї мети.

Научіння – самий важливий та надійний спосіб одержання систематичного навчання. Відбиваючи усі суттєві властивості педагогічного процесу (двусторонність, спрямованість на гармонічний розвиток особистості, єдність змістової процесуальних сторін), навчання має і специфічні якості відмінності.

Навчання – це специфічний процес пізнання, який керується педагогом.

Пізнавальна діяльність – це єдність почуттєвого сприйняття, теоретичного мислення та практичної діяльності. Вона здійснюється у всіх видах діяльності та соціальних відносинах студентів, а також шляхом виконання різноманітних предметно-практичних дій в навчальному процесі (експериментування, конструювання, розв'язання дослідницьких задач та інше). Але тільки процесі навчання пізнання набуває чітке оформлення в навчально-пізнавальній діяльності або вченні.

Навчання, викладання, вчення – основні категорії дидактики.

Виділяють наступні функції форм організації навчання:

- навчальна,
- виховна,
- організаційна,
- психологічна,
- розвивальна,
- інтегровано-диференціальна,
- систематизуюча і структуруюча,
- комплексуюча і координуюча,
- стимулююча.

Організаційні форми навчання включають обов'язкові і факультативні, аудиторні і домашні заняття, їх підрозділяють на фронтальні, групові та індивідуальні.

Специфіка різноманітних стилів навчання залежить від орієнтації на визначену навчальну парадигму або дидактичну концепцію, від професійно-особистісних особливостей педагога, культурно-навчальних традицій країни. Їх вибір залежить від навчальної політики країни, навчальної парадигми або доктрини, дидактичної концепції або теорії навчання, цілей, задач навчання, індивідуально-особистісних та професійних можливостей, схильностей та переваг викладача.

## САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Крилова Т.В.

*Дніпровський державний технічний університет*

Під самостійною роботою студентів слід розуміти сукупність всієї самостійної діяльності студентів в навчальній аудиторії, в бібліотеці, вдома, разом з викладачем та без нього.

Організація самостійної роботи студентів представляє собою єдність трьох взаємозв'язаних форм:

- 1) аудиторна самостійна робота під керівництвом викладача,
- 2) позааудиторна самостійна робота,
- 3) творча.

Видами позааудиторної самостійної роботи студентів є:

- підготовка та написання рефератів, доповідей,
- розв'язання задач,
- підбір та вивчення літератури,
- виконання графічних робіт,

- проведення розрахунків,
- виконання індивідуальних завдань,
- підготовка до участі в наукових конференціях, олімпіадах та інше.

Аудиторна самостійна робота реалізується при проведенні практичних занять, семінарів, при виконанні лабораторних робіт, під час лекційних занять.

Технологічний бік організації самостійної роботи студента включає в себе наступні складові:

- 1) технологія відбору цілей самостійної роботи,
- 2) технологія відбору змісту самостійної роботи,
- 3) технологія конструювання завдань,
- 4) технологія організації контролю.

Основними характеристиками самостійної роботи студентів (СРС) є:

- 1) психологічні умови успішності СРС,
- 2) професійна орієнтація дисципліни,
- 3) обмежений бюджет часу студентів,
- 4) індивідуалізація СРС.

Результативність СРС визначається наявністю методів її контролю.

Використовуються наступні види контролю:

- 1) вихідний контроль набутих знань і вмінь студентів на початку вивчення дисципліни,
- 2) поточний контроль засвоєння матеріалу на лекціях та практичних і лабораторних заняттях,
- 3) проміжний контроль по закінченню вивчення розділу курсу,
- 4) самоконтроль при вивченні дисципліни, при підготовці до контрольних заходів,
- 5) стоговий контроль (складання заліку, іспиту),
- 6) контроль залишкових знань та вмінь через деякий час після завершення вивчення дисципліни.

Самостійна робота студентів є головним резервом підвищення ефективності підготовки фахівців.

## **ВПЛИВ ВНУТРІШНІХ ПЕРЕГОРОДОК В РЕЗЕРВУАРАХ НА РІВЕНЬ ПЛЕСКАНЬ ВІЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ РІДИНИ ПРИ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ**

<sup>1</sup>Крютченко Д.В., <sup>1</sup>Стрельнікова О.О., <sup>2</sup>Серікова О.М.

<sup>1</sup>*Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України*

<sup>2</sup>*Національний університет цивільного захисту України*

Оболонки та оболонкові конструкції, що мають відділення, частково заповнені рідиною, широко застосовуються в сучасній техніці. Це паливні баки і контейнери, які застосовуються в різних галузях, таких як енергетичне машинобудування, аерокосмічна, нафтогазова промисловість, і транспорт. Найчастіше такі резервуари працюють при підвищених експлуатаційних навантаженнях та містять агресивні або легкозаймісті заповнювачі. При інтенсивних силових впливах, раптово прикладеному навантаженні в резервуарах, що частково заповнені рідиною, спостерігається явище плескання. Наземні циліндричні цистерни використовуються для зберігання різноманітних рідин - води для пиття та гасіння пожеж, нафти, вина, зрідженого природного газу, тощо. Поломка цистерн після руйнівних землетрусів може призвести до підвищення екологічної небезпеки, втрати цінного вмісту, пожеж. Неадекватно спроектовані цистерни зазнали великої шкоди в

минулих землетрусів, що призвело до катастрофічних наслідків. Грунтовні огляди досліджень, присвячених проблемам плескань, надані в [1,2].

В цій роботі досліджено вплив перегородок на рівень підйому вільної поверхні при раптово прикладеному навантаженні.

Розглянемо жорстку циліндричну оболонку з плоским дном, частково заповнену рідиною. Параметри резервуара є такими: радіус  $R = 1$  м, довжина  $L = 2$  м, рівень заповнення  $H = 1.0$  м.

Визначимо тиск  $p$  на стінки оболонки з лінеаризованого інтегралу Коші-Лагранжа за формулою

$$p = -\rho_l(\Phi'_t + g\zeta) + p_0 + a_s(t)x, \quad (1)$$

де  $a_s(t)$  – функція, що характеризує зовнішній вплив (горизонтальний сейсм або імпульс).

Вважаємо, що радіальне навантаження раптово прикладається до бічної поверхні резервуара як

$$a_s(t) = Q_0 a(t),$$

де  $Q_0$  – розподілений тиск,

$$a(t) = \begin{cases} 1, & t < T \\ 0, & t \geq T \end{cases}.$$

Вважаємо, що  $Q_0 = 10$  МПа,  $T = 1.5$  с.

Після підстановки виразів, отриманих в [3], у вигляді

$$\Phi = \sum_{k=1}^M \dot{d}_k \varphi_{2k}, \quad \zeta = \sum_{k=1}^M d_k(t) \frac{\partial \varphi_{2k}}{\partial \mathbf{n}} \quad (2)$$

в рівняння (1), вважаючи, що  $\mathbf{x} = r \cos \theta$ , приходимо до співвідношення

$$\sum_{k=1}^M \ddot{d}_k \varphi_{2k} + g \sum_{k=1}^M d_k \frac{\partial \varphi_{2k}}{\partial \mathbf{n}} + a_s(t)r = 0 \quad (3)$$

Після знаходження скалярного добутку рівняння (3) на ортогональні згідно з [1] функції  $\varphi_{2l}$  ( $l = \overline{1, M}$ ) отримаємо

$$\ddot{d}_k + \chi_k^2 d_k + a_s(t)F_k = 0; \quad F_k = (r, \varphi_{2k}) / (\varphi_{2k}, \varphi_{2k}); \quad k = \overline{1, M} \quad (4)$$

Припустимо, що до подання горизонтального імпульсу бак знаходився у стані спокою. Тоді маємо розв'язати (4) за нульових початкових умов. Застосовано операційний метод для розв'язання системи (4). Отримані такі значення коефіцієнтів:

$$\frac{d_k(t)}{Q_0} = \begin{cases} \frac{1}{\chi_k^2} - \frac{1}{\chi_k^2} \cos(\chi_k t), & 0 \leq t \leq T, \\ \frac{1}{\chi_k^2} - \frac{1}{\chi_k^2} \cos(\chi_k t) - \frac{1}{\chi_k^2} + \frac{1}{\chi_k^2} \cos \chi_k(t-T), & t > T. \end{cases}$$

Підставивши ці коефіцієнти у співвідношення (3), знаходимо залежність рівня вільної поверхні від часу.

Зазначимо, що динаміка резервуарів як з перегородками, так і без них, при імпульсних або сейсмічних навантаженнях моделюється рівняннями (3).

Модельне сейсмічне навантаження подано формулою

$$a(t) = \begin{cases} 0.02 \sin(\pi t/5) \cos(2\pi t), & t < T, \\ 0, & t \geq T. \end{cases}$$

далі отримаємо для зображень Лапласа

$$p^2 D_m + \omega_{1m}^2 D_m = -F_1 \left( \frac{12\pi}{5} (p^2 + \left( \frac{12\pi}{5} \right)^2) (1 - e^{-pT}) + F_2 \left( \frac{9\pi}{5} (p^2 + \left( \frac{9\pi}{5} \right)^2) (1 - e^{-pT}) \right) \right)$$

Визначені  $D_m$  підставимо в оригінали при  $t < T$

$$d_m = -\frac{F_1}{\Omega_1^2 - \omega_{1m}^2} \left[ \frac{\Omega_1 \sin(\omega_{1m} t)}{\omega_{1m}} - \sin(\Omega_1 t) \right] + \frac{F_2}{\Omega_2^2 - \omega_{1m}^2} \left[ \frac{\Omega_2 \sin(\omega_{1m} t)}{\omega_{1m}} - \sin(\Omega_2 t) \right]$$

і при  $t > T$ .

$$d_m = -\frac{F_1}{\Omega_1^2 - \omega_{1m}^2} \left[ \frac{\Omega_1 \sin(\omega_{1m}(t-T))}{\omega_{1m}} - \sin(\Omega_1(t-T)) \right] + \frac{F_2}{\Omega_2^2 - \omega_{1m}^2} \left[ \frac{\Omega_2 \sin(\omega_{1m}(t-T))}{\omega_{1m}} - \sin(\Omega_2(t-T)) \right]$$

На рис. 1, а, б зображено висоту підйому вільної поверхні при  $r = 1.0$  м залежно від часу для імпульсного та сейсмічного навантажень

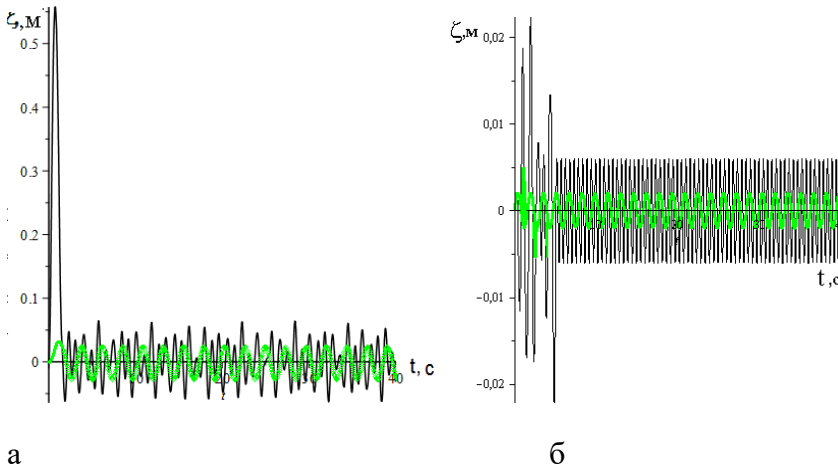


Рисунок 1– Висота підйому вільної поверхні при імпульсному (а) та сейсмічному (б) навантаженні в залежності від часу

На рис. 1 чорні лінії позначають висоту підйому вільної поверхні рідини в баку без перегородки, а зелені лінії – в баку з кільцевою перегородкою, що встановлена на висоті 0.8 м. Слід зазначити, що амплітуда висоти вільної поверхні не зменшується із часом, але має періодичну поведінку. Причина цього явища полягає в обмеженнях запропонованої моделі для аналізу коливань, яка полягає в класичній динаміці систем без демпфування. Це означає, що всі точки системи здійснюють гармонічні коливання без зменшення амплітуди з часом. Однак отримані результати свідчать про те, що встановлення перегородок приводить до зменшення як частот вібрацій рідини, так і рівня піднесення вільної поверхні.

Надалі, на рис.2 наведено графіки зміни рівня вільної поверхні з часом за умови дії синтезованого землетрусу [4]. Крім того, за методикою [5] в рівняннях (3) наближено враховано демпфування.

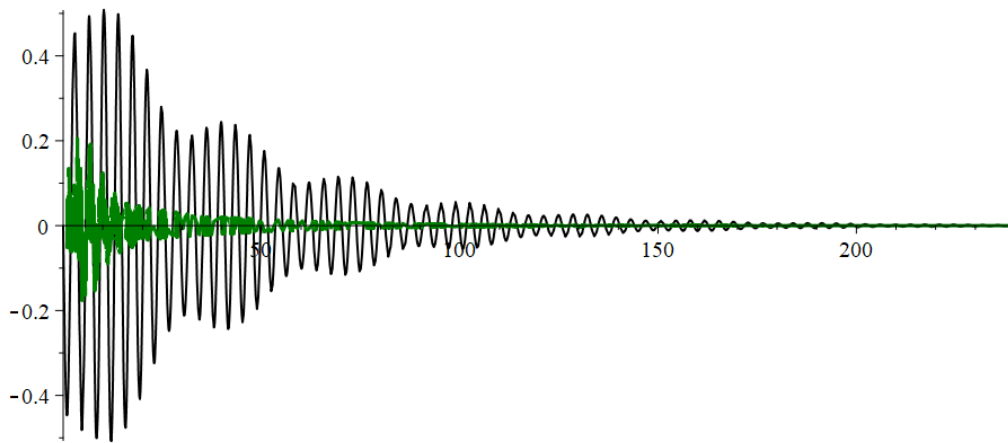


Рисунок 2. Висота підйому вільної поверхні рідини в циліндричному резервуарі під дією сейсмічного навантаження

Тут також чорні лінії позначають висоту підйому вільної поверхні рідини в баку без перегородки, а зелені лінії – в баку з кільцевою перегородкою на висоті 0.8 м.

Бачимо, що наявність перегородки веде до суттєвого зменшення амплітуди підйому вільної поверхні, що дає змогу запобігти виплескуванню небезпечного заповнювача та негативного впливу на навколишнє середовище [6].

#### ЛІТЕРАТУРА

1. . Lukovsky. Numerical simulation of sloshing of a liquid in a moving closed rectangular container, International Journal of Fluid Mechanics Research, Vol. 26, 1999
2. V. D. Kubenko and P. S. Koval'chuk. Nonlinear problems of the dynamics of elastic shells partially filled with a liquid, International Applied Mechanics, Vol. 36, No. 4, 1999, pp. 421-448
3. Strelnikova E., Gnitko V., Krutchenko D., Naumenko Y. Free and forced vibrations of liquid storage tanks with baffles, Journal of Modern Technology & Engineering Vol.3, No.1, 2018, pp.15-52.
4. .Шульженко М. Г., Гонтаровський П. П., Гармаш Н. Г., Глядя А. О., Швецов В. Л., Гришин М. М., Губський О. М. Оцінка реакції потужного турбоагрегату на сейсмічне навантаження. Вібрації в техніці та технологіях. 2016. № 2 (82). С. 85–93.
5. Abramson, H.N., The Dynamic Behaviour of Liquids in Moving Containers. NASA SP-106, Washington, D.C., 1966, updated by Dodge, F.T., Southwest Research Institute, pp. 23-37, 2000
6. Серікова О. М, Стрельнікова О. О. Вплив резервуарів для збереження отруйних та легкозаймистих рідин на навколишнє середовище. Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали та програма VII Всеукраїнської науковотехнічної конференції (м. Суми, 21–24 квітня 2020 р.) С. 238-239.



## SIMULATION MODELING OF LOGISTICS SYSTEMS

Stroieva V.O.<sup>1</sup>, Kiselov M.Y.<sup>2</sup>, Anokhin D.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dniprovsky State Technical University*

<sup>2</sup>*Academician V. Lazaryan Dnipro National University of Railway Transport*

Real-world simulation solves real-world problems safely and intelligently. It is a convenient tool for analysis: it is clear, easy to understand and verify. In various fields of business and science, simulation helps to find optimal solutions and gives a clear idea of complex systems.

Simulation is an experiment on a reliable digital representation of any system. Unlike physical modeling, such as building a building model, simulation is based on computer technology that uses algorithms and equations. You can analyze the simulation model in dynamics, as well as view the animation.

Computer simulation is used in business when conducting experiments on a real system is impossible or impractical, often due to their cost or duration.

The ability to analyze the model operates distinguishes simulation modeling from other methods, such as the use of linear programming. The user studies the processes and makes changes to the simulation model during operation, which allows you to better analyze the system and quickly solve the problem.

A large number of relevant applied problems are solved by simulation methods. In particular, there is a class of objects for which, for various reasons, analytical models have not been developed or methods for solving problems about such models have not been developed. In this case, the mathematical model is replaced by a simulator or simulation model.

The paper presents a simulation model of car service under the conditions of servicing several categories of vehicles, designed for visualization, analysis and search for stable parameters of the system. The result of the simulation model of car service will be forecasts of the duration of vehicles in the car service and the number of repaired vehicles by category, based on which the profit of the car service is calculated. The following can also be calculated: the distribution of time spent in the queue and the system, the load factor of car service units, the average length of the queue, the average waiting time, the probability of waiting for service, the probability of refusing to accept the vehicle. The simulation model can be used to assess the adequacy of the total capacity of car services located in the region, providing quality service to potential customers.

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВУ ШАРУВАТИХ ОБОЛОНКАХ З ВНУТРІШНІМИ ДЖЕРЕЛАМИ ТЕПЛА

Сметанкіна Н.В.<sup>1</sup>, Місюра С.Ю.<sup>1</sup>, Місюра Є.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України*

<sup>2</sup>*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця*

Забезпечення ефективної та безпечної експлуатації елементів скління літальних апаратів є актуальною задачею, яка потребує розробки методів визначення раціональних параметрів систем обігріву у цих елементах[1]. Метою роботи є розробка методу розрахунку нестационарних температурних полів у елементах скління літальних апаратів під впливом внутрішніх розподілених джерел тепла, які моделюють систем обігріву.

Елемент скління розглядається як шарувата циліндрична незамкнена оболонка зі складною формою у плані з імпульсними плівковими джерелами тепла. Оболонка зібрана з ізотропних шарів сталої товщини. На верхній та нижній поверхнях оболонки має місце конвективний теплообмін із зовнішнім середовищем. Температура на бічній поверхні дорівнює нулю. Рівняння нестационарної теплопровідності для довільного шару та граничні умови на бічній поверхні оболонки формуються на основі варіаційного рівняння теплового балансу [2].

Рівняння теплопровідності, початкові і граничні умови для довільного шару оболонки після перетворення Лапласа за часом зводяться до операторних рівнянь. Розв'язок рівняння теплопровідності шукаємо у вигляді добутку трьох функцій від просторових координат, що дає змогу перейти до системи звичайних диференціальних рівнянь. Коефіцієнти розвинення у ряд визначаються з системи лінійних алгебраїчних рівнянь, яка формується з граничних умов на зовнішніх поверхнях та границях контакту шарів. Права частина системи містить коефіцієнти розвинення функцій міжшарових джерел тепла. Після визначення коефіцієнтів оригінал шуканої функції знаходиться за другою теоремою розкладання, а розв'язок має вигляд подвійного тригонометричного ряду. Як приклад, розв'язана задача нестационарної теплопровідності для п'ятишарового елемента авіаційного скління при нагріванні плівковим джерелом тепла. Порівняльний аналіз розподілів температури вздовж товщини скління з результатами, отриманими методом скінченних елементів [3], показав їх добре узгодження.

Розроблений підхід може бути використаним для аналізу міцності шаруватих конструкцій при імпульсних навантаженнях.

### **Література**

1. Smetankina N. Modelling of bird strike on an aircraft glazing / N. Smetankina, I. Kravchenko, V. Merculov, D. Ivchenko, A. Malykhina // *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering*. Editors Mykola Nechyporuk, Vladimir Pavlikov, Dmitriy Kritskiy. – Series “Advances in Intelligent Systems and Computing”. – Vol.1113. – Springer: Cham, 2020. – P. 289-297.
2. Smetankina N. V. Non-stationary deformation, thermal elasticity and optimisation of laminated plates and cylindrical shells / N. V. Smetankina. – Kharkiv: Miskdruk Publishers, 2011. – 376 p.
3. Місюра С. Ю. Рациональное моделирование крышки гидротурбин для анализа прочности / С. Ю. Місюра, Н. В. Сметанкіна, Є. Ю. // *Вісник НТУ «ХП»*. Серія: Динаміка і міцність машин. – 2019. – № 1. – С. 34–39.

## **УТОЧНЕНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ ОБОЛОНОК ТА ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ВЗАЄМОДІЮТЬ З РІДИНОЮ**

**Ольга Усатова**

*Інститут проблем машинобудування ім. А. Підгорного, Національної академії наук України, Україна*

Динамічні явища в оболонкових конструкціях з рідиною треба вивчати з припущень, що при таких процесах відбувається взаємодія різних середовищ, а саме, пружного тіла та рідини (або газу). Зазвичай припускається, що рідина є нестисливою та нев'язкою, а її рух, індукований зовнішніми навантаженнями на конструкцію, є безвихровим. Ці припущення не завжди є придатними. Так, якщо не враховувати в'язкість рідини, то не можна й врахувати демпфування коливань. Якщо не враховувати стисливість, то визначення частот коливань

буде неточним, особливо для форм з високими хвильовими числами. Всі рідини, які ми зустрічаємо, в той чи іншій мірі стискаються. Стисливість властива всім рідинам і газам, однак її кількісний прояв різний в залежності від фізичних властивостей середовища [1].

Треба зауважити, що динамічні явища в оболонкових конструкціях з рідиною треба вивчати з припущень, що при таких процесах відбувається взаємодія різних середовищ, а саме, пружного тіла та рідини (або газу). Зауважимо, що обидва вказані середовища є суцільними, і для їх опису доцільно застосувати основні співвідношення механіки суцільного середовища. Моделі суцільного середовища потребують введення співвідношень або між компонентами напружень та деформацій, або між компонентами напружень та швидкостей деформацій. Почнемо з рівнянь для пружного тіла. Вважаємо, що деформування відбувається за постійної температури, густина пружного тіла є сталою функцією, тобто не залежить від координат токи та часу. В лінійному формулюванні зв'язок між деформаціями та напруженнями можна описати законом Гука. Дискретне формулювання зазначеної задачі визначення динамічних характеристик пружного тіла при взаємодії з рідиною має вигляд

$$[M_s] \ddot{u}^e + [C_s] \dot{u}^e + [K_s] u^e = \{f_s\} + \{f_{pr}\}, \quad (1)$$

де  $[M_s], [C_s], [K_s]$  - матриці мас, демпфування та жорсткості, відповідно;  $\{f_s\}$  - вектор заданих зусиль, що діють на пружне тіло;  $\{f_{pr}\}$  - вектор зусиль, що характеризують саме тиск рідини на змочені поверхні пружного тіла.

При вивченні руху рідини маємо задати зв'язок між напруженнями та швидкостями деформацій. Різні типи цих залежностей відповідають різним моделям рідини. Зробимо такі припущення відносно рідкого середовища: вважаємо, що рідина є стисловою та в'язкою; збурення тиску рідини внаслідок руху пружного тіла є малими. Таким чином, розв'язуємо зв'язану задачу в лінійному формулюванні. Враховуючи відносну малість тисків, що зустрічаються, допускають, що рідина стискається за законом Гука (по лінійній залежності). Після застосування законів збереження мас та імпульсу отримаємо рівняння для знаходження тиску

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 p}{\partial t^2} = \nabla^2 p + \frac{4\mu}{3\rho_0^2 c^2} \nabla^2 \left( \frac{\partial p}{\partial t} \right) = 0$$

З отриманого рівняння можна зробити висновок про те, що в'язкість рідини вносить значно менший вплив, ніж стисливість, тому для нев'язкої стислової рідини тиск може бути наближено визначений таким чином

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 p}{\partial t^2} - \operatorname{div}(\nabla p) = 0. \quad (2)$$

В припущенні, що рідина є ідеальною, маємо

$$\{f_{pr}\} = \mathbf{n}p,$$

де  $\mathbf{n}$  є одиничною зовнішньою нормаллю до змоченої поверхні.

Взаємний рух двох середовищ «пружна оболонка-ідеальна стислива рідина» описується системою диференціальних рівнянь (1)-(2).

Розглянемо граничні умови для хвильового рівняння (2) відносно тиску  $p$ . На змоченій поверхні  $S_1$  виконується умова непротікання, яка для ідеальної рідини полягає у рівності нормальних складових рідини  $(\mathbf{V}_f, \mathbf{n})$  та оболонки  $(\dot{\mathbf{u}}^e, \mathbf{n})$ . На вільній поверхні рідини  $S_0$  задаємо кінематичну та динамічну умови. Систему диференціальних рівнянь (1)-(2) розв'язуємо, використовуючи умови закріплення оболонки. Крім того, вважаємо, що рух системи «оболонка - рідина» почався зі стану спокою, тому застосовуємо нульові початкові умови.

Якщо розглядаються гармонічні коливання, то

$$p(x, y, z, t) = \exp(i\omega t)\varphi(x, y, z), \quad \mathbf{u}^e(x, y, z, t) = \exp(i\omega t)\mathbf{u}(x, y, z). \quad (3)$$

Подання (3) дозволяє розв'язати задачу на власні значення.

В роботі отримані основні співвідношення задачі гідро-пружної взаємодії оболонки обертання, що частково заповнена ідеальною стисливою рідиною. Для обчислення тиску рідини сформульовано початково-крайову задачу для рівняння Гельмгольца.

Використано інтегральне зображення для розв'язку цього рівняння

$$2\pi p(\mathbf{P}_0) = \iint_S \frac{p(\mathbf{P})}{\partial n} G(\mathbf{P}, \mathbf{P}_0) dS - \iint_S p(\mathbf{P}) \frac{\partial}{\partial n} G(\mathbf{P}, \mathbf{P}_0) dS. \quad (4)$$

Тут

$$G(\mathbf{P}, \mathbf{P}_0) = \frac{\exp(i\alpha r)}{r}, \quad r = |\mathbf{P} - \mathbf{P}_0|, \quad \alpha = \frac{\omega}{c}.$$

Здійснено зведення отриманих сингулярних інтегральних рівнянь до одновимірних. Досліджено інтегральні оператори, що визначені формулами (4). Вважаємо, що розглядається оболонка обертання з твірною  $\Gamma$ , а вільна поверхня є колом з радіусом  $R$ .

Для числового розв'язання рівняння (4) застосовано метод граничних елементів [2, 3].

Отримані числові результати, які характеризують взаємний вплив пружності стінок, стисливості заповнювача, плескань рідини.

#### ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Константінов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу/Ю.М. Константінов, О.О. Гіжа. – К.: Вища школа, 2002. – 277с.
2. Strelnikova E., Gnitko V., Krutchenko D., Naumemko Y. Free and forced vibrations of liquid storage tanks with baffles, Journal of Modern Technology & Engineering Vol.3, No.1, 2018, pp.15-52.
3. Strelnikova E., Gnitko V., Krutchenko D., Naumemko Y. Free and forced vibrations of liquid storage tanks with baffles, Journal of Modern Technology & Engineering Vol.3, No.1, 2018, pp.15-52.

#### ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ

Волосова Н.М.<sup>1</sup>, Стеблюк Н.Ф.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Дніпровський державний технічний університет, <sup>2</sup>Університет митної справи та фінансів

Для аналізу стану та визначення тенденцій розвитку готельного бізнесу було застосовано методику прогнозування часових рядів.

Основними методами дослідження часових рядів є:

- кореляційний аналіз, що дозволяє виявити суттєві залежності та їх лаги – затримки всередині певного процесу;
- спектральний аналіз дає можливість визначити періодичні та квазіперіодичні компоненти часового ряду;
- методи згладжування та фільтрації застосовують для перетворення динамічних рядів для видалення з них високочастотних та сезонних коливань;
- методи авторегресії та ковзних середніх
- методи прогнозування – методи нейронних мереж, модель ARIMA, які дають можливість на основі створеної загальної моделі часового ряду оцінювати його найімовірніші значення у майбутньому.

Якщо метою дослідження часового ряду є прогнозування, то кількість рівнів ряду повинна бути якомога більшою, як мінімум втричі перевищувати період прогнозних значень.

Вхідними даними часового ряду слугувала динаміка кількості готелів та аналогічних засобів розміщення за 1995 - 2019 рр. Довжина ряду дорівнює 24 роки, має 25 рівнів, що дозволяє за результатами аналізу поведінки динамічного ряду побудувати його загальну модель і здійснити прогнозування.

Для прогнозування було використано модель ARIMA - авторегресійну інтегровану модель ковзної середньої, а саме підхід Бокса-Дженкінса, в основі якого лежить ітераційний підхід. Методика моделювання складається з наступних етапів:

- Постановка задачі, аналіз даних;
- Ідентифікація моделі часового ряду;
- Оцінювання параметрів моделі;
- Діагностика створеної моделі;
- Реалізація моделі, виведення прогнозних значень.

Дана модель була реалізована в програмі STATISTICA.

Для порівняння отриманих прогнозних значень було застосовано найбільш ефективний метод обчислювального інтелекту - штучні нейронні мережі. Для створення моделі і прогнозування було використано рекурентні нейронні мережі (РНМ). В якості архітектури нейронної мережі обираємо мережу Елмана, яка має рекурентні зв'язки прихованих нейронів із шаром контексту.

При порівнянні прийшли до висновку, що нейромережева модель має більш високу точність прогнозу на проміжках часу, найбільш близьких до вихідних даних. В той же час, модель ARIMA краще визначає напрямок і значення прогнозу на «далеких ділянках» часових рядів, і таким чином, є доречнішою для довгострокового прогнозування.

## ОСОБЛИВОСТІ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Волосова Є.Р.<sup>1</sup>, Крилова М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ТОВ «Компанія «ДІОМ», <sup>2</sup>НТУ «Дніпровська політехніка»

Основним завданням антикризового управління на підприємстві є розробка антикризової програми управління, яка дозволить подолати наслідки кризових явищ.

Процес розробки та формалізації стратегії підприємства має базуватися на його затвердженій місії, що є однією із задач вищого керівництва підприємства і однією з головних складових ефективного стратегічного управління

Місія – це коротке і чітке формулювання цілей і пріоритетів підприємства, компанії. Місія дає відповіді на питання, чим, конкретно, займається підприємство і як воно зростатиме і розвиватиметься.

Формулювання місії підприємства повинне містити наступні компоненти:

- призначення підприємства з погляду конкретного виду його діяльності (товару, послуги) за умов даного сегмента ринку;
- виражені в певній формі основні напрями, орієнтири, до яких прямує підприємство;
- переваги підприємства, які вирізняють його серед конкурентів і вказують на нові, кращі або оригінальніші шляхи задоволення запитів споживачів.

Зрозуміле і повноцінне формулювання місії утілює стратегічну орієнтацію організації. Бачення — це опис бажаного стану підприємства в майбутньому. При формуванні бачення можна використовувати різні горизонти планування.

Бачення — важлива передумова майбутнього зростання компанії і вибору перспективних напрямів її розвитку. Бачення дозволяє чітко усвідомити роль, яку покликані відігравати ті або інші елементи стратегії, те, як вони сприятимуть досягненню цілей стратегії компанії. Мета — це кінцевий стан, якого підприємство або підприємець сподівається досягти в певний момент в майбутньому. На відміну від місії, цілі виражають конкретніші напрями діяльності підприємства

У системі бізнесу мета виконує п'ять функцій:

- ініціативи — зіставлення існуючого і бажаного стану підприємства, мотивів дій;
- критерію ухвалення рішення — оцінка інформації і вибору альтернатив, пріоритетів в бізнесі;
- інструменту управління — керівні вимоги до дій, визначення напрямів бізнесу;
- координації — забезпечення безконфліктних стосунків між особами, які ухвалюють рішення, узгодження робіт спеціалізованих підрозділів;
- контролю — зіставлення оперативного стану показників господарської діяльності із цільовим їх рівнем.

Вихід підприємства з кризи передбачає розробку стратегії організаційних заходів. Для цього необхідно проаналізувати складові організаційної структури підприємства, а саме: рівень спеціалізації, концентрації, кооперації, централізації виробництва; управлінські процеси, склад управлінських ланок та їх взаємодію, ступінь централізації управління; рівень господарської самостійності підприємства, його підрозділів і філіалів; рівень використання економічних, організаційних і соціально-психологічних методів управління та інші.

## ЗМІСТ

| <b>Секція 1</b>  |    |
|--|----|
| <b>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ В СОЦІАЛЬНІЙ СФЕРІ, ЕКОНОМІЦІ, СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ</b>                                |    |
| <b>1. Пошивалов В.П., Данієв Ю.Ф.</b><br>ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КЛАСТЕРНИХ СИСТЕМ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ  | 3  |
| <b>2. Babeshko M.O., Savchenko V.G.</b><br>VARIANT OF CONSTITUTIVE EQUATIONS TO THE DESCRIPTION OF DEFORMATION PROCESSES OF ISOTROPIC MATERIALS WITH ALLOWANCE FOR THE STRESS-STATE MODE AND LOOSENING OF MATERIAL ..... | 4  |
| <b>3. Neelam Choudhary<sup>1</sup>, Vasyi Gnitko<sup>2</sup>, Ivan Verushkin<sup>2</sup></b><br>VIBRATIONS OF A STORAGE TANK WITH ELASTIC BOTTOM RESTING ON THE WINKLER FOUNDATION.....                                  | 4  |
| <b>4. Товпига Є.О., Палешко Я.С.</b><br>СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ .....   | 5  |
| <b>5. Бойко З.В.</b><br>ПРИНЦИПИ ТА СПОСОБИ МОТИВУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ В СФЕРІ ТУРИЗМУ  | 7  |
| <b>6. Маленок А.С., Горожанкіна Н.А.</b><br>ЗАГАЛЬНА ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ КОРОЛІВСТВА ІСПАНІЯ .....   | 10 |
| <b>7. Стеблюк Н.Ф., Ковальова А.І.</b><br>ІНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ВАЖЛИВИЙ НАПРЯМ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК СУЧАСНОГО МІЖНАРОДНОГО БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА .....   | 12 |
| <b>8. Стеблюк Н.Ф., Лисенко А.О.</b><br>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СОЦІАЛЬНІЙ СФЕРІ .....  | 14 |
| <b>9. Стеблюк Н.Ф., Рудь М.Б.</b><br>МІЖНАРОДНІ ПРОДАЖІ ЯК ВАЖЛИВИЙ ПРІОРИТЕТ ДЛЯ КОМПАНІЙ .....   | 16 |
| <b>10. Стеблюк Н.Ф., Дмитренко В.Є.</b><br>ЗАПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У СФЕРІ БІЗНЕСУ .....   | 18 |
| <b>11. Стеблюк Н.Ф., Волосова Н.М.</b><br>ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ В ІННОВАЦІЙНО-МАРКЕТИНГОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА .....  | 19 |
| <b>12. Yakovenko V., Ulianova Yu., Yakovenko T.</b><br>ANALYSING FEATURES OF E-COMMERCE SYSTEMS ARCHITECTURE.....  | 20 |
| <b>13. Ткачов К.В.</b><br>РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ «РЕЙТИНГ ВИКЛАДАЧА» .....  | 22 |
| <b>14. Горб А.В.</b><br>СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ, МОДЕЛІ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ КІБЕРБЕЗПЕКОЮ .....   | 23 |
| <b>15. Гришкевич Н.О.</b><br>ВЗАЄМОДІЯ АВТОМОБІЛЬНОГО ТА ЗАЛІЗНИЧНОГО ВИДУ ТРАНСПОРТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ .....  | 24 |

|   |    |
|---|----|
| <b>16. Трофімов О. В., Радченко Д.С., Марченко Л.С.</b><br>ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА В УМОВАХ ВІЙНИ В УКРАЇНІ .....                                   | 25 |
| <b>17. Захаренко О.О., Вишнікіна О.В., Лихолат О.А.</b><br>COVID-19: УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА В КРИЗИСНИХ УМОВАХ .....       | 26 |
| <b>18. Зеніна Д.О., Вишнікіна О.В., Лихолат О.А.</b><br>ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ МЕНЮ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА .....          | 28 |
| <b>19. Малетов Д. В.</b><br>ПЕРСПЕКТИВИ НОРМАТИВНОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПУ «BUG BOUNTY» В ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ .....                             | 30 |
| <b>20. Мормуль М.Ф., Савченко О.В., Качан М.В.</b><br>АНАЛІЗ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ РИЗИКІВ.....   | 32 |
| <b>21. Шидакова А.А., Мормуль М.Ф.</b><br>СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ.....  | 34 |
| <b>22. Пікулін Д.О., Фірсов О.Д.</b><br>ВЕБ-ДОДАТОК ДЛЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ...   | 36 |
| <b>23. Чупілко Т.А.</b><br>ПРОГРАМУВАННЯ НА PYTHON ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ МИТНИХ НАДХОДЖЕНЬ ДО ДЕРЖАВНОГО БЮДЖЕТУ УКРАЇНИ .....       | 37 |
| <b>24. Nuzhna S.</b><br>MODELS AND METHODS OF MAKING MANAGEMENT DECISIONS IN THE SYSTEM OF ECONOMIC SECURITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES .....    | 40 |
| <b>25. Аверкова С.Г.</b><br>ВПЛИВ МЕГАПОЛІСІВ НА МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ.....   | 41 |
| <b>26. Нестеренко Г. І., Кривенець М.</b><br>ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ УРАНОВОЇ РУДИ .....  | 42 |
| <b>27. Музикін М. І., Звяга М.</b><br>ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МИТНОГО ОФОРМЛЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ .....  | 43 |
| <b>28. Тарасенко Ю.С., Клим В.Ю.</b><br>АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕРГОНОМІКИ ВЕБСАЙТІВ ВІДПОВІДНО ЗАПИТІВ ІНКЛЮЗИВНОСТІ .....                            | 44 |
| <b>29. Завізіон С.О., Дрожев А.В., Стелюк Б.Б., Стеблянко П.О.</b><br>НОВІТНІ ІКТ В ДИПЛОМНИХ РОБОТАХ БАКАЛАВРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ КІБЕРБЕЗПЕКА ..... | 46 |
| <b>30. Гайдаржийський В.М., Каткова Т.І., Стеблянко П.О.</b><br>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ.....                      | 47 |



| <b>Секція 2</b>   |    |
|---|----|
| <b>МАТЕМАТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ<br/>ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ</b>   |    |
| <b>31. Ірза Є.М.</b><br>НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНИЙ НАГРІВ СТРУКТУРНО НЕОДНОРІДНИХ ТІЛ .....  | 49 |
| <b>32. Сметанкіна Н.В., Меркулова А.І., Меркулов Д.О.</b><br>МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ<br>КОНСТРУКЦІЙ ЛІТАКІВ ПРИ УДАРІ ПТАХА .....  | 52 |
| <b>33. Пошивалов В.П., Данієв Ю.Ф.</b><br>ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ НА ОСНОВІ<br>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ.....  | 53 |
| <b>34. Стеблянко П.О., Косухін О.В.</b><br>МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В<br>ЦИЛІНДРИЧНИХ ТІЛАХ.....  | 54 |
| <b>35. Бабешко М.О., Савченко В.Г.</b><br>ВАРІАНТ ВИЗНАЧАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ ОПИСУ ПРОЦЕСІВ<br>ДЕФОРМУВАННЯ ІЗОТРОПНИХ МАТЕРІАЛІВ З УРАХУВАННЯМ ВИДУ<br>НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ТА РОЗПУШЕННЯ МАТЕРІАЛУ | 54 |
| <b>36. Костенко М. В., Шевельова А. Є., Лобода В. В.</b><br>ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ДВОХ МІЖФАЗНИХ ТРИЩИН В ІЗОТРОПНОМУ<br>БІМАТЕРІАЛІ.....   | 55 |
| <b>37. Петров О.Д.</b><br>КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНОЇ ПОВЕДІНКИ<br>ПРОСТОРОВИХ ТІЛ ПІД ВПЛИВОМ НЕСТАЦІОНАРНИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ<br>ПОЛІВ.....                                      | 56 |
| <b>38. Сохацький А.В.</b><br>ДО ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОСТІ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ<br>АЕРОДИНАМІКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ.....   | 57 |
| <b>39. Галішкін О.З.</b><br>ПОВЗУЧИСТЬ ТІЛ З ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГРАДІЄНТНИХ МАТЕРІАЛІВ.....  | 59 |
| <b>40. Нужна С.А., Нужна Я.О.</b><br>МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ РІВНЯ<br>ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ.....  | 60 |
| <b>41. Музикін М. І., Іванушкіна Д.</b><br>ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ<br>ТРАНСПОРТОМ.....   | 61 |
| <b>42. Стеблянко П., Черняков Ю., Дьомічев К., Петров О.</b><br>МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПИСАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ З ПАМ'ЯТТЮ<br>ФОРМИ ПРИ КІНЦЕВИХ ДЕФОРМАЦІЯХ.....                                   | 63 |
| <b>43. Поліщук А.В.</b><br>ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧІ ТА ЇЇ ЧИСЛОВОЇ<br>РЕАЛІЗАЦІЇ ПРО РОЗПОДІЛ ДИНАМІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ НАВКОЛО<br>СВЕРДЛОВИН У ГІРНИЧИХ МАСИВАХ.....              | 64 |
| <b>44. Мормуль М.Ф., Щитов О.М., Котельва М.А.</b><br>МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА   | 64 |
| <b>45. Мормуль М.Ф., Дмитрієв Д.С., Чуванько М.С.</b><br>МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ<br>ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ.....  | 66 |

| <b>Секція 3</b>  |  |    |
|--|--|----|
| <b>СУЧАСНІ МОДЕЛІ, ТЕОРІЇ ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ</b>   |  |    |
| <b>46. Крилова Т.В.</b><br>ТРАДИЦІЙНІ ТА НЕТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ ПЕДАГОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ.....   |  | 68 |
| <b>47. Клим В. Ю., Тарасенко Ю.С., Лєсна Д.В.</b><br>ТЕСТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ДЕКЛАРОВАНУ ВЕБ-ДОСТУПНІСТЬ .....  |  | 69 |
| <b>48. Худа Ж.В., Тонконог Є.А.</b><br>ІНОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ.....  |  | 70 |
| <b>49. Волосова Н.М., Ткаченко Е.Е.</b><br>ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ В МАТЕМАТИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....                    |  | 71 |
| <b>50. Мормуль М. Ф., Щитов Д. М., Курбацька Є. С.</b><br>МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ .....   |  | 73 |
| <b>51. Крилова Т.В.</b><br>ПЕДАГОГІЧНА КОМУНІКАЦІЯ .....   |  | 74 |
| <b>52. Крилова Т.</b><br>ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ .....   |  | 75 |
| <b>53. Крилова Т.</b><br>САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ.....  |  | 76 |
| <b>54. Крютченко Д.В., Стрельнікова О.О., Сєрікова О.М.</b><br>ВПЛИВ ВНУТРІШНІХ ПЕРЕГОРОДОК В РЕЗЕРВУАРАХ НА РІВЕНЬ ПЛЕСКАНЬ ВІЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ РІДИНИ ПРИ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ..... |  | 77 |
| <b>55. Strojieva V.O., Kiselov M.Y., Anokhin D.M.</b><br>SIMULATION MODELING OF LOGISTICS SYSTEMS.....   |  | 81 |
| <b>56. Сметанкіна Н.В., Місюра С.Ю., Місюра Є.Ю.</b><br>МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВУ ШАРУВАТИХ ОБОЛОНКАХ З ВНУТРІШНІМИ ДЖЕРЕЛАМИ ТЕПЛА.....                            |  | 81 |
| <b>57. Усатова О.</b><br>УТОЧНЕНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ ОБОЛОНОК ТА ОБОЛОНКОВИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ВЗАЄМОДІЮТЬ З РІДИНОЮ.....  |  | 82 |
| <b>58. Волосова Н.М., Стеблюк Н.Ф.</b><br>ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УПРАВЛІННЯ СТРАТЕГІЧНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО БІЗНЕСУ.....                              |  | 84 |
| <b>59. Волосова Є.Р., Крилова М.В.</b><br>ОСОБЛИВОСТІ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ.....  |  | 85 |