

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ ДЛЯ БАНКІВСЬКИХ УСТАНОВ

Коломійчук М. В.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна.

Анотація – Робота присвячена обґрунтуванню основних складових для реалізації системи контролю та управління доступом (СКУД) банківської установи. Запропоновано декілька варіантів побудови технічного рішення інтеграції системи контролю та управління доступом.

Ключові слова – СКУД, сервер, протокол, інтеграція, контролер.

ANALYSIS OF PECULIARITIES OF CONSTRUCTION OF THE CONTROL AND ACCESS CONTROL SYSTEM FOR BANKING INSTITUTIONS

Kolomiychuk M.V.¹

1 – magister, SUITT, Odesa, Ukraine.

Abstract – The work is devoted to the substantiation of the main components for the implementation of the access control system (ACS) of a banking institution. Several options for building a technical solution for integrating an access control and management system have been proposed.

Keywords – ACS, server, protocol, integration, controller.

Система контролю і управління доступом (СКУД) – це сукупність програмно-апаратних засобів контролю, що мають на меті обмеження і реєстрацію входу-виходу об'єктів (персоналу та клієнтів, транспортних засобів, тощо) на певній зосередженій території (так званому, ІТ-периметрі). [1]

Як правило, СКУД розглядається як забезпечення санкціонованого доступу на об'єкт, тут актуальними питаннями виступають засади інформаційної безпеки, інтегрованість в управлінні щодо доступу і до інформаційних об'єктів (базам даних, системам і ін.). Відносно банківських об'єктів специфіка СКУД полягає в тому, що інтеграція традиційних систем контролю доступу в сферу інформаційної безпеки сьогодні затребувана і є необхідністю. Найчастіше фізичний доступ співробітників до будь-якого приміщення і доступ в ту чи іншу систему пов'язані, і взаємозв'язок цих систем може зробити контроль набагато ефективнішим. Специфіка СКУД щодо банківських об'єктів полягає в тому, що сьогодні традиційні системи необхідно інтегрувати в сферу інформаційної безпеки. [2]

Мета дослідження: пошук оптимального набору компонентів щодо ефективної реалізації СКУД в установі банківського типу.

Основна частина. Інформаційна безпека та захист інформації банку повинні бути реалізовані на найвищому рівні, щоб відбити будь-які атаки і спроби вторгнення з боку зловмисників, в тому числі з боку співробітників самої організації. Також система забезпечення інформаційної безпеки банку повинна захищати не тільки ІТ-периметр банку, вона повинна захищати програмні середовища від несанкціонованих модифікацій, і здійснювати ефективну координацію всіх дій всередині системи з метою своєчасного реагування на спроби вторгнення. [4], [5]

Структурна інтеграція можлива в декількох напрямках:

- Поєднання функцій серверів СКУД і системи захисту інформації (СЗІ) в одному.
- Взаємодія серверів між собою (рівноправне або підлегле).
- Взаємодія серверів з третім керуючим сервером (супідрядність).

Розглянемо більш детально кожне з цих рішень. Перший варіант об'єднання функцій серверів є найбільш складним і найбільш непередбачуваним. При всій загальній схожості розглянутих систем захисту вони все-таки дуже різняться в деталях реалізації. В першу чергу це стосується протоколів взаємодії серверів і кінцевого обладнання. Менш того, ці протоколи відрізняються за своєю реалізацією (стандартом взаємодії контролерів з сервером СКУД є протокол EIA-485 (RS-485), а компоненти СЗІ НСД найчастіше взаємодіють через локальну обчислювальну мережу (ЛОМ) на Ethernet), зазвичай протоколи взаємодії є пропрієтарними і закритими (рис. 1). [3]

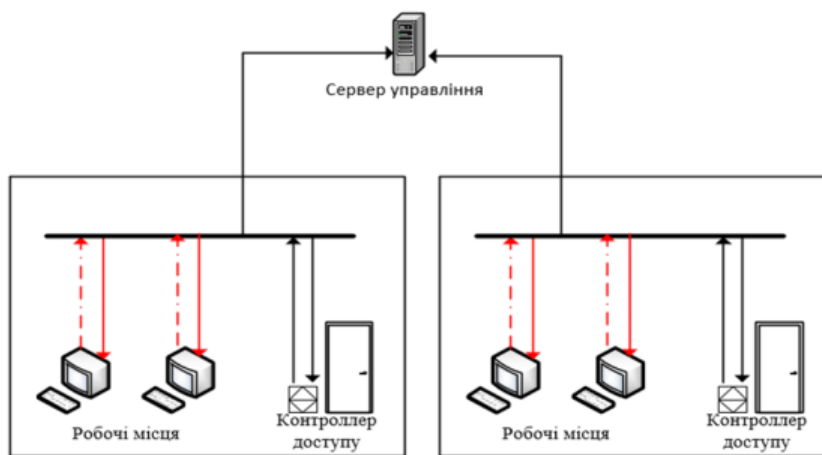


Рисунок 1 – 1-й варіант інтеграції СКУД та СЗІ : єдина система з загальною базою даних

Другий варіант взаємодії серверів між собою дозволяє зберегти принципову незалежність систем (деталі реалізації взаємодії сервера і кінцевого обладнання неважливі для розробників суміжній підсистеми, кожна система може розвиватися і оновлюватися самостійно і незалежно від суміжної системи). Буде потрібно розробити, погодити та реалізувати протокол взаємодії серверів з синхронізації баз даних (в частині виділених загальних частин) і протокол сповіщення систем про події, критичних для обох систем. При цьому для управління кожної з систем використовується власний інтерфейс управління, що збільшує навантаження на експлуатаційний персонал в порівнянні з першим варіантом (рис. 2). [3]

Третій варіант структурної інтеграції (супідрядність серверів управління третього керуючому компоненту) дозволить в одному місці зосередити всю інформацію про систему і забезпечить єдиний інтерфейс управління системами. Але він потребує як розробки протоколу взаємодії серверів, аналогічний протоколу, описаного вище, так і розробки окремого продукту - цього самого третього сервера. При цьому деталі роботи кожної системи будуть приховані

від розробника, так що теоретично все три сервера можуть розроблятися різними виконавцями (рис. 3). [3]

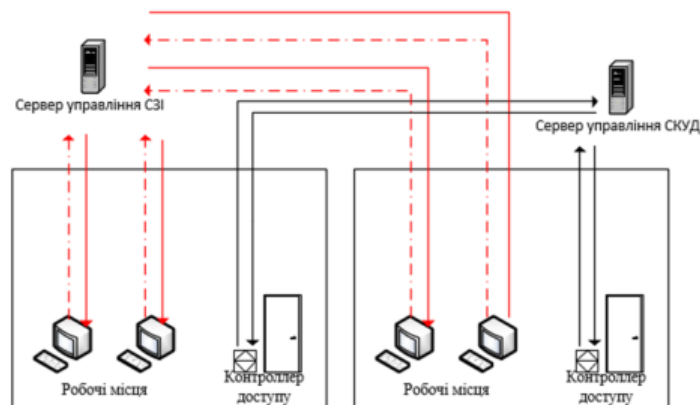


Рисунок 2 – 2-й варіант інтеграції СКУД та СЗІ : взаємодія керуючих серверів

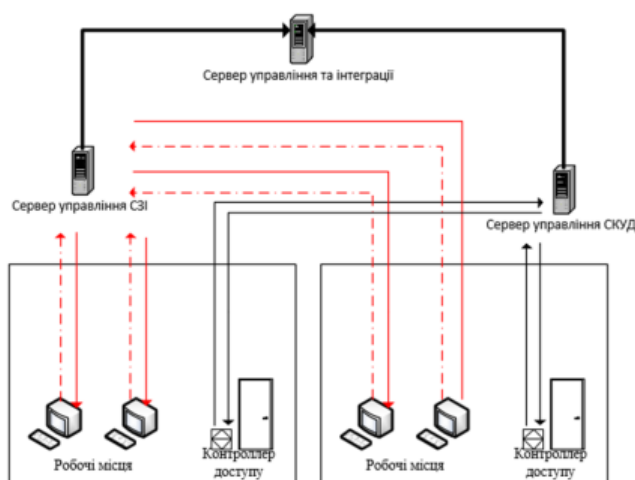


Рисунок 3 – 3-й варіант інтеграції СКУД та СЗІ : третій керуючий сервер з власною базою даних

Висновки. В роботі розглянуто три варіанти реалізації системи контролю та управління доступом для банківської установи, проведено порівняльний аналіз щодо переваг та недоліків окремих рішень. Перший варіант носить складний технологічний аспект, тобто на практиці реалізується досить складно. Другий та третій варіанти побудови є унікальними з точки зору програмної реалізації, але зовсім негнучкі щодо інтеграції з іншими подібними системами цього ж функціонального призначення.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Царьов Р. Ю. Биометричные технологии //Царьов Р. Ю., Лемеха Т. М.– Одеса:ОНАЗ., 2016р
- [2] Ворона В.А., Тихонов В.А. Системы контроля и управления доступом». Учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком. – Серия «Обеспечение безопасности объектов». Книга 2. 2010 -272 с.:ил.
- [3]Інтеграція СКУД [Електронний ресурс] / Режим доступу : http://lib.secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/skud-i-sistemy-zaschity-informatsii-perspektivny-novogo-kachestva
- [4] Захист банківської інформації [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://rus.safensoft.com/security.phtml?c=884>
- [5] CONCEPTUALIZATION OF THE PARADIGM" INTEGRATED TECHNOLOGIES AS A GLOBAL TREND IN THE DEVELOPMENT OF SHIPPING SAFETY OF AN INNOVATIVE SOCIETY" Авторы Nataliia PUNCHENKO, Oleksandra TSYRA, Nadiia

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ ДОСТУПУ

Корнійчук В.І.¹; Барський В.В.²

1 – к.т.н., доцент, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – магістр ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація. Виконано дослідження максимальної кількості абонентських терміналів у збалансованій пасивній оптичній мережі (PON) з топологією «зірка», «дерево», «шина».

Ключові слова: Пасивна оптична мережа, топологія "зірка", "дерево", "шина", бюджет живлення, розгалужувач, кількість терміналів.

OPTIMIZATION OF PASSIVE OPTICAL ACCESS NETWORKS

Volodymyr Korniychuk¹, Volodymyr Barsky²

1 – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the department of Telecommunication Systems, of the State University of Intelligent Technologies and Communications, Odesa, Ukraine

2 – Master's degree from the State University of Intelligent Technologies and Communications, Odesa, Ukraine

Abstract – A study of the maximum number of subscriber terminals in a balanced passive optical network (PON) with a topology of "star", "tree" and "bus".

Keywords – Passive optical network, topology "star", "tree", "bus", power budget, splitter, number of terminals.

Виконана оптимізація збалансованих пасивних оптичних мереж (PON) доступу різної топології з точки зору максимізації кількості підтримуваних абонентських терміналів [1]. Дослідження проведено за допомогою системи автоматизованого проектування (САПР) «PONproject» [2]. Ця програма після введення параметрів активних (оптичний лінійний термінал – OLT, оптичний мережевий термінал – ONT) та пасивних (оптичне волокно (ОВ), оптичний з'єднувач (ОЗ), оптичний розгалужувач (ОР) типу 1x2) дозволяє розраховувати рівні оптичної потужності, коефіцієнти розгалуження ОР, як для збалансованої, так і для незбалансованої мережі різної топології. Обмеженнями САПР «PONproject» є застосування оптичних розгалужувачів 1x2 та максимальна кількість каскадів ОР складає 7.

Дослідження проводилось шляхом програмного додавання до мережі нових оптичних розгалужувачів та абонентських терміналів за умови, що сумарні втрати потужності у її пасивних компонентах не перевищують бюджету потужності (БП) активного обладнання (для обладнання класу А і С БП складає 21 дБ і 31 дБ відповідно [1]). Чисельні значення параметрів обладнання досліджуваних в роботі PON наведені в табл. 1, де: L – довжина ОВ (відстань від OLT до ONT); α – коефіцієнт загасання ОВ, a – загасання у з'єднувачі; EL – excess loss (додаткові втрати) ОР; DP – Default Power OLT – рівень потужності передавального пристрою (ПП); SPL – Soft Power Limit ONT – рівень чутливості стандартного приймального пристрою (ПрП) HPL – Hard

Power Limit ONT – рівень чутливості поліпшеного ПрП.

Таблиця 1 – Вихідні параметри PON

Обладнання мережі						
Пасивне				Активне		
Довжина ОВ	Оптичне волокно	Оптичний з'єднувач	Оптичний розгалужувач	OLT (ПП)	ONT (ПрП)	
L , м	α , дБ/км	a , дБ	EL, дБ	DP, дБм	SPL, дБм	HPL, дБм
16000	0,40	0,3	0,4	0	-21	-31

На рис. 1 наведені результати розрахунку мережі «шина». Враховуючи, що програма «PONproject» дозволяє будувати схему мережі з максимальною кількістю каскадів сім, встановлено 7 шт. ONT. У цьому випадку розрахований бюджет потужності дорівнює: $0 \text{ дБм} - (-20,43 \text{ дБм}) = 20,43 \text{ дБ}$, запас $0,57 \text{ дБ}$.

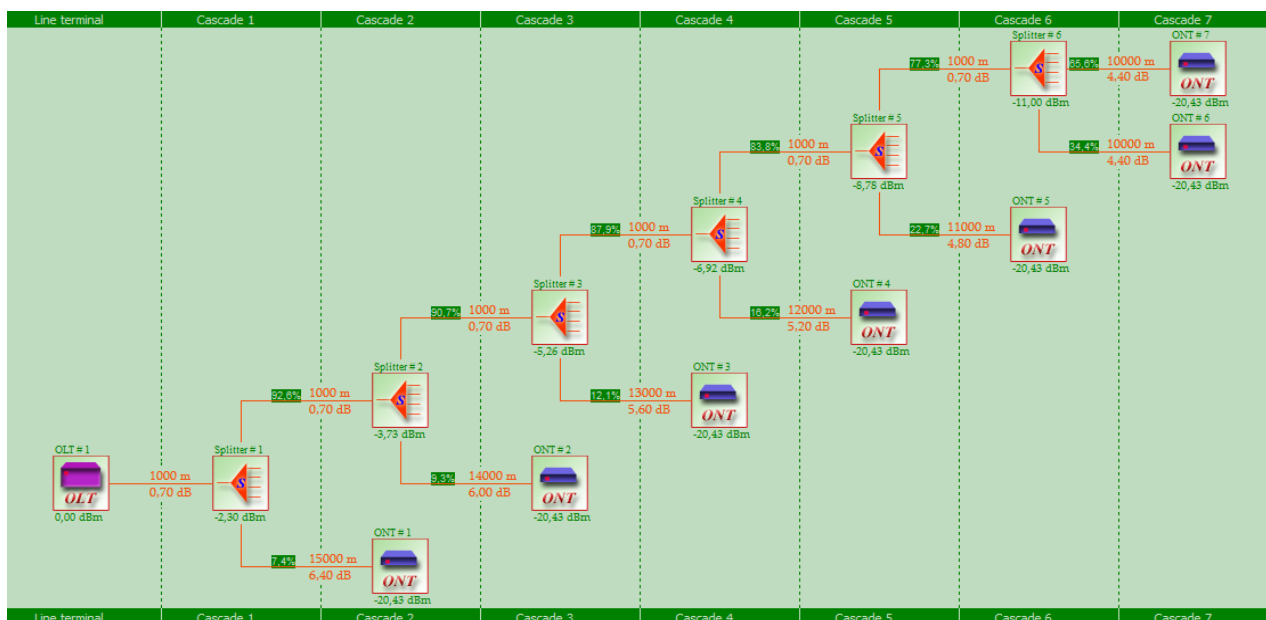


Рисунок 1 – Сторінка-вкладка програми «PONproject» для мережі за топологією «шина» за умов БП = 21 дБ

Для мереж з топологією «зірка» та «дерево» (рис. 2 а, б) дослідження виконувалось аналогічно – шляхом додавання до мережі нових оптичних розгалужувачів та абонентських терміналів для двох значень БП 21 та 31 дБ. Отримані розрахунки дали змогу визначити кількість ONT для цих топологій мережі. Результати аналізу мереж наведені в табл. 2 і графічно подані на рис. 3.

Таблиця 2 – Розрахована максимальна кількість ONT (для умов табл. 1)

Клас (БП) активного обладнання	Максимальна кількість ONT, шт.		
	«зірка»	«дерево»	«шина»
A (21 дБ)	19	15	7
C (31 дБ)	34	29	—

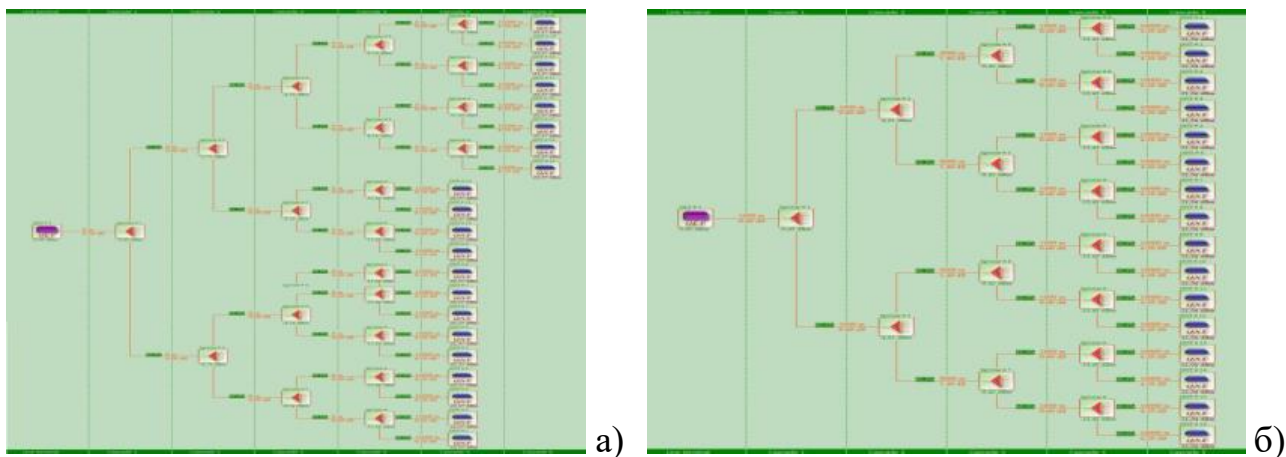


Рисунок 2 – Сторінки-вкладки програми «PONproject» для мереж з топологією «зірка» а) та «дерево» б) за умови БП = 21 дБ

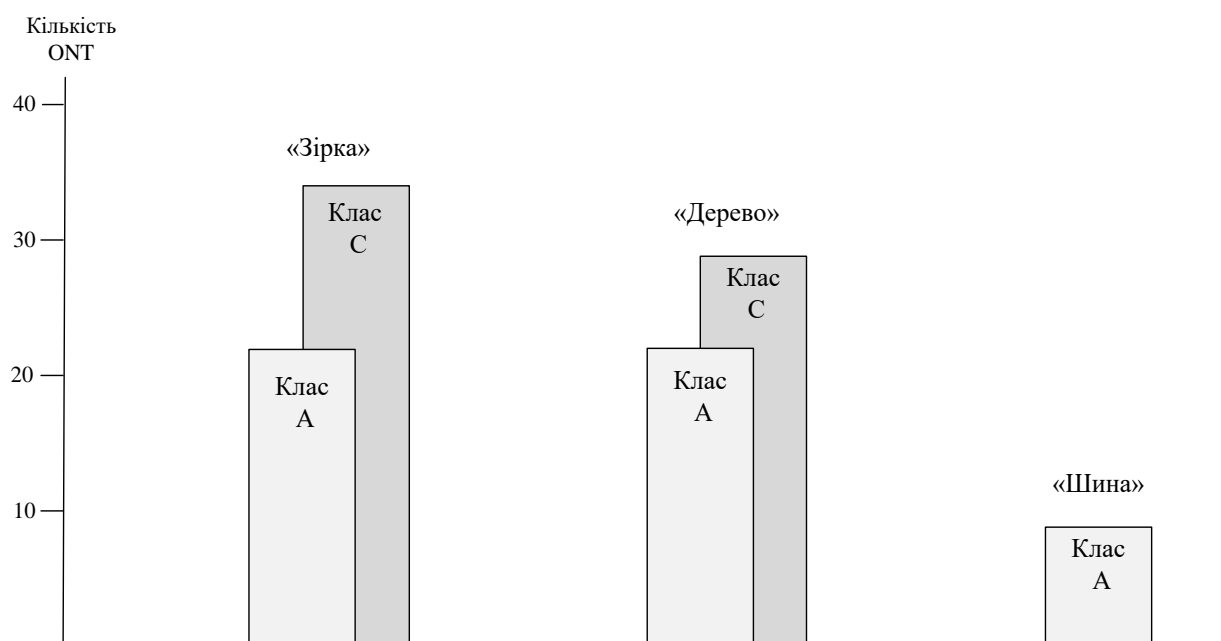


Рисунок 3 – Порівняльна діаграма результатів комп'ютерного дослідження мереж

Висновки. Топологія мережі «зірка» підтримує найбільшу, а «шина» – найменшу кількість абонентських терміналів, що і очікувалось. Топологія «дерево» підтримує меншу кількість ONT ніж «зірка», але є більш оптимальною за економічними показниками [2]. Вона дозволяє розміщувати ОР згідно з розташуванням ONT, створювати «точки зростання мережі», зменшити витрати на прокладання ОК, експлуатацію мережі. Результати (табл. 2) отримані для випадку $L = 16$ км (сумарне загасання в ОВ 6,4 дБ). При зменшенні довжини ОВ кількість підтримуваних мережею ONT відповідно збільшується.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Балашов В.О., Барба І.Б., Корнійчук В.І. / Проектування, будівництво та експлуатація мереж широкопугового доступу: [навч. посіб. для дипломного проектування та магістерських робіт]/ В.О. Балашов, І.Б. Барба, В.І. Корнійчук А.Г. Лашко, Л.М. Ляховецький, В.І. Орешков/ – Одеса: РВЦ ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012.
- [2] Корнейчук В.И./ Исследование пассивных оптических сетей: Методическое руководство к лабораторной работе № 404. Одесса: Изд. центр ОНАС им. А.С. Попова, 2013. – 15.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ VR У РЕЖИМІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Лебедев Б.О.¹, Шулакова К.С.², Боднар Л.В.³

1 – студент 2-го курсу магістратури за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (ДУІТЗ), Одеса, Україна

2 – ст. викладач кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (ДУІТЗ), Одеса, Україна

3 – к.п.н., доцент кафедри інноваційних технологій та методики викладання природничих дисциплін, Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського (ПНПУ), Одеса, Україна

Анотація – Робота полягає у підвищенні ефективності надання знань та умінь за допомогою технологій віртуальної реальності (Virtual reality, VR) у режимі дистанційного навчання. Розглядаються переваги VR, виконується порівняння сучасних VR-пристроїв, які зможуть полегшити виконання практичних занять зі спеціалізованих дисциплін в дистанційному режимі.

Ключові слова – VR, HTC, Oculus, HMD, базова станція, контролери.

FEATURES OF VR TECHNOLOGY APPLICATION IN DISTANCE LEARNING MODE

Bohdan Lebedev¹, Kateryna Shulakova², Liliia Bodnar³

1 – 2nd year master's degree student in the specialty 172 Telecommunications and Radio Engineering, State University of Intellectual Technologies and Communications (SUITC), Odessa, Ukraine

1 – senior lecturer of department of Computer Engineering and Information Systems, State University of Intellectual Technologies and Communications (SUITC), Odessa, Ukraine

3 – associate professor of department of Innovative Technologies and Methods of Teaching Natural Sciences, South-Ukrainian National Pedagogical University (SUNPU), Odessa, Ukraine

Abstract – The work is to increase the efficiency of providing knowledge and skills with the help of Virtual reality (VR) technologies in the distance learning mode. The advantages of VR are considered, a comparison of modern VR-devices is performed, which will be able to facilitate the implementation of practical classes in specialized disciplines in remote mode.

Keywords – VR, HTC, Oculus, HMD, base station, controllers.

Зараз в світі прогресує розвиток технологій віртуальної реальності. В першу чергу це викликає ще більший інтерес серед учасників розваг та ігор, по друге це дає можливість проведення занять, конференцій, віртуальних нарад так, наче учасники знаходяться поряд.

З боку освіти використання систем віртуальної реальності - це вже не новий, але ще не звичайний підхід до подачі і засвоєння наукового і методичного матеріалу в ЗВО. Студенти зможуть попрацювати в унікальних експериментальних лабораторіях, спостерігати за подіями та навіть взяти участь в них, будувати об'ємні діаграми і проводити досліди. Учасники віртуальної системи у дистанційному режимі, які можуть перебувати в різних містах і країнах, зможуть взаємодіяти один з одним в науковій сфері, разом спостерігати за експериментами і брати участь в наукових розробках. Робота в навчальних VR-програмах покращує традиційні показники образної

короткочасної пам'яті, спостережливості, стійкості, концентрації уваги, здатності до узагальнення і класифікації [1].

Найпоширенішим засобом занурення у віртуальну реальність, є спеціалізовані шоломи / окуляри, які одягаються на голову людини. Потім на розташований перед очима дисплей виводиться відео в форматі 3D, а інтриговані в шолом гіроскоп і акселерометр відстежують повороти голови і передають дані в обчислювальну систему, яка змінює картинку на дисплеї в залежності від показань датчиків. Але навіть сьогодні дані технології ще далекі від ідеальних. Розміри шолома, контролерів, які необхідні та, в деяких випадках, базові станції з кабелями, затримки лише заважають повністю зануритись в віртуальні світи.

На даний час є багато різних прототипів шоломів (HMD), які використовуються в різних сферах, але основні шоломи, які можна використовувати для дистанційного навчання це - HTC VIVE, Oculus. Існують різні варіації шоломів, кожен з яких які працюють по різному. Але є загальний принцип роботи кожного - вивід зображення на дисплей для людини, система відстеження положення шолома та контролерів в реальному часі та просторі. Під час дистанційного навчання, для того, щоб людина могла отримати найбільше задоволення потрібно підтримувати основні параметри на постійному рівні, а саме - роздільну здатність на 100%, частоту оновлення дисплею

90-120 Гц та саме головне - мінімальну затримку трекінгу (відстеження) [2].

Якщо трекінг HTC Vive виконується за допомогою роботи 2-х базових станцій (Рисунок 1), то принцип роботи полягає в тому, що кожна з них передає оптичний сигнал на шолом віртуальної реальності та контролери.

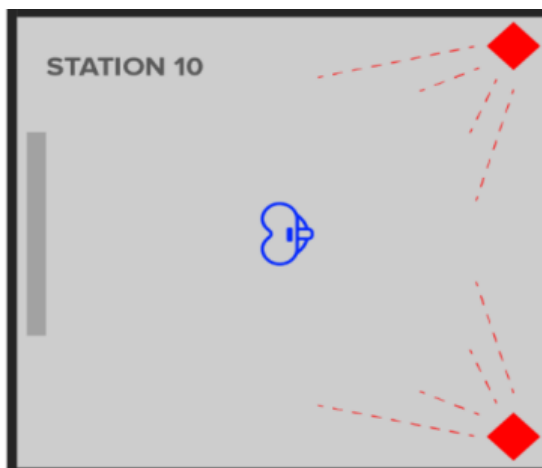


Рисунок 1 – Трекінг HTC Vive

Але вони, нажаль, мають також проблеми, які можуть заважати при дистанційному навчанні, а саме [3]:

- джитер (затримка сигналу), через яку людина може відчувати затримку руху контролерів, натискання кнопок або зображення;

- відсутність сигналу, коли датчик шолома або контролера може потрапити в деякі "сліпі" зони. Наприклад, коли учасник тримає контролери занадто близько до шолома, через що порушується плавний трекінг;

- дзеркальні поверхні, перегороди тощо можуть впливати також через те, що інфрачервона сітка базової станції може неправильно покривати зону руху.

На сьогоднішній день Oculus, мають дві варіації своїх шоломів - Rift та Quest [4]. Принцип роботи Oculus Rift схожий з HTC Vive, використовуючи базові станції (сенсори) та потребує підключення до комп'ютеру.

Oculus Quest використовує вбудовані камери в своєму шоломі, які відстежують положення контролерів та сам по собі має змогу працювати без комп'ютеру та кабелів, хоч і також має деякі мінуси [5]:

- неможливість постійного відстежування при положенні рук поза зоною видимості камер;

- на камери постійно впливають зовнішні подразники (світло, рухаючи об'єкти, дзеркальній відображення тощо);

- неточність трекінгу через положення рук занадто близько до голови або, найчастіше, при положенні лежачи.

Проаналізувавши засоби віртуальної реальності можна рекомендувати розробку варіанту рішення цієї проблеми - можливість синхронізувати та використовувати подвійну систему для вдосконалення трекінгу. Наявність камер та можливість використовувати 1, або 2 базові станції дають змогу навчатися як на вулиці (трекінг за допомогою камер) так і вдома (трекінг за допомогою базових станцій та камер), які будуть синхронізуватись між собою та відображати найбільш точне положення.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Monaha T. Virtual Reality for Collaborative E-learning / T. Monaha, G. McArdle, M. Bertolotto // Computers and Education. 2006. December.
- [2] Lighthouse [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://xinreality.com/wiki/Lighthouse> (24.07.2017).
- [3] Base Stations & VR Arcades [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://medium.com/@springboardVR/base-stations-vr-arcades-1dffa2abf05> (5.07.2017).
- [4] VR Oculus Quest 2: How to Troubleshoot Controller Tracking Issues [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.technipages.com/vr-oculus-quest-2-how-to-troubleshoot-controller-tracking-issues> (22.03.2021).
- [5] How Oculus squeezed sophisticated tracking into pipsqueak hardware [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://techcrunch.com/2019/08/22/how-oculus-squeezed-sophisticated-tracking-into-pipsqueak-hardware/> (22.04.2019).

КЛАСИФІКАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПУНКТІВ ТЕЛЕМЕДИЦИНИ

Лебешев Д. Д.¹

¹ – студент, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – Робота присвячена питанням розбудови мереж телемедицини. Розроблена класифікаційна модель пунктів телемедицини з урахуванням таких критеріїв як мобільність, енергозабезпечення, підключення до Інтернету.

Ключові слова – Телемедицина, телемедичний пункт, класифікаційна модель.

CLASSIFICATION MODEL OF TELEMEDICATION POINTS

Denis Lebeshev ¹

¹ – bachelor, student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odesa, Ukraine

Abstract – The work is devoted to the development of telemedicine networks. There was created a classification model for telemedicine points. A classification model was developed taking into account such criteria as mobility, energy supply, Internet connection.

Keywords – telemedicine, telemedicine point, classification model.

The active introduction of information technology into the work of medical institutions has long been the "norm of life" for most of the developed countries of the world.

The key goals of such implementation are to improve the quality and accessibility of medical care, as well as to reduce its cost.

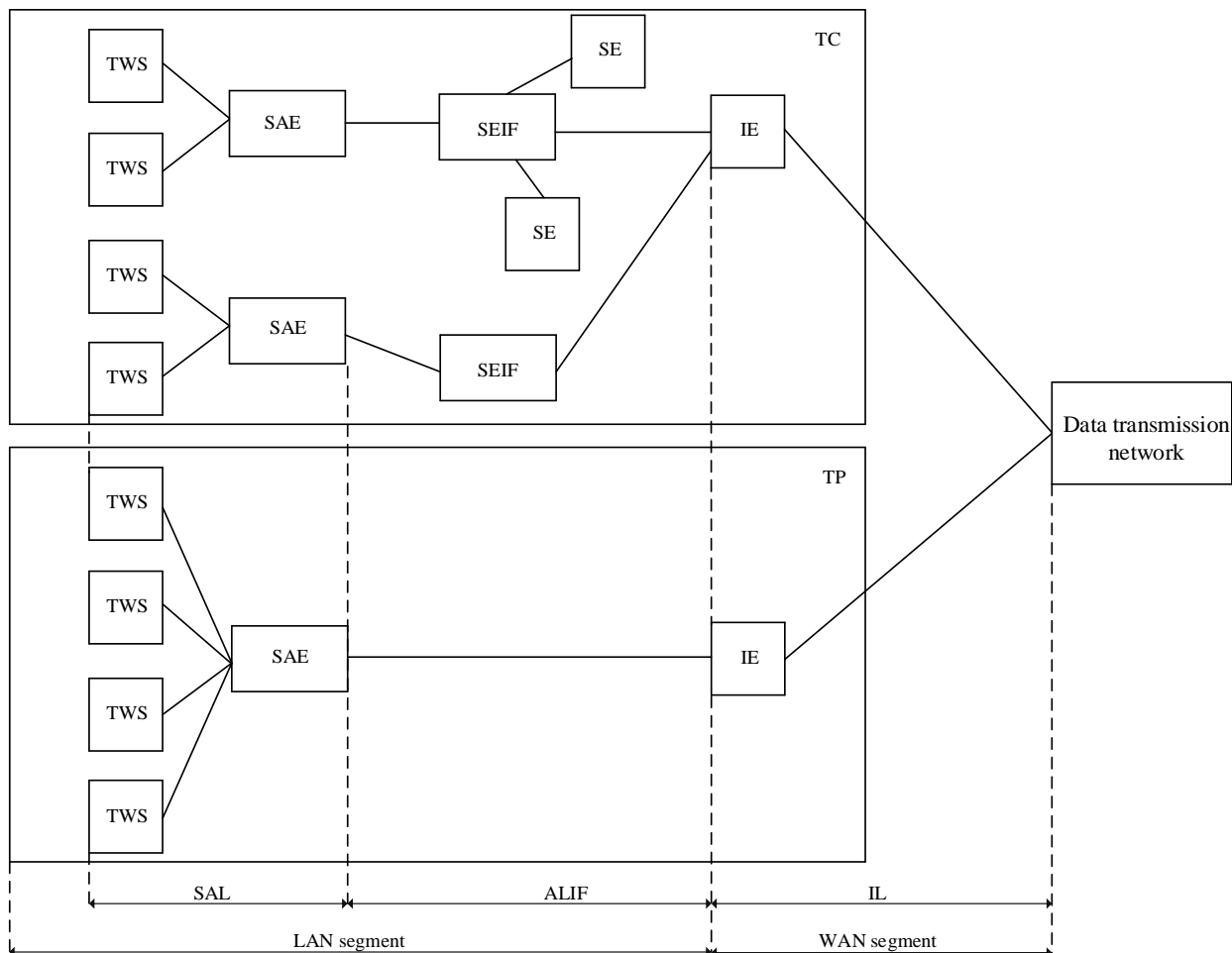
Telemedicine is a complex concept that includes the processes of diagnosis, treatment, and prevention within the framework of modern medical services provided by telecommunications and information technology. Providing health care services in an environment where distance is a critical factor.

Telemedicine services - collection and provision of medical data, The provision of medical services through the use of information and telecommunication technologies [1, 2].

A series of complexities in the design of a telemedicine network:

- Lack of a unified regulatory framework governing the activities of telemedicine centers and the procedure for providing telemedicine consultations;
- Lack of unified approaches to the development of the technical project for the organization, construction and development of telemedicine networks;
- Use of information and communication equipment unsuitable for a particular climate;
- Disruptions in the operation of Internet channels (may lead to long delays or loss of data)

In the general case, the telemedicine network consists of several different points(fig.1) [1]



TWS – telemedicine workstation; SEIF – switching equipment of information flow; SAE – subscriber access equipment; SE – shared equipment; IE – integration equipment; SAL – subscriber access level; ALIF – aggregation level of information flows; IL – integration level; TP – telemedicine point; TC – telemedicine center.

Figure 1 - General scheme of a telemedicine network

Telemedicine services are divided into three types [1, 3]:

1. Teleconsultation is a service that is a process of discussing a specific clinical case between a patient and a physician, or between a physician and a physician, for the purpose of providing medical care, with the participants in the process separated geographically.

2. Telemonitoring is a service that is the process of remote measurement of the patient's functional state indicators (pressure, pulse, temperature, etc.),

3. Telelearning is a service, which is the process of training with the use of modern information and communication technologies which allows medical staff to train or improve their qualifications without having to leave their workplace, remotely.

Areas of telemedicine: telepathology, teleurology, telesurgery, telepediatrics, telerenology, telemammography, teledermatology, teleneurology, telepsychiatry, teleoncology, telecardiology, teletholaryngology, telegynecology, others.

The point at which telemedicine services are provided is the telemedicine workstation (TWS). Depending on which types of telemedicine services are provided, the TWS will handle different sets of medical data. Based on this, in terms of the type of medical data that TRS can handle, they can be divided into several types.

Basic - Supports transmission of any set of medical data, except 3D images, including UHD streaming video. Allows any type of telemedicine service except telerenology and telemammography.

Universal - Supports the transmission of any set of medical data, including streaming video in UHD quality, enabling any type of telemedicine service to be provided.

Diagnostic - Used for organising workstations diagnostic workstations and services such as telerenology, telemammography.

A telemedicine station is an element of the telemedicine network that provides clinical tasks and is equipped with the necessary facilities for conducting remote diagnostics and consultations.

A mobile telemedicine station is an element of the telemedicine network equipped with the necessary means to diagnose and collect data on a patient's condition, process and send this data by specialists from telemedicine centers and specialized stationary medical facilities for consultations on the move.

The local telemedicine station is an aggregate of telemedicine centers and sites that are connected by an information and communication infrastructure that provides access for consumers to telemedicine services provided within a single unit (hospital, polyclinic).

In terms of information and communication technology, the telemedicine network can be divided into two segments:

- LAN segment (internal) - provides connection of telemedicine workstations network and data transmission within the telemedicine network objects.

- WAN segment (external) - provides connection of the telemedicine object (e.g., Internet) to ensure interaction with other telemedicine objects, interaction with other objects of the telemedicine network.

- Combined segment - several types of connections for Internet access and provider resources. This connection is considered the most complex, for their proper implementation and reliable protection requires certain knowledge and skills of careful network planning.

Power supply

The power supply of the projected active telecommunication equipment is usually done with voltage (220 ± 22) V and frequency (50 ± 1) Hz. Renewable, or regenerative, "green" energy is energy from energy resources that are renewable or inexhaustible on a human scale. Due to the fact that renewable energy cannot guarantee uninterrupted operation of the grid, it is best used together with the classical power supply system, such provision will be called a hybrid. In order to provide a constant source of energy, it is also necessary to use various uninterruptible power supplies.

Figure 2 shows a graphical model of the proposed classification.

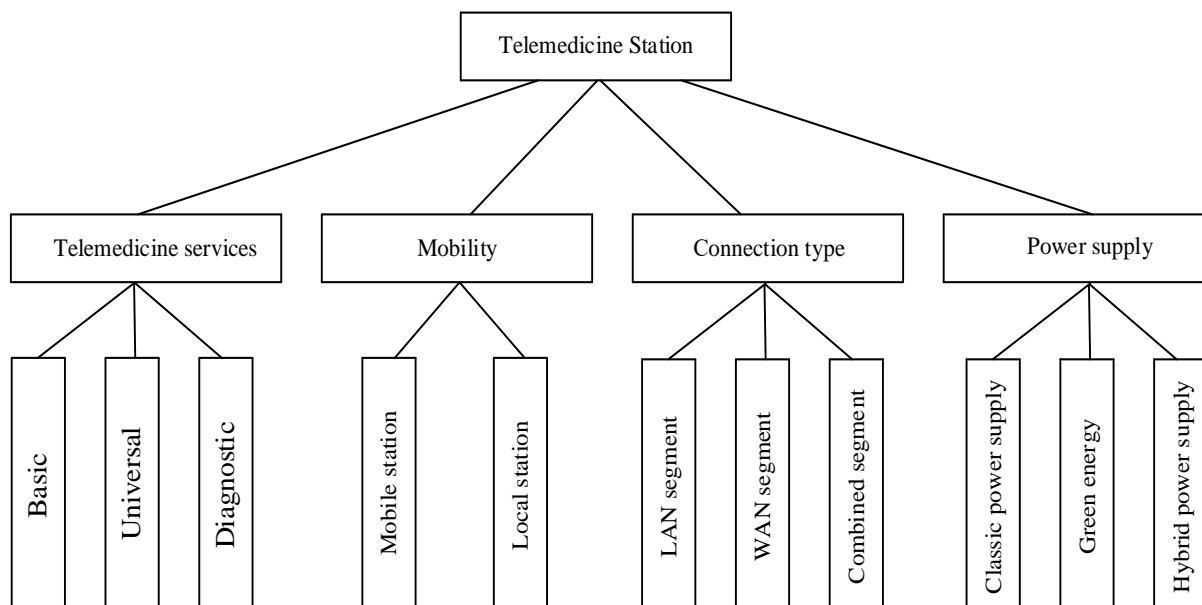


Figure 2 – Basic scheme of telemedicine station

Conclusion: Was presented the classification model of a telemedicine center, using which can correctly determine the necessary requirements for the telemedicine network such as information, digital, network environment.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Рекомендации по построению телемедицинских сетей на локальном (отдельные населённые пункты), региональном (районы, области) и национальном уровнях с учётом особенностей стран региона. [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/RI-WTDC17/ONAT_RI2_Recommendations_Rev2.pdf. (25.09.2021).
- [2] E-health and Standardization [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/com16/ehealth/Pages/default.aspx>. (07.10.2021).
- [3] Telemedicine classification [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/topics/physics-and-astronomy/telemedicine>. (11.10.2021).

АНАЛІЗ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ НА ОСНОВІ БІОМЕТРИЧНИХ ІДЕНТИФІКАТОРІВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ

Лісовий Р.І.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна.

Анотація – У роботі аналізуються варіанти встановлення системи контролю управління доступу на основі біометричних ідентифікаторів для підприємств.

Ключові слова – СКД, біометричні ідентифікатори.

ANALYSIS OF ACCESS CONTROL SYSTEMS BASED ON BIOMETRIC IDENTIFIERS FOR ENTERPRISES

Roman Lisovyi¹

1 – master, SUITT, Odessa, Ukraine

Abstract – The paper analyzes the options for installing an access control system based on biometric identifiers for enterprises.

Keywords – ACS, biometric identification.

Останнім часом системи ідентифікації особи за біометричними параметрами розвиваються в різних галузях. Широке застосування даних систем обумовлено тим, що біометричні ознаки унікальні для кожної людини і, як вважалося до останнього часу, знаходяться завжди з власником, на відміну від ключа, смарт-карт, брелків та ін., їх неможливо вкрасти [1].

Сучасні системи контролю доступу можуть вирішувати три основні задачі [1]:

– Організація контролю переміщення персоналу. Правильна організація праці. Кожному користувачеві досить видати один ключ ("Touch Memory" або карту "Proximity") для його ідентифікації системою охорони об'єкту. Унеможливлення дозвольного хитання співробітників.

– Організація обліку. Створення системи обліку робочого часу (на основі аналізу часу приходу/відходу співробітника з території підприємства або робочого місця). Контроль місця знаходження співробітника на об'єкті з точністю до зони доступу.

– Організація охорони підприємства. Інтеграція СКД з системою охоронно-пожежної сигналізації для комплексного вирішення завдань безпеки. Забезпечення реакції охоронної складової системи на спроби несанкціонованого доступу, злому дверей і так далі. Можливість автоматичної постановки/зняття з охорони приміщень за фактом проходження в зону доступу співробітника. Надання вільного доступу у разі виникнення пожежі.

Біометричні системи являють собою автоматизовані пристрої і методи ідентифікації людини по його унікальним фізичним характеристикам. Вони дозволяють організувати ефективну систему контролю доступу та обліку робочого часу з високим ступенем точності і можливістю інтеграції з іншими системами обліку і контролю [2].

Принцип роботи біометричної системи заснований на вимірюванні різних параметрів людини з метою встановлення особи конкретної людини з безлічі інших людей. Дані про фізичні характеристики заносяться в базу даних і зберігаються у вигляді цифрового коду.

Існує дві основні групи біометричних ідентифікаторів – в залежності від того, наскільки ідентифікатор є незмінним, протягом тривалого часу.

Статистичні методи ідентифікації основані на аналізі незмінних фізіологічних характеристик людини. До таких характеристик належать [3]:

1. Відбитки пальців. На основі цих ідентифікаторів будується найбільш зручна і ефективна біометрична технологія;

2. Форма і геометрія обличчя. З цими ідентифікаторам працюють технології розпізнавання двомірних зображень обличчя;

3. Сітчатка ока. Практично не використовується в якості ідентифікатора;

4. Радужна оболонка ока. Розповсюдження технології, в якій використовується даний ідентифікатор, стримується патентними обмеженнями;

5. Геометрія долоні, кисті руки або пальця. Використовується в декількох вузьких сегментах ринку;

6. Термографія обличчя, термографія руки. Основані на використанні цих ідентифікаторів технології не отримали поширення;

7. Малюнок вен на долоні або пальці руки. Відповідна технологія стає популярною, але зважаючи на дорожнечу сканерів доки не використовується широко;

8. ДНК. В основному у сфері спеціалізованих експертиз;

Динамічні методи ідентифікації побудовані на аналізі поведінкових характеристик особи - особливостей, властивих кожній людині в процесі відтворення якої-небудь дії. Динамічні методи істотно поступаються статичним в точності і ефективності і, як правило, використовуються як допоміжні.

Застосовувані ідентифікатори: динаміка підпису, динаміка клавіатурного набору, голос, рух губ, хода, особливості накреслення рукописного тексту.

Задача впровадження системи біометричної ідентифікації на підприємстві полягає у необхідності в реальному часі виконувати необхідні дії щодо встановлення особи присутніх на контрольованій території людей, причому, найчастіше, таємно, тобто не тільки безконтактно (дистанційно), але і без спеціального пред'явлення біометричних ознак з боку ідентифікованих персон

Таблиця 1.

Таблиця 1 – Категорії поділу СКУД на підприємствах

	Малі(офіси)	Середні(Підприємства, банки, готелі)	Великі(Промислові підприємства, аеропорти)
Точки доступу	$m < 10$	$10 < m < 100$	$m > 100$
Кількість користувачів	$n < 100$	$100 < n < 1000$	$n > 1000$

На відміну від аутентифікації користувачів по паролям або унікальним цифровим ключам, біометричні системи завжди імовірнісні, так як завжди є шанс, що у двох людей можуть збігтися порівнювані біологічні характеристики. В силу цього біометрію визначають такі терміни [3]:

– FAR (False Acceptance Rate) — процентний поріг, який визначає ймовірність того, що одна людина може бути прийнятий за іншого (коефіцієнт помилкового доступу) (також іменується «помилкою 2 роду»). Величину 1-FAR називають специфічністю.

– FRR (False Rejection Rate) — ймовірність того, що людина може бути не розпізнана системою (коефіцієнт помилкового відмови в доступі) (також іменується «помилкою 1 роду»). Величину 1-FRR називають чутливістю.

Таблиця 2 – Аналіз біометричних систем ідентифікації [3]

Модель	Принцип дії	Ймовірність помилкової відмови, %	Ймовірність помилкового допуску, %	Час ідентифікації, с
Startek	Відбиток пальця	0,01	0,0001	1
Identix	Відбиток пальця	0,001	0,001	0,5
Startek BioMet	Відбиток пальця	0,001	0,01	1
TouchSafe Personal	Відбиток пальця	0,01	0,001	1
BioLite Net	Відбиток пальця	0,001	0,0001	1
FaceStation	Геометрія обличчя	0,001	0,00001	2
Hikvision DS-K1201MF	Параметри сітківки ока	0,04	0,0001	1,5-4
Partners Recognition	Геометрія руки	0,1	0,1	1
1D3D-R NDKEY	Геометрія руки	0,1	0,1	1

За результатами порівняння системи біометричної ідентифікації на основі відбитку пальця є найбільш ефективними, але остаточний вибір обладнання потрібно здійснювати з урахуванням організаційно-технічних умов та вимог замовника.

У роботі проведено порівняльний аналіз систем контролю доступу на основі біометричних ідентифікаторів для запровадження на підприємствах.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Задорожний В. "Ідентифікація по відбиткам пальців" 2007;
 Царьов Р.Ю. Біометричні технології: навч. посіб. [для вищих навчальних закладів] / Р.Ю. Царьов, Т. М. Лемеха. – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2016
 [2] Електронний ресурс [Режим доступу]: <http://www.ualock.kiev.ua> - магазин систем біометричного доступу

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТЕЙ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ ТРАФІКОМ МІСТА

Линник Р. А¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – В роботі проведено аналіз можливості використання системи відеоаналітики в якості основи системи інтелектуального управління дорожнім трафіком міста. Продемонстровано, що функціонал сучасних систем відео аналітики повністю відповідає задачам системи управління дорожнім трафіком.

Ключові слова – Відеоаналітика, дорожній трафік, сервісна платформа, відеоспостереження.

ASSESSMENT OF VIDEO ANALYTICS SYSTEMS OPPORTUNITIES FOR CITY TRAFFIC MANAGEMENT

Ruslan Lynnyk¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The analysis of the possibility of using the video analytics system as the basis of the intelligent traffic management system of the city is carried out in the work. It is demonstrated that the functionality of modern video analytics systems fully meets the objectives of the traffic management system.

Keywords – Video analytics, road traffic, service platform, video surveillance.

Сучасне місто має велику кількість проблем, але більшість експертів вважають, що найголовнішою проблемою міста є ефективне управління транспортною системою, міським транспортом та дорожнім трафіком [1]. Дорожній трафік сучасного міста є дуже інтенсивним. Зростання кількості учасників дорожнього трафіку (машин, міського транспорту, тощо) сприяє збільшенню заторів, дорожніх інцидентів, які потрібно оперативно вирішувати. Некерованість міської транспортної системи суттєво впливає як на якість життя та безпеку мешканців міста, так і на якість функціонування різних установ та організації [2]. Пробки на дорогах – відома проблема усіх мегаполісів світу. Виходом зі складної транспортної ситуації може бути впровадження інформаційної системи управління міським трафіком, яка дозволить вирішити наступні задачі: створення єдиного інформаційного простору; створення ефективних інструментів управління у режимі реального часу транспортними потоками міста; прогнозування виникнення позаштатних ситуацій (аварії, пробки, тощо) та вчасне попередження їх; уменшення шкідливих викидів у повітря (за рахунок зменшення числа пробок).

Очевидно, що створення такої системи доцільно здійснювати на базі системи відеоаналітики. В загальному випадку система відеоаналітики – це технологія, яка ґрунтується на використанні методів комп'ютерного зору для збору даних та подальшого їх аналізу. З технічної точки зору, система відеоаналітики являє собою апаратно-програмний комплекс, який використовує алгоритми комп'ютерного зору для здійснення спостереження за оточуючим

середовищем, аналізу отриманих потоків даних з метою виявлення заздалегідь визначених подій [3-5].

Система відеоспостереження з можливостями відеоаналітики використовує для аналізу два підходи:

1. Аналітика на базі рухів та рухомих об'єктів
2. Генерація та розпізнавання образів.

Використовуючи ці алгоритми, система відеоспостереження набуває значного функціоналу у сфері аналізу відео потоків та виявлення різноманітних подій. Так, завдяки аналітиці на базі рухів система здатна визначати траєкторію руху об'єктів, відхилення від траєкторії, визначати точне місце розташування об'єкту під час руху, тощо. Натомість аналітика на базі розпізнавання образів надає системі можливість розпізнавати тип об'єкту, його зовнішні характеристики, проводити ідентифікацію осіб та об'єктів, тощо.

Зазначені підходи дозволяють здійснювати ретроспективний аналіз, аналіз у реальному часі та здійснювати прогнозування (рис. 1) [5].

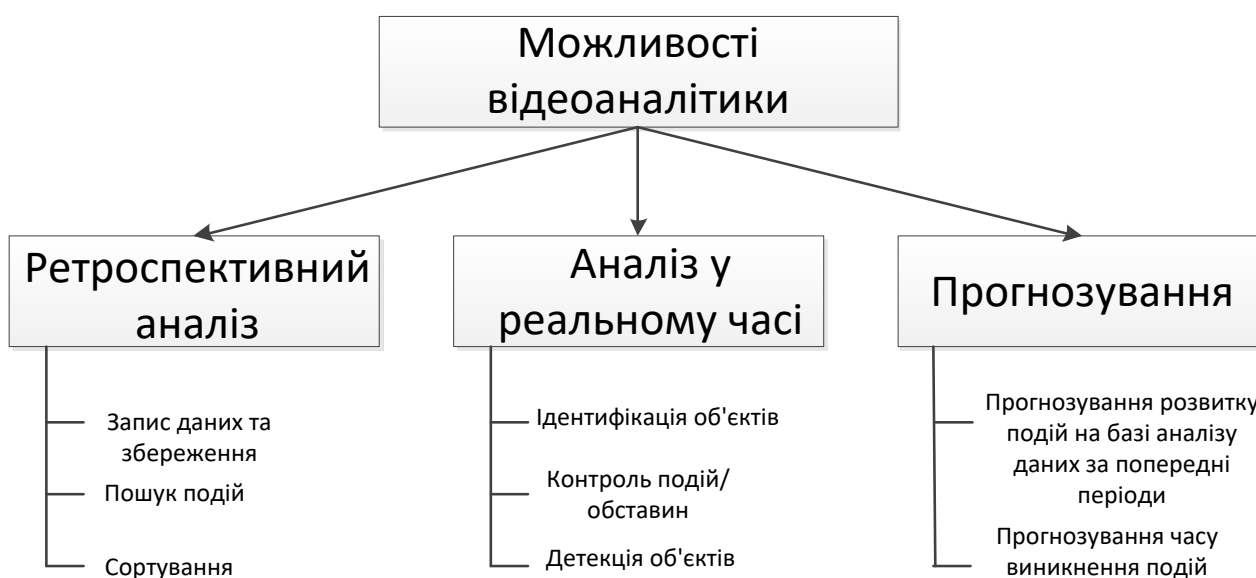


Рисунок 1 – Функціональні можливості відеоаналітики

Аналізуючи функціональні можливості систем відеоспостереження з функціями відеоаналітики можна констатувати, що використання подібних систем у сфері управління дорожнім трафіком міста. З точки зору управління дорожнім трафіком найбільш важливими є наступні функції систем відеоаналітики:

1. Виявлення транспортних засобів/пішоходів, оцінка довжини черги. Дана функція дозволить виявляти скупчення транспортних та пішоходів на перехрестях, що можна застосувати для створення «розумного» перехрестя з «розумним» світлофором.

2. Класифікація транспортних засобів. Ця функція дозволяє аналізувати структуру транспортного потоку (кількість міського транспорту, легкових автомобілів, вантажівок), що дозволяє оцінити завантаженість вулиць міста, що в свою чергу є базисом для оптимізації схеми руху транспорту.

3. Виявлення перевантажень. Дана функція дозволяє визначити швидкість трафіку та знайти причину виникнення сповільнення трафіку (затору).

4. Ідентифікація транспортних засобів та їх номерних знаків. Дана функція дозволяє здійснювати контроль виконання правил дорожнього руху та вияви являти їх порушників.

5. Детекція об'єктів. Завдяки даній функції можливо виявляти підозрілі об'єкти, наприклад автомобіль, який тривалий час залишений паркові або транспортний засіб з ознаками пошкоджень.

6. Запис та збереження даних. Ця функція дозволяє мати докази для страхових випадків, судових розвідувань, тощо.

Отже, підсумовуючи все вище вказане, можна зробити висновок, що система відеоспостереження з функціями відео аналітики може бути використана в якості базової основи для створення сервісної платформи системи інтелектуального управління дорожнім трафіком міста в режимі реального часу.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Система автоматизації управління транспортом [Електронний ресурс] / Режим доступу <http://www.scat.spb.ru> (6.09.2021)
- [2] Buch N, Velastin S, Orwell J. A review of computer vision techniques for the analysis of urban traffic. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*. 2011;12(3): 920-939.
- [3] Lu CT, Boedihardjo AP, Zheng J. Aitvs: Advanced interactive traffic visualization system. In: *22nd International Conference on Data Engineering (ICDE'06)*; IEEE; 2006. pp. 167-167
- [4] Ang D, Shen Y, Duraisamy P. Video analytics for multi-camera traffic surveillance. In: *Proceedings of the Second International Workshop on Computational Transportation Science*; ACM; 2009. pp. 25-30.
- [5] Fozia Mehboob, Muhammad Abbas, Abdul Rauf, Shoab A. Khan and Richard Jiang Video Surveillance-Based Intelligent Traffic Management in Smart Cities IntechOpen

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ ОРТОГОНАЛЬНИМИ ГАРМОНІЧНИМИ СИГНАЛАМИ «УЗАГАЛЬНЕНОГО КЛАСУ»

Барба І.Б.¹, Мельник О.О.²

1 – к.т.н., доцент, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – магістр ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація. Застосування ортогональних гармонічних сигналів (ОГС) узагальненого класу (УК) дозволяє зменшити інтерференційні завади порівняно з традиційними ОГС. В статті проведено порівняльний аналіз швидкості передавання, досяжної трьома варіантами систем передачі (СП) ОГС УК та традиційною СП ОГС, на прикладі СП за технологією ADSL2+. Порівняння проводилося по втраті швидкості передавання цих систем відносно варіанта без урахування інтерференційних завад.

Ключові слова: ортогональні гармонічні сигнали узагальненого класу, система передачі, швидкість передавання, інтерференційні завади, спектральна густина потужності, технологія ADSL2+.

INVESTIGATION OF ORTHOGONAL HARMONIOUS SIGNALS OF «GENERALIZED CLASS»

Iryna Barba¹, Oleg Melnyk²

1 – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the department of Telecommunication Systems, of the State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

2 – Master's degree from the State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

Abstract. The using of generalized class (GC) orthogonal harmonic signals (OHS) allowsto reduce interference noises in comparison with traditional OHS. In the article comparative analysis of achievable transmission rate of three variants of GC OHSTS and of traditional OHS TS is performed on the example of ADSL2+ technology. The comparison was done for the loss of the transmission rate of these systems with respect to variant without interference.

Key words: generalized class orthogonal harmonic signals, transmission system, transmission rate, interference, power spectral density, ADSL2+ technology.

За останні роки завдяки застосуванню цифрової обробки сигналів широкого поширення набули технології передачі, які використовують для передачі ортогональні гармонічні сигнали (ОГС) [1]. Технології передачі xDSL (DSL-Digital Subscriber Line) відповідно до Рекомендацій МСЕ-Т використовують різні системи ОГС які на сьогодні є найпоширенішими для побудови систем передачі (СП) широкосмугового доступу (СП ШД) з використанням добре розвиненої мережі абонентських ліній (АЛ) телефонної мережі загального користування.

Сучасні технології передачі передбачають адаптацію параметрів СП в залежності від умов передачі по лініях зв'язку. СП з ОГС мають специфічні можливості адаптації, пов'язані з багаточастотною структурою групового сигналу [1].

На сьогодні одними з найпопулярніших технологій передавання інформації є СП з OFDM-модуляцією (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) [1]. ОГС, що використовуються у цих СП, є одним з видів

широкого класу широкосмугових сигналів, запропонованих у [2, 3], які можуть бути використані для цілей передавання інформації.

Використовувані системи ОГС (традиційні) є одними з видів широкого класу, названого узагальненим, запропонованих в [1] широкосмугових сигналах, які можуть бути використані в СП ШД для цілей передачі інформації. Особливістю ОГС узагальненого класу (ОГС УК) є відсутність захисного інтервалу.

Цікавим є дослідити ефективність застосування ОГС УК в СП ШД для збільшення швидкості передачі по відношенню до СП з традиційними сигналами (СП-1) [2, 3].

Метою статті є дослідження застосування ОГС УК для підвищення швидкості передавання СП ОГС.

Системи сигналів ОГС узагальненого класу (ОГС УК), які синтезовані у відповідності з запропонованим у [2] методом, описуються виразом:

$$\left\{ \sqrt{u(t)} e^{il\omega_0 t} \right\}_{l=0}^{n-1}, -\frac{T}{2} \leq t < \frac{T}{2}, \omega_0 = 2\pi f_0, \tau_0 = \frac{1}{f_0}, \quad (1)$$

ортогональні на інтервалі T :

$$\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} \sqrt{u(t)} e^{il\omega_0 t} \sqrt{u(t)} e^{-il\omega_0 t} dt = \begin{cases} 1, l=k \\ 0, l \neq k \end{cases}, \quad (2)$$

де f_0 – рознос між частотами сусідніх гармонічних функцій, що входять до складу функцій (1); n – число функцій; T – тривалість тактового інтервалу (функцій) та інтервалу ортогональності, $u(t)$ – обвідна.

У статті [2] доведено, що оптимальним варіантом ОГС УК, який дозволяє отримати найменші інтерференційні завади, викликані лінійними спотвореннями сигналів в каналі зв'язку, є застосування косинусквадратичної функції як обвідної $u(t)$ (за критерієм мінімальної ефективною ширини спектру). А у [3] проведено дослідження інтерференційних завад у традиційних СП ОГС на прикладі СП за технологією ADSL2+, для яких обвідна являє собою константу $u(t) = 1$, та СП ОГС УК з косинусквадратичною $u(t)$, в якому відзначається суттєве зменшення інтерференційних завад та зниження вимог до точності тактової синхронізації при застосуванні ОГС УК. Але в цих роботах не досліджено, яким чином застосування ОГС УК впливає на досягну швидкість передавання СП ОГС.

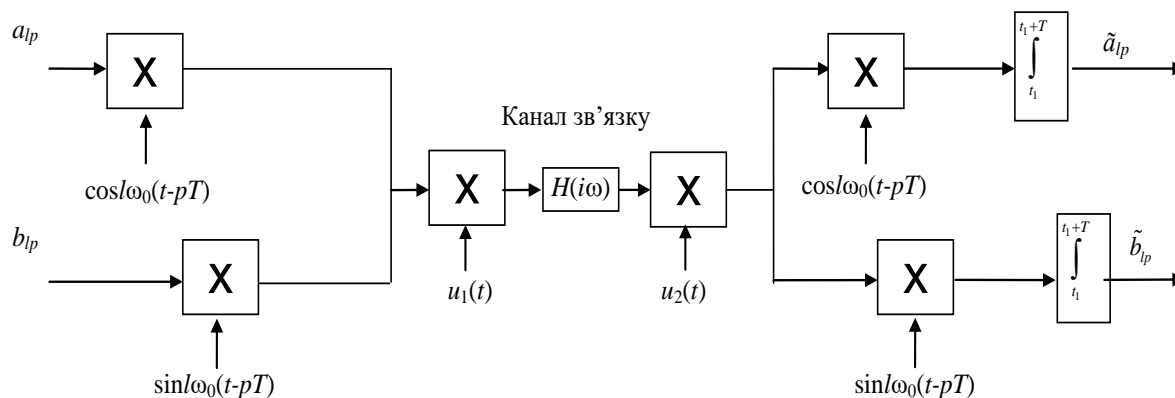
У роботі [4] проводилися дослідження швидкості передавання СП ADSL2+ з використанням удосконаленого методу оцінки швидкості передавання СП ОГС, який дозволяє враховувати інтерференційні завади. Тому доцільним є порівняти досяжні швидкості передавання традиційної СП ОГС на прикладі СП ADSL2+, що були розраховані у [4] та СП ОГС УК, запропонованих у [3], з характеристиками аналогічними СП ADSL2+ [5].

Дослідження проводилося за наступних вихідних даних:

- номери несучих частот – 33...511;
- спектральна густина потужності (СПП) сигналу на виході передавача визначалася згідно з [5];
- ймовірність помилки відповідає нормі припустимої ймовірності помилки на абонентській ділянці ШД, $p = 10^{-7}$;
- адитивна завада з рівномірною спектральною густиною потужності (АЗРСГП) приймалася рівною в межах мінус 140...мінус 120 дБп/Гц;
- вплив перехідних завад враховувався при 100% завантаженні багатопарного кабелю СП;
- $\Delta A_{л}$ – зменшення захищеності за рахунок старіння кабелю і неправильних умови експлуатації, $\Delta A_{л}=10$ дБ.
- розрахунки проводилися для кабелю типу ТП-10х2 пучкового скручення з діаметром жил 0,5 мм;
- варіанти побудови СП ОГС, які досліджувалися, надані у табл. 1 та рис. 1.

Таблиця 1 – Варіанти побудови СП ОГС

Варіанти СП	Множення на обвідну $u_1(t)$ у передавачі	Множення на обвідну $u_2(t)$ у приймачі
1	1	1
2	$\sqrt{u(t-pT)}$	$\sqrt{u(t-pT)}$
3	1	$u(t-pT)$
4	$u(t-pT)$	1


 Рисунок 1 – Узагальнена структурна схема l -го каналу СП ОГС

У відповідності з результатами, отриманими у [4], інтерференційні завади чинять вплив на швидкість передавання традиційної СП ОГС при довжині кабелю ТП-10х2х0,5, більшій за 1,5 км. Тому, враховуючи результати розрахунків у [3], дослідження швидкості передавання СП ОГС УК проводилися при довжині $l_{л} = 2, 3$ і 4 км.

У табл. 2 та на рис. 2 надані результати розрахунків швидкості передавання за відсутності зовнішніх завад (це відповідає АЗРСГП на рівні – 140 дБп/Гц та одній СП у багатопарному кабелі $n_{СП} = 1$), що дає змогу

порівняти різні варіанти СП ОГС між собою. На рис. та у табл. використовуються наступні позначення: СП-0 – СП ОГС, при розрахунку швидкості передавання якої інтерференційні завади не враховуються; СП-1 – це традиційна СП ОГС, в якій для боротьби з інтерференційними завадами застосовується захисний інтервал, а СП-2, СП-3 та СП-4 – СП ОГС УК, в яких замість захисного інтервалу застосовується обвідна $u(t)$ і відрізняються між собою місцем множення ОГС на $u(t)$ (табл. 1 та рис. 1).

Таблиця 2 – Швидкість передавання СП ОГС (АЗРСГП = -140 дБп/Гц, ТП-10x2x0,5, $n_{СП} = 1$), Мбіт/с

Довжина лінії, км	СП-0	СП-1	СП-2	СП-3	СП-4
2	23,26	22,792	23,232	22,992	22,892
3	14,196	13,436	14,184	14,032	13,928
4	8,096	7,224	7,592	6,888	7,488

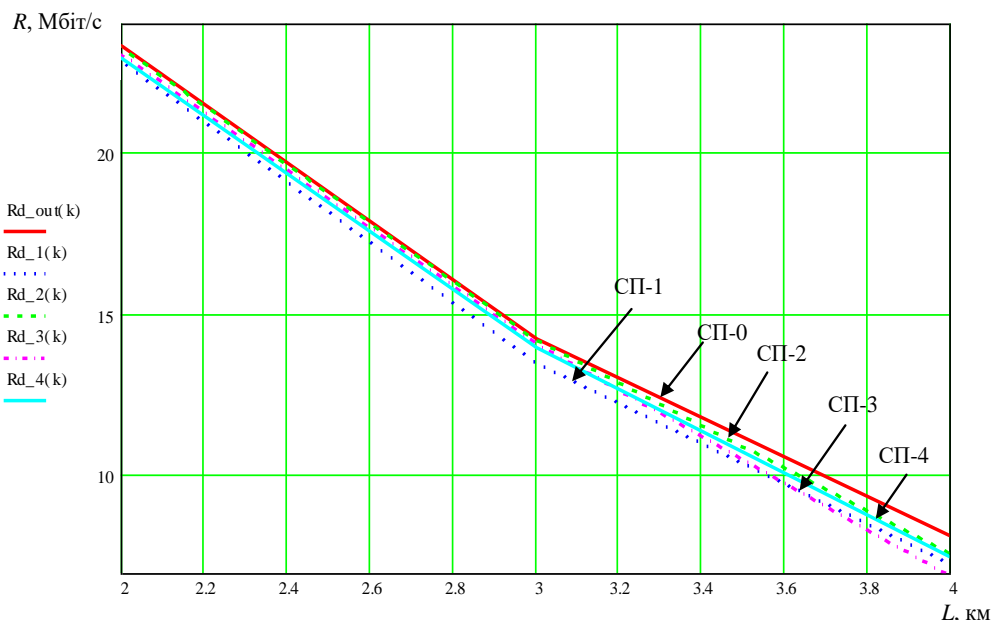


Рисунок 2 – Залежність швидкості передавання СП ОГС від довжини лінії (АЗРСГП = -140 дБп/Гц, ТП-10x2x0,5, $n_{СП} = 1$)

Для порівняння варіантів СП ОГС між собою, крім безпосередньої оцінки швидкості передавання, доцільним є також порівняння втрат швидкості передавання цих СП відносно варіанта, коли у розрахунку не враховується потужність інтерференційних завад. Визначалися абсолютна (у Кбіт/с) та відносна (у %) втрата швидкості передавання відповідно за формулами:

$$\Delta R = R_0 - R_i, \quad (3)$$

$$\Delta R_{\%} = \frac{(R_0 - R_i)}{R_0} \cdot 100\%, \quad (4)$$

де R_0 – швидкість передавання СП-0, без урахування інтерференційних завад; R_i – швидкість передавання СП- i ($i = 1..4$), з урахуванням інтерференційних завад. Результати розрахунків втрати швидкості передавання подані на рис. 3 та у табл. 3.

Таблиця 3 – Абсолютна та відносна втрата швидкості передавання СП ОГС (АЗРСГП = -140 дБп/Гц, ТП-10x2x0,5, $n_{СП} = 1$)

Довжина лінії, км	СП-1		СП-2		СП-3		СП-4	
	ΔR , Кбіт/с	$\Delta R_{\%}$, %	ΔR , Кбіт/с	$\Delta R_{\%}$, %	ΔR , Кбіт/с	$\Delta R_{\%}$, %	ΔR , Кбіт/с	$\Delta R_{\%}$, %
2	468	2	28	0,12	268	1,15	368	1,58
3	760	5,35	12	0,08	164	1,56	268	1,89
4	872	10,77	504	6,23	1208	14,92	608	7,51

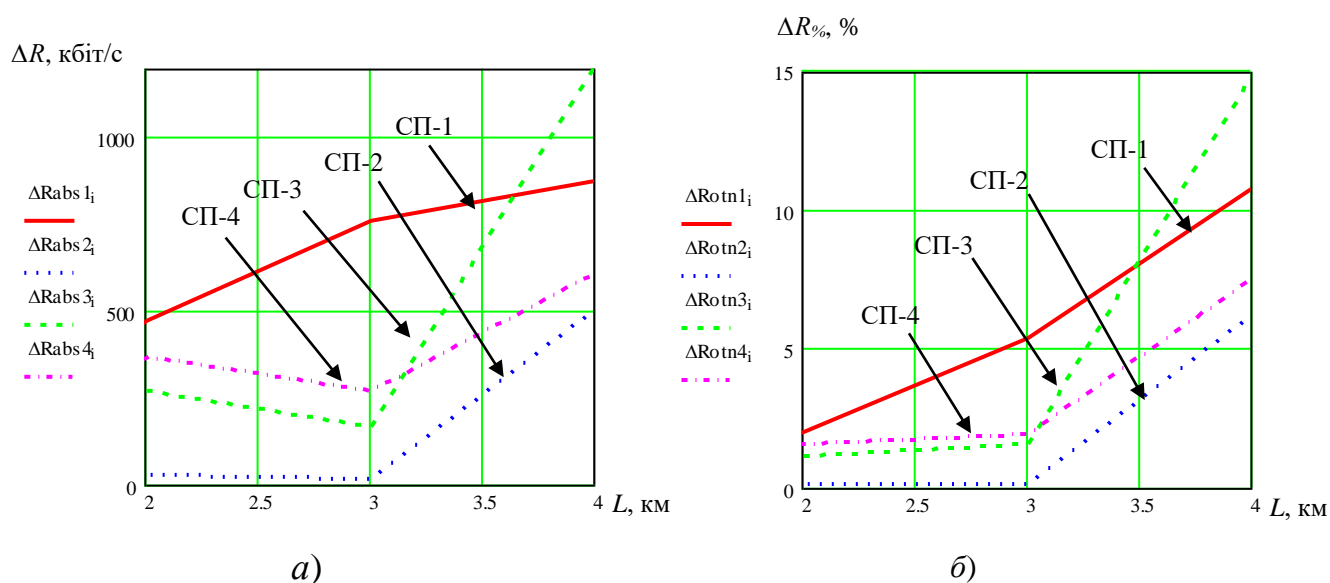


Рисунок 3 – Залежність абсолютної (а) та відносної (б) втрати швидкості передавання СП ОГС від довжини лінії (АЗРСГП = -140 дБп/Гц; ТП-10x2x0,5; $n_{СП} = 1$; $\Delta A_l = 10$ дБ)

Висновки

Різні варіанти СП ОГС володіють різними характеристиками завадозахищеності від інтерференційних завад [3], тому зі збільшенням довжини лінії (зі збільшенням лінійних спотворень у каналі зв'язку) швидкість передавання зменшується нерівномірно для різних варіантів.

Цікавим є той факт, що для СП ОГС УК, на відміну від традиційної СП ОГС, абсолютна втрата швидкості передавання при довжині лінії 3 км менша, ніж при довжині 2 км. Це пояснюється тим, що зменшення швидкості передавання (при довжині лінії 3 км швидкість передавання приблизно на 40 %

менша, ніж при довжині 2 км), в основному, обумовлено збільшенням власного загасання лінії, у той час як співвідношення інтерференційна завада/сигнал збільшується незначно [3]. Тобто втрата швидкості передавання для СП ОГС УК обумовлена, в першу чергу, адитивними завадами.

Порівняння СП-3 та СП-4 дає змогу підтвердити припущення, що множення ОГС на обвідну $u(t)$, яке дозволяє отримати звуження спектра, є ефективнішим на передавальному боці каналу зв'язку за великих лінійних спотворень, а у протилежному випадку, коли домінуючими є адитивні завади, – на приймальному боці.

За будь-яких умов найкращі результати по досяжній швидкості передавання показує СП-2. При цьому, на відміну від традиційної СП ОГС та інших варіантів СП ОГС УК, застосування СП-2 на лініях довжиною до 3 км (для телефонних ліній, побудованих з використанням кабелю ТП-0,5) не потребує корекції частотних характеристик каналу (втрата швидкості передавання значно менша за 1 %), що є важливим при роботі каналами зв'язку з нестабільними у часі частотними характеристиками, на яких коректор не спроможний «встигнути» здійснити процедуру налаштування.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Балашов В. А. Системы передачи ортогональными гармоническими сигналами / Балашов В. А, Воробийченко П.П, Ляховецкий Л.М. – М.:Эко – Трендз, 2012. – 228 с.: ил.
- [2] Балашов В.А. Ортогональные гармонические сигналы для широкополосных систем передачи / В.А. Балашов, Л.М. Ляховецкий, И.Б. Барба // Загальногалузевий науково – виробничий журнал «Зв'язок». – 2012. – № 3. – С. 17 – 20.
- [3] Барба И.Б. Анализ систем передачи гармоническими сигналами обобщенного класса /И.Б. Барба // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – 2014. – № 1. – С. 135 – 142.
- [4] Ляховецький Л.М. Удосконалення методу оцінки швидкості передавання систем передачі ортогональними гармонічними сигналами / Л.М. Ляховецький, В.І. Орешков, І.Б. Барба // Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова. – 2014. – Частина 2. – № 2. – С. 186 – 193.
- [5] ITU-T Recommendation G.992.5: Asymmetric digital subscriber line transceivers 2 (ADSL2) – Extended bandwidth (ADSL2plus). – Appr. 2009, January. – Geneva, 2009. – 110 p.

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ ТРАФІКОМ НА БАЗІ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Линник Р. А¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – В роботі проведено аналіз функціональних можливостей інтелектуальної системи управління дорожнім трафіком міста та запропоновано багаторівневу архітектуру реалізації цієї системи.

Ключові слова – Відеоаналітика, дорожній трафік, архітектура, відеоспостереження.

ARCHITECTURE OF ROAD TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEM BASED ON VIDEO SURVEILLANCE SYSTEM

Ruslan Lynnyk¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper analyzes the functionality of the intelligent traffic management system of the city and proposes a multilevel architecture for the realization of this system.

Keywords – Video analytics, road traffic, architecture, video surveillance.

Управління дорожнім трафіком міста є важливою задачею, для рішення якої було розроблено концепцію інтелектуальних автоматизованих систем управління транспортними потоками [1, 2]. Один з підходів до створення інтелектуальної системи управління транспортними потоками міста є її розгортання на базі системи відеоспостереження. Разом з цим, новим джерелом збору інформації щодо дорожнього трафіку є різноманітні датчики та сенсори, які розміщуються містом в рамках концепції «Інтернет речей».

В [3-5] зазначено, що інтелектуальна система управління дорожнім трафіком (ІСУДТ) повинна володіти функціоналом, який дозволяє вирішувати різноманітні задачі з управління дорожнім трафіком (рис. 1). Отже, окрім основних функцій, система повинна виконувати й так звані базові «функції» - наприклад передавання даних. Враховуючи це, планування архітектуру системи інтелектуального управління трафіком потрібно проводити з урахуванням наступних позицій:

1. з позицій необхідності прогнозування поведінки транспортних потоків з подальшим їх управлінням;
2. з позиції взаємодії учасників транспортної системи (транспортні засоби, елементи транспортної інфраструктури, пасажери) між собою;
3. з позицій забезпечення інформаційного обміну між учасниками транспортної системи – транспортні засоби, транспортна інфраструктура, пасажери та центру управління.

Отже, для врахування усіх позицій архітектуру системи доцільно представити у вигляді чотирирівневої ієрархічної структури (рис. 2).



Рисунок 1 – Функціональні можливості системи управління дорожнім трафіком

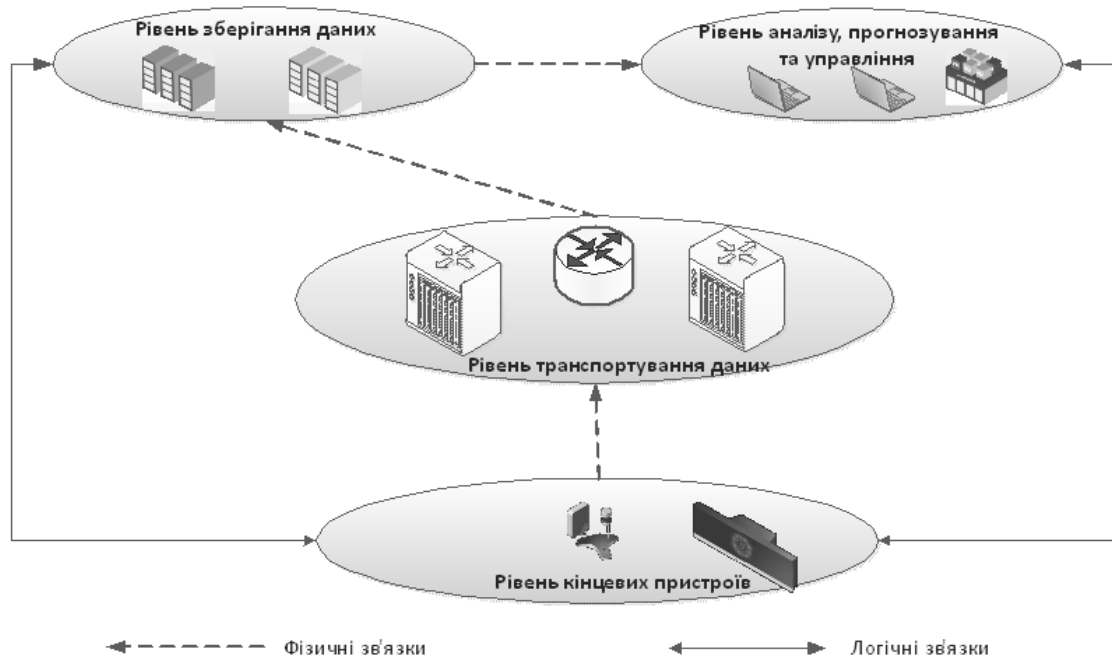


Рисунок 2 – Багаторівнева архітектура системи управління дорожнім трафіком

Рівень кінцевих пристроїв утворюється сукупністю інтелектуальних мережевих пристроїв, таких як «інтелектуальні» камери відеоспостереження, «інтелектуальні» GPS датчики, «інтелектуальні» світлофори, «інтелектуальні» зупинки тощо. Рівень кінцевих пристроїв забезпечує збір даних щодо

транспортної обстановки та надає можливість пасажиром взаємодіяти з системою.

Рівень транспортування даних реалізує функцію інформаційного обміну між кінцевими пристроями та двома іншими рівнями мережі, а також забезпечує інформаційний обмін між самими кінцевими пристроями.

Рівень зберігання даних утворюється на базі ЦОДу та забезпечує зберігання даних наданих кінцевими пристроями у продовж визначеного терміну.

Рівень аналізу, прогнозування та управління забезпечує аналіз даних наданих кінцевими пристроями з метою управління транспортними потоками у режимі реального, прогнозування виникнення позаштатних ситуації та попередження їх виникнення, контролю виконання правил дорожнього руху, тощо.

Елементи рівня кінцевих пристроїв збирають дані щодо поточної транспортної обстановки та через рівень транспортування передають їх до рівня зберігання, звідки дані поступають до рівня аналізу, прогнозування та управління, де ці данні опрацьовуються. На базі результатів аналізу вживаються керуючі дії для управління дорожнім трафіком у режимі реального часу, а відбувається прогнозування розвитку транспортної обстановки. Для прогнозування визначаються тренди [6] (показники на базі яких буде здійснюватися прогноз), аналізується динаміка їх змін, частота їх виникнення, тощо.

Отже, в роботі запропонована ієрархічна архітектура системи управління дорожнім трафіком міста, яка дозволяє реалізувати усі необхідні функціональні можливості системи.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] I. Lana, J. D. Ser, M. Velez, and E. I. Vlahogianni, "Road traffic forecasting: Recent advances and new challenges," *IEEE Intell. Transp. Syst. Mag.*, vol. 10, no. 2, pp. 93–109, Apr. 2018.
- [2] E. I. Vlahogianni, M. G. Karlaftis, and J. C. Golias, "Short-term traffic forecasting: Where we are and where we're going," *Transp. Res. C, Emerg. Technol.*, vol. 43, pp. 3–19, Jun. 2014.
- [3] Solutions for urban traffic issues by ITS technologies Hiroshi Makino, Kazuya Tamada, Koichi Sakai, Shunsuke Kamijo *IATSS Research* 42 (2018) 49–60
- [4] Dinithi Nallaperuma, Rashmika Nawaratne, Tharindu Bandaragoda, Achini Adikari, Su Nguyen, Member, IEEE, Thimal Kempitiya, Daswin De Silva, Member, IEEE, Damminda Alahakoon, Member, IEEE, and Dakshan Pothuhera. Online Incremental Machine Learning Platform for Big Data-Driven Smart Traffic Management *IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS*
- [5] Fozia Mehboob, Muhammad Abbas, Abdul Rauf, Shoab A. Khan and Richard Jiang Video Surveillance-Based Intelligent Traffic Management in Smart Cities *IntechOpen*
- [6] Nikityuk L.A. Cognitive monitoring in the information and communication network operation system. *Наукові праці ОНАЗ ім. О.С. Попова*, 2018 № 2, с.69-76.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАФІКА В МЕРЕЖІ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Барба І.Б.¹; Ніколаєв О.І.²

1 – к.т.н., доцент, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – студент ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація. Розглядається система масового обслуговування вигляду $W_B/M/1/K$, яка описується розподілом Вейбула. Розроблено імітаційну модель за допомогою пакету Simulink в середовищі Matlab. Отримано відновлення самоподібного трафіку на базі лінійної сплайн-апроксимації.

Ключові слова: мережа мобільного зв'язку, розподіл Вейбула, система масового обслуговування, трафік, сплайн-апроксимація, лінійна сплайн-функція.

RESEARCH OF TRAFFIC SERVICE CHARACTERISTICS IN THE MOBILE NETWORK

Iryna Barba¹, Oleksandr Nikolaiev²

1 – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the department of telecommunication system, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

2 – Master degree student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

Abstract. The queuing system of the form $W_B/M/1/K$ is considered, which is described by the Weibull distribution. A simulation model was developed using the Simulink package in the Matlab environment. Restoration of self-similar traffic on the basis of linear spline approximation is obtained.

Keywords: mobile network, Weibull distribution, queuing system, traffic, spline-approximation, linear spline-function.

Розвиток мереж мобільного зв'язку сьогодні відбувається у напрямку до мереж 5G та потребує збільшення швидкостей передавання для надання користувачам відео-послуг YouTube, Video Surveillance, smart-TV, HD-відео, 3D-відео. Крім того, активно розвиваються послуги Інтернет речей IoT (Internet of Things), а саме IoT-камери, розумні пристрої M2M (Machine-to-Machine), системи «розумних домів» та «розумних міст» [1].

Швидкий зріст кількості послуг та їхніх вимог до обслуговування в мережі мобільного зв'язку, пов'язаних з характеристиками якості обслуговування QoS (Quality of Service) потребує проведення дослідження трафіку та визначення основних характеристик якості його обслуговування.

Відомо, що трафік мереж мобільного зв'язку характеризується проявленням самоподібних властивостей. Він включає в себе довгострокову залежність між моментами надходження пакетів, яке визначається функцією кореляції в різні моменти часу. В якості кількісної оцінки характеристик самоподібного трафіку використовується параметр Херста H , який визначається як $0,5 \leq H < 1$. Для опису самоподібного трафіку можливо використовувати розподіл Вейбулла [2].

Для дослідження трафіку мереж мобільного зв'язку розроблено імітаційну модель за допомогою пакету Simulink в середовищі Matlab, яка дозволила

отримати модельований трафік (рис. 1) для системи масового обслуговування (СМО) $W_B/M/1/K$ на відрізку $[3000;4000]$ мс з параметрами: інтенсивність надходження пакетів на обслуговування в СМО становить $\lambda = 150$ пак/с, час обслуговування $\mu = 125$ пак/с, а довжина черги пакетів становить $K=200$ пакетів, параметр Херста заданий для моделювання $H=0,75$ [3].

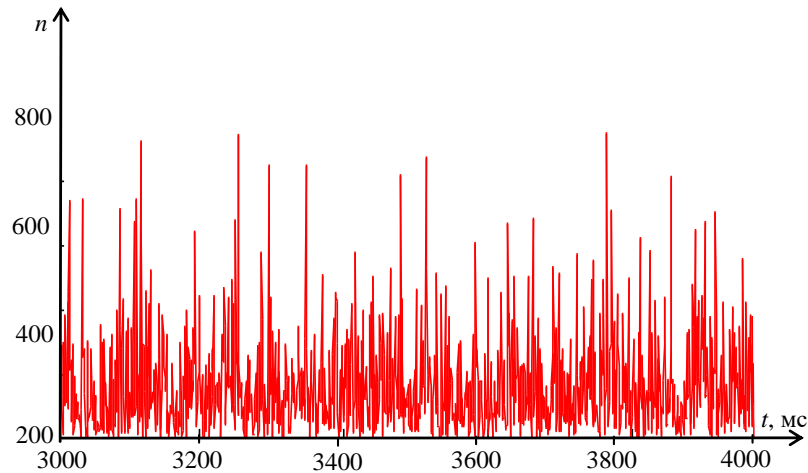


Рисунок 1 – Модельований самоподібний трафік

Моделювання трафіку виконується за допомогою його відновлення з подальшою апроксимацією. В якості апарата апроксимації використовуємо лінійні сплайн-функції. Для цього необхідно обрати фрагмент самоподібного трафіку для дослідження, наприклад, $[3800; 3850]$ мс.

Лінійний сплайн $S_1(x)$ на сітці Δ – це безперервна кусочно-лінійна функція, яка геометрично являє собою ламану лінію, що проходить через точки (x_i, y_i) , де $y_i = f(x_i)$. Позначимо через $h_i = x_{i+1} - x_i$. Тоді, згідно [4], при $x \in [x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, \dots, N-1$, лінійний сплайн буде мати вигляд [4]:

$$S_1(x) = f_i \frac{x_{i+1} - x}{h_i} + f_{i+1} \frac{x - x_i}{h_i}. \quad (1)$$

Використовуючи лінійний інтерполяційний сплайн $S_1(x)$, відновимо трафік на проміжку $[3800; 3850]$ мс за допомогою лінійного сплайну (рис. 2).

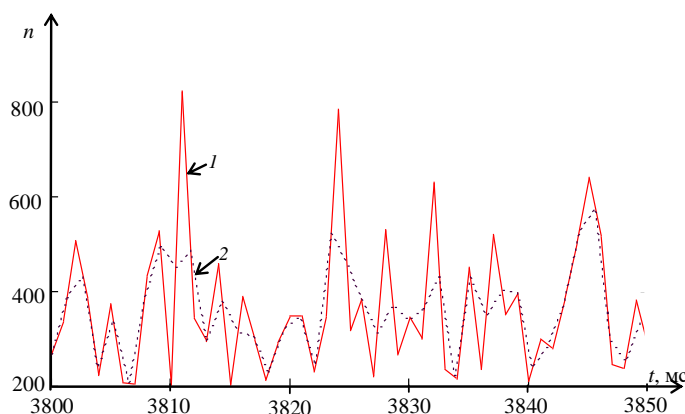


Рисунок 2 – Апроксимація фрагменту самоподібного трафіку за допомогою лінійного сплайну: 1 – модельований трафік, 2 – апроксимація модельованого трафіка з використанням лінійної сплайн-функції

Аналогічно може бути зроблена апроксимація самоподібного трафіку за допомогою кубічного сплайну.

Висновок

1. За допомогою програмного пакету Simulink в середовищі Matlab розроблена імітаційна модель. Проведено моделювання самоподібного трафіку для СМО вигляду $W_B/M/1/K$.

2. Отримано відновлення самоподібного трафіку за допомогою апроксимації лінійними сплайн-функціями.

3. На основі цих результатів для реального трафіку можливо виконати вибір структури апаратно-програмних засобів мережі, передбачивши перенавантаження в мережі та перевищення нормативних значень QoS.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Офіційний сайт Укрінформ [Електронний ресурс]// Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3134169-kabmin-zatverdiv-plan-vprovadzenna-v-ukraini-5g-zvazku.html>
- [2] Крылов В.В., Самохвалова С.С. Теория телетрафика и ее приложения [Текст]. СПб.: БХВ-Петербург. – 2005. – 288 с.
- [3] Strelkovskaya I.V. Spline approximation based restoration for self-similar traffic / I.V. Strelkovskaya, I.N. Solovskaya, N.V. Severin, S.A. Paskalenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol. 3/4 (87). – P. 45–50. DOI: 10.15587/1729-4061.2017.102999.
- [4] Ю.С. Завьялов, Б.И. Квасов, В.Л. Мирошниченко "Методы сплайн-функций". – М.: Наука, 1980, С. 352.

АЛГОРИТМ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ МЕРЕЖІ ДОСТУПУ

Новаленко Ю. В.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – У роботі формалізовано алгоритм, який дозволяє, з урахуванням організаційних умов задачі, обрати оптимальну технологію побудови мережі доступу, визначено які проблеми виникають під час рішення цієї задачі.

Ключові слова – Мережа доступу, технологія, алгоритм, пасивна оптична мережа.

ALGORITHM FOR SELECTING A TECHNOLOGY FOR BUILDING AN ACCESS NETWORK

Novalenko Y. V.¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper formalizes an algorithm that allows, taking into account the organizational conditions of the problem, to choose the optimal technology for building an access network, determines what problems arise during the solution of this problem.

Keywords – Access network, technology, algorithm, passive optical network.

Інформаційні сервіси, технології є невід'ємним атрибутом життя сучасної людини. Доступ до мережевих послуг є запорукою ефективної діяльності будь-якого підприємства або людини, тому проблема забезпечення надійного, безперервного доступу до мережі є актуальним [1]. Відомо, що задача підключення користувачів до мережевих сервісів покладається на мережу доступу. Очевидно, що ефективність доступу до мережевих сервісів залежить від характеристик мережі доступу. Мережі доступу створюються на базі технологій доступу. Існуючі технології доступу розділяють на три групи [2]:

- технології доступу на базі мідних каналів зв'язку ;
- технології доступу на базі оптичних каналів зв'язку;
- технології доступу на базі безпроводових каналів зв'язку.

Найбільш надійними та ефективними вважаються мережі доступу на базі оптичних технологій. Найбільш розповсюдженою технологією оптичних мереж доступу є технологія пасивної оптичної мережі PON. Існуючі технології PON надають можливість підключення користувачів на швидкостях 100 Мбіт/с та 1000 Мбіт/с. Щорічно відбувається зростання обсягів трафіку, що приводить до необхідності збільшення пропускної здатності каналів мережі доступу та збільшення довжини абонентської лінії. З урахуванням цього, було розроблено оптичні мережі доступу наступного покоління розроблялися, які отримали назву технології LR-PON (long-reach PON) – пасивна оптична мережа великої довжини. LR-PON мережа надає можливість отримати швидкості підключення абонентів до 10 Гбіт/с, а можлива довжина каналу до 100 км [3, 4].

Враховуючи це, можна зазначити, що вибір технології для розгортання мережі доступу є складною задачею, для вирішення якої потрібно взяти до уваги низку факторів, таких як географічні особливості місцевості де планується розгортання мережі доступу, вимоги користувачів до мережі доступу, тощо. Зазначену задачу можна формалізувати наступним чином – є множина технологій доступних для побудови мережі доступу. Кожна технологія описується множиною параметрів. Визначена множина вимог користувача до параметрів мережі. Необхідно оцінити відповідність характеристик технологій доступу відносно вимог користувача. В математичному вигляді задача записується наступним чином:

1. користувач визначає (задає) множину вимог R до майбутньої мережі, $R = \{r_1, r_2, \dots, r_l\}$, $l = [1 \dots k]$.

2. технологія доступу має власну множину характеристик C (можуть бути як кількісними, так й якісними), $C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$, $m = [1 \dots p]$;

3. для кожної характеристики визначено множину можливих значень D . Характеристик можуть бути як якісним так і кількісними. Для кількісних характеристик діапазон можливих значень лежить у межах $D_i = [d_{i \min}, d_{i \max}]$, а для якісних характеристики приймають певне значення з певного діапазону $D_i = \{d_{i1}, \dots, d_{ik}\}$.

Формалізовану задачу можна вирішити методом порівняння характеристик технології з вимогами користувача, якщо усі характеристики технології відповідають або перевершують вимоги користувача то її можна застосувати для побудови мережі. Але такий підхід не враховує того, що деякі вимоги мають більший пріоритет ніж інші. Для врахування цього доцільно

ввести ваговий коефіцієнт w_i , який показує наскільки важлива i -а вимога. Далі потрібно оцінити технологію, тобто оцінити наскільки характеристика s_i відповідає v_i , оцінка O_i характеристики може приймати наступні значення :

$$O_i = \begin{cases} 0, & \text{якщо } v_i > x_i \\ 1, & \text{якщо } v_i \leq x_i \\ 2, & \text{якщо } v_i \ll x_i \end{cases} \quad (1)$$

де x_i – значення s_i характеристики.

Очевидно, що оптимальним вибором технології для створення мережі доступу буде технологія, яка отримує найбільшу оцінку:

$$\begin{aligned} \gamma &= \sum_{i=1}^l O_i \cdot w_i \rightarrow \max, \\ \sum_{i=1}^l w_i &= 1 \\ V &\subseteq S \end{aligned} \quad (2)$$

Основна проблема у формалізованій задачі - це визначення коефіцієнтів w_i . Для рішення цієї проблеми можна застосовувати метод експертних оцінок – експерти здійснюють порівняння характеристик між собою з метою оцінити їх важливість, для цього можуть бути застосовані такі математичні методи як метод попарного порівняння, метод ранжування, метод порівняння ієрархій [5, 6].

Отже, в роботі формалізовано задачу вибору оптимальної технології побудови або мережі доступу для заданих умов та вимог користувачів. Задача формалізовано на базі системного підходу, визначено якими математичними методами вона може бути розв'язана.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Воробієнко П. П., Нікітюк Л. А, Резніченко П. І. «Телекомунікаційні та інформаційні мережі», Київ;
- [2] Технологии широкополосного доступа, включая ИМТ, для развивающихся стран / International Telecommunication Union [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG01.02.1-2017-PDF-R.pdf
- [3] Технология LR-PON [Електронний ресурс] Режим доступу https://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/06149766-Performance_Analysis_of_Next_Generation-PON_NG-PON_Architectures.pdf
- [4] Шувалов В.П., Фокин В.Г. Пассивные оптические сети большого радиуса действия. М.: Горячая линия – Телеком, 2018. 154 с
- [5] Пападимитриу Х. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность/ Х.Пападимитриу, К.Стайглиц – М.: Мир, 1985.
- [6] Левитин А.В. Алгоритмы: введение в разработку и анализ/ А.В. Левитин – М.: Вильямс, 2006.

КОНТРОЛЬ ТА ПРОФІЛАКТИКА РОЗПОШИРЕННЯ ІНФЕКЦІЇ В ПАНДЕМІЮ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Новіков А. О.¹

1 – студент 2-го курсу магістратури за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку (ДУІТЗ), Одеса, Україна

Анотація – Розглядається проблематика поширення вірусних захворювань і превентивні методи боротьби з загрозою пандемії. Наводяться приклади можливих заходів боротьби з пандемією і методи стримування, а також описується застосування цифрових технологій для прогнозування поширення хвороби. Описано існуючі застосування технологій, що застосовуються для боротьби з пандемією.

Ключові слова – COVID, SARS, пандемія, поширення інфекції, Covid-sim, методи запобігання, сертифікат.

CONTROL AND PREVENTION OF SPREADING INFECTION IN PANDEMIC USING INFORMATION SYSTEMS

Andrew Novikov¹

1 – 2nd year master's degree student in the specialty 121 Software Engineering, State University of Intellectual Technologies and Communications (SUITC), Odesa, Ukraine

Abstract – In this keynote considered the issues of spreading viral diseases and preventive methods of combating the threat of a pandemic. Examples of possible pandemic control measures and containment methods are given, as well as the use of digital technologies to predict the spread of the disease. Existing applications of technologies used to combat the pandemic are described.

Keywords – COVID, SARS, pandemic, infection spread, Covid-sim, prevention methods, certificate.

The number of infections and viruses existing on earth is uncountable. Many of them cannot survive in an ordinary environment for a long time, while others can live even in extreme conditions or fall asleep waiting for the right time. Our immunity can fight most viruses and infections with ease, some require a waste of the body's resources and time to recover, while others are too strong for us and our body is not able to overcome them completely, undergoing a serious test of strength.[4] With the help of modern technology, we can predict the level of spread of the virus, predict the peak incidence and effectively detect its presence.[3] Additionally, with the implementation of information systems it is possible to simplify the virus spreading control and create an effective solutions, lowering the contamination levels, by reducing the social contacts between possibly infected and healthy individuals.

The pandemic is described in many sources as the spread of a new disease on a global scale that does not have effective treatments. In other words, a pandemic is an epidemic that began in a certain territory, which for one reason or another has spread beyond the boundaries of this territory. Humanity was able to experience a large number of pandemics that had a high mortality or a high prevalence rate. The ones from the famous of these are SARS, Spanish Flu, and COVID-19. Table 1 shows the most famous pandemics in human history, with estimated deaths.

Table 1 – Most known pandemics in history.

Years	Disease	Geography	Deaths
1918 – 1920	Spanish Flu	Worldwide	~17M – 100M
1960 –	AIDS	Worldwide	>60 000 000
1957 – 1958	Asian Flu (H2N2)	Asia	>1 000 000
1816 – 1975	Cholera (7 times)	Worldwide	>1 000 000
510 – 1963	Bubonic Plague (several pandemics)	Asia, Europe	~15M – 100M
2002 – 2003	SARS (Coronavirus)	Asia, partially Europe	<10 000
1968 – 1970	Hong Kong Flu	Worldwide	~1M – 4M
2009	Flu pandemic (H1N1)	Worldwide	>220 000
2019 –	COVID-19	Worldwide	>1 400 000

Pandemic control and prevention. The main strategies to combat a pandemic are containment and mitigation. Containment can be done in the early stages, including contact tracking and isolation of infected people to stop the spread of the disease to the rest of the population, other public health measures to control infection, and therapeutic countermeasures such as vaccination that may be effective. When it becomes clear that it is no longer possible to control the spread of the disease, management moves to a mitigation phase, in which measures are taken to slow the spread of the disease and mitigate its impact on society and the health care system. In fact, containment and mitigation measures can be taken at the same time.

A key part of fighting the outbreak is trying to reduce the peak of the epidemic, known as "smoothing the epidemic curve." This helps reduce the risk of overloading health services and gives more time for vaccine development and treatment. A wide range of so-called non-pharmaceutical interventions can be used to control the outbreak. In the event of an influenza pandemic, these actions may include [1]:

Personal preventive measures:

- Hand hygiene
- Wearing face masks
- Self-quarantine

Community activities:

- Social distancing
- School closures
- Cancellation of mass meetings
- Informing about the current situation

Environmental protection measures:

- Surface cleaning
- Disinfection of public places

– Limitation of territories

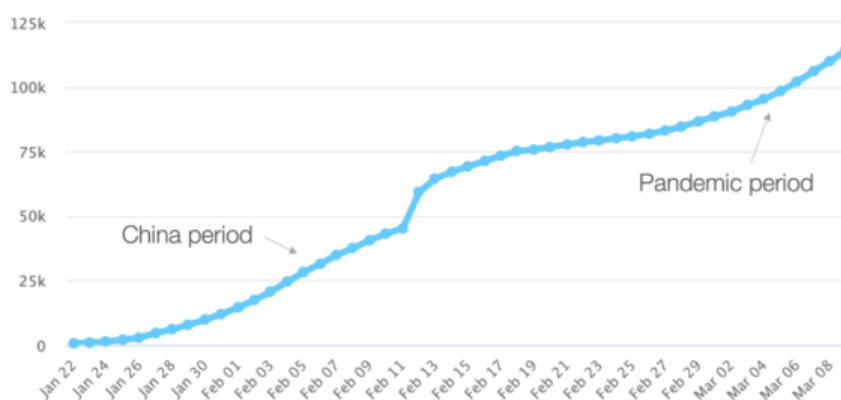
Another strategy - suppression, requires more extreme and long-term non-pharmaceutical interventions to reverse the pandemic by reducing baseline reproduction to less than 1. The same strategy of suppression, which includes severe social distancing, isolation of the sick at home and home quarantine, was carried out by China during the COVID-19 pandemic, when entire cities were blocked, but such a strategy entails significant social and economic costs.

Simulation and forecasting. Using mathematical modeling of the rate of spread of infection in two different cases, scientists were able to identify effective methods for analyzing the spread of infection: when only those who show symptoms of the disease are isolated to contain the spread, and when all those who were in direct contact with them are also quarantined. The main conclusion of this study is that the rate of spread during a pandemic (COVID-19) is so high that isolating only citizens with symptoms of the disease, as well as identifying their contacts and, accordingly, other possible infections in the "manual mode" is not enough to effectively containment of infection. [2]

At the same time, it is assumed that success is guaranteed if contact tracing is carried out faster, more efficiently and on a larger scale, for example, using digital technologies. At the same time, the authors of the study state that applications that collect information and immediately notify the user if a diagnosis is confirmed from one of his close contacts will be useful only for mass use. In this case, to contain the epidemic, it will be enough to apply restrictive measures only to potentially infected citizens without the need for massive quarantine measures that are detrimental to society. [3]

One of the most important aspects of the application of modern technologies is the ability to simulate and predict the possible spread of the disease, using machine learning methods and virtual simulations similar to real conditions. Thanks to this, we are able to identify in advance the weaknesses in the health care system, which are most susceptible to failures, and develop effective preventive methods. One such project was "Covid-sim" simulation model, designed to recreate the spread of COVID-19 on a regional or national scale. [5]

Chart 1: Total Worldwide Cases of Coronavirus



Source: Tomas Pueyo, based on worldometers chart and data: <https://www.worldometers.info/coronavirus/coronavirus-cases/>

Figure 1 – COVID cases in world.

The Figure 1 shows the spread of COVID-19 in the beginning of 2020, starting with the first cases in China. As you can see from the graph, thanks to the speed of response and the development of effective measures to combat the virus, the number of diseases in China has been reduced, and currently has been completely stopped. This effect could have come even earlier, with the proper level of organization and control of distribution, using the fitting technological solutions. [6]

Application of technologies. As an example of such solutions we can provide attempts of Poland and Russia to implement monitoring, based on the organization of access systems and the use of mobile applications to enhance control over the spread of infection. Similar methods of dealing with the spread of COVID-19 are used in Ukraine. To control the movement of potential patients infected with a viral infection, a mobile application called “Вдома” is used with which the patient must send his photo and geo-location at specified time periods. The application is shown on Figure 2.

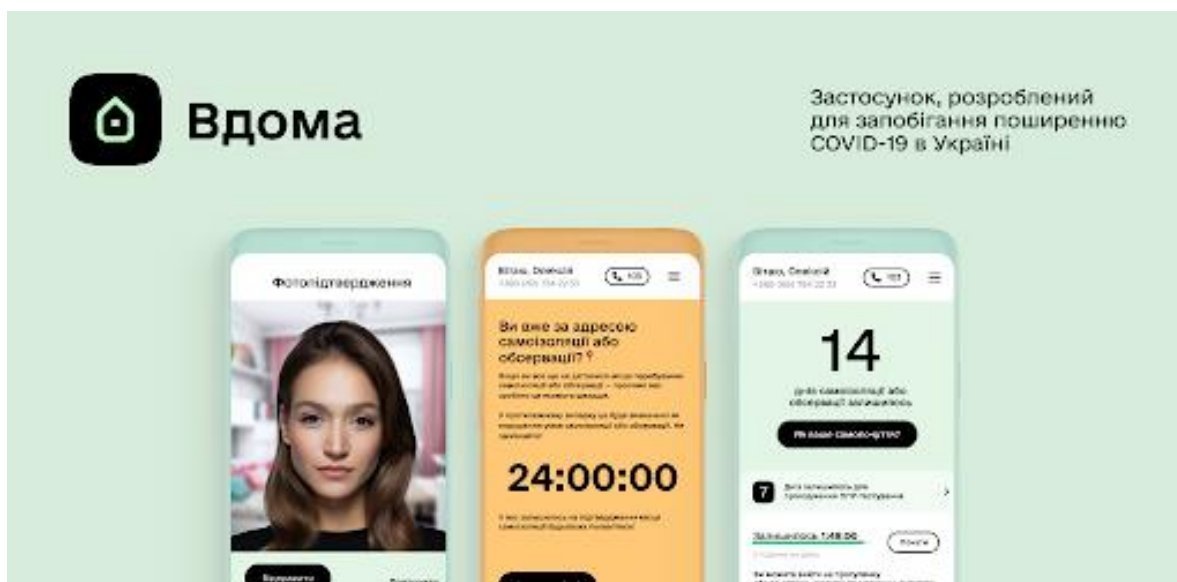


Figure 2 – Ukrainian application for self-monitoring

However, preventive vaccination is a more effective way to control it, which can reduce the risk of infection in case of contact or reduce the spread of the disease. With the advent of the first effective vaccines, many countries established a vaccination requirement. To speed up the process, restrictions were introduced in the absence of a vaccination certificate, which created the task of monitoring and monitoring the vaccination process in countries, the solution to the problem was the use of digital certificates.

Many countries such as Germany, Ukraine and others have implemented this system using an image of a QR code with encrypted data as a digital certificate, as an example you can see the German vaccination certificate shown in Figure 3.



Figure 3 – German COVID-19 vaccination certificate

However, as a practice has shown, for the implementation of such systems, it takes a lot of time and resources to develop and debug working solutions, which is very hard in a time of a pandemic, especially when infection spread increasing rapidly. That is why there is an acute problem of creating a universal and optimal solution, with the ability to quickly deploy in a severe pandemic, for a timely response.

Conclusion: Global restrictive measures are not highly effective, since under such restrictions, not only infected and potentially sick residents, but also healthy ones fall under isolation. Such measures deal a strong blow to the economy and social stability. The solution to this problem is the use of modern technologies in the form of Internet applications and services, for effective and quick analysis and identification of potential infected, for the effective application of security and prevention measures of infections spread.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>.
- [2] Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing / L. Ferretti et al. Science. 2020. Vol. 368, no. 6491
- [3] Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response / S. Whitelaw et al. The lancet digital health. 2020. Vol. 2, no. 8. pp. 435-440.
- [4] Mueller S. N., Rouse B. T. Immune responses to viruses. Clinical immunology. 2008. pp. 421–431.
- [5] Hinsley W. GitHub - mrc-ide/covid-sim: this is the COVID-19 covidsim microsimulation model developed by the MRC centre for global infectious disease analysis hosted at imperial college, london. GitHub. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/mrc-ide/covid-sim>
- [6] Pueyo T. Coronavirus: why you must act now. Medium. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tomaspuoyo.medium.com/coronavirus-act-today-or-people-will-die-f4d3d9cd99ca>

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ СОЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ

Олександр Пахмурний¹, Леся Нікітюк²

1 – магістр, ДУІТЗ, м. Одеса, Україна

2 – к.т.н., доц., ДУІТЗ, м. Одеса, Україна

Анотація – Розглядається можливість підвищення системи безпеки соціальних об'єктів, шляхом удосконалення інформаційної інфраструктури з використанням сучасних інноваційних технологій захисту. У якості об'єкту дослідження розглядається сучасний кінотеатр. Пропоновано методику створення ефективної інформаційної інфраструктури для забезпечення цілісності об'єкту.

Ключові слова – об'єкт соціального призначення, загрози, система безпеки

INCREASING THE SECURITY OF SOCIAL PURPOSE OBJECTS WITH THE USE OF INNOVATIVE PROTECTION TECHNOLOGIES

Oleksandr Pakhmurny¹, Lesya Nikityuk²

1 – master, DUITZ, Odessa, Ukraine

2 – Ph.D., Associate Professor, DUITZ, Odessa, Ukraine

Abstract - The possibility of increasing the security system of social facilities by improving the information infrastructure using modern innovative protection technologies is considered. The object of study is a modern cinema. The method of creating an effective information infrastructure to ensure the integrity of the object is proposed.

Keywords - social object, threats, security system

Досить популярною останнім часом стала тема безпеки соціальних об'єктів різних рівнів - від окремої держави до невеликого магазину. Тим більше що у вітчизняній науці мало уваги приділялося вивченню цієї теми на науковому рівні. Дана проблема була пов'язана з усталеною точкою зору суспільства про те, що питання безпеки стосувалися суто державних органів, які зобов'язані були її забезпечувати, і були їх монопольною прерогативою. Така ж точка зору відбилася і на думці більшості підприємців, які вважали, що, сплачуючи податки в державну казну, можуть розраховувати на захист з боку держави, не піклуючись більше ні про що. В даний час суспільство знаходиться на тому рівні розвитку, коли питання безпеки прийняли більш широке значення. Стало зрозуміло, що система безпеки не може складатися тільки з державного сектора. Тому виникає необхідність у застосуванні сучасних інноваційних технологій захисту соціальних об'єктів [1].

Метою даної роботи є ретельний аналіз можливих загроз для соціальних об'єктів, методів запобігання загрозам з урахуванням типу об'єкту і створення ефективної методики побудови системам захисту, шляхом удосконалення інформаційної інфраструктури об'єкта.

Поставлена мета досягається вирішенням наступних дослідницьких завдань:

1. Дослідження предметної області
2. Аналіз принципів мережевої організації і можливостей функціональних підсистем системи безпеки

3. Розробка методики побудови інформаційної інфраструктури для кінотеатрів, з використанням сучасних інноваційних технологій захисту

4. Розробка рекомендацій щодо впровадження проекту інформаційної інфраструктури для удосконалення системи безпеки кінотеатру

На підставі аналітичного огляду можливих загроз безпеки соціальних об'єктів можна констатувати, що до основних видів загроз безпеки для соціальних об'єктів належать такі:

- тероризм;
- громадські заворушення;
- пожежа;
- природні катаклізми;
- пошкодження елементів конструкції об'єкта;
- пандемія.[2]

В роботі також проведено аналіз можливостей виявлення загроз безпеці об'єкту, в залежності від його типу. Так, наприклад, для кінотеатрів можна додатково виділити несанкціонований доступ, порушення карантинних мір тощо.

В результаті проведеного аналізу методів запобігання загрозам безпеки для соціальних об'єктів можна зробити висновок про необхідність створення комплексної системи безпеки, вибір засобів для якої визначається з урахуванням особливостей самого об'єкта захисту. Застосування інтегрованих систем безпеки забезпечує ряд переваг, порівнюючи з простою сукупністю окремих підсистем і засобів захисту. Реалізація такої інтегрованої системи можлива тільки в межах розвинутої інформаційної інфраструктури об'єкта, окремими компонентами якої виступають саме технічні засоби систем безпеки і охорони.

До найбільш актуальних можна віднести компоненти наступні системи безпеки:

– Система відеоспостереження з інтелектуальною системою, що забезпечує розпізнавання осіб відвідувачів, в тому числі по базі порушників.

– Система контролю доступу підтримує широкий ряд зчитувачів і біометричних систем. Разом з відеоспостереженням це дозволяє записувати все події доступу. Будь-яке порушення призведе до автоматичної роботи тривожного сигналу, що дозволить негайно вжити заходів, щоб впоратися з ситуацією.[3]

– Система пожежної сигналізації з використанням датчиків виявлення погрози, система оповіщення, а також автоматичні установки пожежогасіння (Водяного, газового і порошкового типу).[4]

Результати дослідження дали змогу пропонувати методику здійснення вибору компонентів інформаційної інфраструктури, як основи побудови системи безпеки об'єктів, зокрема кінотеатрів, і визначення способи взаємодії відповідних компонентів

Розглянуто також потреби по забезпеченню безпеки у взаємозв'язок з нормативними документами.

За результатами проведених досліджень розроблено методику побудови проектного рішення для системи безпеки соціальних об'єктів типу «кінотеатр», та вибору відповідних технологічних засобів, що забезпечують ефективний захист об'єкту від можливих загроз.

Висновки. Досліджено методи та засоби захисту соціальних об'єктів від можливих загроз, зроблено дослідження всіх вибраних видів систем безпеки. На основі проведених досліджень розроблено конкретні рекомендації з розгортання системи безпеки на базі інформаційної інфраструктури, ефективність яких продемонстровано на прикладі виконанні проекту для кінотеатру.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Франчук В. І. Теорія безпеки СОЦІАЛЬНИХ систем: підручник / В. І. Франчук. - Львів: ЛьвДУВС, 2016.
- [2] Рижова В.А. Проектування і дослідження комплексних систем безпеки. - Пб: НДУ ІТМО, 2012.
- [3] Лисенко С. О. Теорія управління безпеки СОЦІАЛЬНИХ систем (організація): курс лекцій / С. А. Лисенко. - К.: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2014.
- [4] Синилов В. Г. Системи охоронної, пожежної та охоронно-пожежної сигналізації: підручник для поч. проф. освіти / В. Г. Синилов. - 5-е изд., Перераб. і доп. - М.: Видавничий центр «Академія», 2010.

АНАЛІЗ ЗАВАД ОПТИЧНОЇ БАГАТОХВИЛЬОВОЇ ВОСП

Паламарчук О.М.¹; Лісовий І.П.²

1 – магістрант, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – д.т.н., професор, професор кафедри систем електронних комунікацій, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – В роботі розглянуто один з основних обмежуючих факторів швидкості передачі та довжини регенераційної ділянки волоконно-оптичної системи передачі, який, на сьогоднішній день, порівняно мало вивчений - це поляризаційна модова дисперсія. Показано, що рівень завад залежить від кількості оптичних трактів не лінійним чином, а необхідна кількість трактів – від структурної завантаженості мереж.

Ключові слова – Поляризаційна модова дисперсія, анізотропія, групова затримка, хроматична дисперсія, модова дисперсія.

THE INTERFERENCES ANALYSIS OF OPTICAL MULTI-WAVE FOCS

Palamarchuk O.M.¹; Lesovoy I.P.²

1 – Undergraduate student, State University of Intellectual Technology and Communication, Odessa, Ukraine

2 – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the of Electronic Communications Department, State University of Intellectual ,Odessa, Ukraine

Abstract - The paper considers one of the main limiting factors of the transmission rate and the length of the regeneration section of the fiber-optic transmission system, which, to date, is relatively little studied - is the polarization mode variance. It is shown that the level of interference depends not on the number of optical paths in a linear way, and the required number of paths depends on the structural load of the networks.

Keywords - Polarization modal dispersion, anisotropy, group delay, chromatic dispersion, modal dispersion.

Швидке зростання кількості інформаційних потоків у волоконно-оптичних мережах, впровадження обладнання STM-16/64/256 (2.4, 10 Гбіт / с і 40 Гбіт / с), роблять актуальним вивчення такого явища, як поляризаційна модова дисперсія [1].

Одномодові оптичні ОВ характеризуються хроматичною і поляризаційною модовою дисперсією (ПМД). Дисперсія ОВ створює перехідні завади, призводить до міжканальних спотворень і, як наслідок, обмежує швидкість передавання в лінії (довжину ділянки регенерації).

Ефект ПМД став критичним у міру досягнення в оптичному тракті високих швидкостей, а внаслідок накопичувального характеру поляризаційної модової дисперсії, її негативний вплив посилюється з ростом довжини лінії.

Анізотропія профілю серцевини одномодового волокна, в результаті чого з'являються два різних ефективні показники заломлення для основних станів поляризації, призводить до різних групових швидкостей поширення мод з ортогональними поляризаціями та появи затримки сигналів на приймальній стороні $\Delta\tau$, яку називають диференціальної групової затримкою.

Диференціальна групова затримка $\Delta\tau$ не постійна величина, а змінюється з часом, причому випадково [1]. Усереднена в часі ДОС між двома ортогональними ОСП в лінії зв'язку описується співвідношенням [2]:

$$\langle \Delta\tau \rangle = D_{PMD} \sqrt{L} \quad (1)$$

де $\Delta\tau$ - усереднена за часом диференціальна групова затримка; L - довжина волокна; D_{PMD} - параметр волокна, вимірюється в пс/км.

ПМД стандартного оптичного волокна, як правило, становить від 0.05 до 2 пс/км. У той же час коефіцієнт ПМД визначається виразом [1]

$$D_{PMD} = 0.5 |\Delta\tau \sin(2\theta)| \quad (2)$$

де 2θ - кут між вектором Стокса, представляє стан поляризації переданого імпульсу, і напрямком вхідного ПСП в просторі Стокса, причому $\theta = 0$ або $\theta = 90^\circ$, коли вхідний ОСП збігається з одним із вхідних ПСП, і $\theta = 45^\circ$, коли обидва вхідних ОСП однакові. На практиці $\Delta\tau$ відповідає максимальній затримці, яка може мати місце між ОСП переданого імпульсу. Поляризаційно модовою дисперсією називають середнє значення диференціальної груповий затримки, яке визначається за формулою:

$$PMD = \sqrt{\langle \Delta\tau^2 \rangle} \quad (3)$$

Усереднення виконують, обчислюючи $\Delta\tau$ в різні вибіркові моменти часу $t_1, t_2, t_3, \dots, t_N$ в межах часу Δt з подальшим визначенням середньоквадратичного значення.

Аналіз поведінки $\Delta\tau$ показує, що ця випадкова величина краще підпадає під розподіл Максвелла, а стандартне відхилення пов'язано з середнім значенням диференціальної затримки співвідношенням

$$\langle \Delta\tau^2 \rangle = \frac{3\pi}{8} \langle \Delta\tau \rangle_{Max}^2 \quad (4)$$

де Max - усереднення за функцією розподілу Максвелла (середнє значення). Для диференціальної групової затримки в $0,3T$, де T - тривалість символу, запас потужності становить для приймача, обмеженого тепловим шумом, приблизно $0,5$ дБ, а для приймача з залежним від сигналу шумом - 1 дБ. Це означає, що для отримання запасу, рівного 1 дБ або менше, диференціальна затримка не повинна перевищувати $0,1T$, тобто

$$\langle \Delta \tau \rangle = D_{PMD} \sqrt{L} < 0.1T \quad (5)$$

Зміна Δt в часі є головною рисою поляризаційної модової дисперсії від хроматичної і модової дисперсії. Це в значній мірі ускладнює методи та пристрої її компенсації. Максимальна швидкість (Мбіт / с) пов'язана з коефіцієнтом ПМД співвідношенням:

$$B_{max} = \frac{\varepsilon}{D_{PMD}} \sqrt{L} \quad (6)$$

де параметр ε (частка тактового інтервалу) вибирається в залежності від того, який коефіцієнт помилок є прийнятним. Так, при $\varepsilon = 0,1$.

На рис. 1 наведено залежність максимальної швидкості передачі інформації і довжини регенераційної ділянки від поляризаційної модової дисперсії.

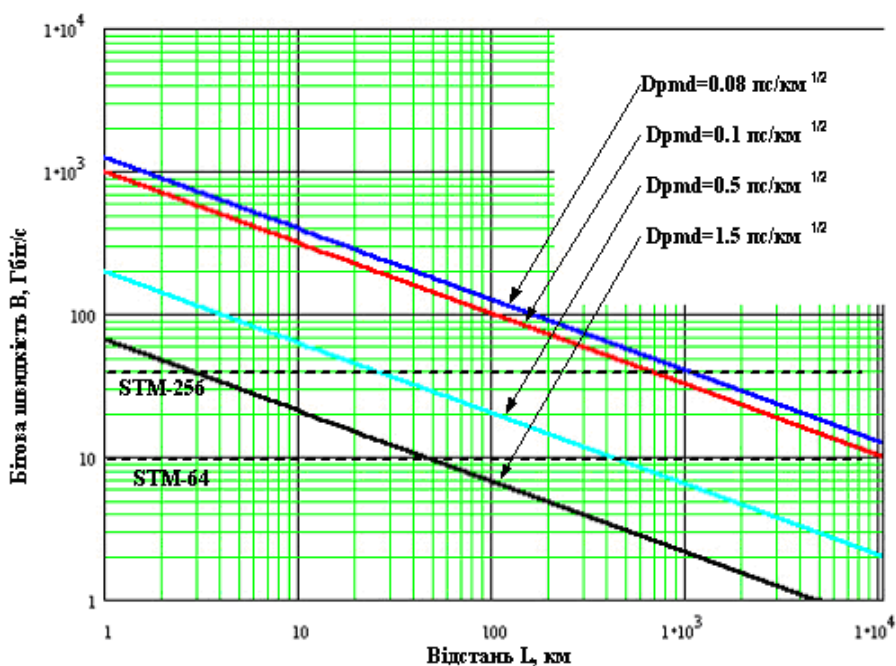


Рисунок - 1 Вплив ПМД на максимальну швидкість передачі інформації.

Висновок

Аналіз завад в оптичній транспортній DWDM мережі – є актуальна задача, вирішення якої дозволить визначити обмежуючі фактори і способи їх зменшення, як наслідок збільшення відношення с/ш, що приведе до збільшення пропускнуої спроможності.

Рівень завад залежить від кількості оптичних трактів не лінійним чином, а необхідна кількість трактів – від структурної завантаженості мережі.

Відношення с/ш для різних каналів суттєво відрізняються, різниця залежить як від кількості вузлів через які проходить сигнал так і від характеристик компонентів. В кожному маршруті транспортної DWDM мережі

можна визначити компонент чи явище яке найбільше погіршує відношення с/ш на виході в кожному каналі і тим самим вводить обмеження на швидкість передачі і кількість каналів в маршруті.

Заміна одного з компонентів чи ведення нового компонента не завжди призводить до підвищення захищеності на виході в оптичній транспортній DWDM мережі. Це пояснюється залежністю характеристик компонентів від довжини хвилі і відповідно частоти несучої, а також великою кількістю компонентів та нелінійних явищ що виникають в процесі передачі.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Иванов А.Б. Волоконная оптика. Компоненты, системы передачи, измерения. – М.: Syrus Systems, 1999. - 672 с.
- [2] Р. Фриман Волоконно-оптические системы связи. // ТЕХНОСФЕРА, Москва. – 2004. С. 371.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ ДЛЯ ПРИВАТНИХ ОСЕЛЬ

Паньков І.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна.

***Анотація** – Проведено аналіз основних мережевих протоколів ZigBee та Z-Wave для створення системи автоматизації "Розумний будинок" з управління та контролю роботи побутових пристроїв та елементів зовнішнього середовища, які мають важливу роль при контролі над процесами передачі даних між датчиками.*

***Ключові слова** – Інтернет Речей, протокол Zigbee, протокол Z-Wave.*

RESEARCH OF PECULIARITIES OF CONSTRUCTION OF A SMART HOUSE SYSTEM FOR PRIVATE HOUSES

Pankov I.¹

1 – magister, SUITT, Odesa, Ukraine

***Abstract** – The analysis of the main network protocols ZigBee and Z-Wave for the creation of an automation system "Smart Home" for the control and monitoring of the operation of household devices and elements of the external environment, which play an important role in the control over the processes of data transfer between sensors.*

***Keywords** – Internet of Things, Zigbee, Z-Wave.*

Інтернет Речей (Internet of Things, IoT) - мережа передачі даних між фізичними об'єктами («речами»), оснащеними засобами і функціями для обміну даними кожен з кожним або з зовнішнім середовищем. Даний термін має у собі широкий спектр застосувань, від пристроїв споживання, такі як рішення для розумного будинку або трекери домашніх вихованці, датчики для скота або сільськогосподарських угідь, і до індустріальних інструментів, таких як автомобілі, роботи, нафтогазові комплекси та ін.[1]

Метою дослідження є аналіз структури і функціональних особливостей технології Інтернет речей для впровадження системи автоматизації контролю та управління складовими розумного будинку.

Основні засади Internet of Things. З практичної точки зору IoT можна використовувати в широкому колі об'єктів приватного та комерційного типу, оскільки практично будь-який фізичний об'єкт можна перетворити в "розумний", а саме: [2]

- розумний будинок - з інтелектуальною системою кондиціонування, обігріву, обслуговування побутових пристроїв та інше;
- промисловість - програмні системи, датчики, аналізування даних;
- безпека життєдіяльності - медичні квадрантери, відкриття в генетиці, підхід до кожного пацієнта індивідуально, аналіз роботи лікаря;
- агрокультура - прогноз зміни погоди, інструменти для перевірки складу, спостереження за станом здоров'я тварин і навіть де знаходяться хворі тварини;
- ритейл - найпопулярніше це оплата безконтактним способом і спеціальні додатки для проведення покупок і доставки товарів онлайн.

Однією з систем IoT, є система керуванням «Розумним будинком» на основі протоколу верхнього рівня Zigbee. [3]

Специфікація мережевих протоколів верхнього рівня Zigbee - рівня додатків APS (англ. Application support sublayer) і мережевого рівня NWK, - використовують сервіси нижніх рівнів - рівня управління доступом до середовища MAC і фізичного рівня PHY, регламентованих стандартом IEEE 802.15.4. Zigbee і IEEE 802.15.4 описують бездротові персональні обчислювальні мережі (WPAN). Специфікація Zigbee орієнтована на програми, що вимагають гарантованої безпечної передачі даних при відносно невеликих швидкостях і можливості тривалої роботи мережевих пристроїв від автономних джерел живлення. [6]

Слід наголосити, що після певних процесів модернізації світова спільнота наголошує на проблемах сумісності специфікації ZigBee. Ця версія протоколу будується поверх всіх існуючих уніфікованих профілів, таких як Home Automation, Light Link, Building Automation, Retail Services, Health Care, Telecommunication і т.д. Крім того, протокол має власну «універсальну мову» Dotdot. Він за своєю суттю є розширенням і ребрендингом бібліотеки Zigbee Cluster Library, яка раніше служила основою прикладного рівня ZigBee, що є проблемою для широкого застосування і взаємодії з іншими системи Інтернет речей. [4]

Z-Wave - це поширений радіо протокол передачі даних, призначений для домашньої автоматизації. Характерною особливістю Z-Wave є стандартизація від фізичного рівня, до рівня додатки. Тобто протокол покриває всі рівні OSI класифікації, що дозволяє забезпечувати сумісність пристроїв різних виробників при створенні гетерогенних мереж.

Протокол розроблений для квартир і невеликих будинків. Зазвичай такі системи містять від 5 до 100 пристроїв. Основна особливість Z-Wave полягає в тому, що він відноситься до формату "зроби сам" (DIY), тобто встановлення та налаштування системи власник житла може зробити самостійно. Протокол розроблявся спеціально для управління такими пристроями як світло, жалюзі,

ворота, термостати і іншими шляхом передачі коротких команд, які потребують невеликого енергоспоживання.

Протокол Z-Wave під час виконання функцій доставки пакетів до окремих вузлів мережі формує схему маршрутизації від джерела повідомлення, на відміну від ZigBee, що використовує маршрутизацію від адресата. Таким чином, в реалізації mesh-мережі ZigBee бере участь три класи пристроїв: координатор ("мозок" мережі, який її формує і координує її роботу), маршрутизатор (постійно знаходиться в активному режимі роботи, тому повинен бути підключений до системи постійного живлення, що відповідальний за підключення і обслуговування до 32 кінцевих пристроїв. [5]

Висновки та рекомендації. Можна констатувати, що місце розташування окремих вузлів системи інтелектуального керування потребує оптимізації, а їх кількість повинна бути достатньою для обслуговування всіх пристроїв в мережі. Вище зазначене розкриває відкритий стандарт безпроводного зв'язку ZigBee в якості більш гнучкого щодо функціональності, а також менш затратним на нові розробки.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Интернет Речей (Internet of Things, IoT) [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9
- [2] IoT можна використовувати в широкому колі об'єктів приватного та комерційного типу [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://deps.ua/ua/katalog/iot.html>
- [3] Специфікація мережевих протоколів верхнього рівня Zigbee [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://superhome.pro/z-wave-vs-zigbee-wifi-thread-bluetooth-ble-vybirajem-protokol-upravleniya-umnym-domom/#_42
- [4] Комп'ютерні мережі: [навчальний посібник] / А. Г. Микитишин, М. М. Митник, П. Д. Стухляк, В. В. Пасічник. – Львів: «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
- [5] Cognitive Technologies in the Professional Knowledge as a Means of the Optimizing Management Decisions
- [6] Журнал International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM / Nataliia Punchenko, Oleksandr Korchenko, Oleksandra Tsyra, Nadiia Kazakova, Kornel Warwas Том19 Ном2.1 Стр 161-166

ОЦІНКА ДОВЖИНИ РЕГЕНЕРАЦІЙНОЇ СЕКЦІЇ ВОСП З КАМ МОДУЛЯЦІЄЮ

Педяш В.В.¹; Конюхов П.О.²; Телятник Д.П.³

1 - к.т.н., доцент кафедри СЕК, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 - магістрант ДУІТЗ, Одеса, Україна

3 - магістрант ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація - У роботі досліджені характеристики якості каналу когерентної ВОСП ОТН ОТУЗ з модуляцією КАМ-16. Розроблено імітаційну модель MatLab відповідної системи передачі і отримана залежність ймовірності помилки біта від протяжності лінії. Виконано зіставлення характеристик ВОСП для трьох розповсюджених типів оптичного волокна. Встановлено, що найбільша протяжність регенераційної секції в 1600 км відповідає волокну типу Corning LEAF.

Ключові слова - ВОСП, волокно, спотворення, сигнал, вірогідність помилки, квадратурна амплітудна модуляція, когерентний прийом.

ESTIMATION OF REGENERATION SECTION LENGTH OF OPTICAL COMMUNICATION SYSTEM WITH QAM MODULATION

Pedyash V.V.¹; Konyuhov P.O.², Telyatnik D.P.³

1 – Ph.D., Associate professor of chair of electronic communication systems, SUITC, Odessa, Ukraine

2 - Master's student of SUITC, Odessa, Ukraine

3 - Master's student of SUITC, Odessa, Ukraine

Abstract – Channel quality characteristics of a coherent optical transmission system with quadrature amplitude modulation are investigated in this paper. A MatLab simulation model of the corresponding transmission system was developed and the dependence of bit error probability from the length of the line was calculated. The characteristics of transmission systems for three types of optical fibers are compared. It is found that the maximum length of the regeneration section of 1600 km corresponds to the fiber type Corning LEAF.

Keywords – optical communication system, fiber, distortions, signal, bit error probability, quadrature amplitude modulation.

Волоконно-оптичні системи передачі (ВОСП) є основою для побудови телекомунікаційної мережі. Впровадження сервісів по наданню мультимедійних послуг потребує постійного збільшення швидкості каналів волоконно-оптичних систем передавання транспортних мереж. На даний час це завдання успішно вирішується шляхом використання ВОСП оптичної транспортної ієрархії, що дозволяє організовувати оптичні канали зі швидкістю від 2,7 до 112 Гбіт/с. Подальше збільшення пропускної здатності ВОСП можливе завдяки підвищенню кількості задіяних каналів та підвищенню швидкості передавання в кожному з них. Для підвищення швидкості передавання цифрового сигналу по оптичним каналам в останній час використовуються ефективні методи модуляції (КАМ та OFDM) з високою спектральною ефективністю та методи когерентного прийому [1].

Відомо, що оптичне волокно (ОВ) вносить в сигнал крім лінійних (дисперсійних) спотворень також і нелінійні спотворення. В сукупності, зазначені ефекти призводять до зменшення відношення сигнал/шум на вході

вирішуючого пристрою приймача, підвищенню ймовірності помилки біта на виході цифрового каналу та зменшенню довжини регенераційної ділянки.

Для боротьби зі спотвореннями хроматичної дисперсії широко застосовуються відповідні пристрої компенсації у вигляді окремого блоку або цифрові еквайзери в алгоритмах цифрової обробки сигналу приймача ВОСП [2]. Для компенсації загасання сигналу в ОВ застосовуються оптичні підсилювачі (ОП) на базі волокна, легованого ербієм (EDFA) або раманівського ефекту [3]. В результаті, якість оптичного каналу ВОСП (ймовірність помилки біта, BER) визначається відношенням сигналу до шуму посиленого спонтанного випромінювання (ПСВ) та нелінійними спотвореннями сигналу в середовищі розповсюдження.

Тому метою даної роботи є оцінка довжини регенераційної секції ВОСП з квадратурною амплітудною модуляцією.

Для вирішення поставленого завдання була розроблена узагальнена MatLab модель ВОСП з когерентним прийомом і модуляцією КАМ-М (рис. 1). У даній роботі наведені результати досліджень на прикладі модуляції КАМ-16.

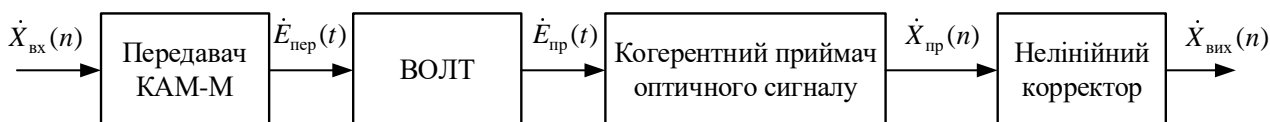


Рисунок 1 - Структурна схема моделі ВОСП з КАМ модуляцією

На вхід каналу ВОСП від формувача сигнального сузір'я надходить послідовність $\dot{X}_{вх}(n)$ з N_c інформаційних символів ($1 \leq n \leq N_c$). На виході передавача формується оптичний сигнал з середньою потужністю $P_{пер}$.

Сигнал з виходу передавача проходить через волоконно-оптичний лінійний тракт (ВОЛТ). Він складається з $N_{секц}$ однакових підсилювальних секцій, кожна з яких містить ОВ довжиною $L_{секц}$, ОП типу EDFA та блок компенсації хроматичної дисперсії. Моделювання оптичного волокна виконувалося методом Фур'є з розщепленням по фізичним факторам [4]. На виході ОП формувався шум ПСВ з рівномірною спектральною щільністю потужності в робочій смузі частот каналу ВОСП [5].

У розробленій моделі системи на виході ВОЛТ окрім адитивного шуму ПСВ міститься також і фазовий шум, викликаний фазовою самомодуляцією (ФСМ) сигналу в ОВ. Тому символи $\dot{X}_{пр}(n)$ з виходу когерентного приймача ВОСП обробляються в нелінійному коректорі, який мінімізує фазові спотворення.

Моделювання виконувалося з використанням характеристик функціональних блоків, зазначених в табл. 1. Оскільки спотворення сигналу у ВОЛТ залежать від характеристик середовища поширення, моделювання проводилося для трьох розповсюджених типів ОВ - Corning SMF-28, TrueWave RS і Corning LEAF [6-8]. По вихідній послідовності символів розраховувалися показники якості каналу - відносна помилка модуляції EVM і BER [9]:

$$EVM_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{N_c} |\dot{X}_{\text{ВХ}}(n) - \dot{X}_{\text{ВИХ}}(n)|^2}{\sum_{k=1}^{N_c} |\dot{X}_{\text{ВХ}}(n)|^2}}, \quad (1)$$

$$BER = \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{M}}}{0,5 \log_2 M} \operatorname{erfc} \left[\sqrt{\frac{3}{2(M-1)EVM_{\text{rms}}^2}} \right]. \quad (2)$$

Таблиця 1 - Характеристики MatLab моделі каналу ВОСП с КАМ модуляцією

Параметр	Значення	Параметр	Значення
$V_{\text{пер}}$	43,018 Гбіт/с (OTU3)	Довжина підсилювальної секції $L_{\text{секц}}$	100 км
Кількість символів N_c	500000	Шум-фактор EDFA nf	6 дБ
$P_{\text{пер}}$	1 мВт	Смуга частот каналу ВОСП	100 ГГц
Символьна швидкість $V_{\text{симв}}$	10,75 Гсимв/с	Смуга пропускання ФНЧ приймача ΔF_e	16,132 ГГц

В ході моделювання було встановлено, що показники якості каналу ВОСП залежать від потужності сигналу передавача. Оптимальне значення потужності $P_{\text{пер}}$, при якому досягається мінімум BER з ростом довжини ВОЛТ незначно зменшується, оскільки на кожній наступній секції відбувається накопичення завади ФСМ. Для розглянутого діапазону довжин ВОЛТ (1-20 секцій) значення $P_{\text{пер}}$ становило близько 1 мВт, яке і було використано в подальших розрахунках.

Залежність ймовірності помилки в каналі ВОСП ОТН OTU3 для трьох типів ОВ від кількості секцій ВОЛТ наведена на рис. 1, а. Найкращі показники якості досягаються при використанні ОВ типу Corning LEAF, оскільки воно має низький коефіцієнт нелінійності ($\gamma = 1,238 \text{ Вт}^{-1}\text{км}^{-1}$) і хроматичної дисперсії ($D = 4,2 \text{ пс}/(\text{нм}\cdot\text{км})$). Протяжність каналу ВОСП при граничному значенні $BER < 10^{-5}$ становить 1600 км (16 секцій по 100 км кожна).

При використанні ОВ типу SMF-28 (G.652) спостерігається значна залишкова похибка корекції положення точок сигнального сузір'я КАМ, викликана спільною дією дисперсійних спотворень і ФСМ (рис. 1, б). Інші два типи досліджених волокон відповідають рекомендації МСЕ-Т G.655, що передбачає значно менший показник хроматичної дисперсії. Незважаючи на практично однакові характеристики спотворень хроматичної дисперсії, найкращі показники якості досягаються при використанні ОВ типу Corning LEAF.

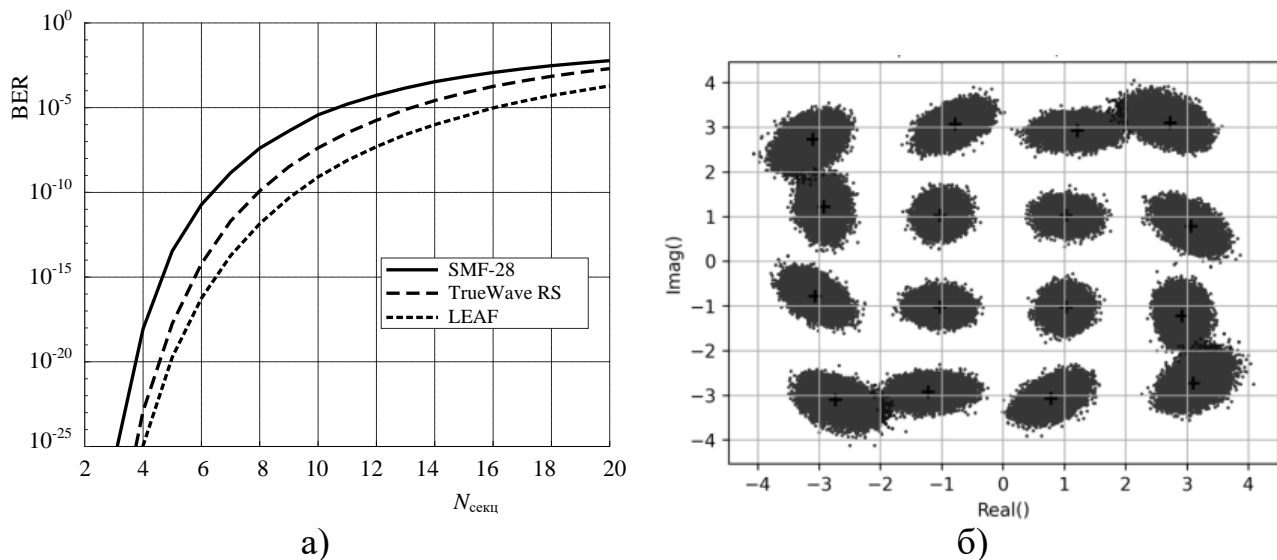


Рисунок 1 – Результати моделювання каналу ВОСП з КАМ-16: а) залежність BER від протяжності ВОЛТ; б) форма сигнального сузір'я на виході коректора при $N_{секц} = 10$

У висновках по проведених дослідженнях можна стверджувати, що поставлена задача по оцінці довжини регенераційної секції ВОСП з квадратурною амплітудною модуляцією виконана. Вона вирішена шляхом розробки імітаційної (математичної) моделі каналу ВОСП з відповідною структурною схемою. Встановлено, що максимальна довжина ділянки регенерації в 1600 км досягається при використанні ОВ типу Corning LEAF.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] K. Kikuchi, "Fundamentals of Coherent Optical Fiber Communications", Journal of Lightwave Technology, vol. 34, no. 1, pp. 157-179.
- [2] I. Kaminow, T. Li, A.E. Willner, Optical Fiber Telecommunications VB, Fifth Edition, Systems and Networks. New York: Academic Press, 2008.
- [3] GP Agrawal, Lightwave Technology: Telecommunication Systems, New York: Wiley, 2005.
- [4] GP Agrawal, Nonlinear Fiber Optics, New York: Academic Press, 2013.
- [5] V. Pedyash, A. Mazur and D. Rozenvasser, "Evaluation of Quality Parameters of an Intensity-Modulated Optical Transmission System" in Current Trends in Communication and Information Technologies, P. Vorobiyenko, M. Ilchenko, I. Strelkovska, Eds. Springer International Publishing, 2021. Corning LEAF Optical Fiber. Product Information. [Електронний ресурс]/Режим доступу: <https://www.corning.com/media/worldwide/coc/documents/Fiber/LEAF%20optical%20fiber.pdf> (14.10.2021). TrueWave RS Optical Fiber [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://fiber-optic-catalog.ofsoptics.com/documents/pdf/TrueWaveRSLWP-120-web.pdf> (14.10.2021).
- [6] Corning SMF-28E + Optical Fiber [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.corning.com/media/worldwide/coc/documents/Fiber/PI-1463-AEN.pdf> (14.10.2021).
- [7] I. Fatadin, "Estimation of BER from Error Vector Magnitude for Optical Coherent Systems», Photonics, vol. 3, no. 21, 2016.

АНАЛІЗ СПОСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»

Самородов І.О.¹, Гея В.М.²

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – Проведено аналіз розвитку систем «Розумний будинок» в контексті її інтеграції в концепцію «Розумне місто». Досліджено технологічні схеми реалізації системи «Розумний будинок», визначено їх переваги та недоліки, сформульовано особливості реалізації подібних систем в Україні.

Ключові слова – розумний будинок, розумне місто, стандарт.

ANALYSIS OF WAYS OF IMPLEMENTATION OF THE "SMART HOUSE" SYSTEM

Samorodov I.O.¹, Helia V.M.²

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

2 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper analyzes the development of "Smart Home" systems in the context of its integration into the concept of "Smart City". Technological schemes of realization of the system "Smart house" are investigated, their advantages and lacks are defined, features of realization of similar systems in Ukraine are formulated.

Keywords – smart house, smart city, standard.

Сьогодні, системи автоматизації переходять з промислової сфери до усіх інших сфер та автоматизують практичну будь-які аспекти життєдіяльності людини та оточуючого його середовища. Відбувається розвиток таких концепцій таких як Інтернет речей, Розумне місто, Розумний будинок, тощо. Термін «Розумний будинок» досить широко розповсюджений і розуміє під собою систему автоматизації управління життєдіяльністю будинку.

Перший інтелектуальний будинок був створений наприкінці 80-х років минулого сторіччя у Токіо професором Накомурою. Ця система мала обмежений функціонал, але саме вона стала прототипом сучасних інтелектуальних будинків [1-3]. Останні роки кількості проектів з автоматизації будинків постійно зростає. За оцінками аналітиків у 2020 р. обсяг вітчизняного ринку систем «Розумні будинки» сягнув 800-900 млн. доларів [1, 4].

Сучасна система «Розумний будинок» має різноманітний функціонал, який дозволяє зробити проживання у будинку більш комфортним, а по-друге заощаджувати значні кошти на експлуатації самого будинку. За статистикою, впровадження систем автоматизації в інфраструктуру будинку дозволяє до 40% зменшити витрати на енергозабезпечення та експлуатацію.

Відповідно до оцінок York International, при впровадженні інтелектуальних систем витрати на енергозабезпечення зменшуються на 50-60%, витрати на експлуатацію будинків - на 30-50%, ремонт та обслуговування - на 50-60%.

Аналізуючи розвиток ринку, можна констатувати, що в сучасних умовах активно розвиваються дві концепції автоматизації – «Інтернет речей» та «Інтернет всього». Ці концепції передбачають впровадження симбіозу технологій автоматизації та інформаційних технологій в будь-які аспекти

життєдіяльності людини. Розвиток цих концепцій ґрунтується на створенні базової ієрархічної структури, яка має наступний ланцюг ієрархій – «Розумна річ» – «Розумний будинок» – «Розумне місто» – «Розумна країна» – «Розумна планета». Отже автоматизація будинку це базовий етап який закладає основу для подальшого розвитку національних та глобальних інтелектуальних систем управління процесами життєдіяльності людства.

Процес реалізації системи «Розумний будинок» складається з декількох етапів, а саме: етапу формалізації топологічної структури системи; етапу вибору технології реалізації системи; етапу вибору компонентного базису для реалізації проекту системи. Можна виділити чотири технологічні схеми реалізації системи «Розумний будинок» (рис. 1) [2, 3], кожна з яких має свої переваги та недоліки.

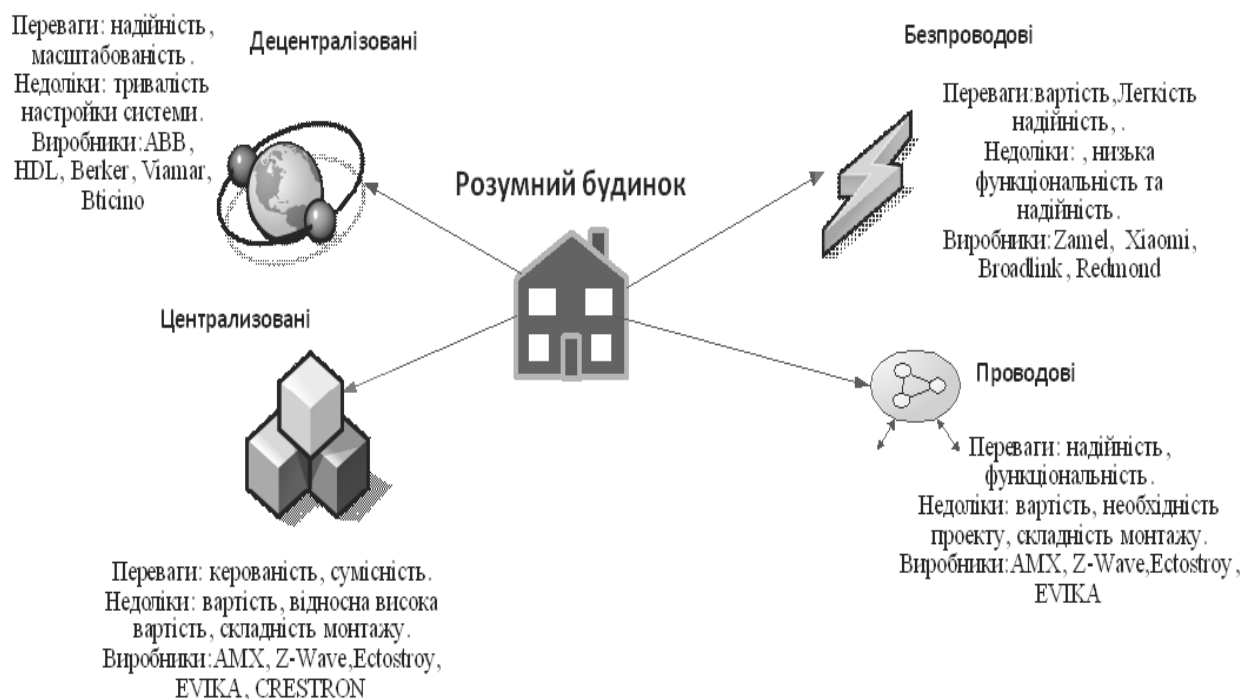


Рисунок 1 – Технологічні схеми реалізації системи «Розумний будинок»

Вибір конкретної технологічної схеми визначається архітектурними особливостями будинку й вимогами замовника. Варто відзначити й те, що процес проектування подібних систем в Україні має певні особливості (табл.1.).

Таблиця 1 – Особливості проектування системи «Розумний будинок»

Характеристика	Європа	Україна
Призначення	В першу чергу енергозбереження, екологічність та раціоналізація використання ресурсів, а потім комфорт	В першу чергу імідж і комфорт (для високо бюджетних проектів); найпростіша охоронно–пожежна сигналізація, іноді з функцією дистанційного оповіщення (для мінімальних бюджетів)
Тип проекту	Максимальна уніфікація	Виключно індивідуальний
Реалізація проекту	Проекти автоматизації приватних будинків і квартир виконує сам розробник і виробник систем, установкою займаються звичайні, але кваліфіковані монтажники, що працюють строго за схемою	Установкою займаються фахівці, які працюють із багатьма виробниками систем автоматизації, це дозволяє підбирати систему максимально оптимально для рішення поставлених завдань. Ці ж фахівці займаються проектуванням, продажем системи «Розумного будинку»

В роботі проаналізовано існуючі технологічні схеми реалізації систем «Розумний будинок», визначено особливості проектування подібних систем в Україні. На відмінність від подібних проектів у країнах Європи, проекти в Україні мають більш іміджевий сенс ніж практичний і це потрібно враховувати.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Перспективи ринку систем "Розумний будинок" [Електронний ресурс] / Режим доступу:<http://alls.in.ua/17818-perspektivi-rinku-sistem-rozumnijbudinok.html> (11.10.2021)
- [2] Комплексна система керування будинком [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.viphomesystems.ru/index.htm>, вільний. (11.10.2021)
- [3] Автоматизація розумного будинку [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://intellhouse.ru/ru/catalog/?catalog=378>, (11.10.2021).
- [4] Аналітичний огляд світового ринку систем «Розумний будинок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.tadviser.ru/index.php/Системы_умного_дома_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Системы_умного_дома_(мировой_рынок)) (15.10.2021)

ВИБІР СИСТЕМИ МОНІТОРІНГУ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ІТ-ІНФРАСТРУКТУРИ МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ

Савицький О.М.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – В роботі досліджуються питання вибору системи моніторингу показників якості функціонування мережевої інфраструктури. Розглянута класифікація систем моніторингу та проведено порівняльний аналіз сильних та слабких сторін систем моніторингу різних категорій.

Ключові слова – Моніторинг, показники якості, мережа.

SELECTION OF THE SYSTEM OF MONITORING OF QUALITY INDICATORS OF IT-INFRASTRUCTURE OF THE TELECOMMUNICATION NETWORK

Savytskyi O. M.¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper investigates the process of choice a system for monitoring the quality of network infrastructure. The classification of monitoring systems is considered and a comparative analysis of the strengths and weaknesses of monitoring systems of different categories is performed.

Keywords – Monitoring, quality indicators, network.

Розвиток інформаційних технологій та мереж, розробка нових мережевих послуг сприяють створенню надскладних мережевих архітектур та топологій – мережі провайдерів та операторів стають дуже складними. Ключовим показником сучасних мережевих послуг є їх якість. Для постійного контролю якості сучасних послуг провайдери та оператори, з метою контролю стану ІТ-інфраструктури, змушені впроваджувати на своїх мережах спеціалізовані апаратно-програмні комплекси, які дозволяють здійснювати моніторинг показників якості роботи мережі та мережевого устаткування. Організація збалансованого та якісного моніторингу є актуальною задачею для операторів та провайдерів. Зазвичай, під моніторингом розуміють безперервний процес спостереження та фіксації параметрів об'єкту спостереження та їх порівняння з визначеними критеріями, а також накопичення та зберігання статистичних даних щодо відхилення показників від норми [1].

В загальному випадку система моніторингу – це розподілена інформаційна система, яка дозволяє отримувати данні о стані об'єкту який контролюється, опрацьовувати їх повідомляти про виявлені проблеми [2]. На рисунку 1 наведено базову модель функціонування системи моніторингу стану та показників об'єкту [3].

Зрозуміло, що питання вибору системи моніторингу є складним, яке потребує врахування великої кількості факторів, як технічного характеру, так і організаційно-фінансового (наприклад складність розгортання системи моніторингу, наявність та вартість технічної підтримки, наявність відповідних компетенцій у персоналу).

Важливим етапом процесу вибору системи моніторингу є організація та проведення порівняльного аналізу їх функціональних можливостей. Головною метою порівняльного аналізу є визначення сильних та слабких сторін кожної системи. Умовно системи моніторингу можна поділити на три категорії – «коробкові» системи, системи на базі часових рядів, індивідуальні системи.

«Коробкові» системи це найбільша на теперішній час категорія систем моніторингу. Ці системи створені на базі програмного забезпечення з відкритим кодом (але є й винятки) і здатні виконувати широкий спектр задач моніторингу [4]. Найбільш відомими представниками цієї категорії є системи Zabbix та Nagios.

Системи моніторингу на базі часових рядів це системи, які використовують новий підхід у зберіганні та поданні даних – данні зберігаються у вигляді часових рядів, які зберігаються у кільцевій базі даних або у багатомірній файлової системі з механізмами іденксування та тегування. Представниками цієї категорії систем є Prometheus та Graphite.

Індивідуальні системи – це системи основу якої становить «коробкова» система з інтеграцією додаткових функціональних модулів власної розробки, які значно розширюють функціонал системи моніторингу.

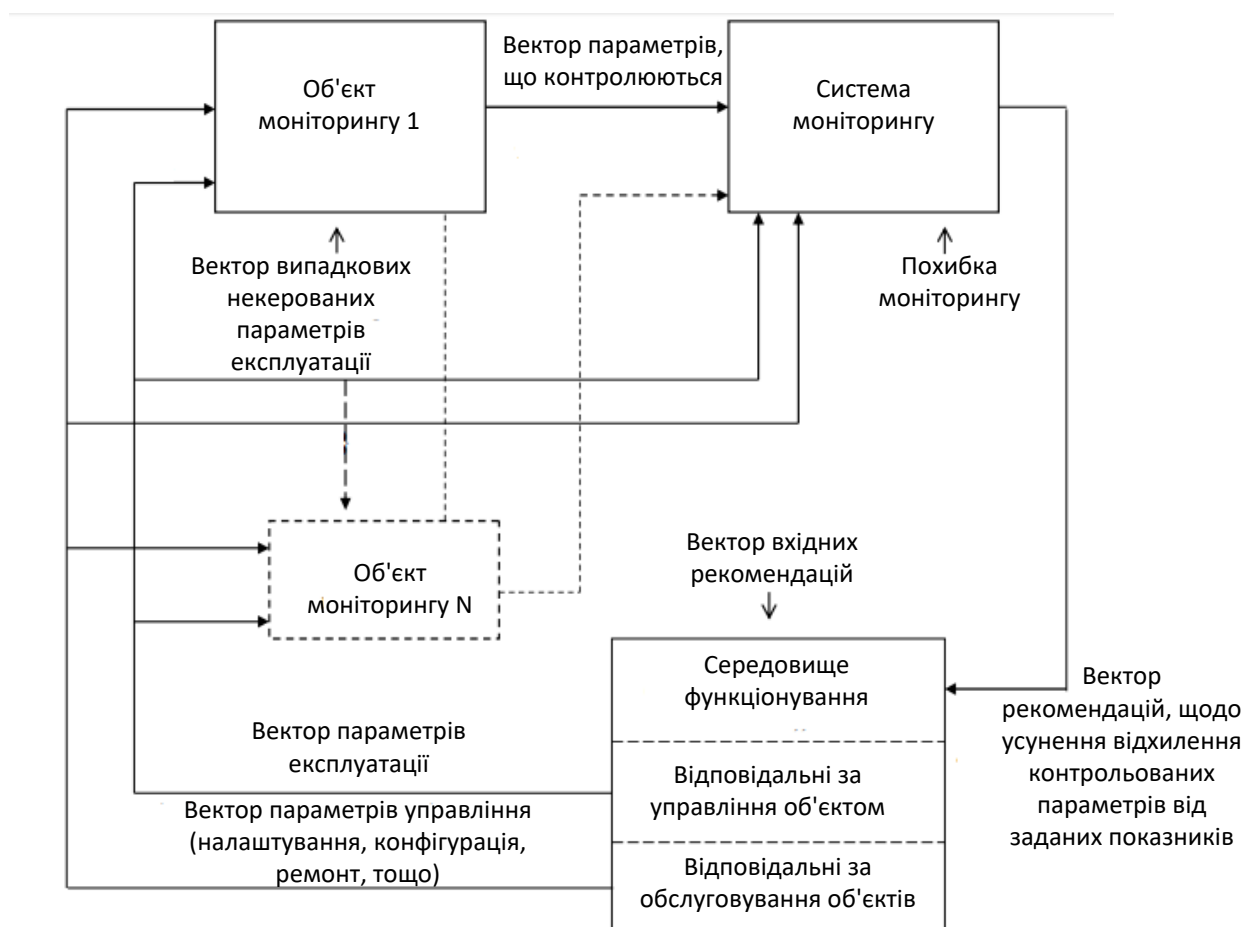


Рисунок 1 – Базова модель функціонування системи моніторингу

Здійснимо порівняльний аналіз сильних та слабких сторін систем моніторингу різних категорій (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін систем моніторингу

№	Категорія системи	Переваги	Недоліки	Приклад
1	«Коробкові» системи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потужні функціональні можливості. 2. Велика кількість програмних модулів (плагінів) для розширення функціональних можливостей 3. Наявність офіційного технічного супроводу для більшості систем. 4. Наявність великої кількості модулів для інтеграції з різним зовнішніми системами 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Використання класичної реляційної СУБД. 2. Обмежені можливості щодо забезпечення масштабування та відмово стійкості системи. 3. Обмежені можливості ретроспективного аналізу даних. 	Nagios, Zabbix
2	Системи на базі часових рядів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сучасна архітектура системи зберігання даних (на базі часових рядів). 2. Оптимізована схема створення запитів. 3. Розширені можливості щодо створення інформаційних повідомлень щодо об'єкту/об'єктів моніторингу 4. Розширені можливості щодо візуалізації даних за різними часовими площинами. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обмежені можливості налаштування автоматичного реагування на виявлені проблеми. 2. Обмежені можливості розвитку функціоналу системи за рахунок використання зовнішніх плагінів. 3. Невелика спільнота, яка забезпечує підтримку експлуатації та розвитку систем. 	Prometheus, Graphite
3	Індивідуальні системи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Адаптація функціоналу під індивідуальні задачі. 2. Можливість використання перспективної архітектури системи зберігання даних. 3. Можливість самостійно розвивати систему за рахунок створення власних модулів/плагінів. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Складна архітектура системи. 2. Потенційні проблеми з інформаційною безпекою. 3. відсутність офіційного супроводу. 	-

Проведений аналіз виявив переваги та недоліки систем моніторингу різних категорій. Результати аналізу можна використати для формування переліку критеріїв, який в свою чергу необхідний для здійснення обґрунтованого вибору системи моніторингу, яка б в повній мірі задовольняла вимогам замовника.

В роботі проведено дослідження щодо необхідності використання систем моніторингу, визначено які функції вони виконують. Досліджено, які категорії системи моніторингу існують, здійснено порівняльний аналіз їх сильних та слабких сторін.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Шардаков К. С. Сравнительный анализ популярных систем мониторинга сетевого оборудования, распространяемых по лицензии GPL. Интеллектуальные технологии на транспорте. 2018. № 1
- [2] Воробієнко П. П., Нікітюк Л. А, Резніченко П. І. «Телекомунікаційні та інформаційні мережі», Київ
- [3] Науменко А.П. Теория и методы мониторинга и диагностики: Материалы лекций. – Омск: ОмГТУ, 2018. – 135 с.
- [4] Коноваленко С.А., Королев И.Д. Анализ систем мониторинга вычислительных сетей // Молодой ученый. – 2016. – № 23 (127), часть 1. – С. 66–72.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Сліпенко М. В¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – В роботі проведено дослідження процесу проектування мереж особового призначення. Сформульовано вимоги до подібних мережа та визначено, яким чином це впливає на вибір технологічних рішень для створення захищених мереж спеціального призначення.

Ключові слова – Проектування, мережа спеціального призначення, архітектура, вимоги.

PECULIARITIES OF DESIGN OF SPECIAL PURPOSE INFORMATION NETWORKS

Slipenko M. V¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The study of the process of designing personal networks is carried out in the work. The requirements for such networks are formulated and it is determined how it affects the choice of technological solutions for the creation of secure special purpose networks.

Keywords – Design, special purpose networks, architecture, requirements.

Сьогодні, відбувається стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій . Цифровізація охоплює усі сфери діяльності людства і сприяє реорганізації бізнес-процесів, поліпшенню виробничої середовища, інтеграції з замовниками [1]. Такі концепції як «хмарні технології та сервіси», «Інтернет речей», «Розумне місто» спрямовані на створення єдиного глобального інформаційного простору в межах якого реалізується збір, зберіганням та аналізом великих об'ємів даних, що дозволяє створювати практично необмеженим набір послуг. Разом з цим відбуваються зміни у підходах та метода проектування сучасних корпоративних мереж і мережі спеціального призначення не є винятком.

В загальному випадку, під мережею спеціального призначення (МСП) розуміється сукупність елементів (апаратно-програмних комплексів, організаційних та інформаційних ресурсів, тощо), які використовуються для забезпечення інформаційно-телекомунікаційні потреб органів державної влади (урядових структур, силових відомств, тощо) [3, 4]. Очевидно, що МСП з одного боку це об'єкт з обмежених доступом, з іншого боку МСП повинна ґрунтуватись на базі сучасних технологій та сервісних платформ, щоб бути здатною забезпечити високий рівень якості мережевих послуг.

У процесі проектування нової МСП необхідно враховувати такі фактори як [2]:

- 1) масштаб мережі (обов'язково потрібно врахувати перспективи можливого масштабування у майбутньому);
- 2) структура мережі (об'єкти, підрозділи, відділи, тощо);
- 3) основні напрямки та інтенсивність інформаційних потоків;
- 4) технічні характеристики сервісних платформ (комп'ютерів, кабелів, комутаторів, тощо) та їх вартість;
- 5) фізичні та архітектурні характеристики об'єкту/об'єктів де буде розгортатись МСП;
- 6) вимоги до параметрів проектованої МСП;
- 7) необхідність підключення до зовнішніх мереж.

З урахуванням специфіки МСП можна зазначити, що проектувати її потрібно таким чином, щоб вона відповідала наступним вимогам:

1. МСП повинна бути стійкою – здатною виконувати свої функції в складній, різко мінливій обстановці в умовах перешкод і масованих дестабілізуючих впливах противника;
2. МСП повинна функціонувати у безперервному режимі – здатною забезпечити постійну взаємодію об'єктам, які входять до складу МСП;
3. МСП повинна бути оперативною - здатною отримувати, обробляти, аналізувати і перетворювати данні відповідно до темпів зміни поточної ситуації;
4. МСП повинна бути скритною – здатною забезпечити зберігання у таємниці факт, час і місце перетворення інформації, її зміст і належність до певних об'єктів.
5. МСП повинна мати властивість своєчасності – тобто забезпечити передачу даних в заданий термін;
6. МСП повинна бути захищеною – здатною забезпечити збереження в таємниці змісту переданих даних і самого факту їх передачі.

Зазначені принципи визначають особливості базову структуру та архітектуру мережі спеціального призначення і ці принципи потрібно враховувати під час визначення топологічної структури МСП та вибору сервісних платформ для її реалізації.

Отже, в роботі досліджено особливості проектування такого об'єкту як мережа спеціального призначення. Для вказаного об'єкту сформовано перелік

вимог, яким він повинен задовольняти та визначено, які фактори впливають на процес проектування МСП.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Зевс Керравала 10 главных принципов построения сети для цифровизации [Электронный ресурс]/ Режим доступа: https://www.cisco.com/c/dam/global/ru_ua/solutions/enterprise-networks/digital-network-architecture/pdfs/nb-04-dna-zk-research_10_networking_priorities-cte-ru.pdf. (11.09.2021).
- [2] Поповский В. В. Математические основы управления и адаптации в телекоммуникационных системах / В. В. Поповский, В. Ф. Олейник. – Харьков: СМІТ, 2011. – 362 с
- [3] Шнепс-Шнеппе М. А. Телекоммуникации Пентагона: цифровая трансформация и киберзащита. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 272 с.
- [4] Костяк М. Ю. Особливості проектування захищених інформаційних мереж спеціального призначення / М. Ю. Костяк, Л. Т. Пархуць // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Автоматика, вимірювання та керування. - 2016. - № 852. - С. 88-92. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULP_2016_852_15. (11.09.2021)

ПІДХІД ДО ВИБОРУ СИСТЕМИ МОНІТОРІНГУ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ ЗВ'ЯЗКУ

Савицький О. М.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – В роботі запропоновано алгоритм вибору системи моніторингу функціонування мережі на базі оцінки функціональних можливостей системи за методикою MuSCoW.

Ключові слова – Моніторинг, показники якості, мережа.

APPROACH TO THE CHOICE OF SYSTEM OF MONITORING TELECOMMUNICATION NETWORK FUNCTIONING

Savytskyi O. M.¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper proposes an algorithm for selecting a system for monitoring the functioning of the network based on the assessment of the functionality of the system according to the method of MuSCoW.

Keywords – Monitoring, quality indicators, network.

Вибір системи моніторингу – це складна задача, підчас рішення якої потрібно взяти до уваги значну кількість факторів. Головним фактором, який впливає на вибір системи моніторингу – це її функціональні можливості. Сьогодні, фактично, відсутні рекомендації щодо оцінки функціональних можливостей систем моніторингу. Існуючі підходи до цієї проблеми реалізовані у вигляді звичайної оцінки функціоналу систем – чим більше функцій підтримує система тим краще. Недоліком такого підходу є те, що при оцінці систем не враховується ні якість реалізації функціональних можливостей, ні важливість характеристик відносно один одного. Для рішення цієї проблеми доцільно застосувати алгоритм оцінки функціональних можливостей системи моніторингу на базі експертного оцінювання. Суть методу експертного

оцінювання полягає у наступному – експерти визначають перелік критеріїв (функціональних можливостей систем моніторингу) за якими будуть оцінюватись системи. Критерії формуються з урахуванням вимог замовника та особливостей об'єкту (мережі) на якому запроваджується система моніторингу. Далі експерти, використовуючи власний досвід, визначають важливість критеріїв стосовно інших критеріїв. Після чого експерти оцінюють системи моніторингу за обраними критеріями та розраховується загальна оцінка [1].

Математичну модель вибору системи моніторингу можна записати у наступному вигляді: нехай X – множина доступних альтернатив (множина систем моніторингу), Y – множина можливих результатів (вибір системи). Між вибором певної альтернативи $x_i \in X$ відповідним результатом $y_i \in Y$ існує певний зв'язок. Потрібно обрати найкращу альтернативи x_i , для якої результат має найбільшу оцінку. Задачу вибору можна записати як функцію $y = \varphi(x)$. При цьому кожний можливий результат можна оцінити конкретним числом R (оцінкою), тобто $f: Y \rightarrow R$. Тоді вибір системи зводиться до порівняння конкретних чисел і у нашому випадку (потрібно отримати максимальне значення) результат y_j кращий за результат y_i , якщо $f(y_j) > f(y_i)$. Система моніторингу описується множиною частих критеріїв, тобто ми маємо множину критеріальних функцій: $f_k: Y \rightarrow R_k$ де $k = 1, 2, \dots, n$. Множини X та Y є детермінальними, а отже критеріальна функція f може бути трансформована у функцію J , яка задана на множині X та є суперпозицією φ та f : $J: X \rightarrow R, J = f \cdot \varphi$. Функція J є функцією цільового функціоналу, застосувавши метод лінійного згортання її можна записати як:

$$J(x) = \sum_{i=1}^n F_i(x) \cdot \lambda_i \rightarrow \max, x \in X \quad (1)$$

де – λ_i - вагові коефіцієнти або показники важливості окремих критеріальних функцій f_i , при цьому виконується обмеження:

$$\forall \lambda_i : \lambda_i > 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \quad (2)$$

При виборі критеріїв оцінювання систем моніторингу, доцільно використати методологію MuSCoW [2]. Метод MuSCoW (Must have, Should have, Could have, Won't have) передбачає розділення функціоналу систем на чотири групи, а саме:

1. **Обов'язкові функції (Must have)** – в цю групу функцій включаються найбільш важливі та критичні функції системи, без яких вона не здатна повноцінно виконувати свої завдання.

2. **Бажані функції (Should have)** – в цю групу включаються характеристики, які було б бажано мати, але на пряму вони не впливають на функціонування системи.

3. **Можливі функції (Could have)** – в цю групу включаються функції, які можливо додатково реалізувати у системі.

4. **Неможливі функції (Won't have)** – цю групу також називають обмеженнями – це функції які не можливо реалізувати у системі (на теперішній час).

Сучасні системи моніторингу мають велику кількість функціональних можливостей, які наведені у табл. 1 [3-7].

Таблиця 1 – Функціонал систем моніторингу у базисі MuSCoW

№	Функціональна можливість	Must have	Should have	Could have
1	Моніторинг параметрів мережі	+		
2	Графічний інтерфейс		+	
3	Побудова карти об'єкту (мережі)	+		
4	Авторизація та ідентифікація користувачів	+		
5	Адаптація інтерфейсу під потреби користувача			+
6	Розмежування прав доступу	+		
7	Підтримка SNMP	+		
8	Агентна модель роботи	+		
9	Виявлення позаштатних ситуацій	+		
10	Прогнозування позаштатних ситуацій		+	
11	Розширення функціоналу за допомогою зовнішніх плагінів			+
12	Моніторинг параметрів за розкладом	+		
13	Автоматичне знаходження нових мережевих вузлів	+		
14	Визначення функціональних залежностей мережевих сервісів один від одного		+	
15	Автоматичне видалення не існуючих мережевих вузлів			+
16	Моніторинг внутрішніх процесів системи		+	
17	Шифрування з'єднань між системою та мережевими вузлами	+		
18	Моніторинг віртуальних середовищ (машин)		+	
19	Управління системою через командний рядок	+		
20	Ранжування виявлених інцидентів за ступенем важливості		+	
21	Моніторинг баз даних		+	
22	Формування звітів у автоматичному режимі			+
23	Протоколювання дій користувачів	+		
24	Аналіз топології мережі		+	
25	Експорт/імпорт даних з системи		+	
26	Платформонезалежність від операційних систем			+
27	Платформонезалежність від бази даних			+
28	Автоматичне сповіщення про виявлені інциденти	+		
29	Функція інвентаризації			+
30	Резервування системи	+		
31	Розподілений моніторинг мережевих сервісів	+		
32	Графічне подання результатів моніторингу у вигляді графіків та діаграм		+	

Враховуючи це, модель вибору системи моніторингу доцільно змінити:

По перше ваговий коефіцієнт потрібно розділити на три складові – для Must have, Should have та Could have;

Ввести додатковий ваговий коефіцієнт для оцінки важливості показників в середині кожної групи;

Ввести коефіцієнт врахування a , який дозволить при виборі системи моніторингу враховувати не всі параметри, а лише ті, які є важливими для певного випадку.

Враховуючи це, вираз 3.1 можна записати наступним чином:

$$\begin{aligned}
 J(x) &= \sum_{j=1}^4 w_j \sum_{i=1}^n O_i \cdot \lambda_i \cdot a_i \rightarrow \max \\
 i &= \overline{1, n}; j = \overline{1, 3} \\
 \sum_j w_j &= 1 \\
 a_i &= \begin{cases} 1, & \text{якщо } O_i \text{ є важливим} \\ 0, & \text{інакше} \end{cases}
 \end{aligned} \tag{3}$$

де w_j – ваговий коефіцієнт для врахування важливості групи показників, a_i – коефіцієнт, який показує враховано чи ні даний критерій при виборі системи моніторингу.

В роботі запропоновано алгоритм вибору системи моніторингу, в якому для визначення критеріїв вибору системи застосовується функціональний метод MuSCoW, який дозволяє врахувати усі вимоги замовника та обрати оптимальну систему моніторингу.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Анохин А. Н. Методы экспертных оценок. Учебное пособие. – Обнинск:ИАТЭ,1996. -148с.
- [2] Метод MoSCoW [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/MoSCoW_method (
- [3] Коноваленко С.А., Королев И.Д. Анализ систем мониторинга вычислительных сетей // Молодой ученый. – 2016. – № 23 (127), часть 1. – С. 66–72.
- [4] Jones D. Creating Unified IT Monitoring and Management in Your Environment. – Realtime Publishers, 2012. – 92 p.
- [5] Croll A. Complete Web Monitoring. – Sean Power: O'Reilly Media, 2009. 672 p.
- [6] Анализ систем централизованного мониторинга с открытым исходным кодом мониторинга. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://sites.google.com/site/teachingandresearchwork/sravnienie-sredstvmonitoringa>.
- [7] Пять ключевых функций систем мониторинга производительности сети. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://networkguru.ru/piatcluचेvykh-funktcii-sistem-monitoringa-proizvoditelnosti-seti>.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА

Соколовский П.С.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – У роботі аналізуються можливість використання хмарних технологій для побудови інформаційної інфраструктури підприємства. Пропонується підхід щодо оцінки ефективності використання хмарної платформи для побудови або реконструкції інформаційної інфраструктури підприємства.

Ключові слова – інформаційна інфраструктура, хмарні технології, оцінка.

ANALYSIS OF WAYS OF IMPLEMENTATION OF THE "SMART HOUSE" SYSTEM

Sokolovskiy P.S.¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper analyzes the possibility of using cloud technologies to build the information infrastructure of the enterprise. The approach to an estimation of efficiency of use of a cloud platform for construction or reconstruction of an information infrastructure of the enterprise is offered.

Keywords – information infrastructure, cloud computing, estimate.

Інформаційна інфраструктура підприємства є його ключовим активом, який впливає на ефективність його діяльності. Очевидно, що з часом відбувається трансформація вимог до інформаційної інфраструктури, в наслідок чого, існуюча інфраструктура не здатна задовольнити цим вимогам. Потрібно вирішувати питання створення нової або реконструкції існуючої інфраструктури. Враховуючи це, можна констатувати, що задача побудови або реконструкції інформаційної інфраструктури підприємства є досить актуальною.

Основними вимогами до інформаційної інфраструктури, за яким можна оцінювати її якість є ефективність, гнучкість, стабільність, надійність та продуктивність. Очевидно, що реконструкція або створення нової інфраструктури повинні бути спрямовані на досягнення максимальних значень цих показників. Разом з цим, потрібно мінімізувати витрати на рішення цієї задачі. Одним зі способів реконструкції інформаційної інфраструктури, який дозволяє мінімізувати витрати є впровадження хмарних технологій.

В загальному сенсі, під хмарними технологіями розуміють сукупність Інтернет-технологій, які надають можливість організувати інформаційну інфраструктуру обробки даних та надання мережевих сервісів з динамічною структурою, здатну адаптуватися під вимоги будь-якого користувача. При цьому ця інфраструктура розташовується у мережі (хмарі), доступ до неї здійснюється через Інтернет [1, 2].

Хмарні технології надають різні типи сервісів, які можна використовувати для розгортання інфраструктури.

Сьогодні на ринку представлена велика кількість хмарних платформ, причому є як загальнодоступні (публічні хмари) – Amazon EC2, GoogleApps, Salesforce, Microsoft Office 365, так і відкриті хмарні платформи для розгортання приватних або корпоративних хмар, наприклад Cloudstack; Eucalyptus; Openstack. Отже при ухваленні рішення щодо організації побудови інформаційної інфраструктури на базі хмарних технологій потрібно обрати відповідну хмарну платформу та провайдера хмарних послуг.

Для оцінки того, наскільки впровадження хмарних технологій підвищить ефективність інформаційної інфраструктури можна застосувати інтегральний критерій на базі експертного оцінювання [3]. Для формування критерію потрібно визначити перелік характеристик за якими буде проводитись оцінювання, визначити вагові коефіцієнти характеристик (показує важливість характеристик стосовно один одної). Оцінити характеристики за обраною шкалою (у балах). Підсумковий інтегральний критерій визначається як сума добутку нормованої оцінки на відповідних ваговий коефіцієнт. Математична форма інтегрального критерію \bar{I} має наступний вид:

$$\bar{I} = \sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{i_{max}}} \cdot k_i \rightarrow \max$$

$$\sum_{i=1}^n k_i = 1,$$
(1)

де: k_n – коефіцієнт корекції критерію, E_i , – бальна оцінка i -ї характеристики, $E_{i_{max}}$, - коефіцієнт нормування (максимально можлива бальна оцінка для i -ї характеристики).

В якості критеріїв оцінки ефективності можна використовувати такі характеристики, як вартість, функціональну повноту, безпеку, масштабованість, ефективність, надійність, доступність, ліцензування, супровід. Очевидно, що для перелік характеристик може змінюватися в залежності від вихідних умов задачі.

В роботі проаналізовано можливість організації інформаційної інфраструктури на базі хмарних технологій. Визначено особливості хмарних технологій та розглянуто алгоритм вибору оптимальної платформи хмарних послуг для побудови інформаційної інфраструктури.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Риз Дж. Облачные вычисления (CloudApplicationArchitectures) / Дж. Риз. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 288 с.
- [2] Cloudcomputing. Principles and Paradigms / Edited by Rajkumar Buyya, James Broberg, Andrzej Goscinski. – New Jersey : John Wiley&Sons, Inc., 2011. – 641 p
- [3] Пападимитриу Х. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность/ Х.Пападимитриу, К.Стайглиц – М.: Мир, 1985.

ОЦІНКА ЗАТРИМКИ ПОВІДОМЛЕНЬ ПРОТОКОЛУ SIP В IP МЕРЕЖІ

Струкало М.І.¹; Каюков С.Л.²; Слюсаренко Є.О.³

1 – к.т.н., професор, доцент кафедри комутаційних систем, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

2 – магістрант, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

3 – магістрант, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

Анотація – Сформовані критерії та виконано оцінку показників якості сервісу мережі, зокрема затримки SIP пакетів та часу встановлення SIP з'єднання. Обґрунтовано вибір сценарію ініціалізації SIP сесії. Проведено аналіз засобів зв'язку корпоративної SIP мережі та їх вплив на затримки пакетів.

Ключові слова – якість сервісу мережі, затримка пакетів, час встановлення з'єднання, повідомлення протоколу SIP, сценарії ініціалізації SIP сесії, засоби зв'язку SIP мережі.

ESTIMATION OF SIP PROTOCOL MESSAGE DELAY IN THE IP NETWORK

Strukalo M.I.¹, Kaukov S.L.², Slusarenko Y.O.³

1 – PhD, professor, associate professor, department of switching systems, State University of Intelligent Technologies and Communications, Odesa, Ukraine

2 – master's student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odesa, Ukraine

3 – master's student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odesa, Ukraine

Abstract – Criteria have been formed and the evaluation of network service quality indicators, in particular SIP packet delays and SIP connection establishment time, has been performed. The choice of the SIP session initialization scenario is substantiated. The analysis of communication means of the corporate SIP network and their influence on packet delays is carried out.

Keywords – network quality of service, packet delay, connection setup time, SIP messages, SIP session initialization scenarios, SIP network communication tools.

Вступ. Одним із показників, який впливає на якість передачі трафіку додатків користувача в IP мережі є затримка пакетів. Для забезпечення необхідного рівня якості сервісу доставки пакетів з медіа даними в мультисервісній мережі величину затримки таких пакетів унормовують. Тому при проектуванні мультисервісних IP мереж важливим є аналіз можливих затримок пакетів на її ділянках. Це дає можливість застосування необхідних заходів для забезпечення нормативної якості сервісу передачі трафіку додатків.

Сеанс зв'язку між медіа додатками клієнтів в IP мережі встановлюється, підтримується та завершується за допомогою повідомлень протоколу ініціалізації сесії SIP (Session Initiation Protocol). В результаті встановлення SIP сесії утворюється віртуальний канал зв'язку для обміну даними між медіа додатками клієнтів, наприклад, за допомогою протоколу RTP. Затримки пакетів з повідомленнями протоколу SIP впливають на ще один показник якості сервісу мережі – час встановлення з'єднання між додатками клієнтів.

Метою даної роботи є оцінка затримок доставки пакетів з повідомленнями протоколу SIP та визначення часу встановлення з'єднання між додатками клієнтів в корпоративній SIP мережі.

Для досягнення цієї мети необхідно сформулювати критерії оцінки затримки пакетів з SIP повідомленнями та часу встановлення SIP з'єднання. Виконати обґрунтування сценарію ініціалізації SIP сесії. Проаналізувати засоби зв'язку корпоративної SIP мережі та виконати розрахунки показників якості сервісу.

Критерій оцінки затримки пакетів. Затримка пакету з повідомленням протоколу SIP складається з: часу τ_i^t формування i -го пакету і його по бітного передавання та часу τ_i^r декапсуляції i -го пакету і його по бітного приймання; часу поширення переданого i -го пакету в M каналах мережі $\tau_{i,M}^c$, а також часу обслуговування i -го пакету $\tau_{i,N}^s$ та його очікування $\tau_{i,N}^q$ в чергах N проміжних вузлів – комутаторах, маршрутизаторах, серверах. В IP мережі затримка пакетів може бути різною і уявляє собою випадкову величину, яку можна розрахувати за відомою [1, 2] формулою:

$$\tau_i = \tau_i^t + \sum_{k=1}^M \tau_{ik}^c + \sum_{j=1}^N (\tau_{ij}^s + \tau_{ij}^q) + \tau_i^r, \quad (1)$$

де M – загальна кількість каналів зв'язку між двома абонентами, N – загальна кількість проміжних вузлів між абонентами, τ_{ik}^c – час поширення сигналів i -го пакету по k -му каналу зв'язку, τ_{ij}^s – час обслуговування i -го пакету в j -му проміжному вузлі, τ_{ij}^q – випадкова величина часу очікування в черзі i -го пакету в j -му проміжному вузлі.

Якщо в IP мережі використовуються однотипні проміжні вузли та лінії зв'язку, то формула (1) значно спрощується

$$\tau_i = \tau_i^p + L \tau_{i,1}^c + N \tau_i^s + \sum_{j=1}^N \tau_{ij}^q + \tau_i^d, \quad (2)$$

де L – загальна протяжність лінії зв'язку між двома абонентами, $\tau_{i,1}^c$ – час розповсюдження сигналу на відрізок 1 км лінії зв'язку, а $\tau_i^s = \tau_{ij}^s$.

Критерій оцінки часу встановлення SIP з'єднання. Якщо в процесі встановлення SIP з'єднання між двома абонентськими пристроями мережі передається V повідомлень (запитів та відповідей) протоколу SIP, то час встановлення SIP з'єднання фактично є сумою затримок i -х пакетів з повідомленнями протоколу SIP

$$\tau_{\Sigma} = \sum_{i=1}^V \tau_i. \quad (3)$$

Сценарій ініціалізації SIP сесії. Розглянемо архітектуру корпоративної SIP мережі, яка для ініціалізації SIP сесії між двома абонентами може використовувати два проксі сервери (рис. 1). Ініціалізація SIP сесії може

відбуватися за різними сценаріями [3, 4]. Аналізуючи архітектуру SIP мережі можна виділити п'ять основних успішних сценаріїв ініціалізації SIP сесії: за участю одного/двох проксі серверів, за участю сервера переадресації й одного/двох проксі серверів та безпосередньо між абонентськими пристроями. Ці сценарії відрізняються по тому, як здійснюється пошук і запрошення до сесії користувача. Основні сценарії ініціалізації SIP сесії описані в IETF документі – RFC 3665 [3]. Найбільш вірогідним, але не сприятливим за часом встановлення SIP з'єднання є сценарій встановлення та завершення SIP сесії за участю двох проксі серверів (рис. 1).

Відмітимо, що фаза встановлення з'єднання між абонентами Alice та Bob (рис. 1) розпочинається з передачі протоколом SIP від користувача Alice до сервера Proxu 1 запиту INVITE (F1) на відкриття сесії з клієнтом Bob, де F1 – номер SIP повідомлення. Ця фаза SIP сесії завершується прийняттям пристроєм користувача Bob підтвердження АСК (F17). Фаза завершення SIP з'єднання між абонентами Alice та Bob розпочинається передачею від користувача Bob запиту BYE (F18) та закінчується прийняттям відповіді 200 (F23) на цей запит. Зауважимо, що на час встановлення SIP з'єднання впливає затримка пакетів із запитами INVITE F1, F4, F5, F7, відповідями F2, F12-F14 та підтвердженнями АСК F15-F17, тому в подальшому будемо розглядати затримки пакетів з цими повідомленнями.

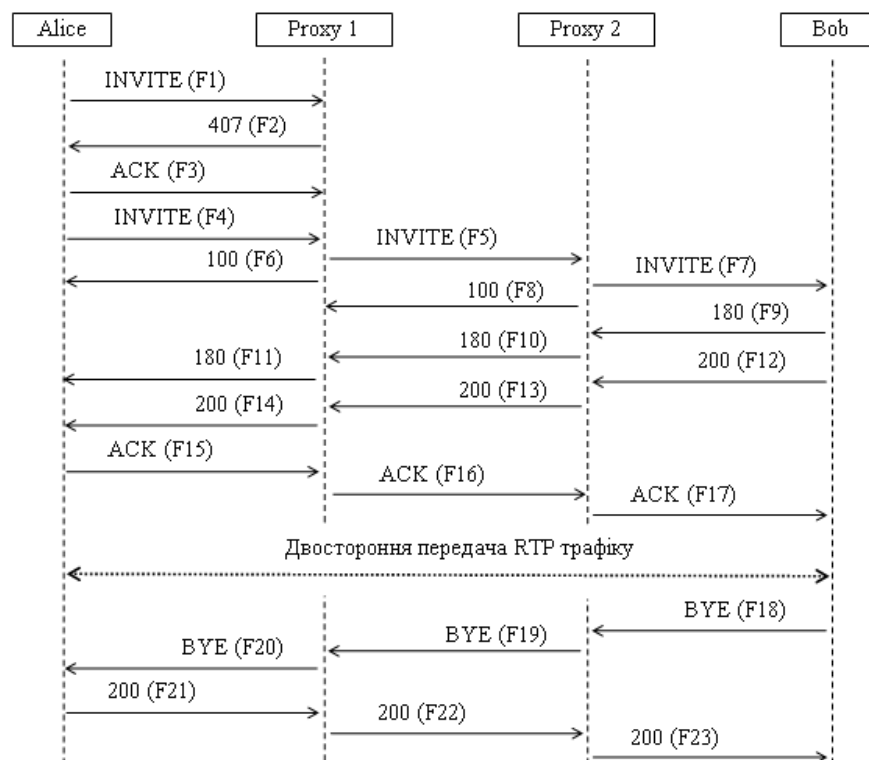


Рисунок 1 – Сценарій ініціалізації SIP сесії з участю двох проксі серверів

Засоби зв'язку корпоративної SIP мережі. Для обрахування затримки пакету з повідомленням SIP проаналізовано протяжність й типи ліній зв'язку, кількість й типи проміжних вузлів в трьох сегментах корпоративної SIP мережі. Зокрема, між пристроєм користувача Alice й сервером Proxu 1, між серверами Proxu 1 й Proxu 2 та між сервером Proxu 2 й пристроєм користувача Bob.

Результати цього аналізу для кожного з цих сегментів мережі подано в табл. 1, де L – протяжність волоконно-оптичної лінії зв'язку в сегменті, N – кількість проміжних вузлів (маршрутизаторів) на шляху передачі SIP повідомлення.

Оцінка затримки пакетів. Затримка τ_i^t формування i -го пакету та його по бітного передавання в основному залежать від обсягу інформації у пакеті $I_{i,\text{sys}}$ й пропускної здатності каналу R_{ch} [2], тобто

$$\tau_i^t \approx I_{i,\text{sys}} / R_{\text{ch}}. \quad (4)$$

Аналізуючи обсяги інформації в IP пакетах з SIP повідомленнями [5] при швидкості передачі в каналі 100 Мбіт/с затримки τ_i^t та τ_i^r можуть становити 25-100 мкс. Затримку $\tau_{i,1}^c$ розповсюдження сигналу на відрізку 1 км волоконно-оптичного кабелю оцінюють в 5 мкс [6]. Затримка τ_{ij}^s обслуговування i -го пакету в j -му проміжному вузлі (маршрутизаторі) включає затримки τ_i^t й τ_i^r та може становити 0,5-1 мс. Пікові значення випадкової затримки $\tau_i^q = \tau_{ij}^q$ очікування i -го пакету в черзі залежать від завантаженості каналу мережі та можуть змінюватись від 0 до 2 мс [2]. Тобто, в не перевантажених каналах мережі черги на передачу пакетів можуть не виникати. Результати оцінювання затримки τ_i i -го пакету з SIP повідомленням за формулою (2) та складові цієї затримки подані в табл. 1, де $\tau_{i,L}^c = L \tau_{i,1}^c$ – затримка розповсюдження сигналу в сегменті SIP мережі, $\tau_{i,N}^s = N \tau_i^s$ – затримка обслуговування i -го пакету в N проміжних вузлах сегменту корпоративної SIP мережі, $\tau_{i,N}^q = N \tau_i^q$ – пікові значення випадкової затримки очікування i -го пакету в чергах N проміжних вузлах сегменту корпоративної SIP мережі.

За даними табл. 1 джитер затримки пакетів з SIP повідомленнями за рахунок черги в проміжних вузлах сегментів корпоративної SIP мережі може становити 12-18 мс.

Таблиця 1 – Параметри сегментів мережі та затримка пакета і її складові

Сегмент мережі	Параметри сегментів мережі, оцінка затримки SIP пакета та її складових							
	L , км	N	τ_i^t , мс	$\tau_{i,L}^c$, мс	$\tau_{i,N}^s$, мс	$\tau_{i,N}^q$, мс	τ_i^r , мс	τ_i , мс
Alice-Proxy 1	1100	6	0,025-0,1	5,5	3,0-6,0	0-12,0	0,025-0,1	8,55-23,7
Proxy 1-Proxy 2	2000	9	0,025-0,1	10,0	4,5-9,0	0-18,0	0,025-0,1	14,55-37,2
Proxy 2-Bob	1200	7	0,025-0,1	6,0	3,5-7,0	0-14,0	0,025-0,1	9,55-27,2

Оцінка часу встановлення SIP з'єднання. За результатами аналізу сценарію ініціалізації SIP сесії виявлено, що на час встановлення SIP з'єднання впливає затримка пакетів з такими повідомленнями: F1, F2, F4, F14, F15 (сегмент Alice-Proxy 1); F5, F13, F16 (сегмент Proxy 1-Proxy 2); F7, F12, F17 (сегмент Proxy 2-Bob). Використовуючи результати аналізу сценарію

ініціалізації SIP сесії та результати оцінки затримки пакетів (табл. 1) за формулою (3) знайдемо час встановлення SIP з'єднання. Вихідні дані та результат оцінки часу встановлення SIP з'єднання представлені в табл. 2, де τ_s – складова часу встановлення SIP з'єднання в сегменті мережі. Зауважимо, що в табл. 1 та 2 через дефіс подані мінімальні та пікові випадкові оціночні значення затримки i -го пакета з повідомленням протоколу SIP та часу встановлення SIP з'єднання між пристроями абонентів Alice та Bob. Якщо розглядати сукупність можливих засобів зв'язку IP мережі та трактів SIP з'єднання абонентів мережі, то затримка пакетів та час встановлення SIP з'єднання безумовно є випадковими величинами.

Таблиця 2 – Затримка пакета та час встановлення SIP з'єднання

Сегмент мережі	SIP повідомлення	Затримка τ_i , мс	Час з'єднання τ_s , мс	Час з'єднання τ_{Σ} , мс
Alice-Proxy 1	F1, F2, F4, F14, F15	8,55-23,7	42,75-118,5	115,05-311,7
Proxy 1-Proxy 2	F5, F13, F16	14,55-37,2	43,65-111,6	
Proxy 2-Bob	F7, F12, F17	9,55-27,2	28,65-81,6	

Висновки. Результати проведених досліджень дали можливість оцінити важливі показники якості сервісу корпоративної SIP мережі регіонального масштабу, зокрема затримку доставки пакетів із SIP повідомленнями, джиттер цих пакетів та термін часу встановлення SIP з'єднання між абонентськими пристроями. Результати оцінки показників якості сервісу SIP мережі можуть бути використані при проектуванні корпоративних SIP мереж.

Сформовані критерії оцінки затримки пакетів й часу встановлення SIP з'єднання та методика досліджень може бути застосована для аналізу показників затримки доставки пакетів в локальних, регіональних та глобальних мережах.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 3. – Мультисервисные сети / В.В. Величко, Е.А. Субботин, В.П. Шувалов, А.Ф. Ярославцев; под ред. В.П. Шувалова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 592 с.
- [2] Оніщенко М.О. Аналіз складових затримки трафіку пакетної телефонії в IP мережі / М.О. Оніщенко, М.І. Струкало // Інфокомунікації – сучасність та майбутнє: восьма міжнародна наук.-практ. конф.: 14-16 листопада 2018 р.: збірник тез Ч.1. – Одеса, ОНАЗ, 2018. – С. 110-114.
- [3] Гольдштейн А.Б. SOFTSWITCH / А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. – СПб: БХВ – Санкт-Петербург, 2006. – 369 с.
- [4] Johnston A. Session Initiation Protocol (SIP) Basic Call Flow Examples [Електронний ресурс] / A. Johnston, S. Donovan, R. Sparks, C. Cunningham, K. Summers. – RFC 3665, December 2003. – Режим доступу: <http://www.ietf.org/rfc/rfc3665.txt>.
- [5] Москаленко А.О. Аналіз обсягів інформації трафіку протоколу сигналізації на протязі SIP сесії / А.О. Москаленко, М.І. Струкало // Інфокомунікації – сучасність та майбутнє: восьма міжнародна наук.-практ. конф.: 14-16 листопада 2018 р.: збірник тез Ч.1. – Одеса, ОНАЗ, 2018. – С. 106-110.
- [6] Кузнецов В.А. Волоконно-оптические линии задержки / В.А. Кузнецов, В.Н. Цуканов, М.Я. Яковлев [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tmvos.ru/pdf/volz.pdf>.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ МЕРЕЖЕВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Талько О.С.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – Робота присвячена дослідженню методів оцінки якості програмного забезпечення, аналізуються загальний підхід до організації тестування ПЗ, досліджуються переваги та недоліки методів чорної та білої скриньок.

Ключові слова – Програмне забезпечення, метод, оцінка, якість.

ANALYSIS OF METHODS OF QUALITY ASSESSMENT OF NETWORK SOFTWARE

Talko O.S.¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The work is devoted to the research of software quality assessment methods, the general approach to the organization of software testing is analyzed, the advantages and disadvantages of black and white box methods are investigated.

Keywords – Software, method, evaluation, quality.

Програмне забезпечення є важливою складовою будь-якого сегменту економіки, від якості та надійності програмного забезпечення та програмних комплексів залежить якість, надійність, безпечність функціонування різних інформаційних, автоматизованих та інших систем та приладів. Тому питання забезпечення якості програмного забезпечення дуже важливе. Першим хто почав приділяти увагу якості ПЗ був Ф. Кросбі [1]. В загальному випадку, якість програмного забезпечення – це характеристика програмного забезпечення, яка показує ступінь відповідності ПЗ висунутим до цього ПЗ вимогам.

В залежності від того, які аспекти є більш важливими для розробника/замовника, процес оцінки якості ПЗ можна проводити за допомогою низки різних моделей. Звісно, що кожна модель використовує певну групу метрик для оцінки якості, але не існує моделі, яка б враховувала усі метрики, але цього і не потрібно. У випадку, коли потрібно оцінити якість ПЗ з використанням великої кількості метрик, можна обрати декілька моделей тестування. Враховуючи те, що метрик для оцінки якості ПЗ можна створити безліч то й методів їх оцінювання також є досить багато. В різних джерелах [2-4] наводяться різні класифікаційні моделі методів оцінки якості ПЗ. Проаналізувавши існуючі класифікаційні моделі, можна виділити декілька базових методів, які використовуються частіше за все (рис. 1).

Підчас оцінки якості ПЗ важливим питанням є наявність або відсутність доступу до коду та архітектури ПЗ. Саме цей фактор впливає на подальшу схему та послідовність проведення тестів на визначення якості ПЗ. За наявністю/відсутністю доступу до коду та архітектури ПЗ виділяють методи чорної скриньки та білої скриньки. У табл. 1 наведено порівняння цих методів оцінки якості ПЗ.



Рисунок 1 – Класифікація методів тестування якості ПЗ

Таблиця 1 – Порівняння методів білої, чорної та сірої скриньок

Метод	Переваги	Недоліки
Біла скринька	<ol style="list-style-type: none"> Виявляє приховані проблеми та спрощує їх діагностику. Дозволяє досить просто здійснювати автоматизацію тестування. Має розвинену систему метрик, збір і аналіз яких легко автоматизувати. Стимулює розробників до написання якісного коду. Багато техніки цього методу є перевіреними, які ґрунтуються на строгому технічному підході. 	<ol style="list-style-type: none"> Не може використовуватись у випадку, якщо тестувальник не володіє достатніми знаннями в області програмування. Оцінка якості сфокусована на реалізованому функціоналі, що збільшує ймовірність пропуску помилок у нереалізованих функціях. Поведінка програмного засобу досліджується у відриві від реального середовища програмного продукту та не враховує його вплив. Поведінка програмного засобу досліджується у відриві від реальних користувальницьких сценаріїв .
Чорна скринька	<ol style="list-style-type: none"> Тестувальник не зобов'язаний володіти глибокими знаннями в області програмування. Поведінка ПЗ досліджується в контексті реального середовища програмного продукту та враховує її вплив. Поведінка програми досліджується в контексті реальних користувальницьких сценаріїв. Тестування можна проводити вже на стадії появи стабільних вимог. Процес створення тестів дозволяє виявити дефекти в вимогах. Можна створювати тести, які будуть використовуватись багаторазово у різних проектах. 	<ol style="list-style-type: none"> Можливе повторення тестів, які виконував розробник ПЗ самостійно. Висока ймовірність того, що частина можливих варіантів поведінки ПЗ залишиться неперевіреною. Для розробки ефективних тестів необхідна якісна документація. Діагностика виявлених дефектів складніша в порівнянні з методом білої скриньки. У зв'язку з широким вибором метрик важко планувати і оцінювати трудовитрат. У разі автоматизації потрібно складні дорогі засоби.
Сіра скринька	Поєднує переваги та недоліки білої та чорної скринь	

Метод чорної скрині (black box testing) передбачає, що під час оцінки якості ПЗ - у тестувальника або немає доступу до внутрішньої структури та коду програми, або недостатньо знань для їх розуміння, або він свідомо не звертається до них в процесі тестування [5]. Метод білої скрині (white box testing) передбачає, що під час оцінки якості ПЗ у тестувальника є доступ до внутрішньої структури та коду програмного засобу [5]. Метод сірої скрині (gray box testing) - це комбінація методів білої та чорної скрині, яка полягає в тому, що до частини коду і архітектури у тестувальника доступ є, а до частини – немає.

Отже, враховуючи це, процес тестування можна представити у вигляді наступної послідовності:

1. Визначення показників (метрик) оцінки якості ПЗ.
2. Вибір метод оцінки якості ПЗ за критерієм наявності доступу до коду та архітектури ПЗ.
3. Відповідно до обраного методу, формування набору тестів для оцінки якості ПЗ за визначеними показниками.
4. Визначення ресурсів для проведення оцінки якості ПЗ
5. Проведення оцінки якості ПЗ.

Очевидно, що кожний з етапів має свої особливості і потребує ретельного планування.

Отже, в роботі розглянуто методи, які використовуються для здійснення оцінки якості програмного забезпечення, визначено їх сильні та слабкі сторони.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Crosby P.B. Quality Is Free: The Art of Making Quality Certain. М.: Mentor Books, 1992. - 272 p.
- [2] McCall J. A., Richards P. K., Walters, G. F. Factors in Software Quality: Concept and Definitions of Software Quality. Final Technical Report. Vol. 1. National Technical Information Service, Springfield. 1977.
- [3] Канер Сэм, Джек Фолк, Енг Кек Нгуен. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений: Пер. с англ. Киев: Издательство «ДиаСофт». 2001. 544 с.
- [4] Куликов, С. С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс / С. С. Куликов. - Минск: Четыре четверти, 2017. 312 с.
- [5] Gray Box Testing Fundamentals» [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://softwaretestingfundamentals.com/gray-box-testing>.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ РЕКЛАМНОЇ АГЕНЦІЇ

Тельпиш Віталій¹, Леся Нікітюк²

1 – магістр, ДУІТЗ, м. Одеса, Україна

2 – к.т.н., доц., ДУІТЗ, м. Одеса, Україна

Анотація – Розглядається можливість побудови інформаційної інфраструктури для рекламної агенції. А саме, розглядаються бізнес потреби підприємств даного типу, особливостей функціональних підсистем та програмно технічні засоби для реалізації інформаційної мережі для рекламної агенції.

Ключові слова – реклама, рекламна агенція, інфраструктура, інформаційна мережа

RESEARCH OF INFORMATION INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT METHODS FOR ADVERTISING AGENCY

Telpish Vitaliy¹, Lesya Nikityuk²

1 – Master, DUITZ, Odessa, Ukraine

2 – Ph.D., Associate Professor, DUITZ, Odessa, Ukraine

Abstract - The possibility of building an information infrastructure for an advertising agency is considered. Namely, the business needs of enterprises of this type, features of functional subsystems and software and hardware for the implementation of the information network for the advertising agency are considered.

Keywords - advertising, advertising agency, infrastructure, information network

Двадцять перше сторіччя – це час швидких змін та великого обсягу інформації. Важливу роль в комунікації між клієнтом та виробником продукції відіграє реклама та необхідність покращувати засоби її створення. Серед усього розмаїття сучасної реклами споживач шукає по справжньому оригінальний продукт і свіжий підхід в зверненні до споживача. Сучасна реклама і технології, які постійно впроваджуються в наше життя, максимально спрощують функції інформування споживача в перевагах того чи іншого товару. Зараз вже неможливо зацікавити клієнта старими рекламними прийомами і технологіями, які ще кілька років тому активно застосовувалися і приносили свої плоди. Масовий споживач став розбірливий, вибагливий і часом просто ігнорує інформацію, яка позбавлена фактором миттєвого залучення до себе уваги. Навколишній нас світ перенасичений інформацією. І людський мозок намагається максимально фільтрувати всю інформацію, що надходить і усуває непотрібну або не привабливу (як йому здається) рекламу. Тож сучасна рекламна агенція повинна мати добре продуману інформаційну інфраструктуру, яка дозволить їй швидко та якісно налагоджувати діалог між клієнтом та виробником товару чи послуг.^[1]

Метою даної роботи є дослідження підходів та програмно-апаратних комплексів для створення інформаційної інфраструктури для рекламної агенції, яка буде відповідати актуальним потребам, з урахуванням типу об'єкту, при створенні масштабних рекламних компаній чи невеликих разових акцій.

Поставлена мета досягається вирішенням наступних дослідницьких завдань:

1. Дослідження предметної області.
2. Аналіз особливостей функціональних підсистем рекламної агенції.
3. Розробка методики побудови інформаційної інфраструктури для рекламної агенції.
4. Розробка проекту інформаційної мережі для рекламної агенції.

Рекламна агенція - це колектив творчих людей, які за допомогою засобів масової інформації (комунікаційних каналів) здійснюють рекламу (просування) послуг або товарів клієнта шляхом залучення до нього додаткового інтересу.^[2]

Типи рекламних агенцій:

Рекламні агентства повного циклу - агентства, які забезпечують реалізацію всіх рекламних зусиль клієнта. Крім того, універсальні рекламні агенції можуть надавати послуги в сфері PR і маркетингу.

Спеціалізовані агенції/креативні агенції - це невеликі підприємства, зосереджені на творчому вирішенні завдань клієнтів. Креативні агенції зазвичай наймаються клієнтами або запрошуюються іншими компаніями до співпраці;

Міжнародні мережеві рекламні агенції - є універсальними рекламними організаціями, що мають свої підрозділи в багатьох країнах і працюють, як правило, з міжнародними корпораціями або місцевими рекламодавцями, які мають великий рекламний бюджет. Зараз на світовому ринку існує близько 20 великих рекламних агенцій, що мають представництва в різних країнах (транснаціональні рекламно-комунікаційні групи). Причини необхідності укрупнення рекламної організації пов'язані з тим, що в міру того, як клієнти розширюють проникнення своїх товарів на світовому рівні, їм необхідно робити те ж саме, щоб забезпечити належне обслуговування.

Віртуальні рекламні агенції - не оплачують орендовані площі під офіс, співробітники працюють удома, виїжджають до клієнтів. При необхідності спілкування співробітниками рекламної агенції використовують сучасні види зв'язку - електронна пошта, відеоконференція.^[3]

В результаті аналізу діяльності підприємств, які займаються рекламною діяльністю, можна констатувати, що узагальнена структура рекламної агенції є наступною:

- Генеральний директор;
- відділ по роботі з клієнтами;
- відділ маркетингу;
- відділ розміщення реклами;
- творчий (креативний) відділ;
- відділення зовнішньої реклами,
 - відділення реклами в пресі,
 - поліграфічне відділення,
 - відділення інтернет технологій,
 - відділення сувенірної продукції,
 - відділення радіо і телереклами;
- виробничий відділ;
- адміністративний господарський відділ.

На основі проведеного в роботі аналізу сучасного ринку рекламних послуг можна зробити висновок, що як основні так і допоміжні бізнес-процеси рекламної агенції зазнали великих змін під час пандемії. В роботі пропонована методика підбору найефективніших, з точки зору вимог часу, програмно-апаратних комплексів для підвищення функціональності усіх підрозділів рекламної агенції. Розглянуто специфікації виробництва рекламної продукції.

Враховуючи тенденції до переходу бізнесу в віртуальну середу, проаналізовані методи просування сайтів у пошукових системах, методи та засоби роботи з клієнтом, взаємодія учасників рекламного процесу та оцінка успішності рекламних компаній чи разових акцій. На основі проведеного аналізу можна констатувати, що найбільша роль у процесі підвищення ефективності діяльності сучасних рекламних агенцій належить інформаційній інфраструктурі підприємства.

В роботі пропонована методика розробки загальної архітектури інформаційної мережі, як базового компонента інформаційної інфраструктури, визначені вимоги до програмно-апаратних засобів, мережі активного/пасивного мережного обладнання та організації зовнішніх зав'язків. З використанням пропонованих у роботі методик розроблено проектне рішення для інформаційної інфраструктури рекламної агенції, яке підтверджує їх коректність та ефективність.

Висновки. Досліджено завдання та функції рекламної агенції, розглянуто типи рекламних агенцій, приведено огляд сучасного стану рекламних послуг та особливості просування рекламної продукції на міжнародному ринку. На основі проведених досліджень розроблено конкретні рекомендації зі створення інформаційної інфраструктури для рекламної агенції з урахуванням сучасних потреб та тенденцій.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Бове К.Л., Аренс У.Ф. Современная реклама Тольятти: Изд. Дом Довгань, 1995. — 704 с.: ил.
- [2] Рекламное агентство [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE (19.10.2021).
- [3] Рекламное агентство: понятие, функции, типы [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://internet-advance.ru/reklama-v-otraslyah/reklamnoe-agentstvo-ponyatie-funktsii-tipu/> (19.10.2021)

МОДЕРНІЗОВАНИЙ АЛГОРИТМ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Талько О.С.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – Робота присвячена розробці модернізованого алгоритму оцінки якості програмного забезпечення. Запропонований алгоритм дозволяє більш гнучко та достовірно здійснювати оцінку якості програмного забезпечення та адаптувати метод оцінки під конкретну ситуацію, що дозволяє застосовувати його на будь-якому етапі життєвого циклу процесу розробки ПЗ.

Ключові слова – Програмне забезпечення, алгоритм, оцінка, якість.

MODERNIZED SOFTWARE QUALITY ASSESSMENT ALGORITHM

Talko O.S.¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The work is devoted to the development of a modernized algorithm for assessing the quality of software. The proposed algorithm allows more flexible and reliable assessment of software quality and adapt the assessment method to the specific situation, which allows you to apply it at any stage of the life cycle of the software development process.

Keywords – Software, algorithm, evaluation, quality.

Оцінка якості є важливою задачею, якщо не контролювати якість програмного забезпечення починаючи з самого початку процесу розробки, вартість помилки може бути дуже високою (рис. 1).

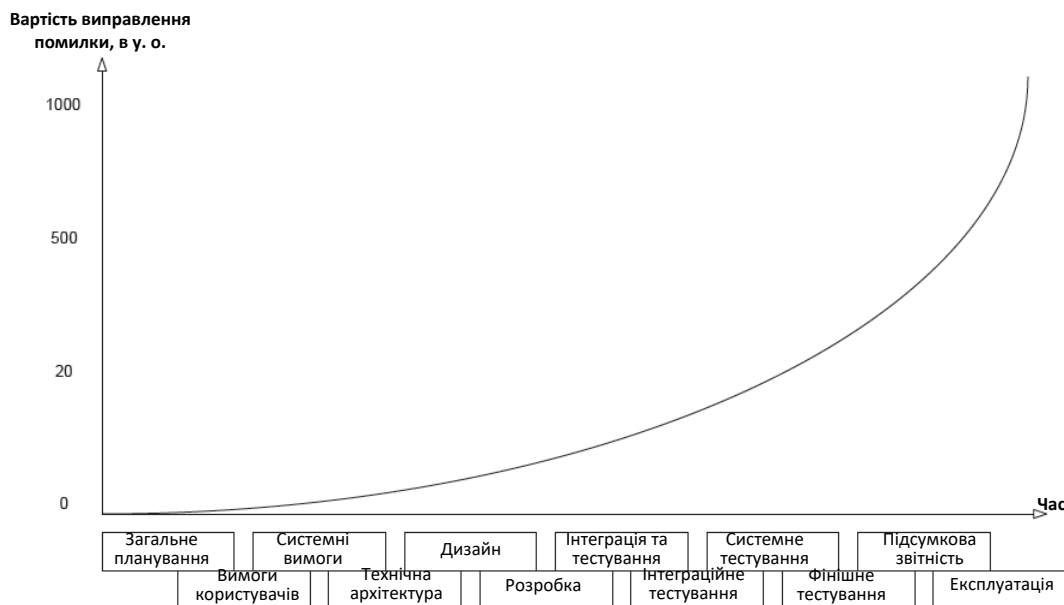


Рисунок 1 – Вартість виправлення помилки на різних етапах життєвого циклу

Контроль якості програмного забезпечення це складна та важлива задача, з одного боку, яка є досить відомою і існує велика кількість методів для її рішення. З іншого боку, сьогодні, відсутні будь-які рекомендації щодо

виконання процесу оцінки якості програмного забезпечення, які метрики використовувати (для оцінки якості ПЗ застосовується більш ніж 100 різних метрик), за якими методами чи моделями їх оцінювати, на яких етапах проводити тестування та оцінку якості ПЗ тощо. Таким чином можна констатувати, що сьогодні відсутні чіткі рекомендації чи алгоритми щодо проведення процесу оцінки якості ПЗ. В загальному випадку алгоритми тестування та оцінки якості ПЗ повинна містити [1]: опис об'єкта тестування; перелік критеріїв тестування; послідовність проведення тестів (за потреби); алгоритми проведення тестів; шкалу оцінювання результатів; алгоритм оцінки; форми звітної документації.

Підчас оцінки якості ПЗ виникає декілька проблем, а саме:

- Скільки потрібно тестів для остаточної оцінки якості ПЗ,
- Скільки потрібно критеріїв для оцінювання (взагалі та по кожному тесту окремо),
- Які шкали оцінювання використовувати – універсальну, або окремі для різних груп тестів.

Чітких рекомендацій що цих проблем не існує, тому створити універсальну типову методичку для тестування якості ПЗ сьогодні, практично не можливо. Для кожної з зазначених проблем потрібно розробляти індивідуальне рішення, на яке впливає тип ПЗ, сфера його застосування, масштаб ПЗ тощо. Для визначення необхідної кількості тестів можна скористуватися відомим підходом «піраміда тестів» [2]. Піраміда тестів – це абстрактна модель, яка дає візуальне уявлення щодо розділення тестів на групи, складності та вартості їх організації та проведення. Також потрібно розуміти, які методи оцінки потрібно застосувати.

Розглянуті вище методи мають один недолік – вони враховують показники якості лише з позиції виконано або ні, градація щодо важливості того чи іншого показника відсутня. Така ситуація не дозволяє проводити гнучку оцінку якості програмного забезпечення. Для того, щоб позбутися цього недоліку, пропонується використати модернізований алгоритм оцінки якості програмного забезпечення, який ґрунтується на методі експертного оцінювання [3]. Цілком зрозуміло, що оцінка якості програмного забезпечення потребує всебічного аналізу багатьох метрик, та може потребувати значних витрат часових ресурсів. В загальному випадку час $T_{i\beta}$, що витрачається на оцінку якості ПЗ, залежить від кількості факторів, що беруться до уваги та може бути записаний як:

$$T_{i\beta} = f(N, \overline{t_{i\delta}}) \rightarrow \min \quad (1)$$

де $T_{i\beta}$ – час, що витрачається на оцінку якості програмного забезпечення; $N = \{K(i)\}$, $i = \overline{1, n}$ – множина факторів (метрик) що беруться до уваги; $\overline{t_{i\delta}}$ – середній час оцінки i -го фактору, визначається як:

$$\overline{t_{i\delta}} = \sum_k t_{i\delta k} \cdot m_k, \quad i = \overline{1, n}, \quad k = \overline{1, p} \quad (2)$$

де t_{ESk} – час оцінки k -ого фактору (метрики) i -ої характеристики, m_k – елемент множини $M = \{m_{(k)}\}$, $k = \overline{1, p}$, яка описує метрики i -ої характеристики (кожна характеристика може бути описана однією або декількома метриками).

Зрозуміло, що чим більше факторів буде братися до уваги та чим більше число метрик для кожної характеристики буде взято до уваги, тим більше часу буде потребувати загальна оцінка способів. Для того, щоб процес оцінки якості програмного забезпечення був максимально ефективним, пропонується застосувати адаптивний метод експертних оцінок. Алгоритм якого наведено на рис. 2.



Рисунок 2 – Алгоритм оцінки якості ПЗ

Запропонований алгоритм дозволяє більш гнучко та достовірно здійснювати оцінку якості програмного забезпечення та адаптувати метод оцінки якості ПЗ під конкретну ситуацію (потребу користувача/розробника ПЗ), що дозволяє застосовувати його на будь-якому етапі життєвого циклу.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Канер Сэм, Джек Фолк, Енг Кек Нгуен. Тестирование программного обеспечения. Фундаментальные концепции менеджмента бизнес-приложений: Пер. с англ. Киев: Издательство «ДиаСофт». 2001. 544 с.
- [2] Піраміда тестування [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://habr.com/ru/post/358950/>.
- [3] Волошин А. Ф., Машенко С. О. Модели и методы принятия решений: Учебное пособие./А. Ф. Волошин, С. А. Машенко//2-е изд., перераб. и допол. - К.: Издательско-полиграфический центр «Киевский университет», - 2006

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТОРГОВЕЛЬНИХ ЦЕНТРІВ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Тимофеев Дмитро¹, Леся Нікітюк²

1 – магістр, ДУІТЗ, м. Одеса, Україна

2 – к.т.н., доц., ДУІТЗ, м. Одеса, Україна

Анотація – Розглядається можливість підвищення ефективності роботи торговельних центрів шляхом удосконалення інформаційної інфраструктури з використанням сучасних технологій. А саме створення функціональних підсистем інформаційної інфраструктури та надання рекомендацій що до вибору програмно технічних засобів для мережі торговельних центрів.

Ключові слова – маркетинг, торговельний центр, інформаційна інфраструктура, інформаційна мережа.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF SHOPPING CENTERS BY IMPROVING THE INFORMATION INFRASTRUCTURE

Telpish Vitaliy¹, Lesya Nikityuk²

1 – Master, DUITZ, Odessa, Ukraine

2 – Ph.D., Associate Professor, DUITZ, Odessa, Ukraine

Abstract - The possibility of increasing the efficiency of shopping centers by improving the information infrastructure using modern technologies is considered. Namely, the creation of functional subsystems of information infrastructure and providing recommendations for the choice of software and hardware for the network of shopping centers.

Keywords - marketing, shopping center, information infrastructure, information network.

Економіка України розвивається за законами ринку. Ринок – це сфера, в якій проявляються взаємовідносини між виробниками і споживачами товарів, це найвища стадія розвитку товарно-грошових відносин. Функціонування ринку веде до становлення ринкової економіки, характерною рисою якої виступає конкуренція та ефективність діяльності підприємств. ^[1]

Велике значення для забезпечення ефективності діяльності підприємства мають вплив багато факторів. Від їх якості, вартості, технічного рівня, ефективності використання багато в чому залежить кінцеві результати діяльності підприємства. [2]

Торговий центр (ТЦ) - це сукупність підприємств торгівлі, послуг, громадського харчування та розваг, підібраних відповідно до концепції та які здійснюють свою діяльність в спеціально спланованому будинку (або комплексі таких). В даний час роздрібні мережі в усьому світі переживають період трансформації, викликані зростаючим поширенням інтегрованих інформаційних систем. Швидка конвергенція інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ) і виникнення внаслідок цього складних інформаційних інфраструктур створюють нові можливості в управлінні роздрібними мережами.

Метою даної роботи є аналіз, обґрунтування та розробка рекомендацій що до удосконалення ефективності роботи торгового центру шляхом модернізації таких підсистем інформаційної інфраструктури як: відеоспостереження, бездротовий зв'язок, POS , пожежна безпека. А також огляд сучасних програмно-апаратних комплексів для створення інфраструктури яка буде відповідати актуальним потребам на сьогоднішній день.

Поставлена мета досягається вирішенням наступних дослідницьких завдань:

1. Дослідження предметної області.
2. Розробка методики побудови інформаційної інфраструктури для торговельного центру.
3. Розробка проекту інформаційної мережі для торговельного центру.

Торговий центр як підприємство сфери обслуговування населення пропонує відвідувачам комплексну послугу, що включає процес продажу і придбання товару, сервісне обслуговування, консультаційно - інформаційні послуги, комунікативні послуги, розважальні послуги і т.д.

Торговельні центри поділяються на спеціалізовані та традиційні, які в свою чергу поділяються на малі, середні, великі та дуже великі. [3]

В Україні останнім часом маркетинг у торгівлі впевнено завойовує ринкові позиції, та збільшує вплив на введення ефективного бізнесу.

У кожного ТЦ є своя архітектура інформаційної мережі яка має багато складових від роботи і сучасності яких залежить ефективність роботи будь-якого підприємства. Одною із складових інформаційної інфраструктури є система відеоспостереження. Найголовніша причина використання систем відеоспостереження - це прагнення підвищити рівень безпеки і захищеності людей і об'єктів приватної власності. Слід зазнати, що камери досягли великого успіху в забезпеченні безпеки: тільки той факт що є присутність камер відеоспостереження на об'єкті може відлякати злочинця. Але якщо злочин все ж таки відбувся, то записи з камер допоможуть надати допомогу в затриманні і впізнанні зловмисника. Бажання захистити приватну власність вимагає застосування найсучасніших систем відеоспостереження. Наступною складовою є система бездротового зв'язку. Технологія Wi-Fi використовується для організації бездротових локальних комп'ютерних мереж, а також створення

гарячих точок високошвидкісного доступу в Інтернет. Головними перевагами бездротових мереж є велика швидкість розгортання і зручність при роботі з будь-якими пристроями.^[4] POS-система - це готовий комплект обладнання для автоматизації торгових операцій. Всі пристрої інтегровані між собою і розміщені таким чином, щоб забезпечити максимальну зручність і оперативність обслуговування клієнтів. Найчастіше комплексні рішення використовуються там, де важлива продуктивність і швидкість роботи касового вузла - в торгових підприємствах з високою пропускнуою здатністю. Системи протипожежного захисту - це комплекс технічних засобів, встановлений за об'єкті, який призначений для виявлення, локалізації та ліквідації пожежі без втручання людини, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних факторів пожежі. Системи протипожежного захисту в усьому світі і в Україні зокрема строго регламентуються. Вимоги до них описані нормативними документами (ДБН, ДСТУ і ін.) А також Законами України.^[5]

Для реалізації всіх підсистем були обрані програмно-апаратні засоби які задовольняють усім вимогам сучасного бізнесу. Спроектовано мережі пасивного та активного мережного обладнання. Складені вимоги для оцінки якості проекту.

Висновки. Розглянута класифікація і функції торговельних центрів. Проаналізовано сучасний стан ринку маркетингових послуг у торгівлі. На основі досліджень було розроблено рекомендації щодо модернізації інформаційної інфраструктури ТЦ. Були дані рекомендації щодо вибору активного та пасивного мережевого обладнання. Визначена оцінка якості проекту.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] <https://xreferat.com/53/1290-1-torgovo-razvlekatel-nye-centry.html>
- [2] <https://retailer.ru/tehnologii-dlja-torgovyh-centrov/>
- [3] <https://commercialproperty.ua/kompanii-obekty/spravochnaya-informatsiya/klassifikatsiya-torgovykh-tsentrov/>
- [4] <https://www.cleverence.ru/articles/auto-busines/avtomatizaciya-torgovli-varianty-gotovyx-reshenij-dlya-roznichnogo-magazina/>
- [5] Синилов В. Г. Системи охоронної, пожежної та охоронно-пожежної сигналізації: підручник для поч. проф. освіти / В. Г. Синилов. - 5-е изд., Перераб. і доп. - М.: Видавничий центр «Академія», 2010.

ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ В КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»

Федоритенко Б.М.¹, Харитоненко І.О.²

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – У роботі оцінюється можливість інтеграції систем біометричної ідентифікації в систему «Розумне місто», аналізується процес функціонування системи біометричної ідентифікації, визначено в яких сферах їх доцільно застосовувати.

Ключові слова – розумне місто, ідентифікація, біометричні технології.

BIOMETRIC IDENTIFICATION TECHNOLOGIES IN THE CONCEPT «SMART CITY»

Fedorytenko B.M.¹, Kharytonenko I.O.²

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper evaluates the possibility of integrating biometric identification systems into the "Smart City" system, analyzes the process of functioning of the biometric identification system, determines in which areas they should be used.

Keywords – smart city, identification, biometric technologies.

Прагнення людства покращити рівень життя, в умовах сучасного міста, потребує розробки нових підходів. Бурхливий розвиток інформаційних технологій та їх проникнення в усі сфери життєдіяльності людства сприяв створенню парадигми розумного міста, яка була сформована у концепцію «Розумне місто». Концепція «Розумне місто» передбачає створення комплексної інформаційної системи управління всіма аспектами забезпечення життєдіяльності міста [1]. «Розумне місто» – це ефективне управління міським господарством, включаючи такі сфери, як транспорт, енергоспоживання, водопостачання, обслуговування громадян, інтеграція систем відео спостереження, навігації і телекомунікації. Розвиток концепції сприяв появі великої кількості інформаційних сервісів для мешканців міста. Щоденне використання десятки різних мережевих сервісів потребує наявності ефективної, простої та прозорої системи ідентифікації споживача. В умовах пандемії, в рамках концепції «Розумне місто» створюють так звані «розумні об'єкти» (кінотеатри, кафе, ресторани, контроль-перепускні пункти на вокзалах, тощо). Ці об'єкти облаштовуються системою контролю доступу, яка інтегрується з інформаційною базою міста та ідентифікує мешканців, які мають сертифікат вакцинації і мають право відвідувати ці об'єкти. Отже, питання ідентифікації особи є досить актуальним.

Сучасні системи ідентифікації та контролю доступу для ідентифікації особи можуть застосовувати різні типи ідентифікаторів – паролі, апаратні ключі, магнітні картки тощо. Головним недоліком таких систем ідентифікації є те, що такі ідентифікатори можна забути/втратити. Альтернативним рішенням є використання в якості ідентифікаторів біометричних ознаки людини. В якості ідентифікаторів виступають унікальні статичні або динамічні ознаки, які властиві людині – відбитки пальців, голос, геометрію ока, тощо [2, 3].

Біометричні ідентифікатори не можливо втратити чи забути, їх досить складно підробити.

Система біометричної ідентифікації має мережеву структуру (рис. 1) та містить такі елементи як: зчитувач біометричного ідентифікатору, контролер системи, сервер системи [2].



Рисунок 1 – Загальна архітектура системи біометричної ідентифікації

Біометричні системи є значно надійнішими, але й вони мають низку вразливих місць, так в [4, 5] виділяють три основні вразливості систем біометричної ідентифікації:

1. Атака на механізм авторизації. У звичайному режимі роботи авторизація зчитувача біометричних ознак та сервера системи не відбувається. Використовуючи це зловмисник може підмінити зчитувач та надсилати на сервер фальшиві біометричні шаблони, або підмінити сервер і отримати копії легальних біометричних шаблонів.

2. Атака на канал зв'язку. Якщо цифровий формат біометричного ідентифікатору передається незахищеними каналами зв'язку без використання протоколів шифрування, зловмисник має можливість перехоплювати біометричні шаблони.

3. Атаки спрямовані на підбір цифрових хешів біометричних ідентифікаторів.

Виходячи з цього, процес функціонування системи біометричної ідентифікації можна формалізувати у вигляді діаграми, наведеної на рис. 2.

З діаграми дій видно, для захисту системи на першому етапі система авторизує зчитувач, у випадку успішної авторизації, користувач надає біометричний ідентифікатор, який перетворюється у цифровий формат. Далі ідентифікатор надсилається на сервер для ухвалення рішення щодо ідентифікації користувача. що біометричний ідентифікатор з самого початку перетворюється у цифровий формат.

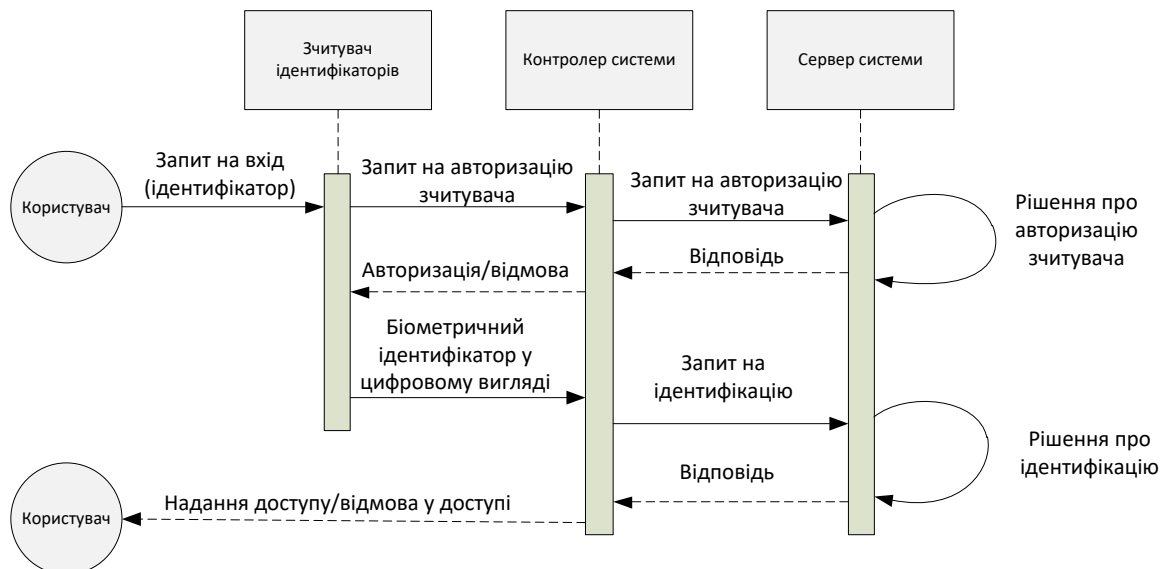


Рисунок 2 – Діаграма дії у рамках процесу ідентифікації

Ще однією перевагою біометричної ідентифікації (особливо в умовах пандемії) є те, що деякі біометричні ідентифікатори надають можливість безконтактної ідентифікації. Наприклад такі ідентифікатори як геометрія обличчя, голос повністю виключають необхідність будь-якого фізичного контакту користувача з системою ідентифікації. Таким чином, системи біометричної ідентифікації є перспективним технологічним рішенням, яке доцільно інтегрувати в концепцію «Розумне місто».

В роботі проаналізовано можливості використання систем біометричної ідентифікації в системах «Розумне місто». Розглянуто процес функціонування систем біометричної ідентифікації, визначено їх слабкі місця та наведено алгоритми функціонування системи ідентифікації, який підвищує їх надійність.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Розумні міста: використання big data, цифрових технологій і новітнього дизайну [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www2.deloitte.com/ua/uk/pages/public-sector/articles/smart-city.html>. (11.10.2021)
- [2] Царьов Р. Ю. Біометричні технології // Царьов Р. Ю., Лемеха Т. М. – Одеса: ОНАЗ., 2016р.
- [3] Introduction to Biometrics [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.biometrics.gov/Documents/biofoundationdocs.pdf>, свободный, яз. англ. (11.10.2021)
- [4] E. Maiorana, G. Hine, P. Campisi. Hill-climbing attack: Parametric optimization and possible countermeasures. An application to on-line signature recognition. Proceedings - 2013 International Conference on Biometrics, Proc. ICB 2013. pp. 1-6.
- [5] Федотенко Максим Технология защиты от угрозы подмены биометрического сканера BIS Journal №1(32)/2019

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО ТИПУ ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Михайло Ханк¹, Леся Нікітюк²

1 – магістр, ДУІТЗ, м. Одеса, Україна;

2 – к.т.н., доц., ДУІТЗ, м. Одеса, Україна

Анотація – Розглядається можливість удосконалення інформаційної інфраструктури соціальних об'єктів готельного типу, шляхом введення системи "Розумний будинок". Дослідження методів проекту, системи зірок, впровадження автоматизації бізнес процесів для виявлення оптимальної стратегії впровадження проекту.

Ключові слова – Готель, бізнес-процес, інформаційна інфраструктура.

RESEARCH OF METHODS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF BUSINESS PROCESSES FOR HOTEL-TYPE ENTERPRISES BY IMPROVING INFORMATION INFRASTRUCTURE

Mykhailo Khank¹, Lesya Nikityuk²

1 – Master, DUITZ, Odessa, Ukraine;

2 – Ph.D., Associate Professor, DUITZ, Odessa, Ukraine

Abstract - The possibility of improving the information infrastructure of hotel-type social lenses by introducing the "Smart Home" system is being considered. Research of project methods, star systems, implementation of business process automation to identify the optimal project implementation strategy.

Keywords – Hotel, business process, information infrastructure.

Останнім часом все частіше можна почути про системи "Розумний будинок" які впроваджують або будують у квартирах або в приватних будинках і кількість клієнтів які звертають увагу на це вдосконалення житла становиться все більше. Таким чином і готелі нещодавно почали інтегрувати та перебудовувати гостьові апартаменти з рахунком на проекти "Розумного будинку"^[1]. Кожен день народжуються нові готелі різного типу зірковості. Від початку добре спроектовані, вони дарують комфорт та зручність для гостя. Але сьогоднішній гість вимогливий, і він має рацію. Адже є з чого вибрати. Привітальна промова при вході в кімнату, контроль температури в кімнаті, температури води у басейні, контролювання побутовою технікою, тощо. Головна задача розумного готелю – повернути гостя, його друзів та родичів. Розумний готель отримає свій заслужений трофей – кращий відгук від гостя, або високу оцінку, що призведе до притоку нових гостей.

Метою даної роботи є розробка методики підвищення ефективності бізнес-процесу підприємств готельного типу, шляхом удосконалення інформаційної інфраструктури об'єкту.

Поставлена мета досягається вирішенням наступних дослідницьких завдань:

1. Дослідження бізнес-процесів підприємства готельного типу
2. Аналіз ринку автоматизованих систем управління

3. Розробка методики щодо створення інформаційної інфраструктури для удосконалення бізнес-процесів об'єктів готельного типу

На основі результатів дослідження бізнес-процесів підприємств готельного типу можна зробити висновок що комплекс мір з автоматизації бізнес-процесу готелю залежить від зірковості та організаційної структури підприємства. До основних компонентів узагальненого бізнес-процесу готелю можна віднести наступні:

- Надання послуг бронювання, прийому та розміщення
- Обслуговування номерів
- Маркетинг
- Контроль якості наданих послуг

До додаткових:

- Забезпечення безпеки
- Господарське забезпечення

До управлінських:

- Стратегічне управління
- Управління фінансами

– Підвищення ефективності вказаного бізнес-процесу і його компонентів можливо лише із застосуванням сучасних інформаційних технологій і спеціалізованих автоматизованих систем управління (АСУ) [2].

В роботі проведено ретельний аналіз сучасного стану ринку АСУ для підприємств готельного типу, введення яких в склад інформаційної інфраструктури готелю дозволить створити ефективне середовище взаємодії співробітників, ділових партнерів, а також покращити комфорт та задоволення клієнтів від перебування.

Серед досліджених АСУ, з метою введення в інформаційну інфраструктуру об'єкту, можна виділити наступні:

– Система управління готелем (BnovoPMS\LitePMS\ClockPMS)-це рішення з графічними інтерфейсами, груповими бронюваннями, робота з додатком на мобільних пристроях, яке має функціонал бази клієнтів.

– Система управління рестораном (EptomPOS\InfoGenesisPOS)- це рішення яке дозволить користувачу зручно користуватися готельним рестораном.

– Система управління заходами (EptomePOS,RkeeperPOS)- це рішення для банкетів та оброчень, днів народження тощо.

В роботі запропонована методика планування інформаційного середовища для підприємств готельного типу, яка ґрунтується на основних положеннях системного аналізу і передбачає визначення страт розглядання об'єкту дослідження, а саме: технологічний процес з виділенням основних технологічних операцій, підлягаючих автоматизації; ресурсна база, що визначає засоби автоматизації технологічних операцій; економічний процес, якій дає можливість визначити рентабельність автоматизації бізнес-процесу в цілому^[3]. Конкретизовані процедури проектування відповідного середовища мережного активного та пасивного обладнання і визначення економічної доцільності створення проекту. Пропонована методика апробована на виконанні проекту

інформаційної мережі для п'ятизіркового готелю, що підтвердило ефективність і коректність пропонованої методики.

Висновки. Пропонована в роботі методика підвищення ефективності бізнес-процесів підприємств готельного типу ґрунтується на принципах підвищення ефективності саме інформаційної інфраструктури об'єкту. На основі проведених досліджень розроблено конкретні рекомендації з використанням сучасних автоматизованих систем управління бізнес-процесом об'єктів готельного типу.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Пуцентейло П.Р. Економіка і організація туристично-готельного підприємства: навч. пос. / П.Р. Пуцентейло. К.: ЦУЛ, 2007. 344 с
- [2] Морозов М.А. Информационные технологии в социально-культурном сервисе и туризме: учебник / М.А. Морозов, Н.С. Морозова. М.: Академия, 2002. 345 с.
- [3] Мальська М.П. Готельний бізнес: теорія і практика: підручник / М.П. Мальська, І.Г. Пандяк. К.: ЦУЛ, 2010. 472 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ЛІНІЙНИХ ТРАКТІВ ВОСП

Барба І.Б.¹; Харченко Л.О.²

1 – к.т.н., доцент, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – магістр ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація В роботі виконано дослідження основних параметрів WDM лінійних трактів волоконно - оптичних систем передачі (ВОСП) з оптичними підсилювачами (ОП). Результати роботи дозволяють розрахувати максимально допустиму кількість каскадно увімкннутих оптичних підсилювачів (за критерієм відношення сигнал шум ВСШ₀) і визначити довжину ділянки регенерації для різних частотних планів.

Ключові слова: WDM, оптичне волокно, лінійні тракти ВОСП, волоконно-оптичний підсилювачі, ділянка регенерації, модуляція, коефіцієнт посилення.

SIMULATION OF LINEAR TRACTES OF FIBER-OPTICAL TRANSMISSION SYSTEMS

Iryna Barba¹, Larisa Kharchenko².

1 – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the department of Telecommunication Systems, of the State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

2 – Master's degree from the State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

Abstract. The study of the main parameters of WDM linear paths of fiber - optic transmission systems with optical amplifiers is performed. The results of the work allow to calculate the maximum allowable number of cascaded optical amplifiers (according to the criterion of signal-to-noise ratio) and to determine the length of the regeneration section for different frequency plans.

Keywords: WDM, optical fiber, linear paths of fiber-optic transmission systems, fiber-optic amplifiers, regeneration sector, modulation, coefficient gain.

Метод багатохвильового ущільнення оптичних каналів WDM (wave – division multiplexing) – це мультиплексування по довжині хвилі. Суть WDM полягає в тому, що m інформаційних потоків переносяться кожен за допомогою

своєї оптичної несучої на довжині хвилі від l_1 до l_m . При цьому в одному вікні прозорості організовується не один оптичний канал, як в традиційних ВОСП, а m оптичних каналів (до 320 оптичних каналів). Впровадження на телекомунікаційних мережах WDM потребує розробки методу аналізу параметрів WDM лінійних трактів, використовуючих ОП на оптичному волокні (ОВ) легованому ербієм EDFA (erbium – doped fiber amplifiers) [1].

Мета статті – представлення програмної моделі N-канального WDM лінійного тракту (рис. 1) з урахуванням основних факторів, що погіршують якість передачі – загасання, дисперсії сигналів та нелінійних спотворень в оптичному волокні.

EDFA краще всього працює в діапазоні від 1530 до 1565 нм, має низький рівень шуму і може одночасно посилювати декілька довжин хвиль, що робить його переважним волоконним підсилювачем для більшості застосувань в оптичному зв'язку [2].

До основних параметрів ОП відносять наступні: коефіцієнт посилення по потужності G , вихідна потужність насичення і коефіцієнт шуму NF . Критерієм якості сигналу, що передається по лінійному тракту, є ВСШо, яке дорівнює відношенню потужності оптичного сигналу до потужності шуму в спектральному інтервалі $\Delta\nu$, який визначається «вікном» фільтра (демультиплексор) на приймальній стороні. Значення ВСШо має бути достатнім, щоб забезпечити необхідну для стандарту (швидкості передачі) максимально допустиму частоту появи помилок (BER). Проектувальник повинен знати, яку максимальну кількість ОП і з якими параметрами може бути включено в лінійний тракт, перш ніж ВСШо стане менше нормативного (для даної швидкості передачі), тобто задача зводиться до визначення максимальної довжини регенераційної ділянки.

Модель яка підлягає аналізу лінійного тракту містить $N_{\text{ОП}}$ оптичних підсилювачів з коефіцієнтами посилення G і коефіцієнтами спонтанної емісії n_{sp} (рис. 1). Підсилювачі розділені відрізками оптичного волокна, кожен з яких вносить загасання $\alpha = \alpha l$, де α – коефіцієнт загасання ОВ, дБ / км, l – довжина ОВ, км. Таким же відрізком волокна відділений перший підсилювач від точки введення сигналу (передавача). Така модель тракту хоча і є спрощеною (до уваги береться ефект насичення ОП), проте дає правильний результат і дозволяє зробити важливі практичні висновки.

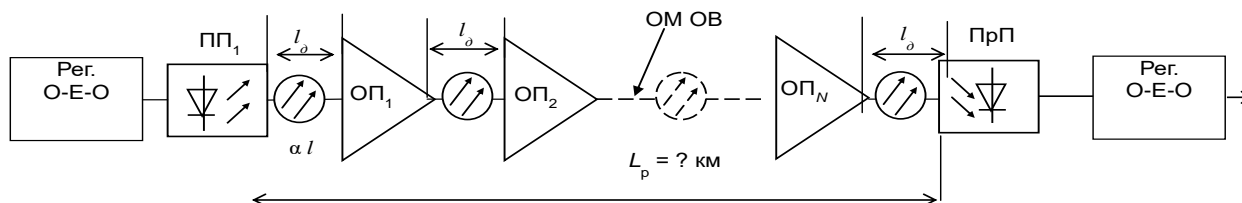


Рисунок 1 – Структурна схема лінійного тракту ВОСП WDM з $N_{\text{ОП}}$

У реальних лінійних трактах і відстані між підсилювачами і їх коефіцієнти посилення має бути великими. В цьому випадку оптичне відношення сигнал/шум:

$$\text{BCШ}_o = P_{\text{BX}} / (2h\nu \cdot \Delta\nu \cdot N_{\text{ОП}} \cdot NF \cdot G) \quad (1)$$

де P_{BX} – потужність оптичного сигналу на вході лінійного тракту, h – постійна Планка, ν – оптична частота, $\Delta\nu$ – ширина спектру оптичного фільтру приймального пристрою, $N_{\text{ОП}}$ – число касадно включених ОП, G і NF – коефіцієнти підсилення і шуму ОП відповідно.

Згідно співвідношення (1) отримуємо формулу для розрахунку відношення сигнал-шум, вираженого в дБ:

$$\text{BCШ}_o \text{ (дБ)} = a_v \text{ (дБм)} + p_{\text{BX}} \text{ (дБм)} - g \text{ (дБ)} - nf \text{ (дБ)} - 10 \lg N_{\text{ОП}}, \quad (2)$$

де $p_{\text{BX}} = 10 \lg [P_{\text{BX}} \text{ (мВт)}]$ – рівень який вводиться в волокно потужності в розрахунку на канал, дБм; $g = 10 \lg G$ – коефіцієнт підсилення ОП, дБ; $nf = 10 \lg NF$ – коефіцієнт шуму ОП, дБ, a_v – коефіцієнт, значення якого наведено в табл. 1. Вираз (2) є основою алгоритму розробленої програми моделювання Mod FOCS [3, 4].

На рис. 2 показана сторінка вкладка програми моделювання Mod FOCS під назвою «Моделювання тракту з EDFA» з результатами розрахунку лінійного тракту для наступних умов: $p_{\text{BX}} = 7$ дБм, $N_{\text{ОП}} = 15$, $\lambda = 1550$ нм, $\Delta\nu = 12,5$ ГГц, коли всі коефіцієнти підсилення і шуму ОП різні, але немає компенсації, тобто загасання кожної ділянки різне. В цьому випадку максимальна кількість оптичних підсилювачів складає 15, при якому забезпечується допустиме відношення сигнал/ шуму. Як бачимо з розрахованих значень BCШ_o воно на всьому лінійному тракту майже не змінюється – це дуже легко пояснюється тими вихідними даними, видно, що коефіцієнт підсилення у переважній кількості випадків більший, ніж затухання сигналу в ОП, тобто кожним підсилювачем формується запас сигналу. Таким чином BCШ_o зберігається майже на постійному рівні [5].

Таблиця 1 – Значення параметру a_v формули (2) для різних варіантів технології WDM

Параметр	HWDM			DWDM			CWDM
	12,5	25	50	100	200	300	2500
$\Delta\nu$, ГГц	12,5	25	50	100	200	300	2500
$\Delta\lambda$, нм	0.1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	20
a_v , дБм	58	55	52	49	46	43	33

За допомогою клавiші «Діаграма рівнів» можна переглянути діаграму рівнів сигналу і шуму для даного лінійного тракту передачі, рис. 3. За допомогою діаграми рівнів можна побачити процес накладення шуму підсилювачів на корисний сигнал і тим самим процес зниження BCШ_o, а також на якому рівні щодо діаграми ОСШ_o знаходиться нормований рівень BCШ_o для STM-16.

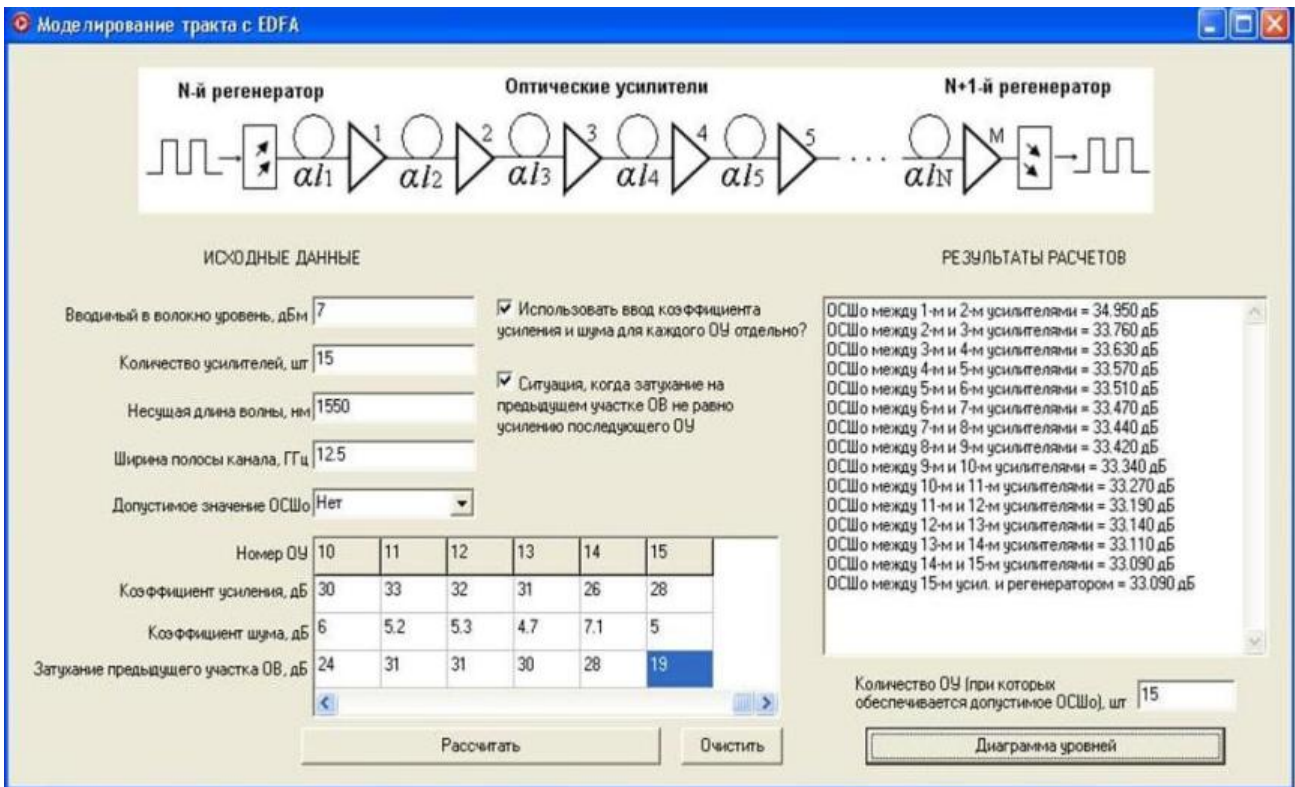


Рисунок 2 – Вид сторінки-вкладки «Моделювання тракту з EDFA»

Весь процес вводу сигналу, його поширення (загасання) та підсилення зображено на діаграмі рівнів. На відміну від попередніх розрахованих випадків даний є найбільш реальним, оскільки усі параметри (g , nf , α) є індивідуальними для кожного підсилювача оптичного волокна.

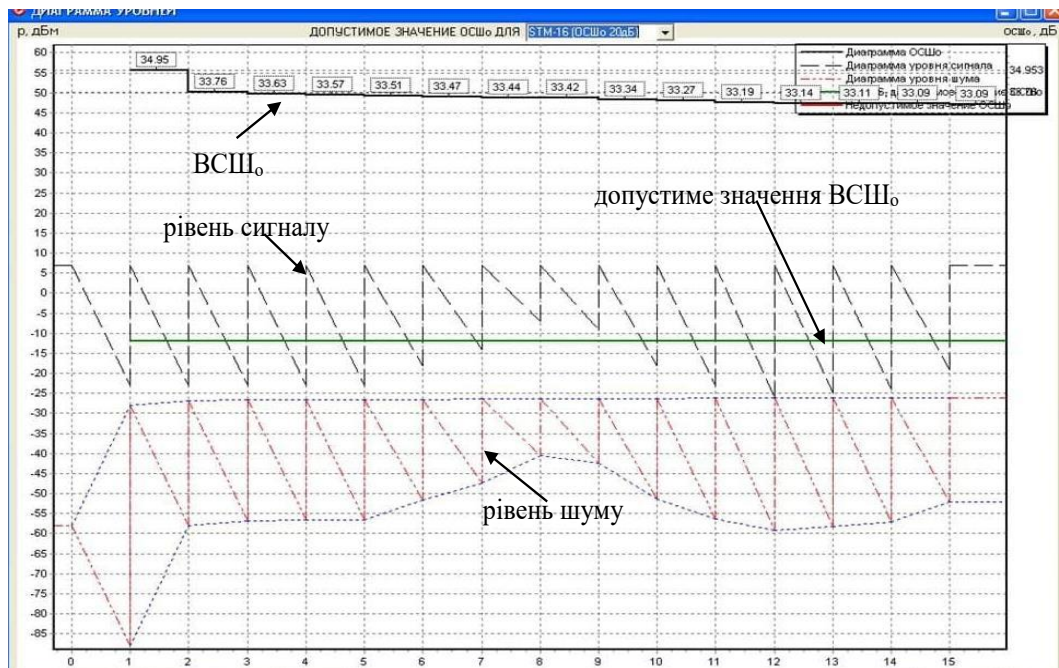


Рисунок 3 – Вид сторінки-вкладки «Діаграма рівнів

Висновок

Створено математичну модель лінійного тракту системи передачі зі спектральним мультимплексуванням N каналів. Модель враховує загасання,

дисперсію та нелінійні ефекти в оптичних волокнах. В алгоритмічному середовищі Delphi розроблено програму імітаційного моделювання WDM-системи передачі.

Досліджено лінійні тракти з оптичними підсилювачами, що встановлюються на передачі (підсилювач потужності), в лінії (лінійні підсилювачі) або на приймальному боці (попередній підсилювач).

За допомогою програми ModFOCS отримали уявлення про те, як працює передавальний пристрій, як здійснюється процес модуляції оптичного сигналу та які чинники впливають на інформаційний сигнал на приймальній стороні, а також як залежить довжина ділянки регенерації від такої важливої характеристики як сигнал/шум.

Визначили, що усі параметри (g , nf , αl) повинні бути індивідуальними для кожного підсилювача, оптичного волокна. Завдяки цьому ВСШо зберігається майже на постійному рівні.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Принципы организации ВОСП-WDM [Електронний ресурс]// Режим доступу: <https://thelib.info/fizika/47331-principyu-organizacii-vosp-wdm/>.
- [2] Оптический усилитель - EDFA [Електронний ресурс]// Режим доступу: <http://ru.fibresplitter.com/info/optical-amplifier-edfa-erbium-doped-fiber-a-35957312.html/>.
- [3] Корнейчук В.И. Компьютерное моделирование и проектирование цифровых ВОСП: учебное пособие. Одесса: Издательский центр ОНАС им. А.С. Попова, 2003. – 56 с.
- [4] V. Kornejchuk, V. Melnik, I. Barba, «Modeling WDM transmission systems with optical amplifiers», // CADSM [The experience of designing and application of cad systems in microelectronics. – Polyana – Svalyava (Zakarpattya), p.108-109, 2009].
- [5] Корнійчук В. І. Комп'ютерне моделювання та проектування цифрових ВОСП: навчальний посібник. Одеса: Видавничий центр ОНАЗ ім. О.С.Попова, 2004.- 60 с.

ІНТЕГРАЦІЯ БІОМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КОНЦЕПЦІЮ «РОЗУМНЕ МІСТО»

Харитоненко І. О.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – У роботі досліджуються можливості інтеграції технологій біометричної ідентифікації в концепцію «Розумне місто». Здійснено аналіз існуючих біометричних ідентифікаторів та з'ясовано, які саме біометричні ідентифікатори доцільно використовувати для створення системи «Розумне місто».

Ключові слова – розумне місто, ідентифікація, біометричні технології.

INTEGRATION OF BIOMETRIC TECHNOLOGIES INTO THE CONCEPT OF «SMART CITY»

Kharytonenko I. O.¹

1 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The possibilities of integration of biometric identification technologies into the concept of "Smart City" are investigated in the work. The analysis of the existing biometric identifiers is carried out and it is found out which biometric identifiers should be used to create the "Smart City" system.

Keywords – smart city, identification, biometric technologies.

Концепція «Розумне місто» передбачає впровадження в усі сфери життєдіяльності міста систем автоматизації, сукупне керування якими дозволить отримати значний позитивний ефект. Очевидно, що концепція системи «Розумне місто» передбачає, що система має складну архітектуру, яка включає до свого складу декілька підсистем. Зважаючи на те, що подібні проекти мають досить високу вартість, кожна з цих підсистем може бути впроваджена окремо і функціонувати незалежно від інших підсистем, мати стандартизовані інтерфейси для інтеграції з іншими модулями у єдину систему.

В загальному випадку архітектура системи «Розумне місто» визначається цілями, яких бажано досягти. В [1, 2] наведена багатоярусна, взаємопов'язана концептуальна модель системи «Розумне місто», яка містить наступні підсистеми:

- підсистема керування соціальними аспектами;
- підсистема безпеки;
- підсистема керування транспортом;
- підсистема керування освітою;
- підсистема керування охороною здоров'я;
- підсистема керування енергетичними аспектами;
- підсистема внутрішнього керування.

Багато фахівців визначають, що підсистема безпеки є центральним елементом концепції «Розумне місто». Підсистема безпеки виконує такі задачі, як:

- Моніторинг ситуації у місцях масового скупчення громадян;
- Моніторинг дорожніх обставин на вулицях міста;

- Контроль виконання правил дорожнього руху;
- Ідентифікація особи.

Очевидно, що питання якісної та надійної ідентифікації в рамках системи «Розумне місто» є актуальним.

Сучасні системи ідентифікації та контролю доступу для ідентифікації особи застосовувати різні типи ідентифікаторів – паролі, апаратні ключі, магнітні картки, біометричні ідентифікатори, тощо. Біометричні ідентифікатори мають низку переваг, які дозволяють розглядати їх в якості основної технології ідентифікації для систем «Розумне місто». Підсистема безпеки розумного міста висуває низку вимог до ідентифікаторів, які властиві саме біометричним ідентифікаторам [3, 4]:

- універсальність.
- унікальність.
- сталість (характеристика не повинна змінюватися з часом).
- ефективність (точність та швидкість ідентифікації).
- доступність (придатність для використання в повсякденному житті).
- безконтактність (можливість здійснювати ідентифікацію без необхідності фізичного контакту).

В якості біометричних ідентифікаторів використовують унікальні біометричні властивості людини – відбитки пальців, характеристики ока - райдужна оболонка та сітківка; голос, геометрія обличчя, тощо [1, 4]. Очевидно, що не всі ідентифікатори придатні для використання в рамках концепції «Розумне місто». Проведемо порівняльний аналіз для визначення, які біометричні ідентифікатори доцільно використовувати в рамках концепції «Розумне місто». В якості шкали оцінювання застосована шкалу з трьома рівнями градації – високий (В), середній (С), низький (Н). Результати наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняння біометричних ідентифікаторів за базовими характеристиками

Ідентифікатор	Універсальність	Унікальність	Сталість	Ефективність	Доступність	Безконтактність
Відбитки пальців	С	В	В	В	В	Н
Геометрія обличчя	В	С	С	В	В	В
Райдужна оболонка ока	В	В	В	В	С	С
Сітківка ока	В	В	В	В	Н	Н
Геометрія долоні	С	С	С	С	С	С
Голос	С	Н	Н	Н	В	В
Термограма обличчя	В	В	С	С	Н	С

Зрозуміло, що оцінка наведена у табл. 1 є суб'єктивною та не враховує таких важливих критеріїв як особливості експлуатації та вартість, але в цілому вона демонструє можливість використання різних біометричних ідентифікаторів в концепції «Розумне місто». З табл. 1 видно, що у рамках системи розумне місто доцільно використовувати біометричну ідентифікацію за геометрією обличчя.

В роботі проведено аналіз технологій біометричної ідентифікації у контексті їх використання у концепції «Розумний будинок». Визначено якими властивостями повинен володіти ідентифікатори та продемонстровано, що найбільш оптимальним ідентифікатором для застосування у концепції «Розумний будинок» є геометрія обличчя.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Новий погляд на архітектуру розумного міста [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/new-architecture-smart-cities/68921/> (14.10.2021)
- [2] Tuomas Nurmela Emerging ICT areas – Smart Cities [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.standict.eu/sites/default/files/Presentation_Uusien%20IT-alueiden%20standardisointi%2020190720%20-%20Smart%20Cities.pdf (15.10.2021)
- [3] Царьов Р. Ю. Біометричні технології //Царьов Р. Ю., Лемеха Т. М.– Одеса:ОНАЗ., 2016р.
- [4] Портал біометричного консорціуму [Електронний ресурс] / Режим доступу <http://www.biometrics.org>. (11.10.2021)

ПРОБЛЕМАТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Царьов Р. Ю.¹; Лаврека К. Д.²; Митюк А. В.³

1 – ст. викладач, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – ст. викладач, ДУІТЗ, Одеса, Україна

3 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – Розглянуто ключові аспекти реалізації проектів у сфері впровадження систем контролю і управління доступом в навчальні заклади. Проведена декомпозиція і формалізація процесу проектування СКУД і продемонстровано, що основною проблемою є коректність формування завдання на проектування.

Ключові слова – Проектування, система контролю і управління доступом, навчальний заклад, алгоритм.

PROBLEMS AND FEATURES OF DESIGN OF ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEMS FOR EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Tsaryov R. Y.¹; Lavreka K. D.²; Mytiuk A. V.³

1 – senior lecturer, SUITT, Odesa, Ukraine

2 – senior lecturer, SUITT, Odesa, Ukraine

3 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The key aspects of project implementation in the field of implementation of access control and management systems in educational institutions are considered. The formalization and decomposition of the design process of the access control and management system is described. It is shown that the main problem is the incorrectness of the formation of technical specifications.

Keywords – *Design, access control and management systems, educational institution, algorithm.*

В сучасному світі питання створення ефективної системи контролю доступу для навчальних закладів набуває все більшої актуальності. Необхідність впровадження в закладах освіти систем контролю доступу пояснюється тим, що останнім часом значно зросла кількість інцидентів із застосуванням зброї на території навчальних закладів. Впровадження системи контролю доступу сприяє збільшенню рівня безпеки освітнього закладу, а також дозволяє підвищити рівень організації навчального процесу [1].

Система контролю і управління доступом (СКУД) - важливий елемент інформаційної інфраструктури навчального закладу, який може бути задіяний для вирішення таких завдань як [2-4]:

- контроль доступу в навчальний заклад. Дозволяє повністю виключити відвідування об'єкту, що охороняється установи сторонніми особами. При необхідності система дозволяє легко видалити з існуючого переліку застарілі дані з об'єктивних причин (у випадках звільнення, переведення та ін.).

- створення безпечного простору для знаходяться в будівлі учнів, викладачів, персоналу;

- створення обмеженого доступу в окремі приміщення з міркувань безпеки, наприклад, в кабінети і лабораторії, оснащені устаткуванням, що вимагає для роботи спеціальних навичок.

- облік відвідуваності занять і контроль успішності учнів. Забезпечується за рахунок автоматичної фіксації часу, коли учні приходять і уходять. З метою отримання інформації про оцінки, присутність і поведінку дітей на заняттях для батьків та викладачів можуть бути створені спеціальні електронні документи (журнали, щоденники).

- автоматизація процесу облік робочого часу персоналу.

- інтеграція з системою охоронно-пожежної сигналізації для створення комплексної системи безпеки об'єкту.

Очевидно, що процес проектування системи контролю доступу це складна технічна задача, при вирішенні якої потрібно брати до уваги безліч чинників, таких як: особливості організації бізнес-процесів навчального закладу; велика кількість учнів, співробітників і викладачів, що одночасно знаходяться в навчальному закладі; множина технічних рішень для побудови системи контролю доступу. Необхідність створення систем контролю доступу в навчальних закладах незаперечна, проте при реалізації таких проектів виникає ряд труднощів, а саме:

- відсутність єдиної нормативної бази, яка регламентує процес створення системи контролю доступу в навчальному закладі, що призводить до невідповідності варіантів побудови СКУД вимогам стандартів, прийнятим в сфері безпеки.

- відсутність єдиних підходів до розробки технічного проекту побудови СКУД. Вимоги до СКУД можуть формувати кілька учасників - навчальний заклад, контролюючий орган (міністерство, департамент освіти), сама проектна організація, як наслідок ці вимоги можуть бути неузгодженими і суперечливими.

– несумісність технічних компонентів, що застосовуються для різних фрагментів СКУД.

Очевидно, що процес проектування масштабованої і функціональної СКУД передбачає вирішення таких завдань як :

- вибору оптимального набору технічних рішень для побудови СКУД з урахуванням специфіки навчального закладу в аспекті надання освітніх послуг;
- розробки, на базі обраного набору, технічного проекту побудови СКУД.

Сам процес проектування можна чітко структурувати і визначити послідовність і етапи взаємодії замовника і проектувальника (рис.1).

З огляду на вище викладене, процес проектування СКУД для навчального закладу, можна представити у вигляді алгоритму показаного на рис. 2.

З рис.1 і 2 очевидно, що ключовим фактором, що визначає подальший успіх реалізації всього проекту побудови СКУД, є процес формування завдання на проектування або іншими словами визначення необхідних характеристик СКУД. Однак розуміння того, якими можливостями повинна володіти СКУД, не дає чіткої відповіді на питання про її структуру. Для визначення структури СКУД, необхідно отримати відповіді на ряд питань, при цьому питання стосуються не лише самої СКУД, а й ряду супутніх факторів, умов проектування.



Рисунок 1 – Схема взаємодії учасників в процесі розробки проекту СКУД

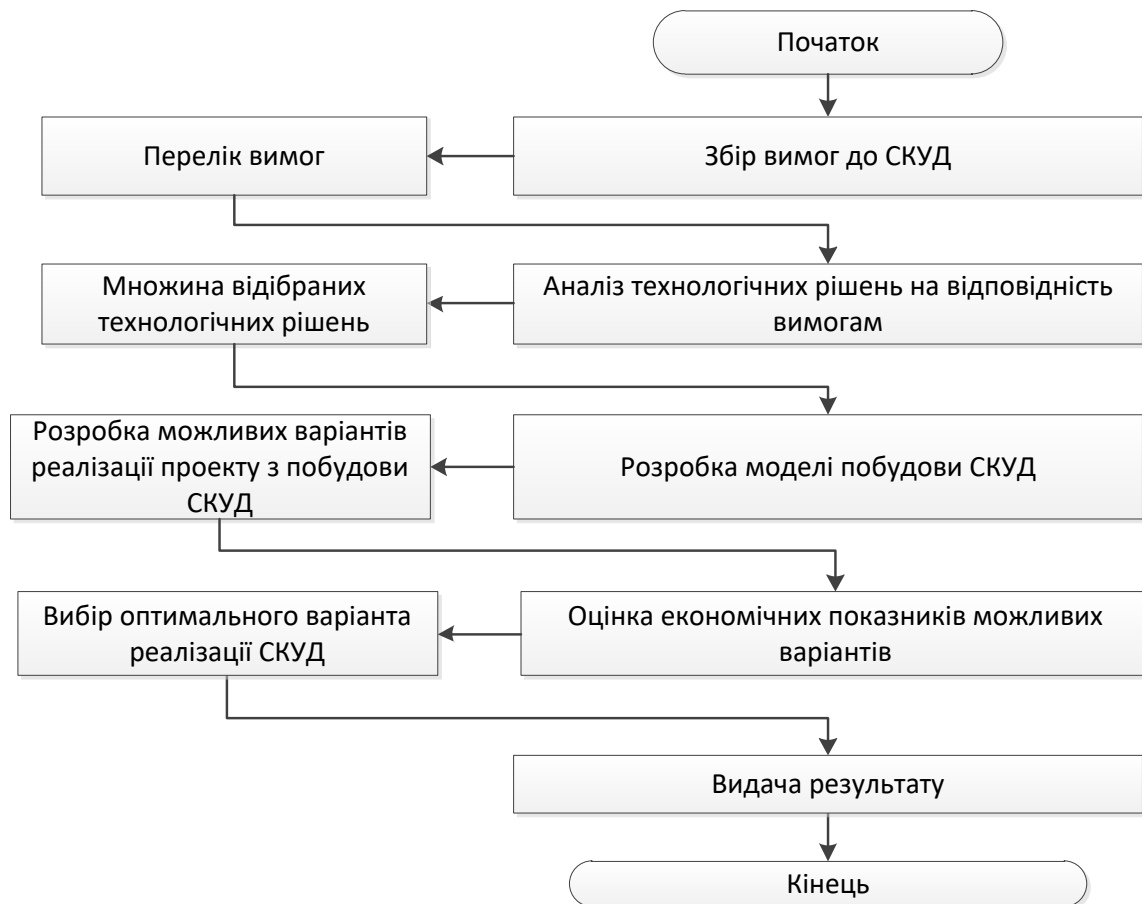


Рисунок 2 – Узагальнений алгоритм проектування СКУД для навчального закладу

Це означає, що замовник повинен самостійно визначити масштаб СКУД, об'єкти контролю та їх ієрархію, функціонал системи, тощо. В більшості випадків це є складним, так як вимагає наявності специфічних знань і навичок у сфері інформаційних технологій, якими замовник не володіє. Для вирішення цієї проблеми доцільно розробити перелік простих запитань, відповівши на які замовник, не володіючи специфічними знаннями в сфері інформаційних технологій, зможе визначити очікувані характеристики (властивості) СКУД.

Таким чином, в роботі показано актуальність впровадження СКУД в навчальні заклади. Проведена декомпозиція і формалізація процесу проектування СКУД і продемонстровано, що основною проблемою є коректність формування завдання на проектування. Замовник, частіше за все, не володіє необхідним набором компетенцій і навичок, необхідних для складання якісного і несуперечливого завдання на проектування. Для вирішення зазначеної проблеми необхідно розробити алгоритму визначення очікуваних параметрів проектованої СКУД, який дозволить будь-якому замовнику, який не володіє необхідними навичками та компетенціями, отримати вихідні дані, для формування завдання на проектування. Подальше дослідження повинні бути спрямовані на розробку саме такого алгоритму.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Лаптев М. С. (2019). Забезпечення безпеки навчальних закладів у зарубіжних країнах. Економіка та держава, № 6/2019, 69-73.

- [2] Аитов В. Г., Благовещенская М. М., Чекин И. И. Система контроля доступа как часть единого информационного пространства высшего учебного заведения пищевого профиля // Пищевая промышленность. 2015. №12. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-kontrolya-dostupa-kak-chast-edinogo-informatsionnogo-prostranstva-vysshego-uchebnogo-zavedeniya-pischevogo-profilya> (дата обращения: 15.10.2021).
- [3] Назарова О.Б., Мекешкин Е.Т. Анализ систем контроля и управления доступом для использования в муниципальных организациях // Научное обозрение. Технические науки. – 2019. – № 4. – С. 50-54: [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://science-engineering.ru/ru/article/view?id=1256> (дата обращения: 15.10.2021).
- [4] Система контролю доступу в навчальному закладі. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <https://snigur.com.ua/schools/>. (11.09.2021)

АЛГОРИТМ СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИЩЕНОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Шикута Л. О.¹; Яворська О. М.²

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – ст. викладач, ДУІТЗ, Одеса, Україна

Анотація – У роботі аналізуються підхід до оцінки ефективності механізмів забезпечення захищеної мережевої взаємодії. Проаналізовано фактори, які впливають на оцінку ефективності механізмів захисту, запропонована алгоритм оцінки ефективності системи забезпечення захищеної взаємодії.

Ключові слова – Алгоритм, система захисту, ефективність.

ALGORITHM FOR CREATING AN EFFECTIVE SYSTEM OF PROTECTED INTERACTION

Shykuta L. O.¹, Yavorska O. M.²

1 – senior lecturer, SUITT, Odesa, Ukraine

2 – master, SUITT, Odesa, Ukraine

Abstract – The paper analyzes the approach to evaluating the effectiveness of mechanisms for ensuring secure network interaction. The factors influencing the evaluation of the effectiveness of protection mechanisms are analyzed, the algorithm of evaluation of the efficiency of the system of ensuring secure interaction is proposed.

Keywords – algorithm, protection mechanisms, effectiveness.

Очевидно, що розвиток інформаційного суспільства призвів до зростання кількості інцидентів пов'язаних атаками на данні які перебувають у цифровому форматі. За статистикою [1] щорічно кількість цих інцидентів зростає на 45%. Враховуючи це, можна констатувати, що питання забезпечення захищеної взаємодії в рамках телекомунікаційної мережі є дуже актуальним. Організація захищеної взаємодії в рамках інформаційних і телекомунікаційних мереж лежить у площині інформаційної безпеки, яка в свою чергу регламентується серією стандартів ISO 27000/ДСТУ 27000 [2-4], яка визначає усі питання щодо створення ефективної системи захищеної мережевої взаємодії.

Головною проблемою організації захищеної мережевої взаємодії є наявність великої кількості різнотипних джерел загроз інформаційним ресурсам

підприємства (рис.1), для протидії яким необхідно застосовувати різні механізми захисту.

Отже, необхідно вирішити дві базові задачі – визначити множину загроз системі захищеної взаємодії, а потім, відповідно до цієї множини обрати ефективні механізми протидії. Наявність великої кількості різнотипних загроз інформаційним мережам банків обумовлює необхідність застосовувати різні механізми захисту. Доволі часто один й той самий механізм можна застосовувати для захисту від різних загроз, але при цьому ефективність буде різною. Очевидно, що потрібно обирати той механізм, який надає більшу ефективність за ту ж саму вартість. А отже, нам необхідно мати механізм оцінки ефективності доступних механізмів захисту.

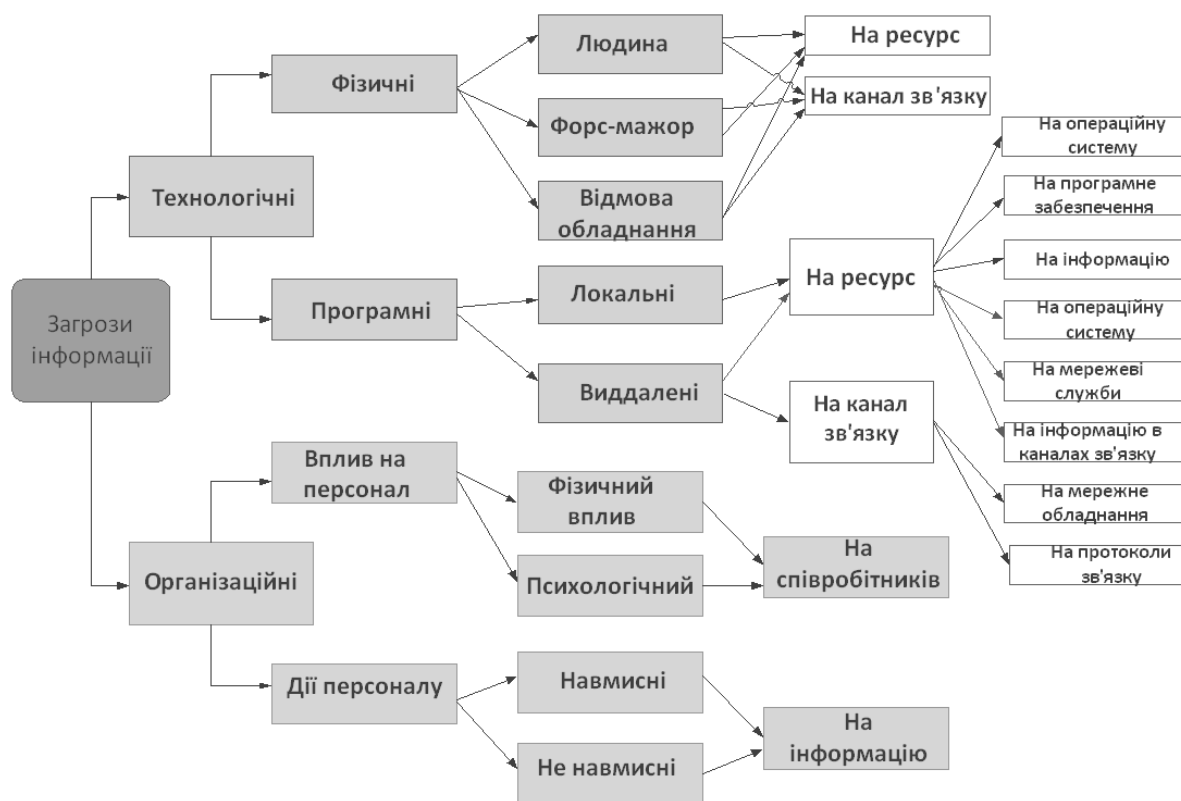


Рисунок 1 – Класифікація загроз інформаційної безпеки

Для рішення цієї проблеми застосуємо системний підхід і сформуємо критерії оцінювання. При виборі критеріїв оцінювання потрібно забезпечити логічно-структуровану відповідність критеріїв, тобто критерій який використовувався для нижчого рівня повинен логічно відповідати критерію більш високого рівні [5]. Виходячи з вище зазначеного, функцію оцінки ефективності СІБ можна записати у наступному вигляді:

(1)

$$E = \sum_{i=1}^n K_i \cdot w_i \cdot v_i$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$v_i = \begin{cases} 1, & \text{критерій враховуємо} \\ 0, & \text{критерій не враховуємо} \end{cases}$$

де K_i - i -критерій оцінки ефективності механізму захисту з загальної множини критеріїв оцінки, $K_i \in K$; w_i – ваговий коефіцієнт, який показує важливість i -го критерію стосовно інших $n-1$ критеріїв; v_i – коефіцієнт вибору, який показує чи будемо ми брати до уваги i -й критерій під час оцінки ефективності засобу.

Кожен з критеріїв K_i – це сукупність критеріїв другого рівня,

$$K_i = \sum_{k=1}^m Ks_k \cdot s_k$$

$$\sum_{k=1}^m s_k = 1,$$
(2)

де Ks_k - k -ий критерій другого рівні i -критерію оцінки ефективності СІБ; s_k – ваговий коефіцієнт, який показує важливість k -го критерію другого рівня стосовно інших $m-1$ критеріїв другого рівня; m – загальна кількість критеріїв другого рівня.

Тоді з урахуванням (2), формулу (1) можна представити як:

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m Ks_{ik} \cdot s_{ik} \cdot w_i \cdot v_i$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, \quad \sum_{k=1}^m s_k = 1$$
(3)

Вираз (3) являє собою функцію інтегральної оцінки ефективності використання механізмів забезпечення захищеної реалізації. Зрозуміло, що перелік критеріїв оцінки ефективності обирається з урахуванням вихідних умов експертами з інформаційної безпеки.

В роботі проаналізовано підхід до оцінки ефективності механізмів забезпечення захищеної мережевої взаємодії. Розглянуто які фактори впливають на оцінку ефективності механізмів захисту та запропонована алгоритм оцінки ефективності системи забезпечення захищеної взаємодії.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Украинский ресурс по безопасности [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://kiev-security.org.ua>. (11.10.2021)
- [2] Information technology – Security techniques – Information security management systems - Overview and vocabulary // ISO/IEC 27000:2014 .
- [3] Information technology – Security techniques – Information security management systems – Requirements // ISO/IEC 27001:2013.
- [4] Information technology – Security techniques – Code of practice for information security management // ISO/IEC 27002:2013.
- [5] Подиновский В.В. Методы принятия решений. Теория и методы многокритериальных решений: Хрестоматия, - М.: ГУ-ВШЭ, 2005. –242 с.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СТІЛЬНИКОВИХ МЕРЕЖ РАДІОДОСТУПУ

Вакарчук А.О.¹; Разгон В.В.²; Дикусар О.О.³

1 – к.т.н., доцент кафедри бездротових та супутникових мереж електронних комунікацій, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

2 – студент, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

3 – студент, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

Анотація – стаття присвячена аналізу методів підвищення ефективності стільникової мережі, в умовах міста та враховуючи вплив внутрішньосистемних завад. Розглядаються питання кількісної оцінки цих завад у стільникових мережах радіодоступу. Наведено порядок розрахунку, що відображає динаміку завадової обстановки під час руху мобільної станції у межах стільника по сітці міських вулиць. Для цього в обчислювальному середовищі MATLAB пропонується розробити комп'ютерну модель міста для дослідження завад.

Ключові слова – стільникова мережа, ефективність, внутрішньосистемні завади, відношення сигнал/завада.

ANALYSIS OF METHODS OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF CELLULAR RADIO ACCESS NETWORKS

Vakarchuk A.O.¹; Razgon V.V.²; Dykusal O.O.³

1 – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Wireless and Satellite Electronic Communications Networks, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

2 – student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

3 – student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

Abstract - the article is devoted to the analysis of methods of increase of efficiency of a cellular network, in the conditions of the city and considering influence of internal system disturbances. The issues of quantitative assessment of these interferences in cellular radio access networks are considered. The calculation that reflects the dynamics of the noise situation during the movement of the mobile station within the cell on the grid of city streets is given. To do this, the MATLAB computing environment proposes to develop a computer model of the city to study interference.

Keywords: – cellular network, efficiency, intra-system interference, signal-to-interference ratio.

Відомо, що для підвищення ефективності використання виділеного частотного ресурсу територія обслуговування мобільних абонентів розбивається на стільники, внаслідок чого утворюється плоска регулярна решітка [1]. Елементом такої решітки є правильний шестикутник – стільник. Більша структурна одиниця – кластер містить групу сусідніх стільників. Подібний поділ зони обслуговування призводить до появи ненавмисних внутрішньосистемних завад. Кожна мобільна станція (МС) вільно переміщається територією обслуговування, у результаті чого рівень корисного сигналу на вході приймача, і навіть внутрішньосистемних завад із сусідніх кластерів, безперервно змінюються. Для якісної оцінки цих змін потрібно вміти обчислювати відстань від МС до передавача «своєї» базової станції (БС), а також джерел завад.

Для будь-якого стандарту стільникового радіодоступу важливо оцінювати рівень якості послуг, що надаються абонентові та знаходити слабкі зони прийому для обслуговування. Вирішенням цього питання можна займатись кількома методами.

Один з таких методів – це дослідження динаміки завадової обстановки у стільнику. Для цього необхідно зробити такі кроки: ввести системну координат, обрати траєкторію руху мобільної станції, обрати розмірність кластеру.

В якості системи координат можна використовувати прямокутну або косокутну систему координат. Вразі косокутної (афінної) системи треба обирати кут між осями 60° , тоді осі будуть проходити через середини границь стільника під кутом 90° .

Найчастіше на план міста можна покласти сітку з необхідним кроком, щоб описати будь-який маршрут руху МС. Як правило найбільш жваві вулиці міста мають велику завантаженість і пробки, під час яких абоненти використовують мобільну мережу радіодоступу для зв'язку та розваг, створюючи один одному внутрішньосистемні завади. Тому питання забезпечення якісним зв'язком постає гостро.

На рис. 1 проілюстровано як може рухатись МС по сітці міських вулиць.

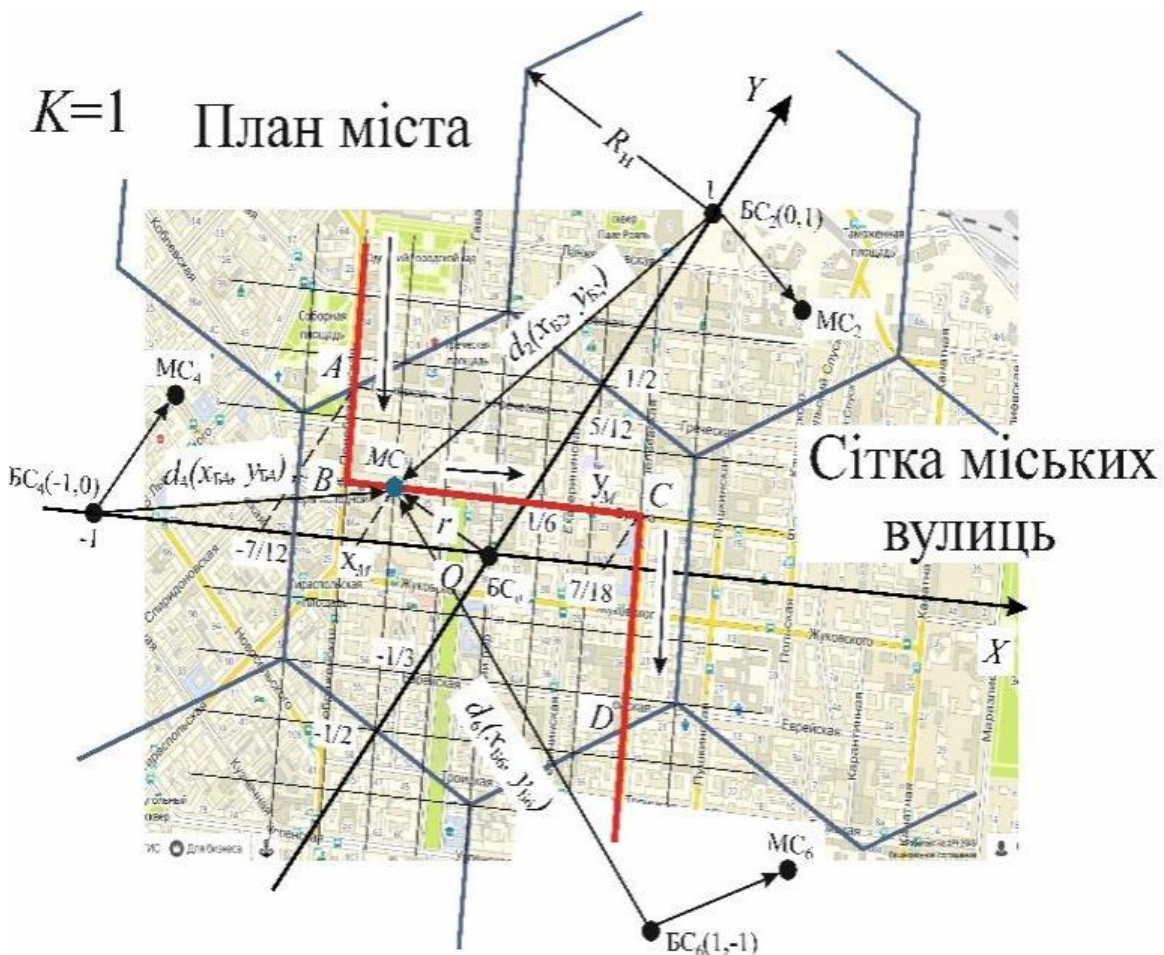


Рисунок 1 – Траєкторія руху МС по сітці міських вулиць у центральному стільнику

У точці А мобільна станція перетинає межу центрального стільника та входить на його територію. Пройшовши за вказаним маршрутом, МС залишає територію центрального стільника у точці В і потрапляє під керування іншою БС у сусідньому стільнику. Протягом часу, коли МС перебуває у межах стільника, її обслуговує BC_0 , що у центрі стільника. Всю траєкторію руху МС можна

поділити на чотири ділянки. Запропонуємо, що завади на частотах, що збігаються, надходять тільки від передавачів BC_1 і BC_2 , віддалених на відстані $d_1(x_{B1}, y_{B1})$ та $d_2(x_{B2}, y_{B2})$ відповідно.

Для оцінки завадової обстановки необхідно розробити комп'ютерну модель в обчислювальному середовищі MATLAB.

Макет комп'ютерної моделі програми повинен мати можливість змінювати такі параметри, як: маршрут руху МС, кількість заводів, крок сітки міських вулиць.

Реалізація такого програмного продукту дасть можливість знаходити слабкі зони прийому та прогнозувати завантаженість каналів мережі, щоб надавати якісні послуги бездротового зв'язку.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Сотовые сети радиосвязи с подвижными объектами: учеб. пособ. / Сукачев Э.А. – [3-е изд., перераб. и дополн.]. – Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2013. – 256 с.
- [2] Сукачев Э.А. Исследование энергетического потенциала нисходящего направления при движении мобильной станции по сетке городских улиц / Э.А. Сукачев, А.А. Поспелова // «Цифрові технології». – 2014. – № 16. – С. 67–71.
- [3] Весоловский К. Системы подвижной радиосвязи: учеб. пособ. / Весоловский К. – М.: Горячая линия–Телеком, 2006. – 529 с.

ПРОБЛЕМИ В VOIP ТЕЛЕФОНІЇ

Клещов М. Д.¹

1 – магістр, ДУІТЗ, Одеса, Україна.

Анотація – Розкрито актуальні технічні проблеми, з якими найчастіше стикаються VoIP компанії та запропоновано шляхи вирішення цих завдань як переривчастий голос, затримка голосу та ехо, високе стиснення голосу, нерівна якість дзвінків, перервані дзвінки, проблеми з ідентифікатором абонента, низький показник ASR (рівень зайнятості лінії) та проблеми з джиттер дзвінків.

Ключові слова – SIP, IP, VoIP, ASR, ISP, PoP, Кодек.

PROBLEM IN VOIP TELEPHONY

Kleschov N.D.¹

1 – magister, SUITT, Odesa, Ukraine.

Abstract – Revealed the actual technical problems that VoIP companies often face and suggested ways to solve these problems like intermittent voice, voice delay and echo, high voice compression, unequal call quality, aborted calls, caller ID problems, low ASR metric (line occupancy rate) and problem with call jitter.

Keywords – SIP, IP, VoIP, ASR, ISP, PoP, Codec

VoIP (Voice over Internet Protocol) or IP-telephony is voice communication over the Internet (unlike traditional telephone communication, which takes place via telephone lines or mobile GSM/3G network).

Before we start talking about the problems associated with using a technology like VoIP, it's important to understand that the cause of many problems is the quality of your Internet connection and network equipment. This is why choosing a reliable Internet Service Provider (ISP) can help you avoid any potential problems with VoIP.

If you don't already have a dedicated internet line for your business telephony, this can also effect the quality of your connection. [5]

The goal of the study: Analysis of problems in VoIP and methods of solutions.

Main. IP telephony has become an integral part of business communications due to the extensive capabilities and cost-effectiveness it offers. However, the problems you may encounter when using such a system can sometimes be detrimental to your business operations. [4]

A list of possible VoIP problems:

- Intermittent voice
- Voice Delay and Echo
- High voice compression
- Unequal call quality
- Aborted calls
- Caller ID problems
- Low ASR metric (line occupancy rate)
- Call jitter

Let's take a closer look at these problems and their solutions.

1. Interrupted voice

This is probably the most common problem everyone has faced at least once in their life. Remember voice jitter during a telephone conversation? This problem is a real headache for many call centres and companies that handle calls on a daily basis. How do you deal with it? Start by identifying the source of the problem. Is the problem occurring on the caller's side or the caller's side? The right answer will tell you what to do next.

Causes: From caller side

Slow Internet connection: One of the major causes of this problem on the calling party side is poor Internet connection or its limited bandwidth.

Wireless/Bluetooth headset: sometimes the cause of intermittent voice is due to the wireless headset, which often loses signal, runs out of power or does not work properly for other reasons.

Location: When we talk about phone calls, the location of the called party matters. In some countries there are still problems with mobile phone coverage, which is a frequent cause of voice interruption when calling.[1,5]

2. Voice delays and echoes

Sometimes during a call you notice that the person you are calling hears you much later than you normally do, or that you hear your own voice during the call. Audio delays and echoes most often occur when your carrier's servers are located too far away from you.

Imagine that your business is located in Europe and so are your customers, but your calls are routed through servers in the US. What happens in this case? Your voice will be digitally transmitted over very long distances and it will take some time, which will result in a voice delay on the call. Therefore, you need to make the voice transmission path as short as possible. This can be done in several steps:

Transmitting voice through the nearest server (PoP): we have points of presence (PoPs) around the world, so your calls are transmitted through the PoP nearest to you, which ensures reduced delay and no echo issues.

Choosing a VoIP service with direct access to local carriers: To get the best sound quality you should work with a telecom company as BICS, Afinnone, Oteglob, MMDSmart, etc., which has direct access to local telephony providers. This way, you not only get high quality local calls but also save on international calls.[4,5]

3. High voice compression

Another issue with call quality is voice compression. IP telephony works with different codecs which compress the sound to transmit voice data over the internet. There are many such codecs and each of them has its own peculiarities. To date, the two main codecs for voice compression are G.729 and G.711. In the case of the G.729 codec, sound compression is very high and therefore quality is poorer. In contrast, G.711 produces lower compression, which means better voice quality.

Reasons: Codec type: the right codec can have a significant impact on the quality of your business communication. To get superior call quality, choose VoIP providers who have direct access to local telecom providers that work with the G.711 codec.

Limited bandwidth: your VoIP provider must have enterprise-grade bandwidth for good call quality. Otherwise, be prepared for poor voice quality.[4]

4. Uneven call quality

When your office network is congested and bandwidth is not unlimited, you may face a problem like uneven call quality.

Causes: Insufficient bandwidth: If you have uneven call quality during peak hours, you should check your network bandwidth and internet connection speed. If the bandwidth is not unlimited, you should contact another internet service provider.

Outdated or low-quality equipment: Low-quality headsets can lead not only to intermittent voice, but also to unstable sound quality.

Voice coverage: If your subscribers are in a place with poor coverage due to the local mobile operator, this also leads to poor voice quality.[5]

5. Aborted calls

When the number of dropped calls increases, the first thing to do is to find out at what stage this is happening. This will also help you to understand the cause of what is happening.

Causes: When dialing a number.

Caller ID is blocked: If you cannot contact your customer, it may mean that your Caller ID is blocked. In this case, you should check it with your service provider and buy a new virtual number.

In the middle of a call

Lack of Internet connection: if for any reason the call is terminated in the middle of a conversation, the most obvious cause is an Internet disconnection or an Internet problem on one of the parties to the conversation.

Poor coverage from local mobile phone operators: another possibility is that your caller is travelling and passing through an area with poor coverage. In this case you should try to contact him/her again after some time.[3]

6. Caller ID problems

Problems with caller ID (the number that appears when the caller receives the call) is another headache for companies that handle high volumes of calls, as their main purpose is to connect with customers.

The reasons: Local Caller ID: Domestic calls can cause difficulties for many telecom operators, as in some countries the use of local caller ID is prohibited if you are physically outside the country. However, this problem is mainly associated with calls from landlines. You can buy and use a local virtual number in over 60 countries worldwide without any restrictions. We provide access to countries other providers do not work with.

Forbidden Caller ID: You need to find out if you are whitelisted.

Hidden caller ID: Many companies prefer to remain anonymous and hide their caller ID. This can have a negative impact on their business, as in some countries it is forbidden by law and you simply cannot make calls there.[1]

7. Low ASR metric (Line Occupancy Rate)

Successful response rate or ASR is the percentage of calls successfully connected compared to the number of attempts made. A low ASR metric can be detrimental to the performance of any call centre.

Causes: Incorrect phone number: It is inherently human to make a mistake, so if you dial the wrong phone number, you won't get any results. To forget about this problem, you should get rid of manual number entry and start using an automatic dialing system, which can also detect and correct incorrect caller IDs.

"Dead" contact list: This is a popular problem for many cold calling call centres because you don't know if your contact list contains potential customers and actual phone numbers.

Time zone: When you call people who live in a different time zone, this can significantly affect your ASR score. So it's best to choose a cloud telephony system that can automatically adjust to the time zone of callers for successful calls.

Irrelevant caller ID: Choosing the right caller ID is crucial, especially if you want to reach a specific local market.

Hidden caller ID: most people will not pick up the phone if they receive a call from a number they do not know. This is why such numbers are likely to be blocked.[1]

8. Communications interruptions (jitter)

Jitter is the time interval between the arrival of data packets due to network congestion or changes in routes. Communication jitter is measured in milliseconds - a delay of 15-20ms can result in a complete loss of packets.

Causes: Problems with your Internet Service Provider: You can use connection speed tools to check your connection speed. If the latency of your Internet connection is more than 20 msec, you have a problem with your Internet Service Provider and you should consider looking for a more reliable one.

SIP Application Level Gateway or SIP ALG: SIP ALG is a security setting on any commercial router. Disabling this setting is one way to eliminate a problem such as jitter.

Dual NAT (Network Address Translation): NAT ensures that a private IP address is provided to all devices on the same network. But if there are multiple devices

of network equipment (primarily routers or gateways) providing NAT, this can affect the sound quality. Therefore you should not use dual NAT.[2]

Conclusion. In this work were discussed the most common problems in VoIP. The reasons of these problems and methods of solving them. This article will help beginners in the VoIP to understand where can be a problem and how to solve it.

REFERENCES (ЛІТЕРАТУРА)

- [1] Jim Meggelen : Asterisk: The future of telephony.
- [2] Olivier Hersan : IP telephony.
- [3] Syed I. Ahson, Mohammed Ilyas : SIP Handbook: Services, Technologies, and Security of Session Initiation Protocol 1st Edition.
- [4] <https://blog.ringostat.com/ru/5-populyarnyh-problem-sip-telefonii-i-sposoby-ih-resheniya/>
- [5] https://clientbase.ru/help/for_admin_16/problem_i_s_kachestvom_iptelefonii_i_metodi_ih_reshe1/

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ СТІЛЬНИКОВОЇ МЕРЕЖІ

Вакарчук А.О.¹; Лівадідіс В.М.²; Гречаник М.В.³; Федоренко А.Ю.⁴

1 – к.т.н., доцент кафедри бездротових та супутникових мереж електронних комунікацій, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

2 – студент, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

3 – аспірант, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

4 – студент, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

Анотація – стаття присвячена дослідженню показників стільникової мережі, аналіз взаємозв'язку між ними та впливу на ємність стільника при різних умовах та розподілу абонентів у сусідніх стільниках. Для цього в обчислювальному середовищі MATLAB розроблено ряд програм та реформовано у єдиний програмний продукт.

Ключові слова – стільникова мережа, якість послуг, висхідний напрям, відношення сигнал/завада.

DEVELOPMENT OF A COMPUTER MODEL FOR THE RESEARCH OF QUALITATIVE INDICATORS OF THE CELLULAR NETWORK

Vakarchuk A.O.¹; Livadidis V.M.²; Hrechanik M.V.³; Fedorenko A.U.⁴

1 – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Wireless and Satellite Electronic Communications Networks, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

2 – student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

3 – Graduate student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

4 – student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

Abstract. – The article is devoted to the study of cellular network performance, analysis of the relationship between them and the impact on cell capacity under different conditions and the distribution of subscribers in neighboring cells. To do this, a number of programs have been developed in the MATLAB computing environment and reformed into a single software product.

Keywords: – cellular network, quality of services, uplink, signal-to-noise ratio.

У стільникових мережах із кодовим розподілом сигналів (CDMA) прийнято розрізняти два напрямки обміну інформацією між абонентами. Перше називається прямим напрямком, де радіосигнали випромінюються антеною базової станції (БС) і надходять на входи приймачів мобільних станцій (МС), розташованих у різних точках стільника. Цей напрямок називається також низхідним напрямком (downlink). Другий напрямок є зворотним. Тут радіосигнали від мобільних станцій, розташованих у стільнику, надходять на вхід приймача БС, де відбувається розподіл абонентських сигналів та їх подальша обробка. Напрямок це називається висхідним (uplink).

Методи передачі цифрової інформації в обох напрямках суттєво різняться. Наприклад, у напрямі, де ортогональні сигнали всім мобільних станцій формуються одному місці, тобто. на БС, кожна функція Уолша є адресною ознакою абонента. Можна організувати синхронний режим роботи в соті, тому взаємні перешкоди відсутні. Кількість каналів трафіку у прямому напрямку може досягати 55, якщо ортогональна система налічує 64 функції Уолша [1].

У зворотному напрямку широкосмугові сигнали формуються в абонентських терміналах, тому організувати синхронну роботу устаткування досить проблематично. На даний час тут застосовується асинхронний режим роботи, який робить недоцільним використання функцій Уолша як каналотвірні адресні послідовності. Для розширення спектра групового сигналу застосовують М-послідовність, тобто. псевдовипадкову послідовність (ПВП), а конкретне циклічне зрушення цієї ПВП є адресою МС, що дозволяє здійснити кодовий поділ абонентів БС. Ортогональні функції Уолша на висхідній лінії також використовуються, але не як адреса МС, а для блокового кодування даних у зворотному каналі, забезпечуючи метод прийому «загалом» у приймачі БС. [1]

Асинхронний режим призводить до непереборних внутрішньосистемних взаємних завад. Звідси випливає, що саме висхідна ділянка визначає кількість активних абонентів, що одночасно працюють у стільнику із заданою якістю обслуговування [2].

На рис. 1 показані джерела, звідки надходять внутрішньосистемні завади.

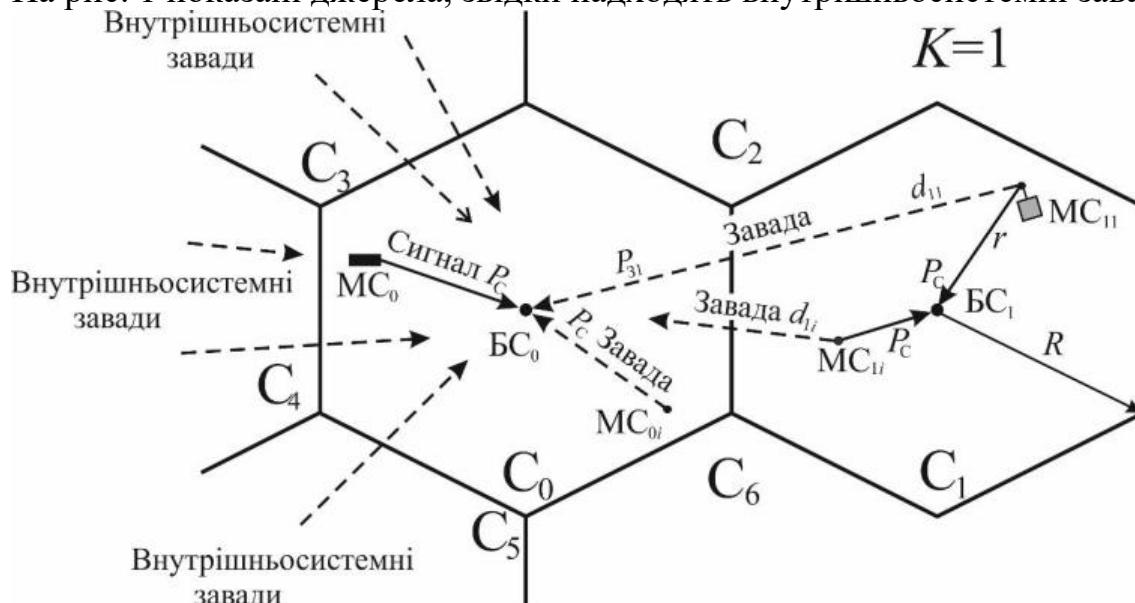


Рисунок 1 – Схема розміщення джерел внутрішньосистемних завад

Приймач BC_0 конкретного стільника C_0 приймає корисний сигнал від M_0 даного абонента, а також сигнали від інших абонентів цього ж стільника, які сприймаються як завади. Для нейтралізації ефекту «близький – далекий» [3] потужність сигналу від кожної МС на вході приймача BC_0 має бути постійною та рівною P_c . Вирівнювання рівнів сигналів активних МС реалізує схема із замкненою петлею регулювання. Точність керування потужністю становить 0,5 дБ. Регулювання потужності настільки оперативне, що суттєво згладжує навіть швидкі (релеєвські) завмирання сигналу [2].

В ході дослідженні було визначено, що мало уваги приділено тому, як впливають показники мережі на ємність стільника, основну увагу було приділено рівномірному на нерівномірному розподілу абонентів у сусідніх стільниках.

На рис. 2 приведено вікно отриманої програми, яке дозволяє змінювати параметри мережі та обчислювати ємність стільника з урахуванням завад із сусідніх стільників першого кола.

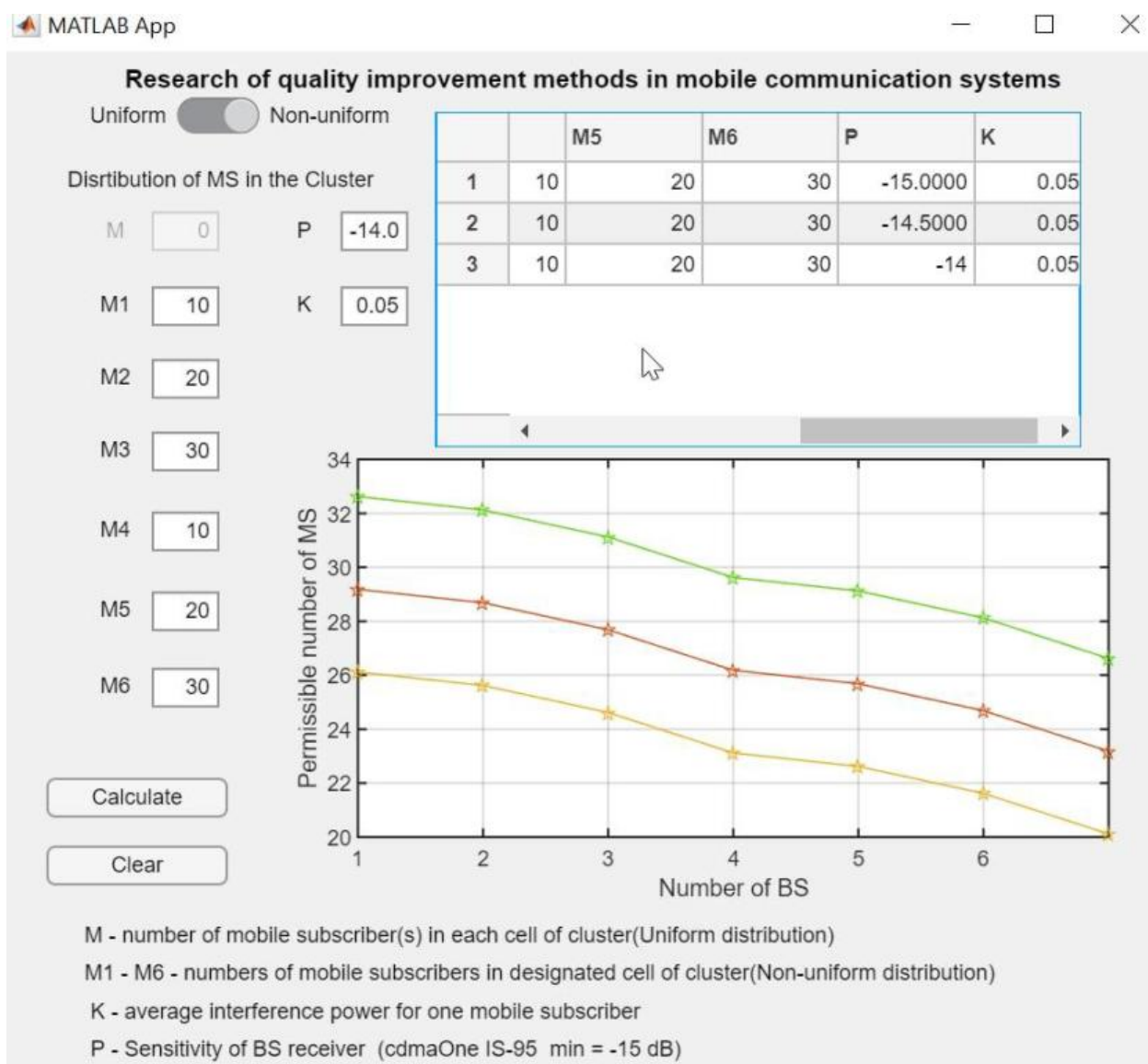


Рисунок 2 – Вікно реалізованої програми «Дослідження ємності висхідний канал»

Такий програмний продукт дає можливість прогнозувати завантаженість каналів трафіку під абонентів та на етапі модернізації мережі виявити слабкі місця мережі. Таким чином, можна покращити послуги що надаються абонентам та отримати менш уразливу стільникову мережу до перевантаженість та зменшити ймовірність відмови у обслуговуванні.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Сотовые сети радиосвязи с подвижными объектами: учеб. пособ. / Сукачев Э.А. – [3-е изд., перераб. и дополн.]. – Одесса: ОНАС им. А.С. Попова, 2013. – 256 с.
- [2] Поспелова А.А. Пропускная способность обратного канала базовой станции сотовой сети / А.А. Поспелова // «Цифрові технології». – 2015. – № 18. – С. 71–73.
- [3] Cho, Byung & Lim, Hyung & Song, Jae & Kim, Dae. (2000). A new upstream channel structure for asymmetric LMDS with CDMA. Vehicular Technology Conference, 1988, IEEE 38th. 2. 1460 - 1464 vol.2. 10.1109/VETECS.2000.851368.

СЕКЦІЯ 4

**МЕТРОЛОГІЯ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА,
ВІЙСЬКОВОЇ СПРАВИ
ТА СФЕРИ НАДАННЯ ПОСЛУГ**

SECTION 4

**METROLOGY AND METROLOGICAL
ASSURANCE IN MANUFACTURING,
MILITARY AREA AND SERVICE INDUSTRY**

«ПІДВОДНІ КАМЕНІ» ЕКСПЛУАТАЦІЇ WIM-СИСТЕМИ ГАБАРИТНО-ВАГОВОГО КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛІВ

Боряк К.Ф.¹, Кузнєцова Л.В.², Željko Kos³

- 1 – д.т.н., професор, завідувач кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна
- 2 – старший викладач, завідувач випробувальної лабораторії кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна
- 3 - к.т.н., доцент, декан факультету цивільного будівництва, Університет Північ, м.Вараждин, Республіка Хорватія

Анотація – Розглядаються проблеми експлуатації та метрологічного забезпечення комплексів габаритно-вагового контролю (ГВК) автомобілів у русі під назвою «Weigh-In-Motion», які впроваджують в Україні у відповідності до прийнятого Закону України №3742. Для усунення недоліків методів вимірювання динамічного навантаження від колеса автомобіля на датчики зважування у русі при калібруванні WIM-системи пропонується замість нормованих контрольних параметрів статичної ваги на автомобільну ось із ДБН змінити на нормовані розрахункові контрольні параметри динамічного навантаження від одного колеса на дорожнє полотно з експлуатаційній документації Укравтодора, які можуть відрізнятися для кожної ділянки дороги в залежності від встановленого класу дорожнього полотна. Зі зміною контрольних статичних параметрів на динамічні тягне за собою розробку та впровадження нового мобільного еталону виміру динамічного навантаження від колеса автомобіля для здійснення метрологічний контролю WIM-системи у експлуатації. Запропоновані рішення є більш наближеними до відображення фізичного процесу зважування у русі, а вдосконалення метрологічного забезпечення WIM-системи дозволить усунути проблеми з експлуатацією комплексів ГВК автомобілів у русі не тільки в Україні.

Ключові слова – габаритно-вагового контроль автомобілів, зважування у русі, метрологічний контроль WIM-системи, динамічне навантаження на ось, статичне навантаження на ось, еталонні засоби для контролю динамічних ваг

"SPEARS" OF OPERATION OF WIM-SYSTEM OF DIMENSION-WEIGHT CONTROL OF VEHICLES

Boriak K.¹, Kuznetsova L.², Željko Kos³

- 1 – DSc, Professor, Head of the Department of metrology and information and measurement technology, State University of Intelligent Technologies and Communications, Odessa, Ukraine
- 2 - senior lecturer, head of the testing laboratory of the Department of metrology and information and measurement technology, State University of Intelligent Technologies and Communications, Odessa, Ukraine
- 3 - PhD, Assistant professor, Head of the Department of Civil Engineering at University North, Varaždin, Republic Croatia

Abstract – Problems of operation and metrological support of complexes of dimensional and weight control (GVK) of cars in motion under the name "Weigh-In-Motion" which are introduced in Ukraine according to the accepted Law of Ukraine №3742 are considered. To eliminate the shortcomings of the methods of measuring the dynamic load from the wheel of the car to the sensors of movement in motion when calibrating the WIM-system, it is proposed to change the normalized calculated control parameters of the dynamic load from one wheel to , which may differ for each section of the road depending on the established class of the roadway. With the change of control static parameters to dynamic entails the development and implementation of a new mobile standard for measuring the dynamic load from the wheel of the car to implement metrological control of the WIM-system in operation. The proposed solutions are closer to reflecting the physical process of weighing in motion, and improving the metrological support of the WIM-system will eliminate problems with the operation of GVK complexes of cars in motion not only in Ukraine.

Keywords – dimensional and weight control of cars, weighing in motion, metrological control of the WIM-system, dynamic loading on an axis, static loading on an axis, standard means for control of dynamic weights.

За підрахунками Міністерства Інфраструктури, щорічно на латання дороги від ям і розбиття, викликаних порушеннями вагових обмежень, Україна витрачає до 2млрд.грн.. Тому на початку червня цього року Президент України підписав закон "Про внесення змін до Кодексу про адміністративні правопорушення щодо окремих питань здійснення габаритно-вагового контролю" №1582-IX, а Верховна Рада України ухвалила законопроект №3742, а вже 20 серпня Кабінет Міністрів дозволив проводити габаритно-ваговий контроль (ГВК) одним співробітником Укртрансбезпеки із залученням посадових осіб Нацполіції, Укравтодору та балансоутримувачів пунктів ГВК. Таким чином, восени 2021 року держава Україна перейшла до масштабної боротьби з порушенням вантажівками габаритно-вагових обмежень на українських дорогах і поповнення бюджету завдяки новому закону і штрафам.

Закон передбачає адміністративну відповідальність за правопорушення в сфері безпеки на автомобільному транспорті, зафіксовані за допомогою засобів фото- і кінозйомки, відеозапису, зокрема в автоматичному режимі. Закон було розроблено з великою метою - недопущення руйнування автомобільних доріг, поліпшення стану безпеки дорожнього руху, зменшення кількості ДТП та збереження життя і здоров'я людей. Комплекси габаритно-вагового контролю автомобілів у русі під англійською назвою «Weigh-In-Motion» (WIM) [1; 2] являють собою наземні конструкції (у вигляді полоси або плити в залежності від призначення системи), які вмонтовані на рівні горизонту у дорожнє полотно поперек напрямку руху автомобілів, в них вмонтовані датчики, над якими розташована металева рамна конструкція із камерами і радаром, що вимірює габарити транспортного засобу (рис. 1).

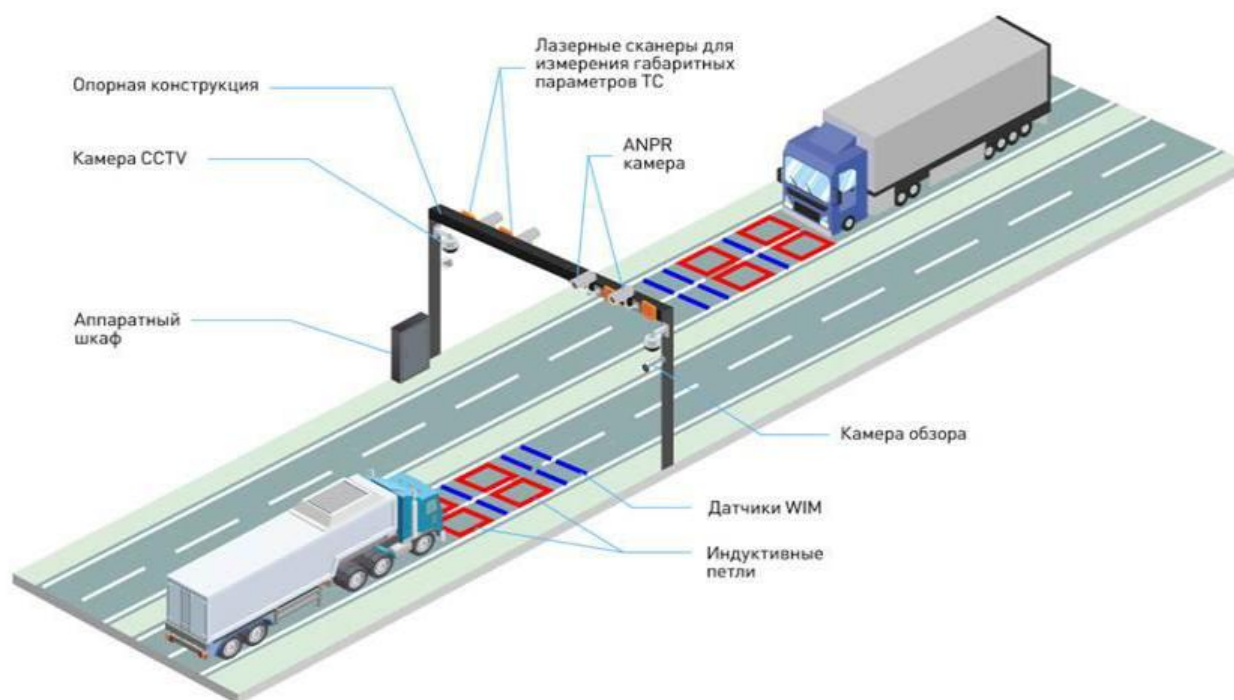


Рисунок 1 - Комплекс ГВК автомобілів «Weigh-In- Motion» (WIM)

Такі ГВК дозволяють збирати в єдину картку автомобіля інформацію про дату і час проїзду транспорту, його габаритних розмірах, загальній масі і її розподілу по осях. Система також фіксує температуру повітря і дорожнього покриття, смугу, напрямок, швидкість руху і державний номерний знак. Система реагує на конкретні порушення і передає їх цільовим органам. По словам голови Укртрансбезпеки Егора Прокопчука: «Сама суть системи в том, чтобы убрать вообще человеческий фактор с дороги, ведь компьютеру взятки не нужны» (рис. 2).

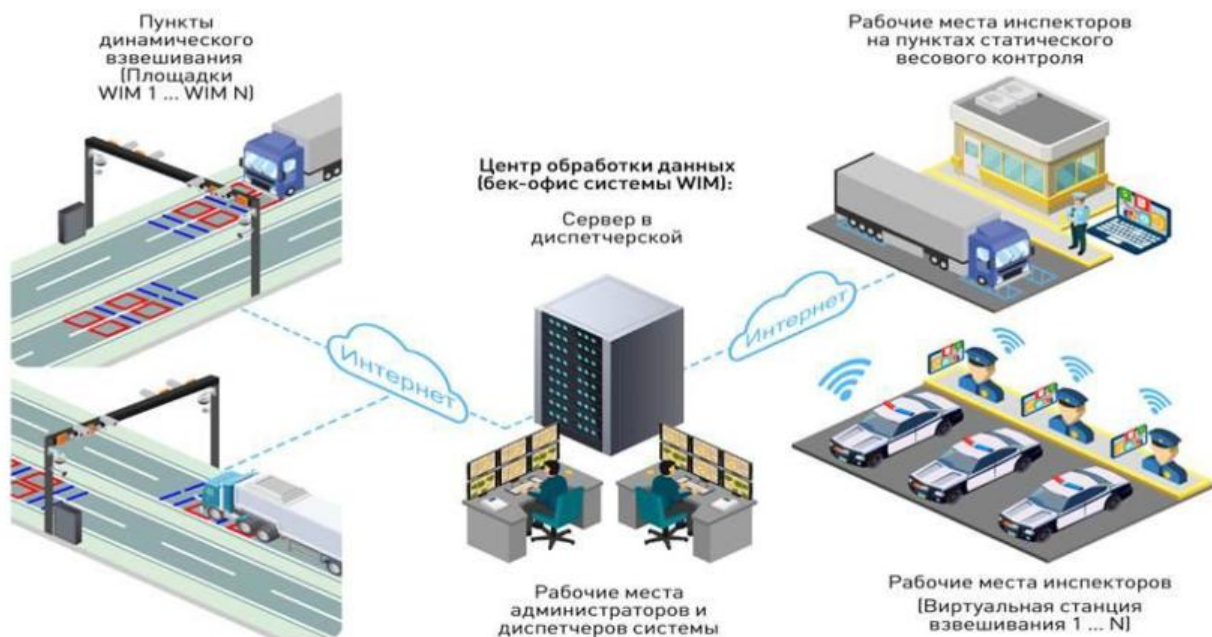


Рисунок 2 – Схема взаємодії складових частин WIM-системи в Україні

Все було б добре, якби не «підводні камені», про які замовчують ініціатори впровадження таких ГВК в Україні і з якими ми стикнулися при детальному аналізі 30-річного досвіду експлуатації WIM-системи в інших світових державах.

Перший камінь. Україна має національні стандарти ДСТУ OIML R 134-1:2010 [3] і ДСТУ OIML R 134-2:2017 [4] для оцінки точності вимірювання систем динамічного зважування в русі та методів метрологічного контролю, на підставі яких було впроваджено у експлуатацію WIM-системи. За позначенням можна зробити висновок, що у національні стандарти було багато запозичено тексту з Європейського OIML R 134-1 [5] та з Американського (ASTM) [6] стандартів, і мало вірогідно що з російського [7]. Всі ці стандарти мають одну спільну рису в підрозділі «Зважування у русі», що WIM-система вимірює **динамічну вагу і оцінює статичну вагу**. Згадаємо, що стану спокою і руху матеріального тіла відповідають абсолютно різні системи взаємодії фізичних сил, які відрізняються за своїм походженням (*сили тяжіння і сили інерції*), а їх штучно змішують або плутають в зазначеному документі. Головна причина полягає в тому, що статична вага служить еталоном для вимірів WIM-системи, а отриманні дані динамічного навантаження від колеса на дорожнє полотно

через датчики використовуються в якості заміщення даних статичної ваги із застосуванням коефіцієнтів кореляції (рис.3).

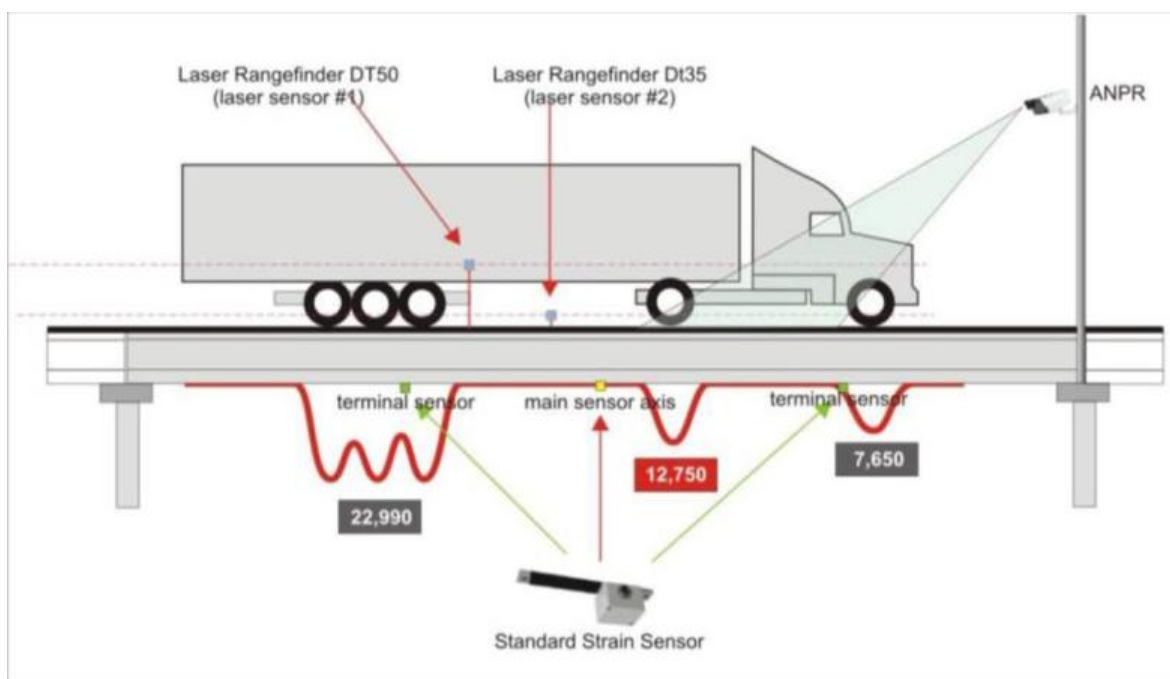


Рисунок 3 – Принцип вимірювання осьового навантаження автомобілів в русі

Точність отриманих WIM-системою даних зважування в русі залежить від багатьох чинників. Домінуючу роль відіграє той факт, що через рух транспортного засобу датчики реагують на динамічну складову навантаження на вісь транспортного засобу. Отже, на точність зважування впливають повне навантаження транспортного засобу, розподіл повної маси транспортного засобу, швидкість автомобіля, механічні властивості його підвіски, шини, аеродинамічні характеристики і якість дорожнього покриття, на якому встановлена WIM-система. Перелік змінних факторів, за якими динамічна вага автомобіля відрізняється від статичної, давно відомий [8]. Однак контроль за зміною цих факторів на жаль обмежений.

Іншими факторами, що впливають на точність системи, є конструктивні властивості застосовуваних датчиків, зокрема, нерівномірний розподіл чутливості датчика в залежності від його довжини. Періодичність проведення метрологічного контролю у експлуатації WIM-системи також впливає на точність результатів зважування, тому у всіх стандартах [3; 4; 5; 6; 7] регламентується проводити процедуру повірки кожні 3 місяця відповідно до зміни природних кліматичних умов в році.

Точність WIM-системи залежить також від алгоритмів, які застосовують для оцінки статичного навантаження і повної маси [9; 10; 11], а також від кліматичних умов, в яких працює WIM-система. Вплив температури покриття має особливе значення для вбудованих датчиків, оскільки воно є джерелом систематичної помилки (зміщення) в результатах зважування [12]. Той факт, що вимірювання проводяться в динамічних умовах, призводить до безлічі

додаткових проблем, пов'язаних з визначенням еталонного значення для процедури калібрування і розробкою методів оцінки точності WIM-системи.

На підставі багаторічного досвіду експлуатації WIM-системи та здійснення за різними методами контролю метрологічних параметрів ГВК науковцями з різних країн світу можна констатувати той факт, що похибка результату вимірювань осьових навантажень автомобіля цілком залежить від технічного стану трьох невід'ємних і пов'язаних між собою учасників процесу, а саме: об'єкту вимірювання (автомобіль), дорожнього покриття безпосередньо біля засобу вимірювальної техніки (ЗВТ) і застосованого ЗВТ (*враховуючи наявність в конструкції ЗВТ чи окремого пристрою автоматичного коригування результатів вимірів щодо зміни зовнішніх кліматичних умов під час вимірів*). Всі зусилля при цьому спрямовані лише на коректну інтерпретацію форми і амплітуди сигналу, отриманого з датчика, щоб результат вимірювання сумарного динамічного навантаження від колеса на датчик, наскільки можливо, відповідав прийнятому опорному значенню маси.

Ми вважаємо, що джерелом всіх проблем, виникаючих із експлуатацією WIM-системи, є хибний підхід до вибору саме нормованого контрольного параметру (статична вага на ось автомобіля), який вибрано для унеможливлення процесу руйнування дорожнього полотна із діючих стандартів будівництва автомобільних доріг, в Україні це [13; 14]. За цим вибором стоїть проблема у відсутності будь-яких еталонних вимірювань динамічної ваги для порівняння, а статичні ваги, отримані за найближчою шкалою, є єдиним стандартом для порівняння. Але ж будівельники проектують і будують ділянки автомобільних доріг у відповідності до вимог діючих стандартів [13; 14], потім проводять із залучанням спеціального мобільного випробувального устаткування динамічні випробування окремих ділянок дорожнього полотна на міцність [15], а отриманні результати порівнюють із розрахунковими, які зазначені в експлуатаційній документації. В експлуатаційній документації є в наявності нормовані значення динамічного навантаження для кожної окремої ділянки дорожнього полотна, як відповідають критерію міцності і отримані проектувальниками розрахунковим шляхом [13;14]. Ці нормовані розрахункові параметри динамічного навантаження на дорожнє полотно для будівельників цілком можуть стати контрольними нормованими параметрами під час проведення метрологічного контроль WIM-системи із автоматизацію процесу кореляції датчиків по температурі (дорожнього полотна і повітря навколишнього середовища). Нагадаємо, що наша головна мета – унеможливити руйнування дорожнього полотна від руху по ньому автомобіля. Мова йде про вимір загального динамічного зусилля, яке передається від одного колеса чи групи коліс автомобіля через пляму контакту на дорожнє полотно, значення якого не прив'язано до стану навколишнього середовища, швидкості чи прискоренню руху автомобіля, технічного стану демпферів і підвіски, тиску в шинах, аеродинамічних характеристик, щільності і розподіл вантажу між осями автомобіля, тощо. І нам байдуже, яка саме із усіх можливих причин може бути причетна до перевищення зусилля динамічного навантаження від автомобіля, яке виміряне датчиком WIM-системи, бо ми порівнюємо емпіричне значення із нормованим, на підставі якого будувалося

дорожнє полотно для цієї конкретній ділянці. На водія і вантажовідправника покладається вся відповідальність за дотриманням в нормованих межах переданих динамічних зусиль, наприклад, шляхом уповільнення швидкості руху у несприятливих погодних умовах (сильний вітер чи підвищена температура), або у разі сильного технічного зносу демпферів, підвіски автомобіля чи надмірного тиску в шинах, або за рахунок зменшення обсягу чи загальної ваги перевезення вантажу в кузові.

До речі, можна підвіску автомобіля укомплектувати датчиками вимірювання силового навантаження від кузова на вісь (*краще на кожне колесо*) і зробити систему контролю таким чином, щоб при перевищенні нормованого значення в кабіні водія автоматично починав лунати короткий, але неприємний для вуха (*не вище 80-90дБ*), звуковий сигнал та включалася аварійна світлова сигналізація (*поворотні вогні*). Таким чином, щоб інші учасники дорожнього руху бачили аварійно небезпечний автомобіль із порушенням динамічного навантаження на колеса. Взяти приклад із японських автомобілів, в яких вмонтована система контролю обмеження швидкості на рівні 110км/год. і при порушенні норми в кабіні водія з'являються короткочасні попереджувальні звукові сигнали, які автоматично зникають при уповільненні швидкості. Доречно було б перейняти цей досвід і застосувати виробниками вантажних автомобілів (*або перевізниками*) для контролю динамічного навантаження на колеса підвіски у русі. Тоді водію буде некомфортно рухатися і він змушений буде відреагувати якимось на аварійну ситуацію. Це буде найкращим запобіжником усунення випадків штучного перевантаження автомобіля в місці завантаження перевізником. При чому така система контролю буде реагувати не тільки при перевищенні перевізником норм навантаження автомобілю, але і при надмірному зносі елементів демпфування підвіски чи порушенні норм тиску в шинах, на несприятливі погодні умови на дорозі (*наприклад, шквальні пориви вітру*), на все, що може спричинити надмірне динамічне навантаження, яке передається на дорожнє полотно через колесо.

Всім відомо, що на поганій дорозі виникають великі динамічні навантаження, тому водії уповільнюють швидкість руху, щоб не зламати підвіску автомобіля, і ця вимушена міра сприймається без заперечень. Головне, щоб дорожнє полотно осталося неушкодженим від проїзду автомобіля, а водій і вантаж доїхали до пункту призначення. Виробник вантажних автомобілів у своїй експлуатаційній документації теж вказує тільки допустиме статичне навантаження на ось, а не нормоване динамічне зусилля. Доречі, це не знімає відповідальності та обов'язки з Укравтодору підтримувати належним чином якість дорожнього полотна, особливо в тій частині, яка безпосередньо примикає до зони експлуатації WIM-системи.

Другий камінь, який є великою перепоною для всіх WIM-систем, стосується хибного зважування у русі вантажних автомобілів із сипучими та рідкими вантажами, оскільки не має ні національного стандарту, ні методики періодичної перевірки WIM-системи для цього класу автомобілів. WIM-система зовсім не пристосована для зважування у русі таких автомобілів і габаритно-ваговий контроль сьогодні може буди здійснено виключно на пунктах

статичного зважування. В Україні вже є приклади розгляду судових справ по постановам фіксації порушень норм осьового навантаження, які зафіксувала WIM-система, але закінчилися вони на користь автоперевізників [16]. Знову ж, ця проблема може бути вирішена запропонованим нами шляхом, а саме, зміною нормованого контрольного параметру статичної ваги на розрахункові параметри динамічного навантаження на дорожнє полотно від будівельників, бо нас зовсім не цікавлять причини, які призвели до перевищення нормованого контрольного параметру динамічного навантаження на дорожнє полотно. Якщо автоперевізник перевищив їх, то хай платить, або хай зробить так, щоб цього не було взагалі можливим.

Третій камінь, з яким стикнуться в експлуатації балансоутримувачі пунктів ГVK стосується калібрування WIM-системи. Метод здійснення метрологічного контролю у всіх стандартах [3; 4; 5; 6; 7] передбачає багаторазове (від 9-20 циклів вимірювань для одного класу автомобіля) проходження мінімум на трьох різних швидкостях руху (мінімальна 30км/год., середня 60км/год., максимальна 90км/год.) із комплектом еталонних гир одного і того ж спеціально пристосованого до цього контрольного транспортного засобу або групи звичайних транспортних засобів різних класів (репрезентативність вибірки залежить від даних статистики руху і може налічувати до 7 класів: одиночний двовісний, тривісний і чотиривісний автомобіль, автопоїзд у складі двоосного сідельного тягача і тривісного напівпричепи; автопоїзд у складі тривісного сідельного тягача і тривісного напівпричепи; автопоїзд у складі тривісного тягача і тривісного причепа, автопоїзд з числом осей більше шести) через датчики WIM-системи (рис. 4).

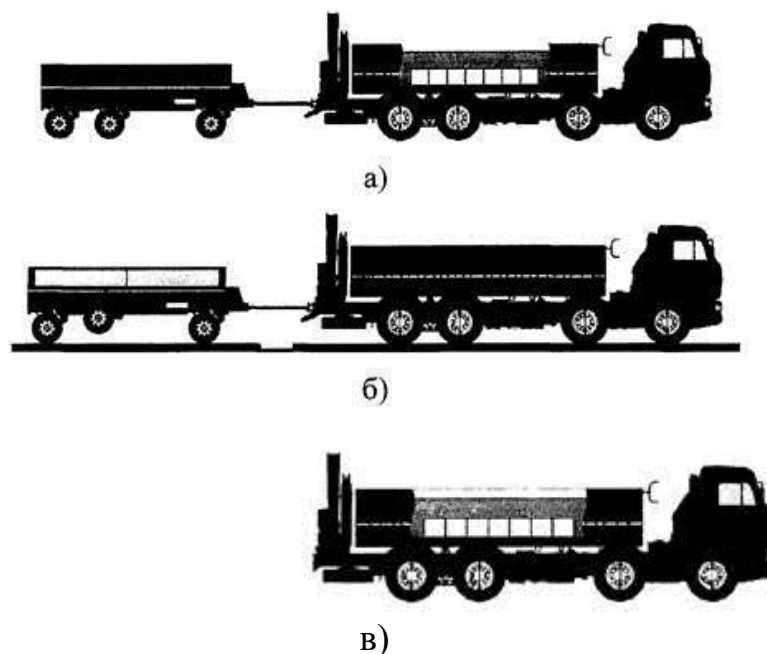


Рисунок 4 – Схематичне зображення різних варіантів проїзду через WIM-систему контрольного автомобіля із маніпулятором для переміщення еталонних гир і можливістю підйому інструментальної осі під час перевірки

Потім розраховується статистично середнє значення для кожного транспортного засобу і зв'язують його зі статичною вагою окремо для кожного класу автомобілів. Проблема з цим підходом полягає в тому, що залучання спеціально пристосованого до цього контрольного транспортного засобу або у складі цілої групи різних класів зі звичайними автомобілями є дорогим задоволенням, а в разі економії при метрологічному контролі з неповною групою класів звичайних транспортних засобів, отримані шляхом інтерполяції коефіцієнти кореляції для окремих класів автомобілів, які не брали участь в процесі будуть хибними. Більш того, якщо ми застосуємо автомобіль з причепом в якості контрольного (рис.4), то отримані коефіцієнти кореляції навантаження датчиків зважування WIM-системи від коліс причепу і коліс самого автомобіля в динаміці будуть відрізнятися. Обидва об'єкти різні за загальною масою і конструкцією, тому відрізняються динамікою руху і демпфуванням зовнішніх сил динамічного навантаження датчиків. Різні об'єкти будуть мати різні коефіцієнти впливу на похибку, які не можна усереднювати між собою в одне значення коефіцієнта кореляції для WIM-системи під один клас автотранспорту.

Треба окремо відзначити, що цей метод метрологічного контролю під час експлуатації є трудомістким і довготривалим процесом. Потрібно зробити для трьох значень швидкості руху від 9-20 циклів вимірювань для одного класу автомобілів, а охопити потрібно всі 7 класів, що означає загальну потребу проведення циклів вимірювань у кількості: щонайменше 189 або максимальнo 420. Якщо допустити, що на один цикл (проїзд в одну сторону і повернення назад іншою стороною) автомобіль буде витратити, приблизно 15 хвилин часу або 0,25 годин, то загальний розрахунковий час на весь процес вимірювань без перерви на обід і сон займе від 47 до 105 годин. І це тільки час для калібрування датчиків зважування, адже ще потрібен додатковий час для проведення контролю приладів вимірювання габаритів автомобілю. Добре, що хоч контроль приладів вимірювань міжосьової відстані і швидкості можна поєднати у часі із періодичною повіркою датчиків зважування.

Окрім цього, потрібно врахувати додатковий час на процедуру статичного зважування контрольних автомобілів до початку процедури метрологічного контролю для отримання базових параметрів їх статичної ваги для порівняння із емпіричними показами динамічної ваги. Добре, якщо статичні ваги розташовані поряд з комплексом ГВК.

Залишився незрозумілим ще факт врахування витрат пального контрольними автомобілями при такій кількості циклів. Середні витрати дизельного пального контрольнoго автомобілю складають в межах 30-50 літрів за годину або на 100 км проїзду і ємність баку для автомобілів типу Mercedes, MAN, Iveco, Scania, Volvo, DAF, Renault дорівнює 930 л \approx 715 кг. В тексті стандартів [3; 4; 5; 6; 7] ми не знайшли відповіді на запитання: «Як враховується при метрологічному контролі зменшення маси пального в паливному баку?» Можна було б в якості контрольних залучити вантажні електромобілі, але вони ще не з'явилися на дорогах в Україні. Час процедури також може збільшитися за рахунок технологічної перерви на періодичну заправку/дозаправку дизельним паливом контрольних автомобілів.

Додайте до цього факт, що протягом всього часу тривалості робіт з метрологічного контролю рух транспортного потоку повздовж комплексу через WIM-систему буде обмежений, що спричинить автомобільний затор, що явно не піде на користь логістики автоперевезень. До кінця поточного року Мінінфраструктури спільно з Укравтодором та Укрінфрапроектом планує встановити та підключити до Центру обробки даних (Weight Control System) понад 100 комплексів з WIM-системою. Якщо на метрологічний контроль однієї WIM-системи потрібно витратити від $(47\text{год}:8\text{год}/\text{день}=6\text{днів})$ до $(105:8=13)$ робочих днів загального часу, то скільки потрібно мати в Україні мобільних бригад метрологів і ЗВТ для здійснення метрологічного контролю 100 комплексів ГВК?

В Україні є комплекти еталонних гир і тільки звичайні транспортні засоби, які застосовують в якості контрольних при транспортуванні гир для періодичної повірки статичних ваг, але вони жодним чином не пристосовані для повірки датчиків WIM-системи. Потрібно придбати нові спеціальні транспортні засоби, або переробити старі. Останнє навряд чи можна зробити за відсутністю досвіду у перебудові автомобілів.

Зміна нормованого опорного параметру (статичної ваги на ось на динамічне зусилля від одного чи групи коліс автомобіля) для експлуатації ГВК, відкриває можливість суттєво спростити процес метрологічного контролю WIM-системи і відмовитися від еталонних гир. Етапом прозріння має стати розуміння того, що датчиками в WIM-системі вимірюється «напрямую» лише фізична динамічна величина навантаження на одне колесо і тому в процесі повірки немає сенсу перевіряти калькулятор обчислення повної маси автомобіля, а також масу окремих візків (групи зближених осей), які знаходять шляхом математичного сумування послідовно виміряних значень навантажень від усіх коліс. Якби вдалося оснастити контрольний випробувальний транспортний засіб приладами, які б реєстрували динамічні сили від колеса у русі, тоді датчики WIM-системи можна буде повіряти за допомогою цих приладів як для динамічних ваг. Ми вбачаємо наявну потребу суспільства у створенні нового мобільного еталону з інструментальними осями для вимірювання динамічного навантаження від колеса у русі, який можна буде застосувати для метрологічного контролю датчиків WIM-системи. На нашу думку, похибка відтворення динамічних зусиль за допомогою мобільного еталону не повинна перевищувати $\pm 2\%$, тоді можна буде довіряти отриманим значенням осьових навантажень автомобіля виміряних датчиками WIM-системи із похибкою вимірювання близько до 10%. Що стосується конструкції мобільного еталону, то бажано його зробити за тим самим принципом вимірювання однакової фізичної величини, що і випробувальні установки Укравтодору, щоб унеможливити розбіжність у методах вимірювання динамічного навантаження від колеса на дорожнє полотно при повірці датчиків зважування WIM-системи. Наявна простежуваність якості вимірювання динамічного навантаження від колеса на дорожнє полотно працівниками Укравтодору та метрологічною службою при повірці датчиків зважування WIM-системи зробить неможливим подальше оскарження перевізником в адміністративному суді отриманих за перенавантаження автомобіля штрафів.

На жаль сьогодні, перевізник в змозі це зробити із-за наявності зазначених вище «підводних каменів» у законодавчій базі та недосконалого метрологічного забезпечення експлуатації комплексів ГВК із WIM-системою.

Слід сказати, що разом з виданням стандарту [5] в тій же Голландії було створено багатовісний причіп з інструментальними осями, осьові (колісні) навантаження на які вимірюються бортовою системою. Ці динамічні сили можуть бути синхронізовані з вбудованими в дорожнє полотно датчиками зважування і потім використовуватися в якості опорних (істинних) значень для оцінки метрологічних характеристик WIM-системи. Перший зразок такого еталона осьових навантажень нещодавно був створений і в Росії [17]. Цікаво те, що в розділі «Загальні відомості: термінологія» міжнародних стандартів [5; 6], введено поняття *«динамічного зусилля шини транспортного засобу, що додається перпендикулярно до поверхні дороги - N»*, аналогічне. Однак, далі воно ніяк не використовується, а всі результати динамічних вимірювань пропонується порівнювати з опорними значеннями «R», отриманими на контрольних статичних вагах повісного зважування. Таким чином, в світі вже розпочали вдосконалення метрологічного забезпечення експлуатації WIM-системи.

Четвертий камінь, стосується негайної потреби у зміні правових відносин між державними органами влади та автоперевізниками. Не всім відомо, що законодавством надано право перевізнику на місці зважування привести вагові параметри транспортного засобу у відповідність з установленими нормами шляхом часткового розвантаження, перевантаження на інший спосіб [18]. Тому водій на місці зважування має право вимагати у працівника Укртрансбезпеки надати можливість перерозподілити вантаж рівномірно по осях чи частково розвантажити автомобіль. Після цього, водій має право пройти повторне зважування. Якщо працівник Укртрансбезпеки відмовляє водієві скористатись цим правом, то штраф за перевищення вагових параметрів є незаконним, оскільки винесений з грубим порушенням процедури. Але це було у разі статичного зважування на вагах на пунктах ГВК в присутності представника Укртрансбезпеки. Із впровадженням в експлуатацію WIM-системи все змінилося. Народні обранці не скупилися на вимоги та величину штрафів до автоперевізників і у тексті двох законопроектів №3742 та №3743 зазначили наступне: *«Постанови про застосування адміністративно-господарських штрафів у сфері безпеки на автомобільному транспорті, у разі виявлення адміністративного правопорушення у сферах забезпечення безпеки дорожнього руху, зафіксованого за допомогою працюючих в автоматичному режимі спеціальних технічних засобів, що мають функції фото- і кінозйомки, відеозапису:*

- є виконавчим документом;
- виноситься без участі особи, яка притягається до адміністративної відповідальності;
- надсилаються особі, яка притягається до адміністративної відповідальності, протягом п'ятнадцяти днів з дня винесення такої постанови;

- набирає законної сили після її вручення особі або отримання поштового повідомлення про вручення, або про відмову в її отриманні, або повернення поштового відправлення з позначкою про невручення».

А ось «Автомобільні перевізники, їх уповноважені особи (водії), автомобільні самозайняті перевізники, суб'єкти господарювання, які надають автостанційні послуги, мають право фіксувати процес проведення планової, позапланової або рейдової перевірки (перевірки на дорозі) засобами фото- і відеотехніки, не перешкоджаючи проведенню таких перевірок» і все! А як же гарантоване і закріплене статтею 34 Конституцією України право на інформацію передбачено, насамперед, Законами України "Про звернення громадян", "Про інформацію", "Про доступ до публічної інформації" та іншими нормативно-правовими актами?

Закон України "Про інформацію" (далі - Закон) встановлює, що кожен має право на вільне одержання, використання, поширення, зберігання та захист інформації, необхідної для реалізації своїх прав, свобод і законних інтересів. Під інформацією Закон розуміє будь-які відомості та/або дані, які можуть бути збережені на матеріальних носіях або відображені в електронному вигляді. Відповідно до Закону право на інформацію охороняється законом та держава гарантує всім суб'єктам інформаційних відносин рівні права і можливості доступу до інформації.

Закон України "Про звернення громадян" передбачає, що громадяни України мають право звернутися до органів державної влади, місцевого самоврядування, об'єднань громадян, підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, засобів масової інформації, посадових осіб відповідно до їх функціональних обов'язків із зауваженнями, скаргами та пропозиціями, що стосуються їх статутної діяльності, заявою або клопотанням щодо реалізації своїх соціально-економічних, політичних та особистих прав і законних інтересів та скаргою про їх порушення.

Закон України "Про доступ до публічної інформації" визначає порядок здійснення та забезпечення права кожного на доступ до інформації, яка знаходиться у володінні суб'єктів владних повноважень, інших розпорядників публічної інформації, визначених цим Законом, та інформації, що становить суспільний інтерес. Під публічною інформацією мається на увазі відображена та задокументована будь-якими засобами та на будь-яких носіях інформація, що була отримана або створена в процесі виконання суб'єктами владних повноважень своїх обов'язків, передбачених чинним законодавством, або яка знаходиться у володінні суб'єктів владних повноважень, інших розпорядників публічної інформації, визначених цим Законом.

Ми вважаємо, що для відновлення конституційних прав автоперевізників варто комплекси ГВК із з WIM-системами додатково оснастити засобами інформації водіїв. Наприклад, розміщення після зони вимірювання інформаційного табло із попередженням водія, у разі порушення габаритно-вагових норм, і навпаки побажанням щасливої дороги, у разі відповідності. Наявність такого попередження дасть змогу водієві самостійно скористатися нагодою, змінити маршрут, знайти неподалік пункт перезавантаження щоб привести параметри автомобіля до встановлених норм, і потім продовжити свій

шлях. Зараз відбувається так: WIM-система фіксує перевищення встановлених норм і надсилає інформацію до Центру обробки даних, потім інспектор перевіряє її, формує постанову і ставить електронний підпис. Після цього постанову друкують та надсилають порушнику **протягом п'ятнадцяти днів!** Адо цього часу водій у відсутності інформації про порушення осьового навантаження трощить дорожнє полотно по всій Україні, при цьому на своєму маршруті він може неодноразово проїхати через інші комплекси ГВК та отримати ще декілька «листів щастя» і по Закону України повинен їх сплатити усі. Більше того, продовжуючи рухатися автоперевізник порушує правила дорожнього руху (ПДР 2021) [19], де чітко зазначено: в пункті 2.3є *«Для забезпечення безпеки дорожнього руху водій зобов'язаний не вчиняти дій, внаслідок яких може бути пошкоджено автомобільні дороги та їх складові, а також завдано шкоди користувачам»* і в пункті 2.4-2 *«У разі виявлення під час здійснення габаритно-вагового контролю невідповідності фактичних вагових та/або габаритних параметрів установленим нормам і правилам рух такого транспортного засобу та/або причепу забороняється до отримання в установленому порядку дозволу на проїзд автомобільними дорогами транспортних засобів, вагові або габаритні параметри яких перевищують нормативні, про що складається відповідний акт»*. Виникає запитання: *«Мета впровадження комплексів ГВК з WIM-системою полягає у недопущенні руйнування дорожнього полотна чи в наповненні бюджету за рахунок штрафів автоперевізників?»*

Зовсім доречно було б розташувати поряд з комплексами ГВК з WIM-системою контрольні пункти (пересувні чи стаціонарні) статичного повісного зважування автомобілів та подальшого їх часткового розвантаження і тимчасового зберігання надмірного вантажу, виключно до порушників, яких виявила WIM-система. Більше того, за наявності таких додаткових контрольних пунктів водій (автоперевізник) отримує можливість перевірити (*підтвердити або навпаки отримати офіційний документ контрольного зважування для подальшого оскарження в суді Постанови*) на статичних вагах правильність показів осьового навантаження, виявлених WIM-системою, та законність адміністративної Постанови про порушення ним вагових норм. Мова йде про похибку (в %) вимірювання динамічної ваги WIM-системою, а саме, відповідність цих результатів і коефіцієнтів кореляції (*застосованих після останньої процедури повірки*) вимірам статичної ваги повісного навантаження автомобіля. Особливо це буде актуальним для автоперевізників сипучих та рідких вантажів, які WIM-система не може зважувати коректно у русі. Враховуючи зазначену в законопроекті №3743 суму штрафів у 34-51тис.грн., водій добровільно сам захоче скористатися такою послугою, щоб уникнути повторного штрафу на інших комплексах ГВК. Сервісні послуги на таких контрольних пунктах треба зробити платними для порушників. Завдяки цьому конституційні права автоперевізників будуть дотримані, а дорожнє полотно останеться неушкодженим.

Ми вважаємо, що найближчим часом потрібно розробити та затвердити:

1. Новий еталон динамічного осьового навантаження, як єдиний достовірний засіб для метрологічних випробувань WIM-системи.

2. Методику проведення метрологічного контролю WIM-системи із застосуванням декількох варіантів мобільного еталону виміру динамічного осьового навантаження для всіх видів вантажних перевезень, в т.ч. для сипучих і рідких вантажів.

Доти в Україні є невирішеними питання належного метрологічного контролю комплексів ГВК з WIM-системами, ми вважаємо стягування штрафів з водіїв вантажних автомобілів є передчасним і можуть бути оскарженні в суді.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Al-Qadi, H. Wang, Y. Ouyang, K. Grimmelsman, and J. Purdy, "LTBP Program's Literature Review on Weigh-in-Motion Systems," 2016. Accessed: Jul. 07, 2017. [Online]. Available: <https://trid.trb.org/view.aspx?id=1412575>.
- [2] V. Jacob, WAVE: Weigh-in-motion of Axles and Vehicles for Europe. 2002.
- [3] ДСТУ OIML R 134-1:2010 Прилади автоматичні для завантажування дорожніх транспортних засобів у русі та вимірювання навантажень на вісь. Частина 1. Загальні технічні вимоги та методи випробування (OIML R 134-1:2006, IDT).
- [4] ДСТУ OIML R 134-2:2017 (OIML R 134-2:2009, IDT) Прилади автоматичні для зважування дорожніх транспортних засобів у русі та вимірювання навантаження на вісь. Частина 2. Форма звіту про випробування.
- [5] OIML R 134-1, Edition 2006 (E), INTERNATIONAL RECOMMENDATION. Automatic instruments for weighing road vehicles in motion and measuring axle loads. Part 1: Metrological and technical requirements – Tests. INTERNATIONAL ORGANIZATION OF LEGAL METROLOGY.
- [6] ASTM E1318 - 09 - Standard Specification for Highway Weigh-in-Motion (WIM) Systems with User Requirements and Test Methods. West Conshohocken, USA, PA: ASTM International, 2009.
- [7] Методика контролю работоспособности и мониторинга метрологических характеристик комплексов автоматизированного весогабаритного контроля, отраслевой дорожный методический документ «РОСАВТОДОР», Министерство Транспорта России, ОДМ 218.5.014-2019.
- [8] C.E. Lee. Factors That Affect the Accuracy of WIM Systems. Presented at 3th National Conference on Weigh-in-Motion, St.Paul, Minn., 1988.
- [9] R. White, J. Song, C. Haas, and D. Middleton, "Evaluation of Quartz Piezoelectric Weighin-Motion Sensors," Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, vol. 1945, pp. 109–117, Jan. 2006, doi: 10.3141/1945-13.
- [10] F. Moses, "Weigh-in-motion system using instrumented bridges," Journal of Transportation Engineering, vol. 105, no. 3, May 1979, Accessed: Jun. 29, 2020. [Online]. Available: <https://trid.trb.org/view/91638>.
- [11] R. J. Peters, "AXWAY - A SYSTEM TO OBTAIN VEHICLE AXLE WEIGHTS," Australian Road Research, vol. 12, no. 1, 1984, Accessed: Jun. 29, 2020. [Online]. Available: <https://trid.trb.org/view/211555>.
- [12] Comparative analysis of vehicle weight measurement techniques - evaluation of siwim system accuracy, Research Report Prepared by Magdalena Bacharz, Jacek Chmielewski, Sylwia Stawska, Kamil Bacharz, Andrzej Nowak, Department of Civil Engineering Auburn University, 238 Harbert Engineering Center, Submitted to Robert Taylor, JULY 14, 2020 [Електронний ресурс]/Режим доступу: [https://www.cestel.eu/media/uploads/Report%20Final%20CESTEL%207-14-20\[1304\].pdf](https://www.cestel.eu/media/uploads/Report%20Final%20CESTEL%207-14-20[1304].pdf).
- [13] Автомобільні дороги. Ч.1. Проектування. Ч.2. Будівництво, Мінрегіон України, ДБН В.2.3-4:2015.
- [14] Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування, Мінінфраструктури України, ГБН В.2.3-37641918-559:2019.
- [15] Автомобільні дороги. Визначення транспортно-експлуатаційних показників дорожніх покриттів. Методи та засоби: ДСТУ 218.02070915-102-2003.-К.: Укравтодор, 2005.-С.38.
- [16] Укртрансбезпека програла чергову справу! Офіційний сайт Юридічної компанії «Дорожній адвокат», березень, 2020 [Електронний ресурс]/Режим доступу: <https://doradvokat.com.ua/ukrtransbezpeka-prograla-chergovu-spravu/>
- [17] Сенянский М.В. Практика и вопросы метрологии работы автоматических постов весового и габаритного контроля автотранспорта. Офіційний сайт ЗАО «ВИК «Тензо-

М», декабрь, 2018 [Електронний ресурс]/Режим доступу: <https://www.tenso-m.ru/publications/408/>

- [18] Штраф Укртрансбезпеки є незаконним, якщо водієві не дали можливості перерозподілити вантаж на місці зупинки рівномірно по осях! Офіційний сайт Юридичної компанії «Дорожній адвокат», січень, 2020 [Електронний ресурс]/Режим доступу: <https://doradvokat.com.ua/shtraf-ukrtransbezpeky-ye-nezakonnym-yakshcho-vodiyevi-ne-daly-mozhlyvosti-pererozpodylyty-vantazh-na-mistsy-zupyanky-rivnomirno-po-osyah/>.
- [19] ПДР України 2021 для ANDROID. Дорожні знаки. Штрафи. Законодавство. [Електронний ресурс]/Режим доступу: <https://vodyi.ua/pdr/2/>

ВПЛИВ АЦИДОЗУ РУБЦЯ НА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ КОРІВ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

Сафонова Є. П.¹, Могильовський В.М.²,

1 – здобувачка другого рівня вищої освіти Харківської державної зооветеринарної академії;
2 – кандидат ветеринарних наук, доцент Харківської державної зооветеринарної академії

Анотація – У сучасних умовах необхідне забезпечення реальної оцінки епізоотичного стану тваринництва України щодо ацидозу великої рогатої худоби, яке обумовлене порушеннями правил годування тварин, незбалансованістю раціонів та використанням кормів низької якості.

Ключові слова – Ацидоз рубця, патогенез, раціон, якість молока.

IMPACT RUMEN ACIDOSIS ON COWS RESISTANCE AND PRODUCT QUALITY IN UKRAINE

Safonova Elizaveta¹, Mogilovskiy Vadim²

1 – student of Kharkiv State Zooveterinary Academy;
2 – PhD, Docent of Kharkiv State Zooveterinary Academy

Abstract – In modern conditions it is necessary to provide a realistic assessment of the epizootic condition of livestock in Ukraine for acidosis of cattle, which is due to violations of animal feeding rules, unbalanced diets and the use of low quality feed.

Keywords – Scar acidosis, pathogenesis, diet, milk quality.

Розведення великої рогатої худоби завжди займало одне з центральних напрямлень тваринництва в Україні. Але намагання отримати максимум молочної і м'ясної продукції, а також бажання заощадити на годуванні та утриманні тварин, призводить до появи одного з найпоширеніших захворювань – ацидоз великої рогатої худоби, яке обумовлене порушеннями правил годування тварин, незбалансованістю раціонів та використанням кормів низької якості.

На сьогоднішній день ацидоз рубця посідає перше місце серед захворювань обміну речовин високопродуктивних корів в Україні[2]. Склад молока залежить від поживних речовин, які засвоюються в результаті травлення. Метаболізм поживних речовин в печінці і наступні перетворення в молочної залозі відбуваються під впливом генетики корови. Щоб цей процес

протікав максимально ефективно, слід включати в раціон якісний силос, збалансовані добавки і концентровані корми [1].

Основою патогенезу ацидозу рубця є нагромадження у його вмісті молочної кислоти, внаслідок чого величина рН знижується до 4—5. Під впливом молочнокислих бактерій руйнуються деякі амінокислоти, утворюються шкідливі протеїногенні аміни (гістамін, тирамін, кадаверин), які надходять у кров і спричиняють різні патологічні реакції в організмі, зокрема асептичне запалення основи шкіри копита (ламініт). У кислому середовищі змінюється епітелій рубця, тобто розвиваються румініт та паракератоз. Через пошкоджений епітелій стінки рубця у кров проникають патогенні мікроби, що призводить до виникнення абсцесів печінки (синдром ацидоз—румініт—ламініт—абсцеси печінки) [2].

Тривалий вплив ацидозу рубця, як наслідок, завдає істотні економічні збитки сільськогосподарським підприємствам, бо захворювання супроводжується зниженням молочної продуктивності і рівня товарності. Через нього відбувається погіршення якості молока і відтворювальної здатності корів. Молодняк від хворих тварин може відставати у рості і розвитку. Все це призводить до зниження економічної ефективності роботи підприємств, так як при збереженні загального рівня витрат, дохідна частина бюджету різко падає, бо збільшуються витрати корму на виробництво молока і приросту і, як наслідок, відбувається зростання собівартості молока і приросту [3].

Хоча ацидоз рубця відносять до вивчених захворювань, пошук ефективних терапевтичних засобів залишається актуальним на сьогоднішній день, оскільки це захворювання призводить до значних збитків і втрати поголів'я, що являє собою істотну загрозу для тваринництва в Україні.

Останнім часом прийнято контролювати забезпеченість тварин вуглеводами та протеїном дослідженням у молоці співвідношення “жир:білок”, яке в нормі має становити 1,2:1. Якщо воно зменшується до 1:1, слід провести детальний перегляд раціону, звернувши особливу увагу на вміст клітковини, крохмалю, жиру та відповідність їх нормі, адже така тенденція (особливо, коли вміст білка на 0,2–0,4 % перевищує вміст жиру) часто характерна для розвитку у корів субклінічного ацидозу рубця [4, 7].

Відсоток і період адаптації згодовування до кормів, багатих на крохмаль - це добра стратегія управління для запобігання ацидозу рубця. Збільшення вживання грубих кормів призводить до зменшення норми вживання їжі, тому зменшує введення концентратів високої енергії.

Терапія захворювання повинна бути спрямована на відновлення захисних бар'єрів слизових оболонок, врівноваження кислотності, корекцію раціону, ліквідацію або ослаблення проявів захворювання (симптоматична терапія), а також на заміщення порушених фізіологічних функцій організму (замісна терапія). Крім того, при захворюванні на ацидоз важлива збалансована за вмістом вітамінів, макро- і мікроелементів дієта. Це не тільки важливий компонент терапії, але й спосіб звільнення організму від шлаків і токсинів, що нагромадилися в час хвороби.

Ацидоз значною мірою впливає на якість молока, яке при споживанні може стати небезпечним для здоров'я людей [2]. При запальних захворюваннях

молоко втрачає антибактеріальні речовини, містить велику кількість умовно патогенних мікроорганізмів та продуктів їх життєдіяльності. При їх наявності таке молоко підлягає знешкодженню.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Качество молока у коров и как его повысить. Ел. ресурс: Режим доступу: <https://profcom.ru/lib/productivity-increase/the-quality-of-the-milk>
- [2] Ацидоз рубця. Аграрний сектор України. Ел. ресурс: Режим доступу: <http://agroua.net/animals/veterinary/diseases/g1-1/g2-1/d-264/>
- [3] Внутрішні хвороби тварин / В.І. Левченко, І.П. Кондрахін, В.В. Влізло та ін.; За ред. В.І. Левченка. - Біла Церква, 2012. - Ч. 1.- С. 383-387
- [4] Буряков Н.П. Контроль полноценности рационов крупного рогатого скота / Н.П. Буряков // Био. – 2008. – № 8 (95). – С. 12–17.

ІЄРАРХІЧНІ МЕТОДИ WAVELET-ПЕРЕТВОРЕННЯ СІТКОВИХ ОБ'ЄКТІВ

Солодка В.І.¹, Патлаєнко М.О.², Калантарчук В.Р.³

- 1 – к.т.н., доцент кафедри Метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна
- 2 – к.т.н., старший викладач кафедри Мультимедійних технологій та цифрового телебачення, Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна
- 3 – студент 4 курсу Державний університет інтелектуальних технологій та зв'язку, Одеса, Україна

***Анотація** – При формування сигналів Wavelet – перетворення з урахуванням порогових функцій в задачі стиснення цифрового потоку для об'ємного зображення необхідно прийняти стандартний підхід до вирішення якісного зображення з мінімальною допустимою похибкою, для завдання очищення сигналу від перешкод і випадкових спотворень, що застосовує Wavelet Добеші і коригування коефіцієнтів розкладання сигналу по пороговому значенню. З огляду на значний інтерес до даної проблеми і численні дослідження, продовжує залишатися актуальною і важливою.*

***Ключові слова** – Wavelet-перетворення, об'ємні об'єкти, сіткові об'єкти, допустимі похибки, координати об'єкту.*

HIERARCHICAL METHODS OF WAVELET-TRANSFORMATION OF NETWORK OBJECTS

Solodka V.I.¹, Patlaienko M.O.², Kalantarchuk V.R.³

- 1 – Degree candidate of science, Department of Metrology and Information and Measurement Technology, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine
- 2 – Degree candidate of science, Department of Multimedia technology and digital television, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine
- 3 - 4th year student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

***Abstract** – When generating Wavelet signals - conversion taking into account the threshold functions in the problem of digital stream compression for a three-dimensional image, it is necessary to take a standard approach to solving a quality image with a minimum error, for the task of cleaning the signal from interference and accidental distortion, using Wavelet Dobeshi and adjusting the coefficients of decomposition of the signal by a threshold value. Given the considerable interest in this problem and numerous studies, it continues to be relevant and important.*

Keywords – Wavelet transforms, three-dimensional objects, grid objects, permissible errors, object coordinates.

Для опису складних об'ємних реальних об'єктів сітками необхідно рухатися в напрямку зменшення обчислювальних потужностей, так як в класичному вигляді кожна вершина об'єкта піддається математичному перетворенню, що збільшує на порядок обчислювальні витрати. Для зменшення обчислювальної складності полігонально-гратчастої моделі пропонується перехід в спектральну область, шляхом розбиття об'єкта на субсмугові області з подальшою фільтрацією за допомогою Wavelet-перетворень[1,2].

Для отримання якісних чітких тривимірних об'єктів, необхідно провести розбиття об'єкта на трикутники, які містять вершини та координати. Над цим об'єктом проводилася деформація - поворот навколо довільної осі щодо центру координат. Но при цьому необхідно розрахувати допустимі похибки координат об'єкту, для якості об'ємного зображення. Нові координати після деформації розраховуються таким чином:

$$\begin{aligned} X' &= x \cos \alpha + y \sin \alpha + z \sin \alpha, \\ Y' &= x \sin \alpha + y \cos \alpha - z \sin \alpha, \\ Z' &= -x \sin \alpha + y \sin \alpha + z \cos \alpha, \end{aligned}$$

де x, y, z – вихідні координати точки; X', Y', Z' – нові координати точки.

Для збільшення швидкості обробки реальних об'єктів с допустимими похибками використовується Wavelet-перетворення таких типів: Daubechies 4; Wavelet Coiflets 2; Symlets 4; Discrete Meyer; Biorthogonal 2.4; Biorthogonal 4.4.

Досліджувані об'єкти для подальших обробок не піддаються додаткових спотворень. Наприклад, для досліджуваного сіткового об'ємного об'єкта с допустимою похибкою при використанні Daubechies 4, на виході виходять такі коефіцієнти розкладання:

- коефіцієнти апроксимації;
- коефіцієнти розкладання по горизонталі;
- коефіцієнти розкладання по вертикалі;
- коефіцієнти розкладання по діагоналі.

Для підвищення швидкості роботи алгоритму необхідно відфільтрувати незначущі коефіцієнти (які фактично не впливають на відновлення об'єкта). Визначаємо даний Поріг значущості аналітично, при цьому отримуємо глибину Wavelet-перетворення $n = \log_2(\max(C_{i,j}))$, где $C_{i,j} \geq 2^n$ – це заданий Поріг. Отже, ті коефіцієнти, які удвояються Порігу, залишаються, а інші обнуляються.

При зворотному Wavelet-перетворення враховуються всі коефіцієнти розкладання, в тому числі і обнуління[3,4]. Кількість елементів відновленого об'єкта збігається з вихідними даними.

Для відновленого будь-якого тривимірного об'єкта необхідно отримати залежності відносини сигнал / шум при повороті тривимірних сіткового об'єкта навколо довільної осі щодо центру координат. Також визначені абсолютні похибки координат відновленого тривимірного сіткового об'єкта після Wavelet-

перетворень, і обчислені відносні похибки вершин для нових координат об'єкту по осях X , Y , Z :

$$\delta_x = \frac{\Delta}{X'} \cdot 100\% ,$$

$$\delta_y = \frac{\Delta}{Y'} \cdot 100\% ,$$

$$\delta_z = \frac{\Delta}{Z'} \cdot 100\% ,$$

де Δ - це абсолютна похибка, X' , Y' , Z' – відновлені координати об'єкта.

Розрахунок відносини сигнал / шум ведеться за формулою:

$$PSNR = \frac{mn * \max_{w,n}(I_{w,n})^2}{\sum_{w,n}(I_{w,n} - K_{w,n})^2} ,$$

де m , n – розмір зображення;

$I_{w,n}$ - значення пікселя зображення оригіналу;

$K_{w,n}$ - значення пікселя зображення після додавання шуму.

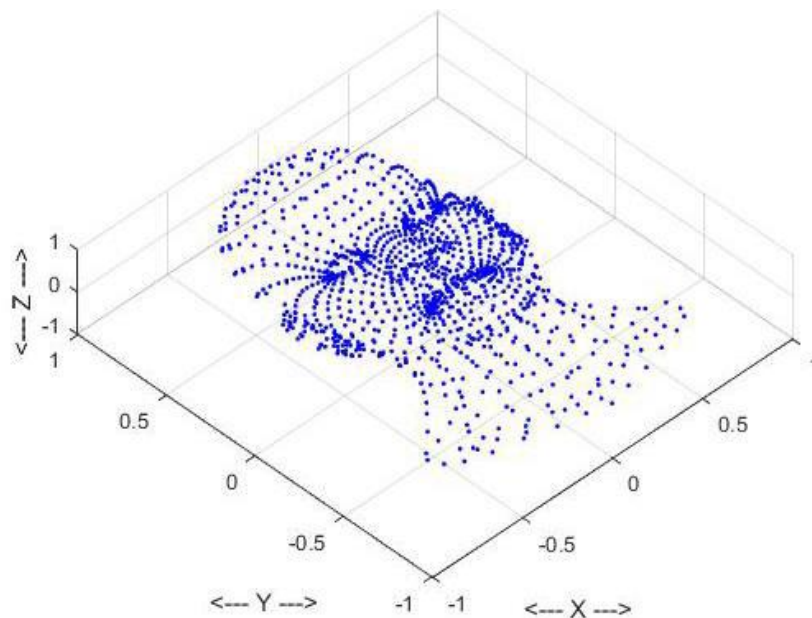


Рисунок 1 – Відновлений тривимірний об'єкт *Head* після перетворення

Таблиця 1 - Дослідження значення параметрів *Head* по осі *X, Y, Z*

Wavelet-перетворення	Досліджені параметри	Координати	Поворот координат об'єкту, хв				
			0'	15'	30'	45'	60'
Daubechies 4	Відношення с/ш	X	113,62	55,42	49,39	45,87	43,37
		Y	114,86	59,36	53,35	49,83	47,34
		Z	109,58	56,83	50,81	47,28	44,77
	Відносна погрішність, %	X	$7,85 \cdot 10^{-9}$	$-7,95 \cdot 10^{-4}$	-0,0016	-0,0024	-0,0032
		Y	$3,77 \cdot 10^{-8}$	0,0011	0,0022	0,0033	0,0045
		Z	$2,7 \cdot 10^{-7}$	$-3,15 \cdot 10^{-4}$	$-6,26 \cdot 10^{-4}$	$-9,33 \cdot 10^{-4}$	-0,0012
Wavelet coiflets 2	Відношення с/ш	X	113,59	55,42	49,40	45,87	43,37
		Y	114,48	59,36	53,35	49,83	47,34
		Z	110,19	56,83	50,81	47,28	44,77
	Відносна погрішність, %	X	$-2,64 \cdot 10^{-8}$	$-7,95 \cdot 10^{-4}$	-0,0016	-0,0024	-0,0032
		Y	$-1,59 \cdot 10^{-7}$	0,0011	0,0022	0,0033	0,0045
		Z	$-1,48 \cdot 10^{-7}$	$-3,15 \cdot 10^{-4}$	$-6,26 \cdot 10^{-4}$	$-9,33 \cdot 10^{-4}$	-0,0012
Symlets 4	Відношення с/ш	X	113,79	55,42	49,40	45,87	43,37
		Y	114,55	59,36	53,35	49,83	47,34
		Z	109,67	56,83	50,81	47,28	44,77
	Відносна погрішність, %	X	$-8,32 \cdot 10^{-8}$	$-7,95 \cdot 10^{-4}$	-0,0016	-0,0024	-0,0032
		Y	$9,72 \cdot 10^{-8}$	0,0011	0,0022	0,0033	0,0045
		Z	$-5,56 \cdot 10^{-8}$	$-3,15 \cdot 10^{-4}$	$-6,26 \cdot 10^{-4}$	$-9,33 \cdot 10^{-4}$	-0,0012
Discrete meyer	Відношення с/ш	X	113,55	55,42	49,40	45,87	43,37
		Y	114,31	59,36	53,35	49,83	47,34
		Z	110,12	56,83	50,81	47,28	44,77
	Відносна погрішність, %	X	$-2,01 \cdot 10^{-8}$	$-7,95 \cdot 10^{-4}$	-0,0016	-0,0024	-0,0032
		Y	$5,71 \cdot 10^{-9}$	0,0011	0,0022	0,0033	0,0045
		Z	$-1,41 \cdot 10^{-8}$	$-3,15 \cdot 10^{-4}$	$-6,26 \cdot 10^{-4}$	$-9,33 \cdot 10^{-4}$	-0,0012
Biorthogonal 2.4	Відношення с/ш	X	113,79	55,42	49,40	45,87	43,37
		Y	114,54	59,36	53,35	49,83	47,34
		Z	109,70	56,83	50,81	47,28	44,77
	Відносна погрішність, %	X	$-5,50 \cdot 10^{-8}$	$-7,95 \cdot 10^{-4}$	-0,0016	-0,0024	-0,0032
		Y	$3,28 \cdot 10^{-8}$	0,0011	0,0022	0,0033	0,0045
		Z	$-5,95 \cdot 10^{-8}$	$-3,15 \cdot 10^{-4}$	$-6,26 \cdot 10^{-4}$	$-9,33 \cdot 10^{-4}$	-0,0012
Biorthogonal 4.4	Відношення с/ш	X	113,68	55,42	49,40	45,87	43,37
		Y	114,66	59,36	53,35	49,83	47,34
		Z	109,88	56,83	50,81	47,28	44,77
	Відносна погрішність, %	X	$-9,87 \cdot 10^{-9}$	$-7,95 \cdot 10^{-4}$	-0,0016	-0,0024	-0,0032
		Y	$5,06 \cdot 10^{-8}$	0,0011	0,0022	0,0033	0,0045
		Z	$-1,46 \cdot 10^{-8}$	$-3,15 \cdot 10^{-4}$	$-6,26 \cdot 10^{-4}$	$-9,32 \cdot 10^{-4}$	-0,0012

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Патлаенко Н.А. Вейвлет преобразование с рекуррентным алгоритмом сжатия / Н.А. Патлаенко, Е.В. Ошаровская, В.И. Солодка. // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах (ВОТТП-14-2015). Матеріали 14 міжнародної НТК, 5 – 10 червня 2015: тези докл. – Одеса–2015.–С. 189–190.
- [2] Самусь Н.С. Використання системи залишкових класів при кодуванні геометрії сіткових 3D зображень // Н.С. Самусь, Ошаровская, Н.А. Патлаенко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах (ВОТТП-15-2015). Матеріали 15 міжнародної НТК, 10 – 13 вересня 2015: тези докл. – Одеса – 2015. – С. 70.
- [3] Patlaenko M. Spectral transforms for the high definitions television images / Mikola Patlaenko, Olena Osharovska, Natalia Samus, Valentina Solodka // 2016 IEEE Міжнародна конференція з інформаційно-телекомунікаційних технологій та радіоелектроніки (UkrMiCo'2016/UkrMiCo'2016). Збірник матеріалів науково-технічної конференції. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. – С. 93 – 95.
- [4] Gofaizen O. Complex Algorithm of Image Wavelet Compression: Distortion Evaluation in the Light of Trade of Contour Separation and Compression Ratio // Oleg Gofaizen, Olena Osharovska, Mikola Patlaenko, Volodimir Pyliavskiy // 2018 9-th International Conference on Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals. Conference Program. Book of Abstracts September 4-7, 2018 –Odessa IEEE Kharkiv – 2018. – P. 131 –135.

СЕКЦІЯ 5
УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ НА ТРАНСПОРТІ.
ТЕХНОЛОГІЯ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ

SECTION 5
QUALITY MANAGEMENT IN
TRANSPORTATION. THE TECHNOLOGY OF
TRANSPORT PROCESSES

СТРУКТУРА ТА ПОСЛІДОВНІСТЬ ЕТАПІВ РЕЙСУ СУДНА

Коскіна Ю.О.¹

1 – д.т.н, доцент, доцент, Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

Анотація – Рейс судна нерегулярного плавання структуровано по його основних етапах із фіксацією точок початку та закінчення кожного з них відповідно до документального підтвердження їх початку, сплину та закінчення

Ключові слова – Рейс судна, трампове судноплавство, перевезення вантажів.

THE STRUCTURE AND SEQUENCE OF THE TRAMP VESSELS VOYAGE

Koskina Yu.O.¹

1 – Doctor of Technical Sc., Assoss. Prof., Assoss. Prof., Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

Abstract – The voyage of the vessel of tramp shipping is structured according to its main stage fixing the points of its beginning and end according to the documentary confirmation of the beginning, process flow and end of each stage.

Keywords – vessels voyage, tramp shipping, carriage of cargoes.

Основний виробничий процес роботи судна – рейс – складається з декількох основних етапів: завантаження вантажу на судно; перехід із вантажем з порту завантаження до порту розвантаження; розвантаження вантажу у відповідному порту. За необхідності здійснення переходу у баласті з порту поточного місцезнаходження судна до порту завантаження такий баластний перехід вважається частиною того рейсу, який потребував його виконання [1-3]. Технологічний сплин процесу виконання рейсу фіксується поелементно у судових документах відповідальною особою, а у комерційному сенсі кожен з етапів починається та закінчується оформленням відповідних документів.

«Передтечею» виконання рейсу судна, яке працює у режимі нерегулярного судноплавства, є укладання договору фрахтування судна на рейс (чартер-партії) між судовласником та фрахтувальником. Погоджені умови виконання рейса фіксуються документально, викладаючи основні права та обов'язки сторін. Отже, факт укладання чартер-партії фактично ініціює виконання судном рейсу, першим етапом якого, за необхідності, є виконання судном переходу до порту завантаження. Терміни прибуття судна до нього встановлюються за домовленістю сторін у вигляді часового інтервалу *lausan*. Він фіксує інтервал часу, протягом якого судно має фізично прибути до порту завантаження та бути повністю підготовленим (у технічному, технологічному та комерційному сенсі) до прийому вантажу. Основний обов'язок фрахтувальника на цьому етапі полягає у забезпеченні повній підготовленості вантажу (фізична наявність у порту та документальне оформлення) до відправлення на експорт та завантаження на судно. Точна дата та час прибуття судна до порту завантаження у межах погодженого *lausan*'у поточнюється шляхом подання судном під час руху до порту завантаження відповідних повідомлень на адресу фрахтувальника – нотісів про очікуваний час прибуття судна (ETA – estimate time of arrival).

Із прибуттям судна до порту завантаження воно має подати нотіс про готовність до вантажних робіт (NOR – notice of readiness), який, залежно від домовленостей сторін, може бути поданий як до, так і після проходження судном відповідних формальностей, пов'язаних із заходом судна у порт [4]. На момент подання судном згаданого нотісу вантаж має бути підготовленим для початку розміщення його на судні, що означає виконання відповідних експортних формальностей та оформлення дозвільних документів.

Безпосереднє завантаження вантажу на судно починається, як правило, зі сплином так званого пільгового періоду (grace period) після подання нотісу про готовність судна до вантажних робіт. Вантажні роботи здійснюються стивідорною компанією, яка із необхідною періодичністю повідомляє зацікавленим сторонам про хід виконання робіт та кількість завантаженого вантажу. Із закінченням розміщення вантажу на судні капітан судна має підписати коносамент, функція якого у цьому сенсі полягає у підтвердженні прийому судном певної кількості визначеного вантажу [5]. Фактично підписання коносаменту фіксує закінчення завантаження вантажу та початок наступного етапу виконання рейсу – переходу із вантажем до порту розвантаження. Наразі такому переходу передують формальності, пов'язані із виходом судна з порту завантаження – аналогічно до порядку проходження судном формальностей на прибуття до порту завантаження.

Терміни виконання судном такого переходу у рейсовому чартері не фіксуються жодними датами чи часовими інтервалами. У договорах рейсового фрахтування є лише загальне застереження щодо необхідності руху судна до порту розвантаження найкоротшим навігаційно рекомендованим маршрутом із розумною швидкістю, а відхилення від курсу дозволяється лише за виключних ситуацій/обставин. Наразі, рухаючись до порту розвантаження, судно має подавати на адресу зацікавлених осіб повідомлення із вказівкою очікуваної дати та часу прибуття судна (ETA – estimate time of arrival).

Аналогічно до прибуття судна до порту завантаження, із прибуттям судна під розвантаження воно має подати відповідний нотіс про готовність судна до вантажних робіт та пройти необхідні портові прикордонні, санітарні та митні формальності. Час їх виконання може передувати поданню нотіса або ж навпаки – нотіс може бути поданий лише після проходження згаданих процедур, що визначається домовленостями сторін чартер-партії. Важливо, що до цього моменту сторона, що приймає вантаж, має бути повністю підготовлена – проходження формальностей щодо імпорту вантажу, підготовка суміжного виду транспорту та за необхідності – домовленості щодо розміщення вантажу на складських територіях.

Розвантаження вантажу здійснюється стивідорною компанією, яка також має своєчасно із визначеною періодичністю звітувати зацікавленим сторонам щодо ходу та інтенсивності виконання розвантажувальних робіт та кількості вивантаженого з судна вантажу. Факт закінчення розвантаження фіксується документально підписанням, відповідно до місцевої практики (у вітчизняних портах, наприклад, генерального акту). Після цього судно має пройти дозвільні портові формальності, пов'язані із закінченням розвантаження та виходом судна з порту, що власне і є кінцем рейсу судна.

Викладену послідовність процедур та операцій проілюстровано рис. 1, де використано такі умовні позначення: $p_{\bar{o}}$ - баластний перехід судна; $t_{\bar{o}_n}$ та $t_{\bar{o}_3}$ - часові моменти відповідно початку та закінчення баластного переходу судна; t_{ETA} - часовий момент подання судном нотісу про очікуваний час прибуття до порту завантаження; t_{ϕ} та t_{NOR} - відповідно моменти проходження судном формальностей по прибуттю та подання нотісу про готовність до вантажних робіт у порту завантаження; t_{exp} - момент оформлення та проходження дозвільних документів та процедур на експорт вантажу; p_3 - процес завантаження вантажу на судно; t_{3n} та t_{3n} - часові моменти відповідно початку та закінчення завантаження вантажу на судно; $t_{B/L}$ - часовий момент підписання коносаменту; t'_{ϕ} - часовий момент проходження судном формальностей на відхід з порту завантаження; p_e - перехід судна із вантажем; t_{e_n} та t_{e_3} - часові моменти відповідно початку та закінчення переходу судна із вантажем; t'_{ETA} - часовий момент подання судном нотісу про очікуваний час прибуття до порту розвантаження; t''_{ϕ} та t'_{NOR} - відповідно моменти проходження судном формальностей по прибуттю та подання нотісу про готовність до вантажних робіт у порту розвантаження; t_{imp} - момент оформлення та проходження дозвільних документів та процедур на імпорт вантажу; p_p - процес розвантаження вантажу з судна; t_{pn} та t_{pn} - часові моменти відповідно початку та закінчення завантаження вантажу на судно; $t_{G/A}$ - часовий момент підписання документів, що засвідчують закінчення розвантаження; t'''_{ϕ} - момент проходження судном формальностей, пов'язаних із відходом з порту розвантаження; $t^*_{\bar{o}_n}$ - момент початку виконання переходу у баласті (наступного рейсу).

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Панарин П.Я. Управление работой морского флота. Одесса : Изд-во ОГМУ, 2012. 187 с.
- [2] Организация и планирование работы морского флота / Союзов А.А., Дубинский П.Р., Кондрашихин В.С., Петухов В.С. Москва : Транспорт, 1979. 416 с.
- [3] Шибаяев А.Г., Кириллова Е.В., Кириллов Ю.И. Управление работой флота (основы теории и практики). Одесса : Феникс, 2012. 187 с.
- [4] Забелин В.Г. Фрахтовые операции во внешней торговле. Москва : Росконсульт, 2000. 256 с.
- [5] Юрилический справочник по торговому мореплаванию / Ермолаев В.Г., Кокин А.С., Луговцев А.Ф., Маковский А.Л.; Под ред.: Кокин А.С. Москва : Спарк, 1998. 560 с.

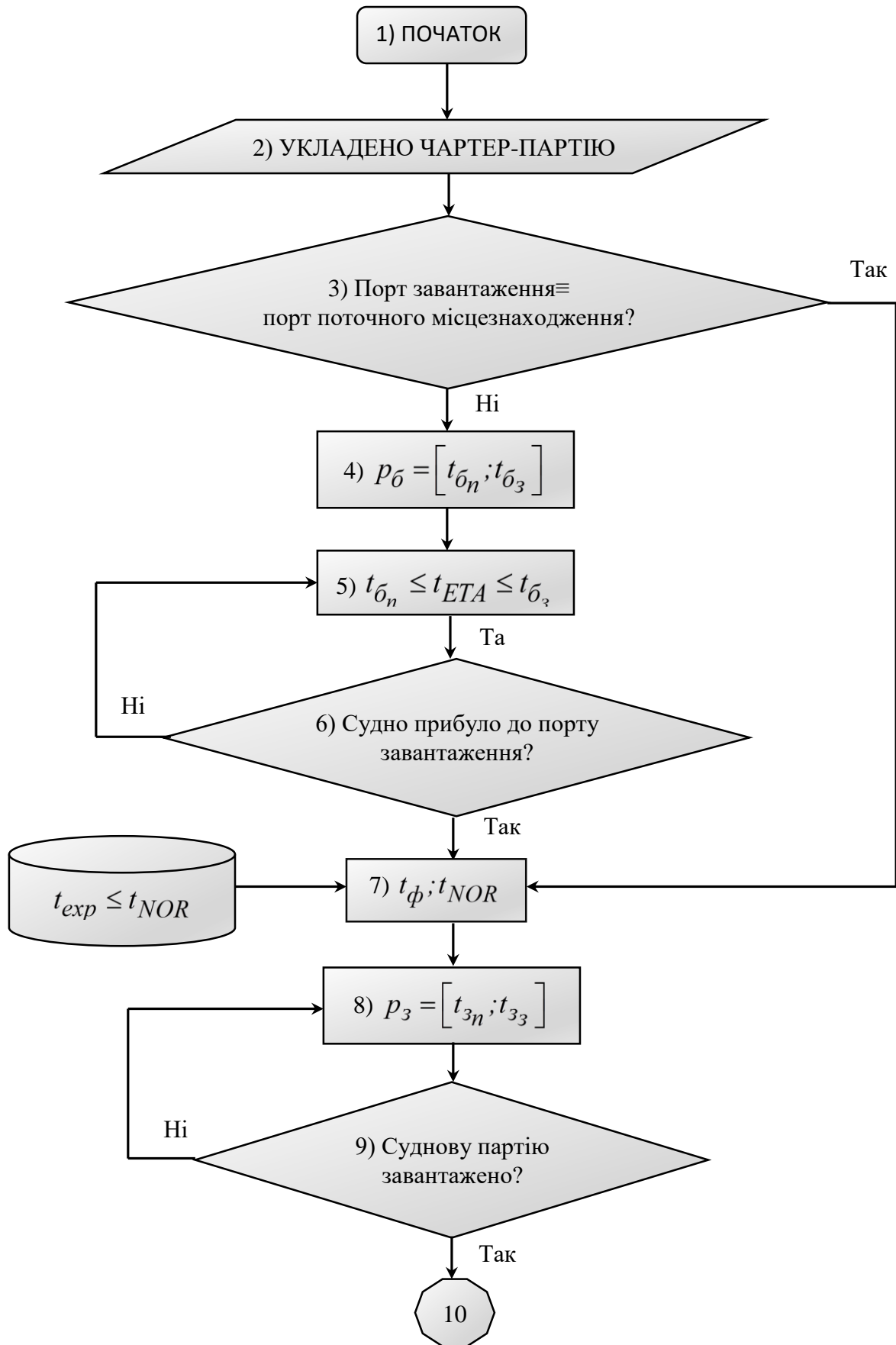
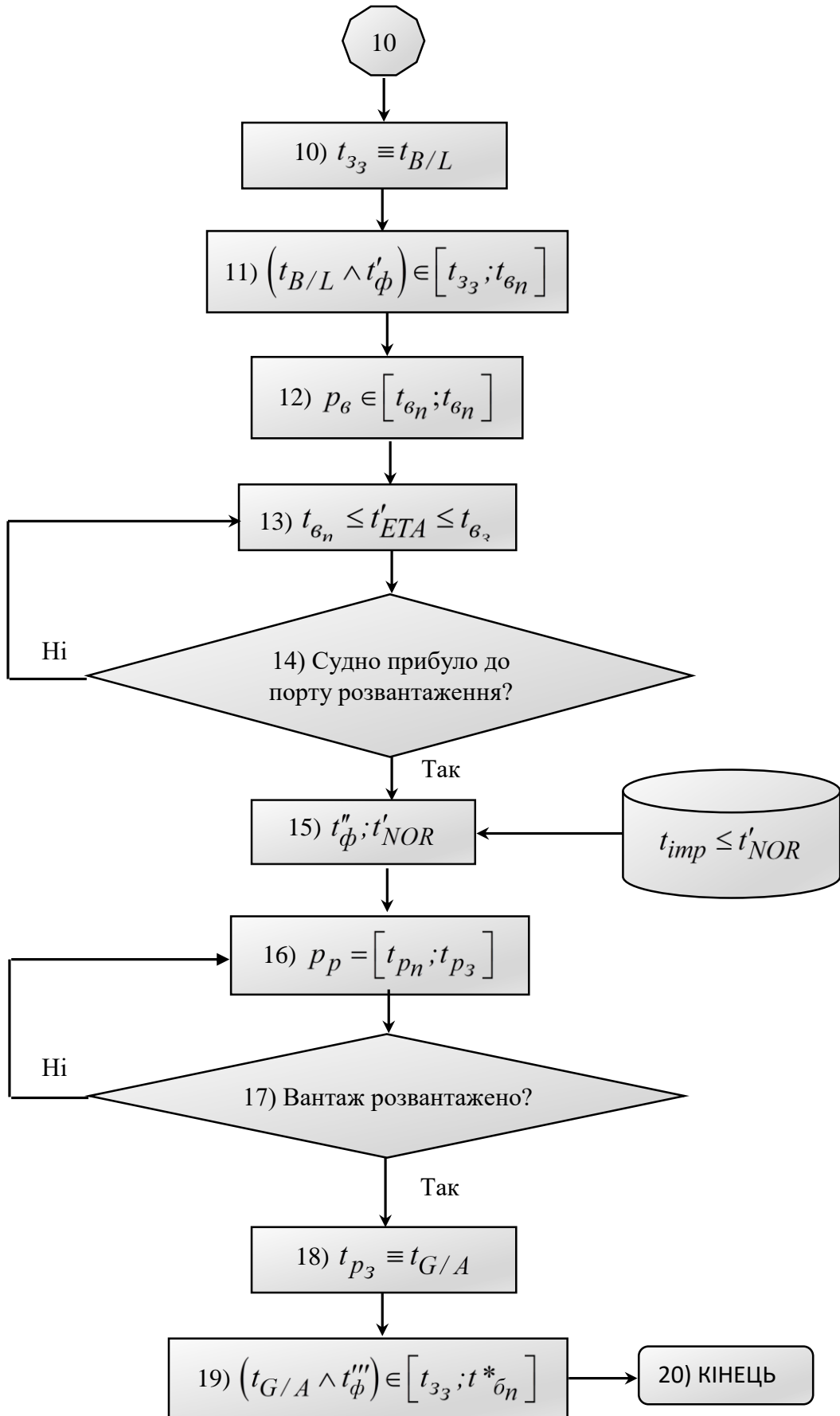


Рисунок 1 – Процедура та послідовність етапів рейса судна



Продовження рис. 1 – Процедура та послідовність етапів рейса судна

ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ТРАНСПОРТНІЙ ЛОГІСТИЦІ

Ганєва Т.І.¹; Урсуленко В.В.²; Гладка Т.О.³

1 – к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій та логістики, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

2 – викладач кафедри транспортних технологій та логістики, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

3 – студентка, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

***Анотація** Стаття присвячена проблемі професійної підготовки фахівців з транспортної логістики в системі вищої школи. Обґрунтовано необхідність в профільних фахівців, що володіють не тільки фундаментальними теоретичними знаннями і практичними вміннями в області технології транспортних процесів, але і володіють соціально-психологічними навичками при вирішенні комплексних проблем транспортної логістики.*

***Ключові слова:** транспортна логістика, соціально-психологічна компетентність, транспортна психологія, підготовка логістів.*

FORMATION OF SOCIO-PSYCHOLOGICAL COMPETENCE OF FUTURE SPECIALISTS IN TRANSPORT LOGISTICS

Hanieva T.I.¹, Ursulenko V.V.²; Hladka T.O.³

1 – candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the department of transport technologies and logistics, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

2 – lecturer at the Department of Transport Technologies and Management, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

3 – student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

***Abstract.** The article is devoted to the problem of professional training of specialists in transport logistics in the system of higher education. The need for specialized specialists with not only fundamental theoretical knowledge and practical skills in the field of technology of transport processes, but also have socio - psychological skills in solving complex problems of transport logistics.*

***Keywords:** transport logistics, socio - psychological competence, transport psychology, training of logisticians.*

В даний час логістична інфраструктура є важливою підсистемою практично всіх галузей вітчизняної економіки, а фахівці в галузі транспортної логістики є значущими партнерами будь конкурентоспроможної компанії. Технічний монолог транспортних процесів - це менеджмент і маркетинг різних видів транспорту, що становлять єдину транспортну систему. Область професійної діяльності логістів включає: технологію, організацію, планування і управління технічною та комерційною експлуатацією транспортних і транспортно - технологічних засобів, організацію на основі принципів логістики раціональної взаємодії видів транспорту, а також організацію системи взаємовідносин по забезпеченню безпеки руху на транспорті.

Рішення виробничо-технологічних, розрахунково-проектних, експертно-дослідних і організаційно управлінських завдань складних транспортних, виробничих систем вимагають від випускника володіння унікальним поєднанням природно-технічних, економічних і гуманітарних знань, умінь і

навичок. Викладачі навчальних дисциплін, керуючи навчальними процесами, орієнтують студентів на досягнення сформульованих в навчальних програмах цілей і отримання відповідних результатів - конкретних загальнокультурних, і загально - професійних компетенцій, перерахованих в державному освітньому стані вищої професійної освіти. При цьому формулювання вимог до професійної компетенцій, зафіксовані в програмах навчальних дисциплін, як правило, не викликають нарікань з боку представників професійного співтовариства. Більш того, учень може вибрати в навчальному процесі значущі елементи навчання і відповідні їм форми навчальної діяльності [1,2]. Незважаючи на це, за останні кілька років в нашому суспільстві сформувалось вельми стійке переконання в існування якогось протиріччя між потребами логістичних компаній в компетентних випускників вузів, готових до професійної діяльності, і реальними професійними можливостями молодих фахівців. Практика роботи передових логістичних компаній показала, що випускнику вузу для успішного вирішення реальних проблем транспортної логістики і управління ланцюгами поставок необхідно, але не достатньою володіти комплексом знань і компетенцій, придбаних під час освоєння основних освітніх програм [3].

Однією з причин, на наш погляд, є дефіцит психологічно підготовлених профільними фахівців, що володіють не тільки фундаментальними теоретичними знаннями в області технології транспортних процесів, а й мають досвід практичної роботи в умовах реальної професійної діяльності, готових до самостійного рішення сучасних складних практичних задач в умовах ринкового середовища транспортного бізнесу. Проблема підготовки фахівців в сфері транспортної логістичної діяльності входить в коло великого числа дослідників.

Необхідність формування соціально-психологічної компетентності майбутніх фахівців в області технології транспортних процесів обумовлена наступними аспектами:

- великою складністю і високими зростання протікання транспортних процесів. Внаслідок цього логісту необхідно здійснювати контроль не тільки за кількістю параметрів, а й за швидкоплинними процесами, утримувати в пам'яті великий обсяг інформації оперативного і довідкового характеру. Це збільшує навантаження на нервово-психічну діяльність працюючого в сфері транспорту людини і створює напруженість праці;

- підвищенням ступеня автоматизації управління транспортних процесів, що потребує від фахівця транспортної сфери відповідальності за прийняті рішення і високу готовність до дій в нестандартних та конфліктних ситуаціях;

- необхідністю приймати оригінальні, творчі рішення в умовах невизначеності, багатокритеріальності ринкового середовища, характерною для перспективних інноваційних логістичних бізнес - технологій [4];

- здійсненням організаційно-управлінчої діяльності в транспортній організації, групової роботи в складі колективу виконавців і ділової комунікації з клієнтами при перевезеннях пасажирів і вантажів.

Одним з провідних методів навчання студента на заняттях з транспортної психології є професійно спрямовані проектні завдання, які є аналогом виробничих проблем. Проектна діяльність студентів передбачає виявлення

актуальної проблеми і визначення мети проекту, формування уявлень про хід виконання майбутньої роботи, безпосереднього включення студентів в конкретних середовищних умовах, аналіз труднощів і, на кінець, реалізація проекту. На початковій ступені навчання вирішуються завдання невисокого рівня проблемності та пізнавальної самостійності студентів. Поступове ускладнення проектних завдань дозволяє вирішувати завдання творчі, дослідницькі, які розвивають психологічне мислення і соціально-психологічну компетентність студентів. Наприклад, були розроблені різні типи завдань і завдань студентам, спрямовані на розвиток умінь по використанню психологічних прийомів у професійній діяльності:

- складання психологічного портрета співробітника або пасажира з використанням методу спостереження;
- вироблення ефективних сценаріїв взаємовідносин з пасажиром і клієнтами транспортних компаній;
- аналіз причин виробничо-трудоного конфлікту і вибір оптимальної тактики по його успішному врегулюванню;
- виявлення критичних і підозрілих них ознак, що свідчать про несприятливу надійність персоналу на транспортних підприємствах;
- проведення контрольного опитування пасажирів для забезпечення авіаційної безпеки;
- розробка програми проведення ділових переговорів і зустрічей в транспортній сфері.

Актуальним компонентом в підготовці майбутнього логіста є формування готовності до управління виробничо-технологічними ризиками. Управління ризиком являє собою професійно особисту якість, що визначає можливість і результативність об'єктивних, свідомих і грамотних дій по встановленню характеру виробничо-технологічних ризиків і рішенню завдань локалізації, компенсації і ліквідації можливих негативних наслідків діяльності виробничих підприємств. У зв'язку з цим проектна діяльність тісно пов'язана з науково дослідницькою роботою студентів з вивчення інженерно психологічних аспектів аварій і катастроф в транспортній людино-машинній системі. Завданнями подібних проектів є:

- пошук і збір документальних даних методом про найбільші події на залізнично-дорожньому, водному, автомобільному, повітряному транспорті;
- інженерно-психологічний аналіз досліджуваних аварій (виявлення ролі людського фактору в їх виникненні, особливості роботи операторів і працівників транспортних служб, їх професійний відбір, рівень компетенції і дії під час екстремальної ситуації);
- можливості запобігання катастрофи;
- встановлення причини і подальших наслідків аварії;
- розробка соціально-психологічних рекомендацій по профілактиці транспортних пригод для керівників і співробітників даної галузі.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Колотов А. М. Мотивація стимулювання й оцінка персоналу. Київ: КНЕУ, 1998. 224 с.
- [2] Інтернет-портал для управлінців. URL : <http://www.management.com.ua>.
- [3] Official site of International Warehouse Logistics Association URL : <http://www.iwla.com>.

[4] The ELAQF Qualification Standards for logistics competence URL : <http://www.elalog.eu/elaqf-qualification-standards>.

АНАЛІЗ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кирилюк Є.В.¹; Ганєва Т.І.²; Щокіна О.І.³

1 – старший викладач кафедри транспортних технологій та логістики, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

2 – к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій та логістики, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

3 – студентка, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

Анотація представлено найсучасніший огляд та аналіз нових технологій та автоматизації вантажних перевезень. Що стосується автомобільних перевезень на далекі відстані, то найбільші перспективи у короткостроковій та середньостроковій перспективі пов'язані з введенням у дію важких вантажних автомобілів. Технологія вже дозріла, і наступним кроком буде розробка шляхом випробувань відповідних нормативно - правових рамок та практики експлуатації, щоб забезпечити безпечне введення вантажних автомобілів на автомобільних дорогах загального користування. У довгостроковій перспективі існує ймовірність використання автономних електричних та сполучених транспортних засобів у вантажному секторі.

Ключові слова: перевезення новітні технології,

ANALYSIS OF NEW TECHNOLOGIES AND AUTOMATION OF FREIGHT TRANSPORTATION

Kyryliuk Y.V.¹; Hanieva T.I.²; Shchokina O.I.³

1 – senior lecturer at the Department of Transport Technologies and Management, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

2 – candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the department of transport technologies and logistics, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

3 – student, State University of Intellectual Technologies and Communications, Odessa, Ukraine

Abstract. The article is devoted to the problem of professional training of specialists in transport logistics in the system of higher education. The need for specialized specialists with not only fundamental theoretical knowledge and practical skills in the field of technology of transport processes, but also have socio-psychological skills in solving complex problems of transport logistics.

Keywords: transport logistics, socio-psychological competence, transport psychology, training of logisticians.

Ефективна система вантажного транспорту є важливою для економіки та забезпечення високої якості життя. Інтелектуальні транспортні системи мають на меті збільшити використання існуючих транспортних систем, пропускну здатність наявної фізичної інфраструктури, безпеку та захист, водночас зменшуючи негативний вплив вантажного транспорту на навколишнє середовище (Ranaiefar, 2012). Інноваційні рішення можуть сприяти операторам в організації діяльності з управління вантажем та обробці вантажів на терміналах вантажів і, зокрема, можуть сприяти інтермодальному

транспортуванню, скорочуючи час обробки та витрати на терміналах (Gattuso and Pellicanò, 2014). Автоматизовані транспортні системи та транспортні засоби для комерційних цілей були впроваджені на початку 1950 -х років у США та приблизно через 10 років у Європі, завдяки механізації виробництва, з метою оптимізації потоків матеріалів та зменшення потреб у робочій силі. Початкові застосування автоматизації були у виробничому та складському контекстах (Flämig, 2016), але на сьогоднішній день автоматизовані системи вантажного транспорту не використовуються у відкритому просторі для громадськості, оскільки вони вимагають специфічної та спеціальної інфраструктури та правил.

Нойвайлер та Рідель (2017) виявили, що існує певний пробіл у дослідженнях, пов'язаних із виявленням конкурентних переваг, коли автономне водіння виходить на ринок. З точки зору «технології», було докладено значних зусиль у дослідженні нових технологій транспортних систем, і за останні роки відбувся помітний прогрес. Однак було проведено обмежене дослідження мікроекономічних та макроекономічних переваг та витрат на ці події, і необхідні додаткові дослідження (Флеміг, 2016).

У цьому звіті доступним чином аналізується, потенціал нових форм вантажного транспорту (тобто автоматизованих систем вантажного транспорту) замінити чи інтегруватись із поточними транспортними системами Великобританії. Він містить найсучасніші дослідження з оглядом минулих, поточних та майбутніх розробок в автоматизованих системах вантажного транспорту. Розглядаються технології, наявні зараз або в короткостроковому та середньостроковому майбутньому. Огляд був зроблений на замовлення Урядового бюро з питань науки як внесок у проект передбачення майбутнього мобільності, який має на меті вивчити можливості та наслідки щодо транспортної системи на період до 2040 року.

Огляд проводився за двома різними та паралельними підходами:

- консультація з групою експертів з метою виявлення відповідних робіт, опублікованих у всьому світі на теми огляду, включаючи наукові роботи, звіти, випробування та досвід та будь-які інші докази на цю тему;

- пошук відповідних документів за допомогою Інтернет - пошукових систем, таких як Google та вчений Google.

Для кожної нової технології було розглянуто стан технологічного розвитку та його вплив на сьогоднішній день, а також його застосовність до різних операційних контекстів (визначених стосовно видів транспорту та розташування у ланцюжку поставок). Було здійснено пошук, відбір та визначення пріоритетів первинних документів для кандидатів за допомогою двоетапного процесу фільтрації та ранжування, який спочатку враховував релевантність та можливість передачі доказів, а потім ще один рейтинг, пов'язаний із сприйняттям важливості джерела.

Впровадження автоматизованих вантажних систем може бути підпорядковане технологічному підходу або підходу ринку. У просуванні технологій потреби ринку не враховуються до того, як технологія буде розроблена та висунута на ринок. На даний момент взвод вантажівок ґрунтується переважно на технологічному підході, оскільки національні та міжнародні органи сприяють виробникам вантажних автомобілів у

впровадженні своєї технології на ринок. Деякі прогнози щодо доступності на ринку дійсно свідчать про те, що стратегія поштовху може бути правдоподібно ефективною: Кіні (2017) очікує, що автономні вантажівки стануть комерційно доступними протягом наступних п'яти років, а міжнародні компанії, які зараз займаються розробкою автономних платформ для вантажівок, включають Tesla, Waymo, Uber, Volkswagen, Volvo, PACCAR та Daimler.

Однак не лише наявність технологій впливає на поглинання, а є підстави вважати, що стратегія поштовху може не буде достатнім. І навпаки, ряд соціальних та економічних переваг приходить від впровадження взводів вантажівок, таких як зменшення транспортних витрат, підвищення безпеки та зменшення заторів та забруднення (Bakermans, 2016). З цієї причини через високу цінність переваги, також необхідний підхід, що залучає ринок, що ґрунтується на потребах зацікавлених сторін.

Технології підключених автоматизованих транспортних засобів (CAV) для вантажних перевезень, ймовірно, будуть першими впроваджувачами автоматизації високого рівня (Шладвер, 2017). Однак Шладвер стверджує, що нові бізнес - моделі для розгортання CAV, засновані на інноваційних відносинах державного та приватного секторів, слід заохочувати для того, щоб керувати координацією між транспортними засобами та інфраструктурою та подолати прогалини в інвестиціях.

Фактор, що впливає на впровадження CAV, - це також основна ціннісна пропозиція, висвітлена в рамках проекту COMPANION: економія витрат палива за рахунок зменшення опору повітря взводом. Кількісно оцінено економію щонайменше 5% палива. Однак більш глибокий аналіз має кількісно оцінити економію, враховуючи загальні витрати на логістику. У Європі паливо становить 9-32% загальних витрат (включаючи персонал, адміністрацію, капітальні витрати, податки та страхування та інші змінні витрати). Якщо паливо становить у середньому 20% загальних витрат, це представляє важливу вартість у тому сенсі, що всі витрати перевізника важливі на висококонкурентному ринку, але вони не є домінуючими.

Дійсно, у короткостроковій перспективі економія палива не буде найважливішим фактором, що впливає на компанію, яка може розглянути можливість використання взводу. Фактично прийняття водія вважається одним з найважливіших факторів для усиновлення. Водіння у взводі має сприйматись як безпечне та комфортне: отже, серед факторів, що впливають на успіх взводу у короткостроковій перспективі, є освіта. Водії повинні отримувати об'єктивну інформацію та належну підготовку та підтримку, щоб сприймати взвод як безпечну систему, щоб мати змогу прийняти його.

Ще одним важливим фактором є взаємодія систем взводу для вантажних автомобілів різних виробників автомобілів, що важливо для життєздатності системи взводів. Транспортні компанії хочуть мати змогу вести взвод з усіма своїми транспортними засобами, які часто поставляються від різних виробників.

На даний момент АВ є прототипами, а не частиною стандартного виробництва, а тому дорогими. Однак очікується, що витрати будуть швидко

падати з подальшим розвитком та масовим виробництвом. KPMG (2015) оцінює додаткові витрати в довгостроковій перспективі повної автоматизації для комерційних застосувань лише до 5000 фунтів стерлінгів на автомобіль у Великобританії. Вадуд (2017) оцінив витрати та переваги автоматизації за трьома різними сценаріями. Наприклад, вартість обладнання 38-тонного причепа становить від 12 500 фунтів стерлінгів за його оптимістичним сценарієм до 20 000 фунтів стерлінгів за його песимістичним сценарієм. Що стосується економії, очікується, що автоматизація забезпечить скорочення витрат на оплату праці комерційного водія в межах від 80% до 60%. Загалом, можна сказати, що переваги автоматизації вищі для комерційних транспортних засобів, ніж для легкових автомобілів, тому варто прийняти повну автоматизацію раніше у секторі вантажного транспорту (Wadud, 2017).

У випадку інноваційних рішень для поставок на останній милі визначення та оцінка бізнес-моделей є більш складним. Потрібні подальші дослідження як щодо інвестиційних, так і операційних витрат, які можна оцінити на основі конкретного ринкового потенціалу кожного рішення. Різні сценарії можна розглядати та оцінювати лише тоді, коли буде доступна додаткова інформація про ймовірні бізнес - моделі.

Автономні або дистанційно керовані агрегати та обладнання для укладання. Самокеровані агрегати можна використовувати у приватних приміщеннях. Наприклад, автоматизовані транспортні засоби можна використовувати на контейнерному терміналі для переміщення контейнерів між набережними кранами та зоною укладання з метою скорочення маршрутів, скорочення порожніх рейсів та досягнення оптимального використання всіх ресурсів (Флеміг, 2016). Вони також можуть бути використані у вантажних вузлах, де кілька вантажівок завантажують або вивантажують свій вантаж. Послуги, як правило, плануються для однієї вантажівки, тоді як послуги та ресурси терміналу (екіпаж, крани та космос) значною мірою використовуються клієнтами, їх вантажівками та вантажем. Час прибуття вантажівки на навантажувально-розвантажувальний причал зазвичай невизначений: він може змінюватися від секунд до годин, залежно від несподіваних проблем у ланцюжку поставок, що спричиняють затримки. З цієї причини передбачити точний порядок прибуття вантажівок на термінал важко або неможливо, що ускладнює планування штабелів на контейнерному майданчику, оскільки в ідеалі їх слід вирівняти за порядком обслуговування.

Наприклад, якщо вантажівка А випереджає вантажівку В, контейнер А повинен бути зверху В, а не навпаки. Взвод вантажівок може значно зменшити проблему планування двору на терміналах, оскільки порядок вантажівок фіксований і відомий із взводом. Це означає, що кількість переміщень з контейнерами через модальний зсув¹⁵ на контейнерному терміналі можна зменшити. Тоді оцінка вигоди ґрунтується на припущеннях про те, скільки ходів буде збережено та якою ціною за год (Тавассі, 2016).

Якщо розглядати випадок терміналу з 35 - 50 млн. TEU на рік, з яких 40 - 80% переміщується автомобільним транспортом, тоді автоматизація може призвести до того, що в середньому на один контейнер на два - три місця буде менше переміщення контейнерів у «стосах» терміналів. Оскільки кожен крок

переміщення контейнера має індивідуальну вартість приблизно 30 - 40 євро, то загальна економія на терміналі на рік буде дуже значною:

- в оптимістичному випадку, коли всі вантажівки прибувають до терміналів у взводах, тому укладання контейнерів повністю оптимізовано, скорочення витрат складе від 1 до 4 млрд євро на рік;

- спочатку більш вірогідним сценарієм, що лише 10 - 20% вантажівок прибувають до взводів, економія становить від 100 до 800 млн євро на рік. (Таваші, 2016).

Автономні транспортні засоби для автомобільного транспорту. Ймовірно, перший приклад використання автоматизованих вантажних автомобілів знаходився на одному з найбільших у світі залізрудних рудників в Австралії в 1990-х роках, який мав на меті подолати труднощі з кадровим забезпеченням через небезпечну зміну в глибинці та вимогливі матеріально-технічні вимоги з точки зору планування персоналу та переведення персоналу (Флеміг, 2016).

Порівняно з іншими такі види транспорту, як авіаційний та залізничний, автоматизація автомобільного транспорту на сьогоднішній день менш прийнята, перш за все, через рівень розвитку технологій для дорожнього середовища, які є набагато складнішими, ніж відокремлені залізничні та повітряні системи. Оскільки технологія автоматизації продовжує розвиватися, важливо буде забезпечити, щоб складний нормативно-правовий режим відповідав еволюційним питанням та викликам, які ця технологія ставить перед користувачами, товарами та суспільством.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] New Technology and Automation in Freight Transport and Handling Systems Daniela Paddeu, Thomas Calvert, Ben Clark, Graham Parkhurst University of the West of England, Bristol February 2019
- [2] Taylor, I. (2018). The true cost implications of failed deliveries. Post & Parcel, 1 February [online]. Available at: <https://postandparcel.info/93399/news/e-commerce/true-cost-implications-failed-deliveries/> [April 2018].
- [3] Tesla (2016). A tragic loss [online]. Available at: https://www.tesla.com/en_GB/blog/tragic-loss140/RG.2.2.13325.54247 [December 2017].
- [4] Neuweiler, L. & Riedel, P.V. (2017). Autonomous driving in the logistics industry: A multi-perspective view on self-driving trucks, changes in competitive advantages and their implications [online]. Available at: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1129922/FULLTEXT01.pdf> [December 2017].

СЕКЦІЯ 6
ЯКІСТЬ НАДАННЯ ПОСЛУГ. ВПЛИВ
ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ГУМАНІТАРНИХ
ДИСЦИПЛІН НА РОЗВИТОК СФЕРИ
ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ

SECTION 6
QUALITY OF SERVICE PROVISION. THE
INFLUENCE OF FUNDAMENTAL AND
HUMANITARIAN DISCIPLINES ON THE
DEVELOPMENT OF THE TECHNICAL
REGULATION SPHERE

БЕЗПЕРЕРВНІСТЬ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В УМОВАХ ПАНДЕМІЧНИХ ОБМЕЖЕНЬ

Рачек М.С.¹; Сафонова Н.В.²

1 – Здобувач другого рівня вищої освіти, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

2 – Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри Стандартизації, оцінки відповідності та освітніх вимірювань

Анотація. Через вплив COVID-19 система вищої освіти має бути пристосована до нових умов. Необхідною є розробка нових підходів та моделей освітнього процесу. Адаптація студентів та викладачів до специфіки дистанційного навчання передбачає набуття ними цифрових та інших пов'язаних навичок.

Ключові слова – безперервність, освітнє середовище, дистанційне навчання, індивідуалізація.

CONTINUITY OF THE EDUCATIONAL PROCESS IN CONDITIONS OF PANDEMIC RESTRICTIONS

M. Rachek¹, N. Safonova²

1 – Master, student, State University of Intellectual Technologies and Communication, Odessa, Ukraine

2 – PhD, Docent of Standardization, Conformity Assessment and Educational Measurements State, University of Intellectual Technologies and Communication, Odessa, Ukraine

Abstract – Due to the influence of COVID-19, the higher education system must be adapted to the new conditions. It is necessary to develop new approaches and models of the educational process. Adapting students and teachers to the specifics of distance learning involves the acquisition of digital and other related skills.

Keywords – continuity, educational environment, distance learning, individualization.

Ідея про неперервність освіти сягає ще часів Арістотеля, Сократа, Платона, Конфуція, Сенеки. Її джерелом є релігійно-філософські уявлення і вчення про постійне духовне вдосконалення людини. Феномен сучасних поглядів щодо неперервної освіти в свій час розглядав Я. Коменський, який зазначав, що будь-який вік людини підходить для навчання і взагалі в житті немає іншої мети, крім процесу навчання. У час Інтернет-технологій чимало аспектів життя переноситься в мережу, прискорюючи тим самим темпи розвитку інформаційного суспільства і долаючи географічні бар'єри. Не стає виключенням і освітній процес.

Нагальні питання інтенсифікації системи вищої технічної освіти поставали ще до пандемії, спричиненою коронавірусною хворобою. Особливого значення сьогодні набуває формування у студентів технічних закладів освіти мотивів професійного навчання й подальшого формування вмінь самостійно визначати цілі, для себе особисто та для інших. Виклики сьогодення не зобов'язують знаходитись поруч з викладачем. Достатньо великий час існує заочна форма навчання студентів. Але її можливості дуже обмежені. Інтернет дає змогу розширити їх, зробити дистанційне навчання справді повноцінним та всеохоплюючим. Виклики сьогодення формують ситуацію доволі неоднозначно, бо з одного боку дистанційне навчання

позбавляє студентів вільного і очного спілкування з викладачами та однокурсниками в межах освітнього процесу, з іншого — воно дає змогу залучати сучасні технології, а також можливості для якісної освіти.

Викладачі на такий формат реагують по-різному. У багатьох з них є проблеми, хоча більшість обізнані з цифровими технологіями або дуже швидко їх опановують. Сьогодні в межах однієї кафедри, одного університету бачимо, що хтось з викладачів може досить ефективно працювати за допомогою різних електронних засобів, але є й ті, хто володіє обмеженим інструментарієм [2].

Перехід на дистанційне навчання у зв'язку з пандемією COVID-19 спричинив зниження якості та доступності освіти, а також загострення низки освітніх нерівностей [3]. Проте, дослідження ринку дистанційного навчання говорить про те, що темпи його росту досить високі. Дистанційне навчання дозволить значно збільшити прибуток навчального закладу, усунуть проблему недостачі аудиторій, допоможе вирішити кадрове питання, тому що, використовуючи відеоконференції, читати лекції зможуть професори навчальних закладів з інших міст і навіть закордонних країн. Завдяки дистанційному навчанню слухачі зможуть об'єднати навчання і роботу, відпадають проблеми проживання і харчування в чужому місті, скорочуються матеріальні витрати на проїзд до місця навчання. Люди, що за різних причин не можуть пересуватися мають можливість одержати навчання. Навчаючись на дистанційних курсах студент підвищує свій інтелектуальний і творчий потенціал, учитися самостійно приймати рішення.

При дистанційному навчанні змінюється роль і вимоги до викладачів. Лекції складають лише невелику частку, процес навчання орієнтує студентів на творчий пошук інформації, вміння самостійно набувати необхідні знання і застосовувати їх у вирішенні практичних завдань з використанням сучасних технологій. Викладачі дистанційних курсів повинні мати універсальну підготовку – володіти сучасними педагогічними та інформаційними технологіями, бути психологічно готовим до роботи зі студентами у новому навчально-пізнавальному середовищі. Завдяки таким засобам дистанційного навчання, як дискусійні форуми, електронні обговорення засвоєного матеріалу, списки розсилання, створюється нове навчальне середовище, в якому студенти почувають себе невід'ємною частиною колективу, що посилює мотивацію до навчання. Викладачі повинні володіти методами створення і підтримки такого освітнього середовища, розробляти стратегії проведення цієї взаємодії між учасниками навчального процесу, підвищувати творчу активність і власну кваліфікацію для вдосконалення неперервності освітнього процесу [1].

Використання дистанційних форм і методів навчання сприяє індивідуалізації процесу професійного становлення, спонукає студентів до самостійної роботи, формує в них інформаційну культуру, налаштовує на оволодіння інноваційними засобами здобуття та застосування інформації. Можливості дистанційного навчання цілком відповідають соціальному замовленню щодо підготовки майбутнього кваліфікованого робітника-професійно-мобільного кваліфікованого робітника [4].

Органи державної влади, вирішують проблематику дистанційного навчання зокрема, міністерство цифрової трансформації України, Міністерство

освіти і науки України за підтримки Google Україна організують безоплатне навчання керівників закладів вищої, фахової передвищої освіти, викладачів за онлайн-курсами, що покликані розширити можливості використання цифрових інструментів для організації дистанційного навчання й підвищення ефективності освітнього процесу. Неперервність освітнього процесу має забезпечуватись не тільки відносно студентів, а й викладачів з метою підвищення їх кваліфікації та обізнаності в цифрових технологіях. Сьогодні освітній процес не має вікових обмежень і в умовах поєднання з практичним використанням надає можливості вдосконалюватись особам, які отримали освіту в минулому.

В сучасних умовах необхідним є об'єднання потенціалів органів публічної влади, закладів вищої освіти, громадських організацій та органів студентського самоврядування задля забезпечення ефективного освітнього процесу та набуття здобувачами вищої освіти програмних загальних і професійних компетенцій у повному обсязі. На увагу заслуговують питання полегшення технічних, умов праці, забезпечення мотивації праці науково-педагогічних працівників, надання їм стимулів до високоякісної професійної діяльності [5].

Ефективним засобом розвитку системи безперервної освіти є створення освітнього середовища, засноване на основі чергування отримання фундаментальних знань із практичною діяльністю. На Заході ця форма з'явилася вже досить давно і має велику популярність серед студентів через її економічні показники і навчальну ефективність.

Дистанційне навчання ще називають "освітою на протязі всього життя" через те, що більшість тих, хто навчається, - дорослі люди. Багато хто з них вже має вищу освіту, проте через необхідність підвищення кваліфікації або розширення сфери діяльності у багатьох виникає потреба швидко і якісно засвоїти нові знання і набути навички роботи

Розвиток безперервної освіти дозволяє створювати умови для формування гнучких освітніх траєкторій, індивідуальної освітньої траєкторії і вирівнювання доступу до якісної освіти на всіх рівнях освітньої системи, забезпечує набір віртуальних інтерактивних освітніх послуг, що відповідають динамічному розвитку потреб здобувачів вищої освіти.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Технології дистанційного професійного навчання. Методичний посібник / [О. В. Базелюк, О. М. Спірін, Л. М. Петренко, А. А. Каленський та ін.]. – Житомир: «Полісся», 2018. – 160 с.; іл. стр. 27-28.
- [2] Як на студентів впливає дистанційне навчання. Ел. ресурс. Режим доступу: <https://suspilne.media/163579-ak-na-studentiv-vplivae-distancijne-navcanna-vidpovidae-ekspert/>
- [3] Освіта в умовах пандемії у 2020/2021 році: аналіз проблем і наслідків. Ел. ресурс. Режим доступу: <https://cedos.org.ua/researches/osvita-v-umovah-pandemiyi-analiz-problem-i-naslidkiv/>
- [4] Рукавішнікова О. В. Теоретичні питання організації дистанційного навчання в освітній роботі. Ел. ресурс. Режим доступу: <http://www.mcprp.ho.ua/docs/rukavishnikova01.htm>
- [5] Олешко А. Удосконалення дистанційного навчання у вищій освіті в умовах пандемічних обмежень. Ел. ресурс. Режим доступу: http://www.dy.nauka.com.ua/pdf/1_2021/5.pdf

ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТІВ ПЕРШИХ КУРСІВ ЗВО

Лінкова О.В.¹; Гарбуз А.І.²

1 – старший викладач, ДУІТЗ, Одеса, Україна

2 – викладач, ВСП «Фаховий коледж вимірювань ДУІТЗ», Одеса, Україна

***Анотація** – У зв'язку зі зростаючою роллю математики в сучасній науці, техніці, зокрема в метрології та інформаційно-вимірювальних технологіях, студенти цих спеціальностей потребують серйозної математичної підготовки, яка б давала їм можливість математичними методами досліджувати нові проблеми, застосовувати теоретичні дослідження в практичній діяльності. В зв'язку з переходом студентів з навчання в середній школі до навчання в вищих навчальних закладах виникають певні дидактичні проблеми їх навчання на перших курсах, які охоплюють зміст та форми роботи обох категорій навчальних закладів.*

***Ключові слова** – дидактична проблема, покращенню рівня підготовки, модернізація навчання математики*

DIDACTIC FEATURES OF TEACHING HIGHER MATHEMATICS OF FIRST COURSES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Linkova O.¹, Harbuz A.²

1 – Senior Lecturer, SUITC, Odesa, Ukraine

2 – Teacher, PCM SUITC, Odesa, Ukraine

***Abstract** – Due to the growing role of mathematics in modern science, technology, including metrology and information and measurement technologies, students of these specialties need serious mathematical training, which would allow them to use mathematical methods to explore new problems, apply theoretical research in practice. Due to the transition of students from high school to higher education, there are certain didactic problems of their education in the first year, which cover the content and forms of work of both categories of educational institutions.*

***Keywords** – didactic problem, improving the level of training, modernization of teaching mathematics.*

Значення математики в сучасному житті неперервно зростає. Математика та окремі її галузі знаходять застосування в розвитку природничих, технічних та суспільних науках, що пов'язане з математизацією наук взагалі. Сучасна техніка не може обмежитися одним лише використанням та застосуванням класичних розділів математики. Математика стала органічною складовою частиною навчання в вищих навчальних закладів за багато чисельними спеціальностями. Крім того, математика має на різних рівнях певні виховні задачі, тому зміст навчального предмету обумовлений вимогами практики та особистим розвитком математики як науки. Таким чином навчання математиці має бути приведене в відповідність з сучасною математичною наукою та з вимогами суспільства. Отже, виникає необхідність модернізації навчання математики – модернізації змісту учбового матеріалу, методів та засобів навчання. Для такої модернізації необхідний певний вибір та впорядкування самого учбового матеріалу та введення таких методів навчання математиці, які сприяють розвитку логічного мислення та активності, розвитку самостійної творчої роботи. Крім того, навчальні матеріали мають відповідати результатам сучасної педагогіки, психології та педагогічної психології. Педагогіка та її

окремі галузі, як і всі наукові дисципліни, розвиваються останнім часом найбільш інтенсивно, спостерігається більш глибоке з'ясування проблематики та методів навчання. Співвідношення між чистою теорією та нормованою практикою привело до розробки більш точних критеріїв та методів застосування теорії в практиці. [1]

Нові математичні знання та нові ідеї в теорії навчання привели до розвитку сучасної концепції навчання, до створення нових навчальних програм та експериментального навчання.

В педагогічній науці стверджується, що для формулювання пропозицій по покращенню рівня підготовки та навчання на перших курсах, особливо з математичних дисциплін, необхідно дати відповіді на ряд конкретних питань, а саме:

1) яким є сучасний стан навчання математиці як в школах з точки зору вимог вищих навчальних закладів, так і в самих вищих навчальних закладах;

2) який досвід був накопичений викладачами вищих навчальних закладів по відношенню до підготованості студентів по математиці та які результати вивчення математики на перших курсах;

3) які проблеми виникають при виявленні умов для успішного навчання в вищому навчальному закладі та яка ефективність деяких можливостей удосконалення навчання математиці. [4]

Дидактична проблематика на перших курсах вищих навчальних закладів витікає з переходу навчання в середній школу до навчання в вищому навчальному закладі та охоплює зміст і форми роботи обох категорій навчальних закладів. [3]

До вищих навчальних закладів технічної спрямованості вступають поряд з випускниками шкіл, що цікавляться даною спеціальністю та з хорошими учбовими показниками в середній школі, так й ті випускники, що не мають особливого інтересу до спеціальності та з недостатніми знаннями з природничих наук, які, як всім відомо, є головними предметами технічних закладів освіти та мають вирішальне значення взагалі для всього навчання в вищому навчальному закладі. Поверхневе та недостатнє оволодіння цією категорією студентів знаннями в значній мірі обумовлює не тільки подальше навчання в вищому навчальному закладі, а й їх майбутню професійну діяльність - інженерів, що виконують, як правило, функції керівників.

Досвід роботи у вищому навчальному закладі технічної спрямованості дає нам можливість стверджувати, що студенти знають теореми та математичні формули, здібні розв'язувати, зокрема, такі задачі, для розв'язання яких, на перший погляд, можна застосувати відомі теореми в якості готового шаблону. Однак, в них відсутня необхідна підготованість до самостійного мислення; з певними труднощами вони застосовують отримані знання при розв'язанні нових задач(у випадку, коли останні сформульовані інакше).[2] Студенти також недостатньо розуміють взаємозв'язки між окремими математичними дисциплінами. До того ж, студентам не вистачає навичок систематичного та самостійного навчання, особливо, коли вони повинні засвоїти великі об'єми навчального матеріалу але це не їх вина, бо просто їх цьому не навчили.

Студенти технічних спеціальностей потребують серйозної математичної підготовки, яка б давала їм можливість математичними методами досліджувати нові проблеми, застосовувати теоретичні дослідження в практичній діяльності. Для цього викладачам необхідні знання основних проблем математичної освіти, таких як вибір об'єму і змісту математичних курсів, визначення мети і завдань навчання, правильне поєднання глибини і повноти викладання, строгості та наочності, вибір найбільш ефективних і раціональних шляхів навчання, вміння мотивувати студентів до вивчення курсу, застосовувати сучасні методичні принципи викладання з урахуванням психологічних особливостей студентів і вибирати найбільш актуальні способи та методи викладання.

При навчанні вищій математиці принципове значення мають зміст та методи навчання, посилення прикладної спрямованості курсів й одночасно підвищення фундаментальної математичної підготовки. [4] Досягнути цього можливо лише за рахунок підняття рівня викладання в вищих навчальних закладах, інтенсивності процесу викладання, покращення його методики, роботи наукових студентських гуртків, де, самотійно працюючи за певною тематикою, студенти глибше познають сам матеріал та привчаються до самотійної роботи.

Отже, перші курси є важкими для студентів, вони тільки знайомляться зі спеціальністю, шукають стиль роботи, що відповідає вимогам спеціальності, викладачів; учбовий матеріал їм бачиться важким, та вони не розуміють, "навіщо все це їм потрібно". Тому для покращення результатів навчання стає доцільним ретельно аналізувати "учбові" труднощі студентів на перших курсах, мотивувати їх та враховувати психологічні особливості. Викладачу необхідно опрацювати цілий комплекс дій для керування навчальним процесом таким чином, щоб вже на перших курсах студенти бачили зв'язок між теоретичними математичними поняттями та фахом навчання.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Жуковська А.Л. Проблема оцінювання успішності студентів / А.Л. Жуковська // Науковий пошук молодих дослідників: Збірник наукових праць / [ред. Єремєєва В.М.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2005. – Вип. 2. – С 101-104.
- [2] Ткач Ю.М. Технологізація процесу навчання вищої математики / Ю.М.Ткач // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. - Випуск 62. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2012. – С. 346-351
- [3] Шунайлова С.А. Теоретические основания и педагогические условия повышения качества математической подготовки студентов [Текст] / С.А. Шунайлова // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 10. – С. 79–81.
- [4] Крилова Т.В. Концепція фундаменталізації математичної освіти студентів технічних університетів // Міжнар. наук.-практична конф. "Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики", Київ. 11-13 травня 2011 р. – Київ: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2011. – С.160-161

СПЕЦИФІКА НЕВЕРБАЛЬНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ – ЗДОБУВАЧІВ ТЕХНІЧНОЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сафонова Є.П.¹, Сафонова Н.В.²

1 – здобувачка першого рівня вищої освіти Одеського національного університету ім. І. Мечникова

2 – кандидат пед. наук, доцент кафедри Стандартизації, оцінки відповідності та освітніх вимірювань, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, Одеса, Україна

Анотація – Якісний освітній процес під час підготовки іноземних студентів забезпечується важливістю не тільки мовних особливостей комунікації, але й її невербальними складовими, оскільки в межах різних культур вони мають важливе місце в спілкуванні.

Ключові слова – Невербальне спілкування, невербальна символіка, комунікативна поведінка, проксемічна відстань.

SPECIFICS OF NON-VERBAL SIGNALING IN THE PROCESS OF PREPARATION OF FOREIGN STUDENTS – RECIPIENTS OF TECHNICAL HIGHER EDUCATION

E.Safonova¹, N.Safonova²

1 – master's student, Odessa National University named I. Mechnikov

2 – PhD, Docent of Standardization, Conformity Assessment and Educational Measurements, State University of Intellectual Technologies and Communication, Odessa, Ukraine

Abstract – Quality educational process in the preparation of foreign students is ensured by the importance not only of the linguistic features of communication, but also its non-verbal components, because within different cultures they have an important place in communication.

Keywords – Nonverbal communication, nonverbal symbolism, communicative behavior, proxemic distance.

Глобальні процеси початку XXI століття інтенсифікують міжнародні зв'язки, академічну мобільність студентів, міжособистісну та міжкультурну взаємодію в сучасному освітньому просторі. Адаптація іноземних студентів до ситуації навчання й проживання, зумовлена збільшенням потреби в подоланні географічних кордонів для надання освітніх послуг, стала нині важливим, але не досить розв'язаним питанням, яке стримує інтернаціоналізацію сучасної вищої освіти в Україні.

Проблема міжкультурної комунікації з країнами Середньої та Східної Азії ще не досліджена належним чином. Значні відмінності в мові, культурі та історичному розвитку наших країн спричинили великий розрив у взаєморозумінні та поглядах на життя, що і є причиною взаємного культурного шоку та міжкультурних невдач.

Саме знання невербальних засобів комунікації можуть слугувати зв'язною ланкою між людьми різних культур для взаєморозуміння, адже «...лише 35% інформації в процесі комунікації передається за допомогою мови, а 65% інформації ми отримуємо за допомогою невербальних засобів» [3].

1. Для порівняння особливостей невербального спілкування й адаптації іноземних студентів в нашому регіоні з особливостями інших країн обрано

Туркменістан, Китай та Японію, бо в цих країнах простежується великий контраст між семантикою наших звичних жестів та поз і тою семантикою, яка притаманна цим невербальним засобам у Туркменістані та країнах Далекого Сходу. Програма співробітництва між МЗС України і МЗС Туркменістану на 2021-2022 роки розглядає перспективу поглиблення політико-дипломатичної співпраці, розвитку економічного та транспортно-логістичного спрямування[5].

Розширення і активізація торгівлі, залучення українських компаній до участі в реалізації інноваційних та інфраструктурних проєктів в Туркменістані стане суттєвим поштовхом для поживлення співробітництва між нашими країнами, що особливо актуально в умовах економічного спаду через пандемію.

2. Вирішення завдання покращення якості навчально-виховного процесу: наближення змісту навчання іноземних громадян до реальних умов їх професійної і суспільно-політичної діяльності на своїй батьківщині; використання нових досягнень психологічної і педагогічної науки в процесі навчання, пошук оптимальних методів і форм педагогічної роботи – є нагальним вектором побудови технічної освіти в Україні.

Аспекти адаптації іноземних студентів до української вищої школи є досить складними, оскільки студенти стикаються з низкою проблем (незнання державної мови, якою ведуться заняття, культури, світосприйняття).

Комунікативна поведінка китайців є високо контекстною, тобто пов'язаною з ситуацією спілкування, невербальною символікою (пози, жести, положення і тощо). До того ж, відповідно до китайських традицій, говорити повинен старший (за віком, соціальним статусом, етикетною роллю тощо), а молодший повинен лише з повагою слухати та демонструвати свою зацікавленість. А комунікативна поведінка представників слов'янських народів сприймається як менш контекстна [1].

Уклін в японській культурі, на відміну від інших культур – взірець стриманості, витонченості, природності та поваги до іншої людини. Китайська поза "глибокий уклін" є найвищим виразом нерівності. Значення цієї пози можна сформулювати приблизно так: "я вважаю себе набагато нижче за вас і готовий надавати вам різні послуги". Тим часом в Японії глибокий уклін є не стільки знаком приниженості і раболіпства, скільки поваги до іншого і смиренності. Якщо, за твердженням істориків, етнографів і просто мандрівників, не вклонитися низько в Китаї розглядалося як дуже зухвала, але разом з тим індивідуальна поведінка, що не порушує суспільних норм, то в Японії не вклонитися означає, насамперед, відхід від норм суспільної поведінки і оцінюється не як зухвала поведінка, а як грубе порушення етики, що виявляється в нечемності і неввічливості [2].

У багатьох державах, включаючи Китай і Японію, офіційний уклін є необхідним ритуалом при знайомстві.

Туркмени в спілкуванні з оточуючими більш альтруїстичні (орієнтовані на колективізм, групизм і коммуналізм), в побуті – помірний достаток, особистісні відносини ставлять вище речових, відрізняються віротерпимістю і порівняно більшою толерантністю до невіруючих, орієнтовані на обережне поводження з природою. Туркмени, як і багато інших східних народів, дещо консервативні, свято вірять в силу традицій і намагаються їх дотримуватися.

Тому для менталітету туркмен характерні риси традиційних суспільств [4]. Головною відмінністю між Україною, Китаєм та Японією є те, що українці відносяться до «контактної» нації, а китайці та японці – «неконтактної». Невербальна комунікація в Україні виражена більш експресивно, а в Китаї та Японії – стримана та спокійна. За способом використання українські жести (порівняно з японськими і китайськими) відрізняються енергійністю та інтенсивністю. Жести (і українські, і японські, і китайські) виявляються в умовах національно-специфічного контакту й обумовлюються ситуацією та соціальними ролями комунікантів. Вказаних країнах Сходу не прийнято саморозкриватися прилюдно, ввічливим вважається стриманість, демонстрація ритуальної пошани [6]. Проксемічні відстані дещо більші, ніж у слов'янських регіонах. Також китайська культура є контекстною на відміну від української.

3. Більшість жестів в Японії та Китаї мають не ту семантику, що аналогічні жести у нашому регіоні. При виразі позитивного ставлення не дозволяються дотики до співрозмовника, крім рукостискання на європейський манер (тільки для чоловіків). У невербальній поведінці людей країн Далекого Сходу гендерні розбіжності більш виражені [6].

4. Володіння невербальними засобами комунікації педагогів вищої школи та знання їх особливостей у різних культурах сприяє розвитку міжкультурної компетентності індивіда у сучасному глобалізованому світі.

В цілому відмінності жестів, поз і проксеміки між культурами України, Китаю та Японії зводяться до того, що культури Далекого Сходу є неконтактними (дистантними), тобто у них не прийняті дотики до незнайомих, а слов'янські культури відносяться до контактних, де це допускається з позитивною метою.

Всі ці особливості та багато інших потребують знання семантики поз та жестів вказаних країнах для того, щоб не створювати конфліктів та досягати ефективної комунікації в освітньому середовищі.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- [1] Божко Н. М. Особливості вербальної, невербальної та паравербальної комунікації представників китайського етносу як учасників міжкультурного контакту / Н. М. Божко // Збірник наукових праць «Педагогіка та психологія». – Харків, вип. 58/2017. – С. 244-247.
- [2] Костевич Н. С. Нерозривність вербальних та невербальних засобів комунікації в японській культурі у контексті міжкультурної комунікації / Н.С. Костевич // Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Філологія»: збірник наукових праць. – Острог: Видавництво Національного університету «Острозька академія». – 2018. – Вип. 1(69). – С. 216-218.
- [3] Малахова Ю. Проблема міжкультурної комунікації при викладанні японської мови / Ю. Малахова // Мовні і концептуальні картини світу: збірник наукових праць. – Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ВПЦ «Київський університет». – 2013. – Вип. 45. – С. 147–149.
- [4] Культурное наследие Туркменистана. Ел. ресурс: Режим доступу: archo.ru/izdaniya-1/vagnejshije-izdaniya/pdf/Kulturnoje_nasledije_2000.pdf
- [5].Новини Міністерства закордонних справ України. Ел. ресурс: Режим доступу: <https://mfa.gov.ua/>
- [6] Ковалинська І. В. Невербальна комунікація. – К.: Вид-во «Освіта України», 2014. – С. 7.

Наукове видання

**XI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ТЕХНІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ, МЕТРОЛОГІЯ,
ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

22 – 23 жовтня 2021 р.

Стиль та орфографія авторів збережені
Підписано до друку 20.10.2021 р.
Формат 60*84/16. Гарнітура Times New Roman
Ум.друк.арк. 12,56

Виготовлено у Державному університеті інтелектуальних технологій і зв'язку
65023, м. Одеса, вул. Кузнечна, 1