

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

# ВІСНИК

НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Збірник наукових праць

*Голова Редакційно-видавничої ради –  
д-р екон. наук, професор Н. І. Чухрай*

*Засновано 1964 р.*

№ 864

**СЕРІЯ:**

**КОМП’ЮТЕРНІ НАУКИ  
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

Львів  
Видавництво Львівської політехніки  
2017

УДК 004

**Вісник Національного університету “Львівська політехніка” “Комп’ютерні науки та інформаційні технології” входить до переліку видань ВАК, в яких друкуються матеріали дисертаційних робіт у галузі технічних наук**

У віснику публікуються статті за результатами досліджень з актуальних питань комп’ютерних наук та інформаційних технологій, виконаних професорсько-викладацьким складом Національного університету “Львівська політехніка” та провідними вченими України і зарубіжними вченими в галузі проектування архітектури і компонентів комп’ютерних систем, моделювання складних об’єктів, процесів і систем та розробки і використання новітніх інформаційних технологій.

Для науковців, викладачів вищих закладів освіти, інженерів, що спеціалізуються у сфері новітніх обчислювальних систем, мереж, комп’ютеризованих засобів розв’язання задач цифрового опрацювання сигналів і зображень, автоматизованого проектування та керування, а також докторантів, аспірантів та студентів старших курсів відповідних спеціальностей.

*Рекомендувала Вчена рада Національного університету “Львівська політехніка”  
(протокол № 32 засідання від 28.03.2017 р.)*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
(серія КВ № 13038 – 1922Р від 20.07.2007 р.)*

**Редакційно-видавнича рада Національного університету “Львівська політехніка”:**  
проф., д-р екон. наук Н. І. Чухрай (голова);  
О. Я. Юрків (відповідальний секретар)

**Редакційна колегія серії “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”:**  
проф., д-р техн. наук Рашкевич Ю. М. (відп. ред.);  
проф., д-р техн. наук Мельник Р. А. (заст. відп. ред.);  
проф., д-р техн. наук Пелешко Д. Д. (відп. секретар);  
проф., д-р наук Ауцінгер Вінфрід;  
проф., д-р наук Кватер Тадеуш;  
проф., д-р техн. наук Лобур М. В.;  
проф., д-р техн. наук Медиковський М. О.;  
проф., д-р техн. наук Пасічник В. В.;  
проф., д-р наук Сабол Томаш;  
проф., д-р техн. наук Ткаченко Р. О.;  
проф., д-р техн. наук Федасюк Д. В.;  
проф., д-р техн. наук Цмоць І. Г.;  
проф., д-р наук Чаховський Тадеуш;  
проф., д-р наук Шиманьські Здзіслав

**Входить до переліку наукових фахових видань (технічні науки), затвердженого МОН України**

*Адреса редколегії:  
Національний університет “Львівська політехніка”  
вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів-13  
корп. № 5, кімн. 515.  
akm805@ukr.net*

## АРХІТЕКТУРА ТА КОМПОНЕНТИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

<i>Ванько В.</i> Дослідження вимірювальних перетворювачів за допомогою операторного методу .....	3
<i>Фольтович В., Коробчинський М., Чирун Л., Висоцька В.</i> Метод контент-аналізу текстової інформації інтернет-газети.....	7
<i>Sopruniuk A.</i> Measurement planning of natural purification in artificial water reservoirs .....	20
<i>Грицюк Ю., Грицюк М.</i> Формалізація процесу стратегічного планування розвитку регіонального туризму в Україні.....	24
<i>Логойда М.</i> Вибір параметрів растрування для наświetлювальних пристроїв CtP .....	37
<i>Назаркевич М., Ключник І.</i> Програма перетворення растрових контурних зображень на основі фрактальних сіток.....	42
<i>Федасюк Д., Волочий С.</i> Методика розроблення структурно-автоматних моделей відмовостійких систем з альтернативними продовженнями випадкових процесів після процедур контролю, перемикання і відновлення.....	49
<i>Ковальчук А., Цепак В., Шевчук А.</i> Модифікація алгоритму RSA з використанням побітових операцій у шифруванні-дешифруванні кольорових зображень.....	63
<i>Ізонін І.</i> Дослідження та аналіз методів забезпечення надвисокої роздільної здатності зображень на основі машинного навчання.....	68
<i>Жолубак І., Глухов В.</i> Апаратні витрати помножувачів полів Галуа GF ( $d^m$ ) з великою основою.....	77
<i>Обельовська К., Панчишин Р., Ліскевич О.</i> Маршрутизація пакетів для автономних систем інтернету з врахуванням трьох критеріїв.....	83
<i>Дорошенко А., Ткаченко Р., Цимбал Ю., Батюк Д.</i> Інтелектуальні компоненти інтегрованих автоматизованих систем управління для енергетичних систем.....	90
<i>Кочан О., Рісна Л.</i> Експериментальне дослідження параметрів входу універсального блока збирання даних NI USB 6009.....	97
<i>Войко Н., Stakhiv M.</i> Using captcha technology: pros and cons. ways to secure from spam-bots attacks.....	102

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ

<i>Піцун О.</i> Адаптивний метод попередньої обробки гістологічних та цитологічних зображень .....	111
<i>Пастернак І.</i> Принципи побудови геоінформаційної системи пошуку людей .....	119
<i>Яковина В., Мацелюх В.</i> Огляд і аналіз моделей надійності програмного забезпечення .....	130
<i>О. Кузьмін, Федека В.</i> Імітаційна модель моніторингу навколишнього середовища безпровідною сенсорною мережею.....	140
<i>Ковальчук А., Цмоць І., Гавриш Б.</i> Рекурентні бінарні перетворення з елементами RSA і додаткове зашумлення під час шифрування/дешифрування зображень.....	146
<i>Пелешко Д., Винокурова О., Рак Т., Ізонін І., Пелешко М., Михайлюк С.</i> До питання про прискорений вибір значення коефіцієнта Кросингвера в задачах передискретизації зображень .....	151
<i>Lenko V., Pasichnyuk V., Shcherbyna Y.</i> Knowledge representation models.....	157
<i>Голембо В., Бочкарьов О.</i> Підходи до побудови концептуальних моделей кіберфізичних систем .....	168
<i>Чекурін В., Притула З.</i> Математичне моделювання кінетики вирівнювання тиску газу в пористому шарі за малих збурень .....	179

<i>Павлюк О.</i> Програмний комплекс для прогнозування основних характеристик надійності симетричних ієрархічних систем за допомогою штучних нейронних мереж.....	186
<i>Горбатий І.</i> Моделі якості послуг телекомунікаційних мереж.....	192
<i>Теслюк Т., Цмоць І., Опотяк Ю., Теслюк В.</i> Архітектура багаторівневої системи управління енергоефективністю регіону.....	201

## **МЕТОДИ І АЛГОРИТМИ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

<i>Скакальська Л., Назаревич А., Струк Є.</i> Алгоритми та програми обробки даних у прогнозуванні нафтогазоносності порід .....	210
<i>Гасько Р., Висоцька В., Чурун Л.</i> Особливості контент-аналізу користувацької інтернет-діяльності для формування зрізу психологічного стану особистості .....	221
<i>Гриник Г.</i> Використання кластерного аналізу для виділення експозиційно-орографічних груп ялинових деревостанів українських Карпат .....	239
<i>Дубленич Р., Струк Є.</i> Побудова CI/CD процесу розроблення програмного забезпечення з використанням TEamcity та GO CD .....	250
<i>Кут В., Кунанець Н., Ковальчук Т.</i> Вибір способу представлення знань у інформаційній системі дистанційного бібліотечного обслуговування осіб із особливими потребами .....	257
<i>Ковальчук А., Шевчук А., Цепак В.</i> Побітові операції й елементи алгоритму RSA в шифруванні-дешифруванні кольорових зображень .....	263
<i>Максимів О., Рак Т., Пелешко Д.</i> Зменшення кількості хибних викликів під час розв'язання задачі детектування полум'я у відеопотоці з використанням глибоких згорткових нейронних мереж .....	268
<i>Вавіленкова А.</i> Структура системи порівняльного аналізу електронних текстових документів за змістом .....	277
<i>Демчук І.</i> Застосування інформаційних технологій у визначенні транспортних кореспонденцій жителів міста .....	286
<i>Процько І., Рикмас Р.</i> Розвиток алгоритму Вінограда перетворення Фур'є на базі твірного масиву .....	291
<i>Носенко С., Оліярник Р., Назаревич М.</i> Метод побудови анімованих захисних елементів для друкованих та електронних відбитків .....	299
<i>Воуко N.</i> Cloud services and their selection algorithm .....	306
<i>Бодяньський Є., Винокурова О., Кобилін І., Мулеса П.</i> Адаптивна матрична нейро-фаззі самоорганізовна мережа для кластеризації багатовимірних потоків даних.....	314

## CONTENTS

### ARCHITECTURE AND COMPONENTS COMPUTER SYSTEMS

<i>Vanko V.</i> Study measuring converters using operator method .....	3
<i>Foltovich V., Korobchynskiy M., Chyrun L., Vysotska V.</i> Method of content analysis of textual information online newspaper .....	7
<i>Sopruniuk A.</i> Measurement planning of natural purification in artificial water reservoirs .....	20
<i>Hrytsjuk Yu., Hrytsjuk M.</i> Formalization strategic planning process regional development of tourism in Ukraine .....	24
<i>Lohoyda M.</i> Selecting screening devices for lighting fixture CtP.....	37
<i>Nazarkevich M., Klyuynik I.</i> Program transforming of contour raster images based on fractal nets.....	42
<i>Fedasyuk D., Volochiy S.</i> Method development of structural-automatic models failover systems from alternative continuation random process after control procedures, switching and recovery .....	49
<i>Kovalchuk A., Tsepak V., Shevchuk A.</i> Modification of the RSA algorithm by use bit-wise operations in the encryption-decryption color images .....	63
<i>Izonin I.</i> Research methods and analysis software of ultrahigh-resolution images based machine learning .....	68
<i>Zholubak I., Hlukhov V.</i> Hardware cost multiplier fields Galois GF ( $d^m$ ) with large based.....	77
<i>Obelovska K. M., Panchyshyn R. P., Liskevich O.</i> Routing packets for autonomous systems with three criteria .....	83
<i>Doroshenko A., Tkachtnko R., Tsymbal Yu., Batuk D.</i> Intelligent components of integrated automated control systems for energy systems .....	90
<i>Kochan O., Risna L.</i> Experimental study of input parameters universal power data collection NI USB 6009 .....	97
<i>Boyko N., Stakhiv M.</i> Using captcha technology: pros and cons. ways to secure from spam-bots attacks .....	102

### MODELING SYSTEMS AND PROCESSES

<i>Pitzun O.</i> Adaptive method of treatment histological and cytological images histological and cytological images .....	111
<i>Pasternak I.</i> Principles of construction geographic information system people search.....	119
<i>Yakovyna V., Matseliukh V.</i> Software reliability models review and analysis .....	130
<i>Kuzmin O., Fedeka V.</i> Simulation model environmental monitoring wireless sensor networks .....	140
<i>Kovalchuk A., Tsmots I., Havrysh B.</i> Recurrent binary conversion with RSA elements and additional noise when encrypting - decrypting IMAGES.....	146
<i>Peleshko D., Vynokurova O., Rak T., Izonin I., Peleshko M., Mikhailiuk S.</i> The problem of accelerated defining crossover coefficient for images oversampling tasks .....	151
<i>Lenko V., Pasichnyk V., Shcherbyna Y.</i> Knowledge representation MODELS .....	157
<i>Golembo V., Botchkaryov A.</i> Approaches to the construction of conceptual models of cyber-physical systems.....	168
<i>Chekurin V., Prytula Z.</i> Mathematical modelling of kinetics leveling gas pressure in porous layers to the small perturbations .....	179
<i>Pavlyuk O.</i> Software for forecasting the main characteristics of reliability symmetric hierarchical systems with artificial neural networks .....	186
<i>Horbatyi I.</i> The quality of service models of telecommunication networks.....	192
<i>Teslyuk T., Tsmots I., Opotyak Yu., Teslyuk V.</i> Layered architecture management system energy region.....	201

## METHODS AND ALGORITHMS CURRENT INFORMATION TECHNOLOGY

<i>Skakalska L., Nazarevich A., Struk Ye.</i> Algorithms and data processing programs in prognosis of the oil and gas potential of wild.....	210
<i>Hasko R., Vysotska V., Chyrun L.</i> The peculiarities of content analysis of user internet activities for personality psychological state slice formation .....	221
<i>Нрунык Н.</i> Use of cluster analysis for release exposition orographic group spruce stands ukrainian Carpathians.....	239
<i>Дубленич Р., Струк Є.</i> Construction CI / CD software development process with teamcity and GO CD.....	250
<i>Kut V., Kunanets N., Kovalyuk T.</i> Choice of knowledge presentation remote information system library service people with special needs.....	257
<i>Kovalchuk A., Shevchuk A., Tsepak V.</i> Bitwise operations and elements RSA algorithm in encryption-decryption color images .....	263
<i>Maksymiv O., Rak T., Peleshko D.</i> Reducing the number of false calls during flame detection in the video stream with using deep convolutional neural network .....	268
<i>Vavilenkova A.</i> Structure of system comparative analysis of electronic text document content .....	277
<i>Demchuk I.</i> Use of information technologies in transport definition of correspondence city residents .....	286
<i>Protsko I., Rykmas R.</i> Development of algorithm Vinohrada of Fourier transform wood based generators .....	291
<i>Nosenko S., Oliyarnyk R., Nazarkevych M.</i> Method of constructing animated protective elements for printed and electronic documents .....	299
<i>Boyko N.</i> Cloud services and their selection algorithm.....	306
<i>Bodyanskiy Ye., Vinokurova O., Kobilin I., Mulesa P.</i> Adaptive matrix neuro-phase self-organizing network for clusterization of multi-dimensional flows of data .....	314