

**ODESSA NATIONAL ACADEMY OF FOOD TECHNOLOGIES**



**XIII ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE**

**INFORMATION TECHNOLOGY AND  
AUTOMATION – 2020**

**Conference proceeding**

Odessa,  
October 22-23, 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ  
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**



**ХІІ МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2020**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION – 2020**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

Одеса,  
22-23 жовтня 2020

## **Організаційний комітет конференції**

### **Голова**

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

### **Заступники голови**

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)

Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)

Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

### **Члени комітету**

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Єгоров В.Б., к.т.н. (Одеса, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Купріянов А.Б., доц. (Мінськ, Білорусія)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Монтік П.М., проф. (Одеса, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Трішин Ф.А., доц. (Одеса, Україна)

Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020», (Одеса, 22 - 23 жовтня 2020 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 308 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами у галузях, віднесених до загальноприйнятого терміна «Індустрія 4.0».

Розглянуті питання математичного і комп'ютерного моделювання; управління, обробки та захисту інформації; проектування інформаційних систем і програмних комплексів; штучного інтелекту; автоматизації робототехнічних систем; комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій; автоматизації та управління технологічними процесами; нових інформаційних технологій в освіті.

Результати досліджень представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ у перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам вишів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

В збірнику представлені результати досліджень в зазначених галузях знань в ІТ передових університетах з Києва, Харкова, Львова, Одеси, Вінниці, Дніпра, Миколаєва (повний список учасників-організацій дивися на стр.11). Наявність у поданих матеріалах інформації англійською мовою дозволяє використовувати збірник тез як засіб комунікації між вченими різних країн.

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, які намагаються дізнатися про сучасний стан науки в ІТ-галузі та тенденції розвитку галузей автоматизації технологічних процесів та робототехніки. Ця інформація може бути використана для вирішення широкого кола проблем в зазначених розділах, що виникають як в навчальному процесі, так і в дослідницькому і науковому планах.

Рекомендовано до публікації Вченою Радою Інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.Н. Платонова Одеської національної академії харчових технологій від 02.10.2020 р., протокол № 2.

*Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами. За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

## ЗМІСТ

<b>Тематичний напрям «Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів»</b>	
CHAN A. L. V., ROMANYUK O. N. Analysis of micro-faceted and wavelength approach to the realistic images formation of anisotropic surfaces (Vinnytsia National Technical University)	12
LISHCHYNSKA L.B. Multiimpedance logic elements (Vinnytsia National Technical University)	15
OSTAPENKO A. A., LIPUNOV D. A. Features of computer simulation of multiphase flows (Pryazovskyi State Technical University)	18
A.ROMANYUK, S.VYATKIN, S.ROMANYUK. Interactive modeling method using deformable quadrics and set-theoretic operations (Vinnytsia National Technical University, Institute of Automation and Electrometry SB)	20
A.ROMANYUK, S.VYATKIN, O.ROMANYUK. Method of recursive subdivision for synthesizing high-quality images of functionally-based objects using GPU (Vinnytsia National Technical University, Institute of Automation and Electrometry SB)	22
ZAVERTAILO K.S. Description of deadlocks in operating systems (Institute of mathematical machines and system problems)	23
АНДРЕЄВ М.С., ЖУРБА А.О. Дослідження зображень ландшафтів методами фрактальної сегментації (Національна металургійна академія України)	24
V.MARTSENYUK, O.BAHRII-ZAIATS, A.SVERSTIUK. Software complex for obtaining phase portraits in the study of stability of mathematical models of cyber-physical systems of medical and biological processes (University of Bielsko-Biala, Department of Informatics and Automatics, Gorbachevsky Ternopil National Medical University of MH of Ukraine)	26
VOLKOV V., MAKOPYED N., LOBODA YU., SOKOLOVA O. Mathematical and information models for solid fuel burning with a two phase gasification area. (Odessa I.I. Mechnikov National University, Odessa National Academy of Food Technologies, National University "Odessa Law Academy")	29
ЖУКОВЕЦЬКА С.Л. Визначення технологій моделювання місячного ландшафту (Одеська національна академія харчових технологій)	32
ЗИМОГЛЯД А.Ю., ТИМЧЕНКО М.М., ЖУРБА А.О. Ідентифікація деревини за фрактальними властивостями рисунку Ліхтенберга (Національна металургійна академія України)	34
КОРНІЄНКО Ю.К., КОСТЮК М.Т. Дослідження технологій 3D моделювання на прикладі 3D туру ОНАХТ (Одеська національна академія харчових технологій)	36
КРИВЧЕНКО Ю.В., КРИВЧЕНКО А.А. Імітаційно-статистична модель процесів кластероутворення у двофазних потоках (Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ)	38
ORLOVSKYI D.L., KOPP A.M., LAKTIONOV S.Y. Measurement and evaluation of supply chain business process models (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	40
УШКАРЕНКО О.О., МАЛАХОВА Н.Г. Вдосконалення методу побудови графоаналітичних моделей компонентів електронних кіл (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	43
S. N. FEDOSOV, A. E. SERGEEVA. Modeling of a mask for improving thickness uniformity of thin films and vacuum coatings (Odessa National Academy of Food Technologies)	46
S. N. FEDOSOV, A. E. SERGEEVA, D.V. KHRAMCHENKOV. Mathematical modeling of charge carriers' dispersive transport in ferroelectric polymers (Odessa National Academy of Food Technologies, National Research Nuclear University)	49
ШВЕЦЬ В. Т. Моделювання термодинамічних властивостей металічного водню (Одеська національна академія харчових технологій)	52
<b>Тематичний напрям «Управління, обробка та захист інформації»</b>	
KHOSHABA O.M. Troubleshooting some load balancing issues in cloud computing environments (Vinnytsia National Technical University)	53
KOLTUNOVYCH O.S., ZDOLBITSKA N.V. Decoding and analysis of serial bus signals using digital signals logic analyzer (Lutsk National Technical University)	55
KOVALENKO I., ANTIPOVA K., DAVYDENKO Y., SHVED A. Comparative analysis of criteria convolution methods in decision-making (Petro Mohyla Black Sea State University)	57
TKACHUK A.P., KHOSHABA O.M. The main directions of methods for finding and correcting damaged pixels in bitmap images (Vinnytsia National Technical University)	60
OUYANG XINYI, BOLTENKOV V.O. The study of secret sharing schemes when forming a start key for critical purpose systems (Odessa National Polytechnic University)	61

KORNIENKO I.U., LYATANSKA V.O. Quality control and certification in the modern world (Odessa National Academy of Food Technologies)	64
КОРНІЄНКО Ю.К., КРУГЛЕЙ О.В. Аналітичні дослідження за допомогою веб-сайту всеукраїнської науково-методичної конференції (Одеська національна академія харчових технологій)	66
ЛАПЕЦЬ О.В. Порівняльний аналіз методів кластеризації (Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара)	68
МАНЬКУТА Я.М., МОГЛЕЙ С.О. Розробка моделі аналізу загроз інформаційній безпеці на основі DLP-технології (Військова частина А-1815)	69
ПУЙДЕНКО В.О. Синтез та дослідження апаратури захисту інформації перешкодостійким кодом Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема (Харківський радіотехнічний коледж)	72
РОМАНЮК О. Н., КУРІННИЙ М.С., ВЯТКІН С.І., ЛИСЕНКО Є.С. Використання методу А-буфера для антиаліайзінгу тривимірних зображень (Вінницький національний технічний університет)	75
РОМАНЮК О. Н., РОМАНЮК С.О., БІГАС О.І., РОМАНЮК О.В. Комп'ютерна програма для визначення коефіцієнта спекулярності обличчя людини (Вінницький національний технічний університет)	77
I.SYDORKO, R.BAITSAR. Analysis of research methods in clinical and diagnostic laboratory (State Enterprise "Lviv Scientific and Production Center for Standardization, Metrology, and Certification, Lviv Polytechnic National University)	79
<b>Тематичний напрям «Автоматизація та управління технологічними процесами»</b>	
HERA V.Ya., SHABATURA Yu. Electromechanical microprocessor system of intellectual control of the lubrication system of the internal combustion engines (Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного)	81
HABUIEV K.O., YEHOROV V.B. Development of an automatic control system for the self-adapting gripper (Odessa National Academy of Food Technologies)	83
KULYNYCH E.M., NAZAROVA O.S., GONCHAROV D.V., CHERNYSHEV S.G. Laboratory stand with wireless interface for study of automatic control systems of DC electric drive (Zaporizhzhia polytechnic national university)	86
LARSHIN V.P., LISHCHENKO N.V. Technological processes and systems automation principles (Odessa National Polytechnic University, Odessa National Academy of Food Technologies)	89
OSADCHYY V.V., NAZAROVA O.S., OLEINIKOV M.O. Investigation of the automatic control system for two-mass position electric drive (Zaporizhzhia Polytechnic National University)	92
ROMASEVYCH Y.O., LOVEIKIN V.S., LIASHKO A.P. Method of synthesis of fast fuzzy-controllers (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine)	95
SHULZHENKO S.S., NAZAROVA O.S., OSADCHYY V.V. Height adjustment of the cabin stop of the two-speed elevator according to the load identification method (Zaporizhzhia Polytechnic National University)	97
VIESIELOVSKY D., IVASCHENKO O., ISCHENKO M. Monitoring and managing system of microclimate indicators in educational facilities (Kryvyi Rih National University)	99
YANAKOV V.P. Analysis of the dough mixing theory innovations (Melitopol Institute of Public and Municipal Government "Classic Private University")	101
ZAKHARCHENKO D. O. Use of devops methodology and cloud technologies to increase the automation level of information systems for sports organizations (Kharkiv National University of Radioelectronics)	104
BUNETSKA O.O. Automation of agricultural land monitoring using unmanned aircraft (Kharkov National University of Radio Electronics)	106
ГРАБАНОВА К. Є., МАЗУР О. В. Дослідження процесу термовакuumної обробки харчових продуктів: структурна та параметрична ідентифікація, імітаційне моделювання процесу (Одеська національна академія харчових технологій)	107
ГУРСЬКИЙ О.О., ГОНЧАРЕНКО О.Є., ДУБНА С. М. Візуалізація процесів настроювання багаторівневих систем автоматичного управління (Одеська національна академія харчових технологій)	110
ДИМИТРОВ Ю.Ю., КУБОВ В.І., ПІЧУГІН В.В., БЕНЮХ В.В. Автоматизована система контролю температури зернової маси (Чорноморський Національний Університет ім. Петра Могили, ТОВ Інженерно-Виробнича Компанія «ТЭМИКС»)	112

ДОБРИНІН Є. В., БОЛТЪОНКОВ В. О., МАКСИМОВ М. В. Інформаційна технологія автоматизованої оцінки зносу артилерійських стволів на основі аналізу акустичних полів пострілу (Інститут Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія", Одеський національний політехнічний університет)	115
ZAIKA V. I., ZAIKA K. V. Intelligent house based on iot – controllers and data receiving (Subdivision "Sumy Professional College, National University of Food Technologies", Sumy state university)	118
КАРАСЄВА І.О., СТОПАКЕВИЧ А.А. Постановка задачі розробки киберпроизводственной системы автоматизации процесса дозирования бетона (Одесская национальная академия связи им. А.С. Попова)	120
КОРОЛЬОВ М.С. Особливості використання різних видів доступу до тегів програмованих логічних контролерів Siemens (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	122
СТЕФАНИШИН Р.Ю., КРИХ Г.Б., МАТІКО Г.Ф. Розроблення системи керування осушенням природного газу та регенерації абсорбенту (Національний університет «Львівська політехніка»)	125
LEVINSKYI M.V., LEVINSKYI V.M. Vessel course automatic control system modeling under the influence of stochastic disturbances (NU «ОМА», Odessa National Academy of Food Technologies)	127
ЛІЩЕНКО Н.В., ЛАРШИН В.П., МЕДЮК Р.С., БУЧАЦЬКИЙ С.М. Дослідження трудомісткості зубшліфування для підвищення ефективності автоматизації цієї операції (Одеська Національна Академія Харчових Технологій, Одеський Національний Політехнічний Університет)	128
ЛУЦИК Ю. А., СТОПАКЕВИЧ А. О. Розробка алгоритмічного забезпечення живучої системи керування бражної колони спиртового виробництва (Одеська національна академія зв'язку ім. О. С. Попова)	130
ПОХЛЄБІНА Н.О., МАЗУР О.В. Автоматизація процесу формування випромінювання лазерними DFB-модулями: структурна та параметрична ідентифікація, концепція перспективної САК (Одеська національна академія харчових технологій)	132
СКАКОВСЬКИЙ Ю.М. Модернізація системи автоматизованого керування відділенням вакуум-апаратів періодичної дії цукрового виробництва (Одеська національна академія харчових технологій)	136
СТЕПАНОВ М.Т. Инвариантная САР с оптимизацией интервала прогнозирования контролируемых возмущений (Одеська національна академія харчових технологій)	139
TIURINA Y. O., YAROSHCHUK L. D. Knowledge formalization for the expert system in oil regeneration process control (National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»)	142
ХОБІН В.А., ГОНЧАРЕНКО К.А. Метод прогресій як основа розрахунку інтегральних показників перехідних процесів квазілінійних динамічних систем (Одеська національна академія харчових технологій)	145
ЧЕРНИШОВ К.А., МАЙДАНЮК В.П. Безконтактна оплата в автоматизованих системах самообслуговування (Вінницький національний технічний університет)	148
<b>Тематичний напрям «Нові інформаційні технології в освіті»</b>	
BORYSOVA N.V., MELNYK K.V., YERSHOVA S.I. Development of a computer testing system for determination of the level of foreign language proficiency (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	152
MELNYK K. V., BORYSOVA N. V., YERSHOVA S. I. Improving the efficiency of actuarial calculations in voluntary health insurance (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	155
ZAPOTICHNA R. A. Increasing student retention using multimedia technologies (Lviv State University of Internal Affairs)	158
АРТЕМЕНКО В. Б. Іноваційні підходи до безперервного навчання користувачів інформаційно-аналітичних систем (Львівський торговельно-економічний університет)	160
БОЙКО Н.І. Застосування хмарних технологій для роботи з різнотиповими даними у відкритих інформаційних ситемах (Національний університет «Львівська політехніка»)	163
БОНДАРЕНКО В.Г. Адаптований контроль знань на основі нечітких відносин (Одеська національна академія харчових технологій)	166

ВОІНОВА С.О. До використання нових інформаційних технологій у дистанційному навчанні (Одеська національна академія харчових технологій)	169
A.VOLKOVA, O.KOZUB. The impact of the use of multimedia products on the work of heis' libraries (Odessa National Academy of Food Technologies)	172
ВОЛЧАНОВ В.Ф., КОЛОМІЄЦЬ О.Д. GPS навігація в будівлі та доповнена реальність як засіб надання інформації студентам (Одеська національна академія харчових технологій)	174
O.KHARAKHASH, I. ZINCHENKO, O. SHERSHUN. Influence of using own mobile applications on the work of heis' libraries (Odessa National Academy of Food Technologies)	176
МІНІВ Р. П., БАБЮК Н. П. Розробка методу та програмного засобу для реалізації ігрових інтерактивних дій (Вінницький національний технічний університет)	178
Z.TYTUREKO, O.OLSHEVSKA . Research of perception of digitalized information (Odessa National Academy of Food Technologies)	179
ПОЛТОРАЦЬКИЙ П. О. Дослідження методів часткового руйнування об'єктів в комп'ютерних іграх (Одеська національна академія харчових технологій)	180
O. SAKALIUK, F. TRISHYN. General technical structure of the automated control system of the courses timetable creation process (Odessa National Academy of Food Technologies)	183
СУЛІМА Ю.Ю., КРАСНІЄНКО Н.В., СУЛІМА Ю.Є., СОЛОГУБ К.В. Пілотний проект запровадження змішаного навчання на базі Google Cloud Platform у фаховому коледжі (ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій»)	185
ФЕДУН І.В., ГЛАДЧЕНКО О.В. Сучасні інформаційні технології в освіті студентів (Університет ДФС України)	188
ЯРОВИЙ І.І., ДІЛОВА А.Є. Використання мікропроцесорних контролерів класу «Arduino» у викладанні спеціальних дисциплін (Механіко – технологічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій)	190
<b>Тематичний напрям «Проектування інформаційних систем і програмних комплексів»</b>	
KHANCHEVSKYI V., SELIVANOVA A. Analytical studies of attendance of the forum on the salesforce platform (Odessa National Academy of Food Technologies)	192
KOMLEVA N.O., PARSHIN I.A. Program for collection and analysis of students 'responses on the quality of the educational process using statistical methods of data processing (Odessa National Polytechnic University)	193
KOMLEVA N. O., VORONIUK D. S. Google sheets as an alternative way to organize storage of relational databases (Odessa National Polytechnic University)	195
LIUTENKO I. V., SANKO I. V. Usage consideration of fflib apex common framework in salesforce enterprise applications (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	197
MEDVEDIEV V. S, LIUTENKO I. V. Assessment of the expediency of cross-platform software development (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	199
MOCHURAD L.I., POTOКII M.S. Creating a scale of object recognition complexity using images of a given class (Lviv Polytechnic National University)	202
A.ROMANYUK, S.VYATKIN, A.KHOSHABA. Method for calculating the depth map from a stereo pair (Vinnytsia National Technical University, Institute of Automation and Electrometry SB)	204
YAKOVENKO A. A, LIUTENKO I. V. Quality assessment of website (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	205
БЕВЗ С.В., БУРБЕЛО С.М., СКІРСЬКИЙ І.В. Розробка засобів автоматизації мобільного спеціалізованого органайзера (Вінницький національний технічний університет)	208
БОРЦОВ В. В., ЖУРАВСЬКА І. М. Визначення вектору направленості до джерела звукових коливань засобами пасивної локації на базі мінікомп'ютера Orange Pi (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	210
БРАЖНИЙ В. В., БАРИБІН О. І. Система Інтернету речей для моніторингу характеристик безпеки житлових приміщень (Донецький національний університет імені Василя Стуса)	213
ВОЙТКО В.В., БЕВЗ С.В, КОЛОС І.А. Мобільна система презентації дизайнерських рішень (Вінницький національний технічний університет)	214
ВОЙТКО В.В, БУРБЕЛО С.М., СТАВИЦЬКИЙ П.В. Підходи до розробки системи розпізнавання, синтезу та аналізу музичних композицій (Вінницький національний технічний університет)	216
ZYBIN V. I, LIUTENKO I. V. Using fuzzy logic in assessing of automated testing system (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	218



ІВАНОВА Л.В., СКОРНЯКОВА О.В. Автоматизована комп'ютерна система діагностики конкурентоспроможності фахівців з інформаційних технологій (Одеський технічний коледж ОНАХТ)	221
KOPP A.M., ORLOVSKYI D.L. Towards the approach to database structure generation from business rules based on natural language expressions (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	224
КОТЛИК С.В., КУПРІЯНОВ А.Б., СТЕПУЛ А.М., СОКОЛОВА О.П. Мобільне програмне забезпечення для протидії COVID-19 (Одеська національна академія харчових технологій, Білоруський національний технічний університет),	227
КУЧИНСЬКА У. А., РОМАНЮК О. Н. Аналіз поширення Інтернет в Україні (Вінницький національний технічний університет)	229
МАНЧЕНКО О. С. Класифікація жанру комп'ютерних ігор «бізнес та управління» (Одеська національна академія харчових технологій)	231
ORLOVSKYI D.L., KOPP A.M., BILOUS I.S. Development of adaptive parametric interface for analytical queries: electrical equipment management system case study (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	232
РОМАНЮК О. Н., МАРУЦАК А. В., ШМАЛЮХ В. А. Методи побудови 3D-сканерів тіла людини Вінницький національний технічний університет)	236
ФОМІН А. О., ЗІНОВАТНА С. Л. Представлення складної структури лабораторного дослідження у базі даних медичного центру (Одеський національний політехнічний університет)	239
ХАРКЕВИЧ К.А., ЧЕРНОВОЛИК Г.О. Програмний засіб для аналізу контентного введення інформації (Вінницький технічний національний університет)	241
ЧАПЛІНСЬКИЙ Ю.П., СУББОТІНА О.В. Онтологічні системи в управлінні безпечністю продуктів харчування (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України)	242
ЧЕБАН Д.В., ЗІНОВАТНА С.Л. Модель предметної області для знаходження кандидатів на вакантну посаду в крьюінговій агенції (Одеський національний політехнічний університет)	245
<b>Тематичний напрям «Комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології»</b>	
БОБРИКОВА І.С., БАРАБАШ Т.М. Особливості роботи і налаштувань протоколу STP на комутаторах CISCO (Одеська Національна Академія Харчових технологій)	248
КНЯЗЄВА Н.О., ЛИСЕНКО Н.О. Гарантований рівень структурної надійності інфокомунікаційної мережі (Одеська Національна Академія Харчових технологій)	250
НЕНОВ О. Л. Ітеративний розрахунок верхньої границі зв'язності двополусної мережі мінливої структури типу G(n, L) (Одеська Національна Академія Харчових технологій)	253
ПУНЧЕНКО Н.О. Вплив нейронних мереж на достовірність прогноза дрейфу судна, як напрямку безпеки судноводіння (Одеська державна академія технічного регулювання та якості)	255
РОМАНЮК О. Н., БАЖАН В. М., РОМАНЮК О. В., МИХАЙЛОВ П. І., ЧЕХМЕСТРУК Р. Ю. Використання 3D-сканерів ніг (Вінницький національний технічний університет, 3D Generation GmbH (Німеччина), 3D Generation UA (Україна))	257
САХАРОВА С.В., ЖИРНОВА Т.М. Дослідження параметрів конвергентних та інтегральних мереж доступу (Одеська Національна Академія Харчових технологій)	261
СИРЕНКО А.И. Обзор подходов к формированию метрик мониторинга компьютерных сервисов (Одеська Національна Академія Харчових технологій)	263
<b>Тематичний напрям «Штучний інтелект і автоматизація робототехнічних систем»</b>	
BOITSOVA O., BOITSOVA M. Evolution of 3D printers. FDM technology, SLS technology (Odessa National Academy of Food Technologies)	265
HALUSHCHAK A.V. analysis of criteria for assessing the quality of classifiers (Vinnytsia National Technical University)	267
Y.ISAIENKOV, A.PARAMONOV. Comparison of text classification methods for the ukrainian language (Vasyl' Stus Donetsk National University)	268
KOMLEVA N. O., NEVZOROV V. D. Handwritten signature authentication program using a neural network (Odessa National Polytechnic University)	270
KOMLEVA N. O., STANISLAVYK Y. H. Software analyzer for spam filtering in comments on Facebook posts (Odessa National Polytechnic University)	272
OREKHOV S. V., MALYHON G. V., BELODID V. Y., AGALAB VINCENT. Solving problem of	274

semantic Kernel forming (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute")	
STINSKIY V.V, KOMLEVA N. O. Recognition of music notes using machine learning methods (Odessa National Polytechnic University)	276
БАГНЮК Н. В., КУЗЬМИЧ О.І., МАРЧЕВСЬКА О. Р. Дослідження методів інтелектуального аналізу даних при оцінюванні фінансових ризиків (Луцький національний технічний університет)	279
ВЕРГУН В. Р., ВІТИНСЬКИЙ П. Б., ІЗОНІН І. В., ТКАЧЕНКО Р. О., КОБЗАР Н. О. Дослідження ефективності використання бустингових ансамблів штучних нейронних мереж узагальненої регресії для розв'язання задач прогнозування (Національний університет «Львівська політехніка»)	282
ГОЛОВАНЬ М.М, ЗДОЛБИЦЬКА Н.В. Система автоматичного позиціонування сонячних панелей (Луцький національний технічний університет)	284
YEROKHIN D.O. The principle of work of artificial intelligence in drones and its use in farming (Kharkov National University of Radio Electronics)	287
ZATSERKOVNYI R. G., MAIK V. Z., ZATSERKOVNA R. S. Visual question answering for image understanding (Ukrainian Printing Academy)	288
ЗУБКО А. В., МАЙДАНЮК В. П. Конфігурований бот для вирішення та моделювання ігрових ситуацій в стратегіях реального часу (Вінницький національний технічний університет)	290
КАРПІН А.О., ІВАНЮК О.І. Багаторівнева модель навігації автономного роботу, заснована на динамічному ситуаційному управлінні (Український державний університет залізничного транспорту)	291
КИРПИЧОВ Д.О., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А. Аналіз вимог до розробки інформаційної системи вибору об'єктів нерухомості (Одеський національний політехнічний університет)	293
ЖИГАЙЛО О.М., ТОПОР М.М., БОРИС В.В. Дослідження методів оцінки якості кластеризації в Web-додатку Zhy&Vor (Одеська Національна Академія Харчових Технологій)	295
L.S. FAINZILBERG. Assessing for long-term variability of blood pressure using intelligent home tonometer (International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the NAS and MES)	297
ШЕСТОПАЛОВ С.В., ГРИГОРЮК Д. К. Ігровий штучний інтелект в іграх жанру RPG (Одеська Національна Академія Харчових Технологій)	300
Список авторів	304

***Список організацій,  
представники яких взяли участь у конференції***

**Belarusian National Technical University  
Institute of Automation and Electrometry SB  
National Research Nuclear University  
Turan University, Almaty**

**University of Bielsko-Biala, Department of Informatics and Automatics**

**Вінницький національний технічний університет  
Державне Підприємство «Львівстандартметрологія»  
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара  
Донецький національний університет імені Василя Стуса**

**Інститут Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія"  
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України  
Інститут проблем математичних машин і систем НАН України**

**Криворізький національний університет  
Луцький національний технічний університет  
Львівський державний університет внутрішніх справ  
Львівський торговельно-економічний університет**

**Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН і МОН  
України**

**Мелітопольський інститут державного та муніципального управління Класичного приватного  
університету**

**Механіко – технологічний коледж ОНАХТ  
Національна академія сухопутних військ  
Національна металургійна академія України**

**Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря  
Сікорського»**

**Національний університет "Львівська політехніка"  
Національний університет "Одеська юридична академія"  
Національний університет «Запорізька політехніка»  
Національний університет «Одеська морська академія»**

**Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова  
Одеська державна академія технічного регулювання та якості  
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова  
Одеська національна академія харчових технологій  
Одеський національний політехнічний університет  
Одеський національний університет імені І.І.Мечникова  
Одеський технічний фаховий коледж ОНАХТ  
Приазовський державний технічний університет  
Сумський державний університет  
Сумський коледж харчової промисловості НУХТ  
Східноєвропейський університет імені Рауфа Аблязова  
Тернопільський національний медичний університет  
Українська академія друкарства  
Український державний університет залізничного транспорту  
Університет державної фіскальної служби України  
Харківський Національний Університет Радіоелектроніки  
Харківський радіотехнічний коледж  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили**

**Т е о р е м а 1.** Час переходу зображуючої точки по площині  $(y_1, y_2)$  з однієї лінії типу  $S = y_2 + \theta_s y_1 \equiv 0$ ,  $\theta_s \in (-\infty, +\infty)$  до іншої лінії того ж типу не залежить від начального положення цієї точки.

**Т е о р е м а 2.** Послідовності фазових координат, що відповідають почерговому перетину зображуючою точкою фіксованої лінії типу  $S$ , утворюють геометричну прогресію.

Цей метод дозволить, у тому числі, створити прикладні методики для обґрунтованого вибору конкретного варіанту (структури) СЗС та її параметричної оптимізації. Це, у свою чергу, дозволить більш обґрунтовано вести розробку САК для конкретних технологічних об'єктів із запізненням у цілях підвищення ефективності їх функціонування. У випадку зернових терміналів даний підхід повинен підвищити продуктивність технологічних ліній приймання та перевантаження зерна на морські судна, збільшуючи при цьому пропускну здатність терміналів і знижуючи питомі енерговитрати на перевантаження.

Розвиток методу прогресій пов'язаний зі розширенням його застосування на випадок ПП, що визиваються зовнішніми збуреннями  $f$ , та для більш складних варіантів СЗС [2].

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Емельянов С.В. Системы автоматического управления с переменной структурой, М.: Наука, 1967 г., 336 стр.
2. Хобин В.А, "Регулятор переменной структуры для объектов технологического типа", Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. – Херсон: Херсонский государственный технический университет, 2004. – № 1 (13). – С. 190 – 196.

УДК 681.32

## БЕЗКООНТАКТНА ОПЛАТА В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ САМООБСЛУГОВУВАННЯ

К. А. ЧЕРНИШОВ (koschez@vntu.edu.ua), В. П. МАЙДАНЮК (maidaniuk2000@gmail.com)  
Вінницький національний технічний університет (Україна)

*Метою дослідження є аналіз існуючих методів безготівкової оплати з подальшим визначенням найбільш доцільного та доступного методу (у вигляді алгоритму) безконтактної безготівкової оплати для подальшого впровадження до автоматизованих систем самообслуговування.*

*Досліджено та проаналізовано алгоритм обробки платежів в комп'ютерно-касових системах за допомогою графічного кодування інформації QR кодом. Доведено практичне значення та соціальну необхідність розробки алгоритмів описаного зразка.*

### Вступ

QR-код (англ. *quick response* - швидкий відгук) - матричний код (двовимірний штрих-код), розроблений і представлений японською компанією «Denso-Wave» в 1994 році. Основна перевага QR-коду - це легке розпізнавання сканувальним обладнанням (в тому числі й фотокамерою мобільного телефона), що дає можливість використання в торгівлі, на виробництві, в логістиці [1].

Для використання оплати за допомогою QR-коду покупці сканують QR-код, який показує продавця, своїми телефонами для оплати товарів [2]. Вони вводять суму, яку мають сплатити, та, нарешті, відправляють. Це безпечніший спосіб без наявності картки за інші [3].

22 квітня 2019 року ПриватБанк запусив оплату QR-кодом у своїх POS-терміналах. QR-код з'являється на екрані терміналу після введення касиром суми оплати. Для здійснення оплати покупцеві необхідно відсканувати QR-код за допомогою мобільного застосунку Приват24, обрати картку та підтвердити оплату. Даний спосіб оплати не вимагає підтримки телефоном технології NFC [4].

Відповідно до поставлених завдань дослідження, необхідно проаналізувати відомі способи безготівкового розрахунку, а також навести основні характеристики кожного з них.

Основні способи безготівкового розрахунку:

- Контактний спосіб за допомогою картки з магнітною стрічкою;

- Контактний спосіб за допомогою зчитування інформації з мікročіпу;
- Безконтактний електромагнітний обмін байт-кодом (технологія NFC);
- Безконтактна оплата за допомогою згенерованого посилання;
- Оплата за допомогою закодованого у QR-код посилання.

У таблиці 1 відображені всі відомі характеристики описаних способів для порівняльного аналізу.

Таблиця 1 - Порівняльна характеристика способів безготівкової оплати

Спосіб	Безконтактний	Вимагає наявності спеціального обладнання у продавця	Вимагає спеціальних умов (обладнання) у покупця	Вимагає спеціального програмного забезпечення
Магнітна стрічка	Ні	Так	Ні	Ні
Мікро-чіп	Ні	Так	Так	Ні
NFC	Так	Так	Так	Ні
Посилання	Так	Ні	Ні	Так
QR-код	Так	Ні	Ні	Ні

Таким чином видно, що найоптимальнішим способом проведення безготівкових безконтактних транзакцій, що не вимагають ані спеціального обладнання, ані спеціального програмного забезпечення, і при цьому не висувають жодних спеціальних вимог до смартфона користувача (покупця) є спосіб за допомогою використання QR-кодів.

Опис базового алгоритму

На рисунку 1 зображено UML діаграму роботи базового алгоритму.

Розглянемо наведений алгоритм детальніше:

1. Користувач вибирає товар, продавець за допомогою комп'ютерно-касової системи (ККС) формує замовлення і його вартість
2. ККС надсилає запит серверу з кодом товару.
3. Сервер посилає до API платіжної системи токен на формування рахунку.
4. Сервер отримує код і вимагає від пристрою ККС відобразити код на екрані.
5. Користувач запускає платіжний додаток (мобільний банкінг) та сканує код.
6. Мобільний банкінг з телефону користувача надсилає до банку запит на опрацювання транзакції
7. В разі успішного опрацювання – і сервер і мобільний додаток клієнта отримують статус про успішне проведення платежу.

Наведений алгоритм повністю реалізує безготівкову і безконтактну систему оплати, яка може як доповнити, так і замінити вже існуючу систему готівкового (та всі існуючі безготівкові контактні системи) розрахунку. Алгоритм є універсальним і застосовним в будь-якій як новій, так і існуючій комп'ютерно-касовій системі, реалізацію алгоритму буде детально розглянуто в статті авторів, що готується до друку.

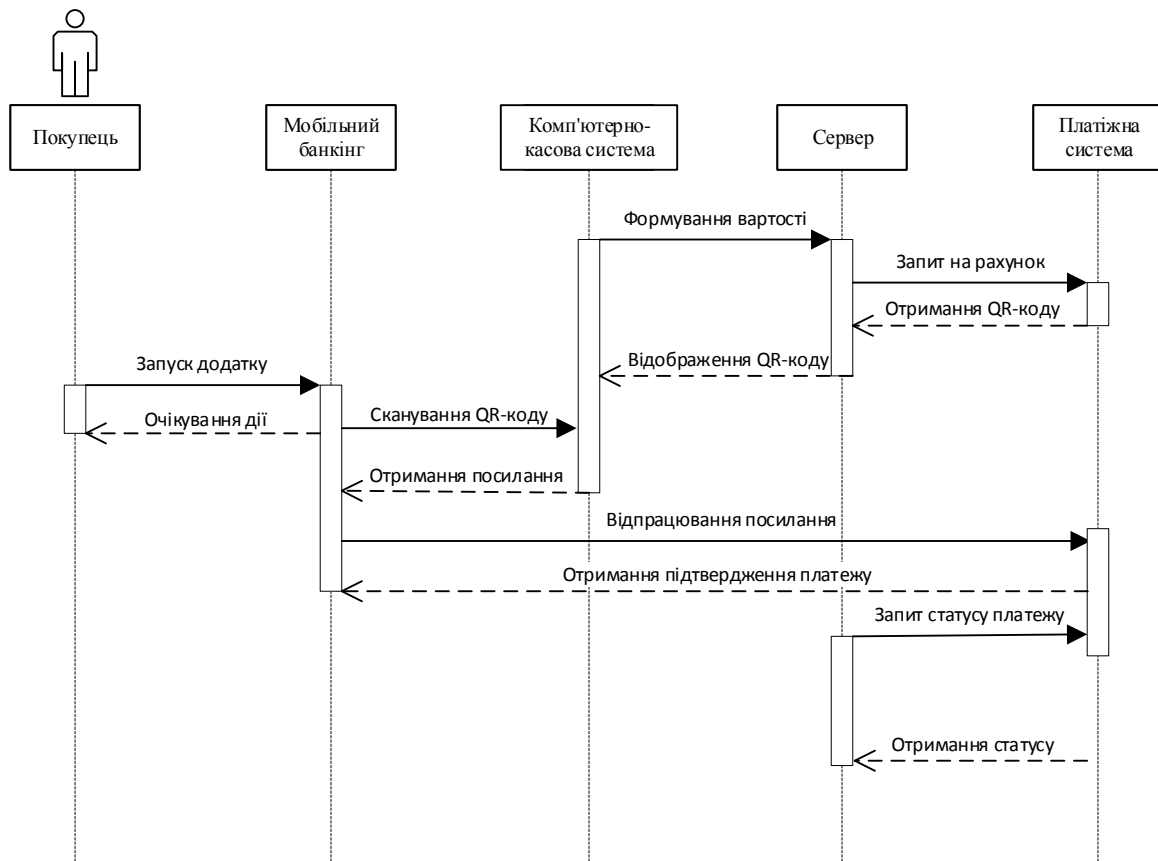


Рис. 1. Алгоритм безготівкової безконтактної графічної системи оплати послуг

Також, окремо буде розглянуто спосіб створення засобів графічного безконтактного безготівкового розрахунку на базі мікроконтролерів серії STM32. На рисунку 2 висвітлено зовнішній вигляд QR-коду, відображеного на LCD дисплеї за допомогою описаного методу.



Рис. 2. Демонстрація способу відображення QR-коду за допомогою LCD дисплея

#### Висновки

Встановлено, що найоптимальнішим способом проведення безготівкових безконтактних транзакцій, що не висувають жодних спеціальних вимог до смартфона користувача (покупця), є

спосіб за допомогою використання QR-кодів. Запропоновано алгоритм обробки платежів в комп'ютерно-касових системах за допомогою графічного кодування інформації QR кодом.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. QR-код [Електронний ресурс] Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Оплата\\_QR-код](https://uk.wikipedia.org/wiki/Оплата_QR-код).
2. Оплата QR-кодом [Електронний ресурс] Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Оплата\\_QR-кодом](https://uk.wikipedia.org/wiki/Оплата_QR-кодом).
3. How QR codes are changing e-commerce. [mobilepaymentstoday.com](https://www.mobilepaymentstoday.com) (англійською) Diaz, José 19 жовтня 2017 року. Режим доступу: <https://www.mobilepaymentstoday.com/articles/how-qr-codes-are-changing-e-commerce/>.
4. ПриватБанк запустив новий «безконтакт» — оплату за QR-кодом у POS-терміналах - ПриватБанк. 22 квітня 2019 року [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://privatbank.ua/news/2019/4/22/896>.