

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний
університет імені В. Н. Каразіна

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В НАУКОЄМНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків, 21-23 квітня 2021 року

Харків
2021

Реєстраційне посвідчення в ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (посвідчення № 810 від 14.12.2020 р.).

Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 6 від 31.05.2021 р.).

Редакційна колегія:

Азаренков Н.А. (гол. редактор), д.ф.-м.н., академік НАН України, проф., ІВТ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Ванін В.А., д.т.н., проф., НТУ «ХП»

Горбенко І.Д., д.т.н., проф., ФКН ІВТ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Доля Г.М., проф., д.т.н., проф. ФКН ІВТ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Жолткевич Г.Н., д.т.н., проф., ФМІ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Куклін В.М., д.ф.-м.н., проф., ФКН ІВТ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Лазурик В.Т., д.ф.-м.н., проф., ФКН ІВТ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Рассомахін С.Г., д.т.н., доц., ФКН ІВТ імені В.Н. Каразіна

Споров О.Є., к.ф.-м.н., доц. ХНУ імені В.Н. Каразіна

Стервоєдов М.Г., к.т.н., доц., ФКН ІВТ імені В.Н. Каразіна

Толстолузька О. Г., д.т.н., с.н.с., доц., ФКН ІВТ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Ткачук М.В., д.т.н., проф., ФКН ІВТ ХНУ імені В.Н. Каразіна

Харченко В.С., д.т.н., проф., НАУ імені М.С. Жуковського

Шматков С.І., д.т.н., проф., ХНУ імені В.Н. Каразіна.

Шульга М.Ф. д.ф.-м.н., акад. НАНУ, проф., ННЦ ХФТІ НАНУ

Адреса редакційної колегії: 61022, м. Харків, майдан Свободи, 6, ХНУ імені В. Н. Каразіна, к. 534.

Тел. +380 (57) 705-42-81, email: kmht@karazin.ua.

Комп'ютерне моделювання в наукоємних технологіях: Збірник наукових праць міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків, 21-23 квітня 2021 року) – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2021. – 308 с.

Доповіді, що увійшли до збірника, висвітлюють такі напрямки:

1 секція: Математичне моделювання технологічних процесів та приладів.

2 секція: Моделювання інформаційних процесів у складних і розподілених системах.

3 секція: Системи автоматизованого збору та когнітивного представлення наукових даних.

4 секція: Моделювання фізичних процесів в радіаційних, плазмових та інших сучасних технологіях.

5 секція: Безпека інформаційних систем і технологій.

6 секція: Моделі процесів розробки та оцінки якості програмного забезпечення.

7 секція «Студентів, аспірантів та молодих вчених».

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів вишів.

Робочі мови конференції: українська, англійська.

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗИНА
ННЦ ХАРКІВСЬКИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
MAX PLANCK INSTITUTE OF MICROSTRUCTURE PHYSICS
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
INSTITUTE OF NUCLEAR CHEMISTRY AND TECHNOLOGY (Warsaw, Poland)
РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М. Є. ЖУКОВСЬКОГО (ХАРКІВ)
ЗАТ «ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ» (ХАРКІВ)
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТОВ "БЮРО ІРІС" (КІЇВ)
TEAM INTERNATIONAL SERVICES, INC. (Lake Mary, USA)**

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:

Азаренков М.О., акад. НАНУ, проф., д.ф.-м.н., Харків, голова
Бардачов Ю. М., проф., д.т.н., Херсон
Бомба А.Я., проф., д.т.н., Рівне
Буй Д. Б., проф., д.ф.-м.н., Київ
Ванін В. А., проф., д.т.н., Харків
Горбенко І.Д., проф., д.т.н., Харків
Доля Г.М., проф., д.т.н., Харків
Жолткевич Г.М., проф., д.т.н., Харків
Куклін В.М., проф., д.ф.-м.н., Харків
Лазурик В.Т., проф., д.ф.-м.н., Харків
Рассомахін С.Г., проф., д.т.н., Харків
Савула Я. Г, проф., д.ф.-м.н., Львів
Споров О. Є., доц., к. ф.-м.н., Харків
Стервоєдов М.Г., доц., к.т.н., Харків
Styervoyedov A. Dr., Halle, Germany
Толстолузька О.Г., проф., д.т.н., Харків
Ткачук М.В., проф., д.т.н., Харків
Харченко В.С., проф., д.т.н., Харків
Хомченко А.Н. проф., д.ф.-м.н., Миколаїв
Шматков С.І., проф., д.т.н., Харків
Шульга М.Ф., акад. НАНУ, проф., д.ф.-м.н., Харків
Zimek Z., Ph.D., Warsaw, Poland
Яновський В.В., проф., д.ф.-м.н., Харків

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Лазурик В.Т., д.ф.-м.н., проф., декан ФКН ХНУ імені В.Н. Каразіна, голова,
Споров О.Є., к.ф.-м.н., доц. ХНУ імені В.Н. Каразіна, заст. голови,
Толстолузька О.Г., д.т.н., проф. ХНУ імені В.Н. Каразіна, заст. голови
Ткачук М.В., д.т.н., проф., зав. каф. МСiТ ХНУ імені В.Н. Каразіна
Куклін В.М., д.ф.-м.н., проф., зав. каф. ШІ та ПЗ ХНУ імені В.Н. Каразіна,
Дюльдя С.В., к.ф.-м.н., ХФТІ,
Єсін В.І., д.т.н., проф., ХНУ імені В.Н. Каразіна,
Артюх О.А., зав. лаб. ХНУ імені В.Н. Каразіна,
Шевцов С. О., директор ТОВ Бюро ІРІС, (Київ)

Жолткевич Г.М., д.т.н., проф., декан ФМІ ХНУ імені В.Н. Каразіна,
Ванін В. А., д.т.н., проф., НТУ «ХПІ» (Харків),
Зінов'єв Д.В., ст. викл. ХНУ імені В.Н. Каразіна,
Рассомахін С.Г., д.т.н., проф., зав. каф. БІСТ ХНУ імені В.Н. Каразіна,
Styervoyedov A. Dr., Max Planck Institute of Microstructure Physics (Germany),
Петерсен С., виконавчий директор TEAM International (Харків),
Стервоєдов М.Г., к.т.н., доц., зав. каф. ЕУС ХНУ імені В.Н. Каразіна,
Шматков С.І., д.т.н., проф., зав. каф. ТПС ХНУ імені В.Н. Каразіна.
Кругол М.М., асистент НТУ «ХПІ»

[http:// www.univer.kharkov.ua](http://www.univer.kharkov.ua)
[http:// www-csd.univer.kharkov.ua](http://www-csd.univer.kharkov.ua)

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
АНДРЕЄВ Ф. М., ОСИПЧУК А. В., СТЕРВОЄДОВ М. Г. ВИБІР ЕЛЕМЕНТІВ ДЕТЕКТОРНОГО БЛОКУ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КООРДИНАТ ДЖЕРЕЛ ГАММА-ВИПРОМІНЮВАННЯ.	10
АНЖУРОВ В.Є., ТОЛСТОЛУЗЬКА О.Г. МОДЕЛЬ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ІНДЕКСІВ АКЦІЙ НА ФОНДОВОМУ РИНКУ	14
АСЄЄВ Б.А, ПОПОВА А.О, ГУЩІН І.В. АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА ЕЛЕКТРОННИХ СКЛАДОВИХ ДЛЯ ВІДСТЕЖУВАННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	16
БАКУМЕНКО Н.С, ДОНЕЦЬ В.В, ШЕВЧЕНКО Д.О, ОДИНЕЦЬ О.О, УГРЮМОВ М.Л. МЕТОДИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДАНИХ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ КРИТЕРІЇВ.	20
БЕЗЛЮБЧЕНКО А. В., УГРЮМОВ М. Л., МЕНЯЙЛОВ Є. С. МЕТОД ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ МОДЕЛЕЙ У РАЗІ НЕДИФЕРЕНЦІЙОВАНИХ ФУНКЦІЙ ВТРАТ.	24
БЕЗСМЕРТНИЙ Д.Р., КОНДРАТЮК Д.С. МОДЕЛІ КЛАСИФІКАЦІЇ СТАНІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЮ ЧАСТОК ТА БДЖОЛИНОГО РОЮ.	28
BEJKOV D.O. COMPUTER MODEL OF THE SYSTEM OF ANALYSIS AND FORECASTING OF FINANCIAL TIME SERIES USING NEURAL NETWORK MODELS.	32
BENHADDOU M., KHRUSLOV M. ROBUST ESTIMATION FOR MODEL CONSUMPTION ENERGY CARS.	35
БІЛЬСЬКИЙ Г.М., ЛАБЕНКО Д.П. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСУ ПЗ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМНИМ ПРОДУКТОМ ТА ЙОГО РОЗРОБКОЮ НА ПРИКЛАДІ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ РОЗКЛАДУ ЗАНЯТЬ ДЛЯ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ.	37
БОМБА А.Я, МОРОЗ І.П. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТАЦІОНАРНИХ ПРОЦЕСІВ В АКТИВНІЙ ОБЛАСТІ ПОВЕРХНЕВО-ОРІЄНТОВАНИХ P-I-N СТРУКТУР МЕТОДАМИ ТЕОРІЇ ЗБУРЕНЬ	41
БОНДАРЕНКО Є.В. МЕТОД ВІДНОВЛЕННЯ ДАНИХ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ.	45
БРАТУСЬ М.А. ІМОВІРНІСНІ МЕТОДИ ПОБУДОВИ ПРОБНИХ ВИБІРОК ПО ЗАДАНОМУ ЗАКОНУ РОЗПОДІЛУ.	49
БУБЕР Д.И. ПАВЛОВ А.Н. МЕТОДИКА РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ НА БАЗЕ "ТОЛСТЫХ" КЛИЕНТОВ	53
БУДЬКО В.В., ТОЛСТОЛУЗЬКА О.Г. АНАЛІЗ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗАСОБІВ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ СЛУХУ.	58

БУЄВИЧ-СИСОЄВ В.М., ШМАТКОВ С.І. ІНФОРМАТИВНІСТЬ ПАРАМЕТРІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	60
BUZKO K.S., NARIEZHNI O.P., GRINENKO T.O. ANALYSIS OF CYBER THREATS IN THE LOCAL SYSTEM OF DIFFERENTIAL CORRECTION OF GPS SIGNALS	63
BULAVIN D. O. QUALITY CONTROL AND PROJECT MANAGER ROLE IN OUTSOURCING/ OUTSTAFFING COMPANIES	65
БУРЛАЙ І.С., БАКУМЕНКО Н.С. КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІН НА ЕНЕРГОНОСІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДУ ARIMA (p,q,k)	68
ВАНІН В.А., КРУГОЛ М.М., ЛАЗУРЕНКО О.П. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ТЕС.....	71
ВАРЛАМОВА Н.В., СТРВОСДОВ М.Г. ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА ПСИХОДІАГНОСТИЧНА СИСТЕМА: ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ ПОБУДОВИ	75
VIERUSHKIN I.A. HYPERSINGULAR INTEGRAL EQUATION METHOD IN NUMERICAL SIMULATING FREQUENCIES AND MODES OF CIRCULAR PLATE IMMERSSED INTO LIQUID.....	79
ВІЛІГУРА В.В. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗАГРОЗ І ВРАЗЛИВОСТЕЙ ХАРАКТЕРНИХ ДЛЯ БАЗ ДАНИХ І СУБД.....	83
ВОЛИНСЬКИЙ В.В., БЕРДНІКОВ А.Г. МОДЕЛЮВАННЯ SMART-ЛАБОРАТОРІЇ ДЛЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.....	87
ГАВРИЛЮК Є.А., СПОРОВ О.Є., ГУЩИН І.В. ПОРІВНЯННЯ ЗАСТОСОВНОСТІ АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ У МУЛЬТИАГЕНТНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ	90
ГАЙКОВА В.В., МАЛАХОВ С.В. УЗАГАЛЬНЕННЯ УМОВ РЕАЛІЗАЦІЇ АКЦІЙ КІБЕРБУЛІНГУ З УРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	95
ГАЛЮК Я.О., ТОВСТОКОРЕНКО О.Ю. ПРО МЕТОДИ РОЗРОБКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК»	100
ГАМЗАЄВ Р.О., ТКАЧУК М.В., ШЕВКОПЛЯС Д.О. ЗАСТОСУВАННЯ ЗНАННЯ-ОРІЄНТОВАНИХ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ В РОЗРОБЦІ ЛІНІЙОК ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ.....	104
ГАРМАШ Д.В., МАЛЄЄВА А.А. ГЕНЕРАЦІЯ КЛЮЧІВ І ПІДПИСУ ЗА ДОПОМОГОЮ БАГАТОВИМІРНОГО КРИПТОГРАФІЧНОГО АЛГОРИТМУ RAINBOW	108

ГЕТМАНЕЦЬ О.М. МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБІТКУ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ.	111
ГОЛОВЧЕНКО В.Б., СТРІЛЕЦЬ В.Є. ВИПАДКОВИЙ ЛІС – УНІВЕРСАЛЬНИЙ МЕТОД МАШИННОГО НАВЧАННЯ.	115
ГОНЧАРОВ М.О, МАЛАХОВ С.В. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕДУР ПІДГОТОВКИ ДАНИХ СТЕГАНОАЛГОРИТМА З БАГАТОРІВНЕВИМ МУЛЬТИПЛЕКСУВАННЯМ КОНТЕНТУ	118
ГОРБЕНКО І.Д., ЗАМУЛА О.А., ХО ЧІ ЛИК ОПТИМІЗАЦІЯ ПОШУКУ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ ЇХ КОРЕЛЯЦІЙНИХ І СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК	123
ГОРБЕНКО Ю.І., ПОНОМАР В.А., ЄСІНА М.В., ГОРБЕНКО І.Д. СТАН РОЗРОБКИ ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДОКАЗОВО СТІЙКИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПІДПИСІВ ДЛЯ ПОСТКВАНТОВОГО ПЕРІОДУ.	127
ГУЩИН І.В., СЕРДЮК С.А, СПОРОВ О.Є. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ GAN	131
ДЕРЕВ'ЯНКО Я.А., ГОРБЕНКО І.Д. ПОРІВНЯННЯ ШВИДКОДІЇ РЕАЛІЗАЦІЙ АЛГОРИТМУ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДПИСУ FALCON НА C ТА PYTHON.	134
ДОЛЯ Г.М, БОНДАРЕНКО К. О. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАЗЕРНОГО ДЕТЕКТУВАННЯ АКУСТИЧНИХ КОЛИВАНЬ У ПОВІТРІ З ВИКОРИСТАННЯМ СВІТЛОПОВЕРТАЮЧИХ ПОВЕРХОНЬ. ...	138
ДОРОШЕНКО М.І., БУЄВИЧ-СИСОЄВ В.М. МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ.	143
Д'ЯЧЕНКО А.С., ГОРБЕНКО І.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ТА ПРОЦЕСУ ГЕНЕРАЦІЇ КЛЮЧОВОЇ ПАРИ У АЛГОРИТМІ EP RAINBOW.	146
ДЯЧЕНКО В.Г., МІНЯЙЛОВ Є.С., УГРІУМОВ М.І. ІМОВІРНІСТНІ МЕТОДИ ГЕНЕРАЦІЇ ПРОБНИХ ВИБІРОК, ЩО МАЮТЬ ЗАДАНИЙ РОЗПОДІЛ	150
ЄСІН В.І, СОКОЛОВСЬКИЙ К.О. КОНТРОЛЬ ЦІЛІСНОСТІ ЗБЕРЕЖЕНИХ ПРОГРАМ БАЗ ДАНИХ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРИ ГЕШ-ДЕРЕВА	154
ЖМИРОВ Д.А, БЕРДНІКОВ А.Г. МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІТ-ПРОЕКТІВ	158
ЗІНОВ'ЄВ Д.В., ТКАЧУК М.В., ТРИЩЕНКО І.В. МОДЕЛІ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	161
КАМИШНИК Д.О, СПОРОВ О.Є, ГУЩИН І.В. АНАЛІЗ СИСТЕМ ГЕНЕРАЦІЇ ТЕКСТУ НА БАЗІ НАУКОВИХ ТЕЗИСІВ	165

КАПЛУН В.М., ТОЛСТОЛУЗЬКА О.Г. РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ ПСИХОЛОГА	169
КАПТЬОЛ Є.Ю., КУЗНЕЦОВА К.О. АНАЛІЗ ПОСТКВАНТОВОГО АЛГОРИТМУ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДПИСУ RAINBOW ТА ПОСТКВАНТОВИХ АТАК НА НЬОГО	172
КАПУСТА М.А. МОБІЛЬНИЙ РОБОТ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ	176
КАЧКО О.Г., КАНДІЙ С.О. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕП FALCON З ВИКОРИСТАННЯМ AVX512 ІНСТРУКЦІЙ	180
КИРИЛОВА Є.О. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО РАДІОМОНІТОРИНГУ ...	184
КОВАЛЕНКО А. В., БЕРДНІКОВ А. Г. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСНОВНИХ ІНСТРУМЕНТІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ІТ-ПРОЕКТУ	187
КОЗЛОВ В.О., ЛАЗУРИК В.М. ДОСТУП ДО БАЗ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТІВ PRISMA	190
КОНОНЕНКО Є.С. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОЛИВАНЬ КРУГЛИХ ПЛАСТИН ЗА РІЗНІ УМОВИ ЗАКРІПЛЕННЯ МЕТОДОМ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ	196
КУРГАН А.Р., КОТВИЦЬКИЙ А.Т. ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ РУХОМИХ ПЛАТФОРМ.	199
ЛИСИЦЯ О.Ю., КОВАЛЬОВ А.В., МИХАЙЛЕНКО Т.П., ПЕТУХОВ І.І. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ МАСЛЯНОЇ ПЛІВКИ НА СТІНКАХ КАМЕРИ ПІДШИПНИКА ГТД	202
МАЗОРЧУК М.С. ЛІСОВА Т.В. МОДЕЛІ АНАЛІЗУ ЛАТЕНТНИХ ФАКТОРІВ У МІЖНАРОДНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ (НА ПРИКЛАДІ PISA)	205
МАКСИМЕНКО В.Ю., ТОЛСТОЛУЗЬКА О.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ВЕБ-СЕРВІСУ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ.	208
МАКСИМУК А.Р., БАКУМЕНКО Н.С. МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЙМОВІРНІСНИХ ШТУЧНИХ МЕРЕЖ.	211
МАРЧЕНКО І.Г., АКСЕНОВА В.Ю., ЖИГЛО А.В., ТКАЧЕНКО В.І. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРИСКОРЕННЯ ДИФУЗІЇ ЧАСТИНОК В ПРОСТОРОВО-ПЕРІОДИЧНИХ СТРУКТУРАХ ЗОВНІШНІМИ ПОЛЯМИ	214
МИРОНЕНКО М.І. ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЛЬНИХ КОЛИВАНЬ РІДИНИ В ОБОЛОНКАХ, ЧАСТКОВО ЗАПОВНЕНИХ РІДИНОЮ, ПРИ РІЗНИХ ПАРАМЕТРАХ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ	218
МІГАЛЬ Д.О., БОБУХ В.А. ВАРІАЦІЇ ПОСТКВАНТОВОГО МЕТОДУ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДПИСУ RAINBOW	221

МОРОЗ О. Ю., ТОЛСТОЛУЗЬКА О. Г. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ТЕХНОЛОГІЙ ВЕРИФІКАЦІЇ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПРОГРАМ	224
НЄВСЖИНА В.Ю., СТРЕЛЕЦЬ В.Є. МОДЕЛІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	228
ОСТРЯНСЬКА Є.В., ЄСІНА М.В. ГЕНЕРАЦІЯ ЗАГАЛЬНОСИСТЕМНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ СХЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДПИСУ RAINBOW	231
ПАВЛОВ А.М, ХИЖНЯК О.В. ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ СКЛАДНОЇ СИСТЕМИ ЗА КРИТЕРІЄМ НАДІЙНОСТІ	235
ПАНЧЕНКО Н.В. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ВЕРИФІКАЦІЇ ВІДБИТКІВ ПАЛЬЦІВ НА ОСНОВІ ЦИЛІНДР-КОДІВ.	239
ПЕТУХОВ І.І., ЛИСИЦЯ О.Ю. ОСОБЛИВОСТІ CFD-МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ СТРУМИННОГО ОХОЛОДЖУВАЧА РІДИНИ.	242
ПОМОГАЄВ К.О, АРТЮХ О.А. МОДЕЛЬ 3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ КАФЕДРИ.	245
ПОНОМАРЕНКО В.В. ПОРІВНЯННЯ І АНАЛІЗ CONTENT MANAGEMENT SYSTEM ТА WEB CONTENT MANAGEMENT SYSTEM.	249
ПУДОВКІНА Л.Ф. СЦЕНАРІЙ ТЕСТУВАННЯ ВИМОГ І ЯКІСТЬ ПРОГРАМ	251
РОСОХАТИЙ К.С. МОБІЛЬНА GPS-ОРІЄНТОВАНА СИСТЕМА ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ ТУРИСТИЧНОЇ СФЕРИ	253
РУЖАНСЬКА А. В., ВАСИЛЬЄВА Л. В. ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ БІБЛІОТЕК КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ, ВИКОРИСТОВУВАНИХ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ	256
РУЗУДЖЕНК С.Р. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	260
СЕМЕНЯКІНА В.С., ЄСІНА М.В.. АТАКИ НА ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДПИС DILITHIUM.	264
СЕРІКОВА О.М., СТРЕЛЬНИКОВА О.О. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РУКАВНИХ ФІЛЬТРІВ	268
СТЕРВОЄДОВ М.Г., АРТЮХ С.О. ЦІЛІ ТА ЗАВДАННЯ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРИСКОРЮВАЧІВ ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТОК	271

ТЕРОКНІН В., СТЫЕРВОУЕДОВ М. THE INTELLIGENT DETECTOR FOR SENSOR NODES OF THE RADIATION MONITORING NETWORK.	273
ТЕСЛЕНКО А.Ю., ПОГОРІЛА К.В. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОБУДОВИ ТА ОБРОБКИ OFDM СИГНАЛІВ НА ФІЗИЧНОМУ РІВНІ WIFI ПРОТОКОЛІВ	276
ТКАЧЕНКО А.М., СТРІЛЕЦЬ В.Є. ШТУЧНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ У ЗАДАЧАХ КЛАСИФІКАЦІЇ.	279
ТОВСТОКОРЕНКО О.Ю. ПРО УПРАВЛІННЯ ВАРІАБЕЛЬНІСТЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У РОЗРОБЦІ ТА СУПРОВОДІ СИСТЕМ «РОЗУМНИЙ БУДИНОК».....	282
TOLSTOLUZKYI Y. D., BERDNIKOV A. G INVESTIGATION OF PARAMETERS OF SEMANTIC-NUMERICAL SPECIFICATIONS OF PARALLEL PROCESSES	285
ТУРЕНКО М.С., СТРІЛЕЦЬ В.Є. АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-САЙТІВ.....	289
УМАНЕЦЬ К.В. ПРОБЛЕМИ РАНЖИРУВАННЯ РЕЛЕВАНТНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ, ЩО ПОВЕРТАЮТЬСЯ ПО РІЗНИХ ПОШУКОВИХ ЗАПИТАХ.....	292
УСАТОВА О.О. МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ РІДИНИ В ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНКАХ.....	295
ШАРОВ В.О., БЕРДНІКОВ А. Г. МОДЕЛЮВАННЯ КОРИГУВАЛЬНОГО КАСКАДНОГО КОДУ В КАНАЛАХ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ	298
ШВИДКИЙ Ю.К. СПОРОВ О.Є. ГУЩІН І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПРОМІСІВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ САР ТЕОРЕМИ.	303

СЕРІКОВА О.М., СТРЕЛЬНИКОВА О.О.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РУКАВНИХ ФІЛЬТРІВ

Забруднення навколишнього середовища, зокрема атмосфери, відбувається переважно за рахунок впливу промислових підприємств. Недосконалість технологічних процесів і устаткування діючих підприємств призводить до екологічно небезпечного підвищення концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Проблема зменшення негативного техногенного впливу на навколишнє середовище є актуальною на сьогодні [1-2]. В роботі було проведено математичне моделювання параметрів рукавних фільтрів з метою підвищення рівня екологічної безпеки промислових територій, на яких здійснюються викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря

У результаті обробки експериментальних даних в роботі отримано рівняння для визначення ефективності пилоочищення, η , % [3].

$$\eta = 13.172w^{0.772}m^{0.34} \quad (1)$$

В цьому рівнянні w - швидкість газу, m - щільність зрошення. Побудуємо залежність ефективності пилоочищення від параметрів w та m

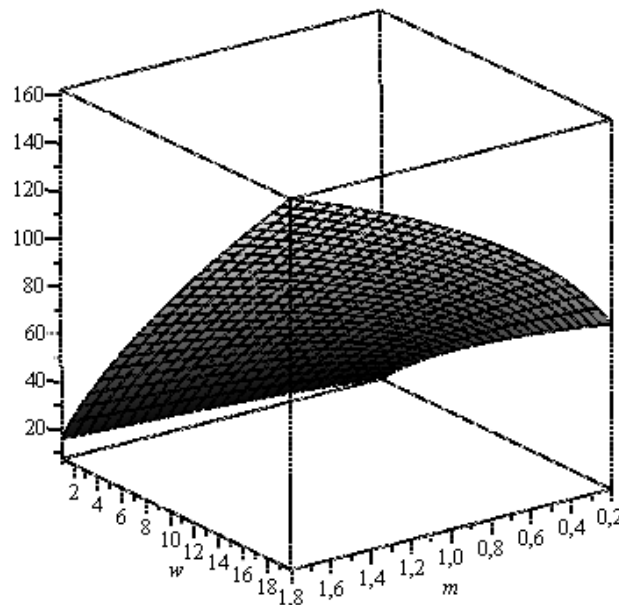


Рисунок 1 – Залежність ефективності пилоочищення від швидкості газу та щільності зрошення

На підставі цих даних можна зробити висновок відносно області оптимальних режимних параметрів здійснення процесу пилоочищення, а саме швидкість газу має бути від 12 до 20 м/сек, а щільність зрошення наблизитися до 1.5-1.8 дм³/м³

Таким чином, прийняте в розрахунках значення швидкості газу знаходиться в межах оптимальних режимних параметрів. Для цього значення побудуємо залежність ефективності пилоочищення від щільності зрошення при $w=15$ м/сек [3].

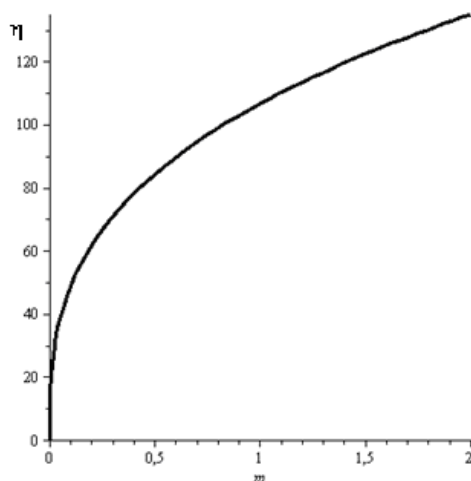


Рисунок 2 – Залежність ефективності пилоочищення від щільності зрошення при $w = 15$ м/сек.

Далі з'ясуємо залежність величині

$$\tau_{\Phi} = 1000 \cdot \frac{\frac{\Delta P_{\Phi}}{w_{\Phi} \cdot \mu} - A}{B \cdot w_{\Phi} \cdot c_{\Phi}}, \quad (2)$$

яка характеризує мінімальну тривалість періоду фільтрування між двома регенераціями при отриманих вище значеннях параметрів швидкості газу, щільності зрошення та параметрів $\Delta P_{\Phi} = 15000$, $\mu = 23.3 \cdot 10^{-6}$; $A = 261978342.05$; $B = 9964590677.8$; в залежності від w_{Φ}, c_{Φ} .

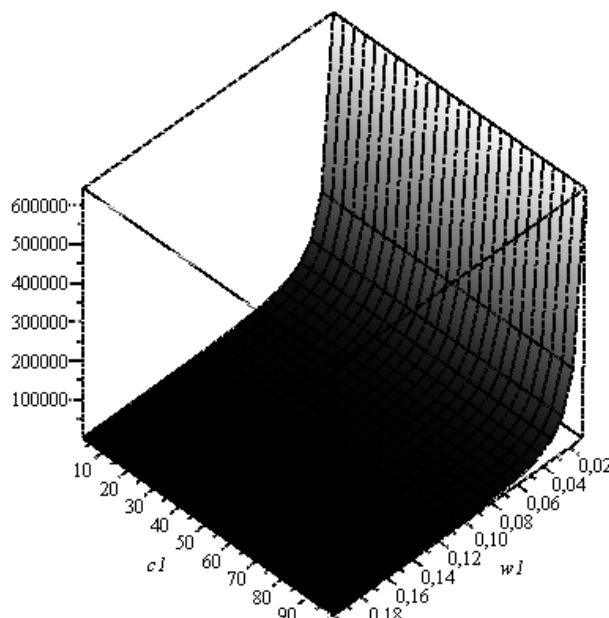


Рисунок 3 – Мінімальна тривалість періоду фільтрування

З отриманих даних бачимо, що мінімальна тривалість періоду фільтрування практично не змінюється, якщо $w_{\Phi} > 0.08$ та практично не залежить від c_{Φ} . [3]

Нижче на рисунку 3.4а подано ту ж саме залежність, але при $0.01 < w_{\Phi} < 0.07$ та на рисунку 3.4б при $0.05 < w_{\Phi} < 0.06$

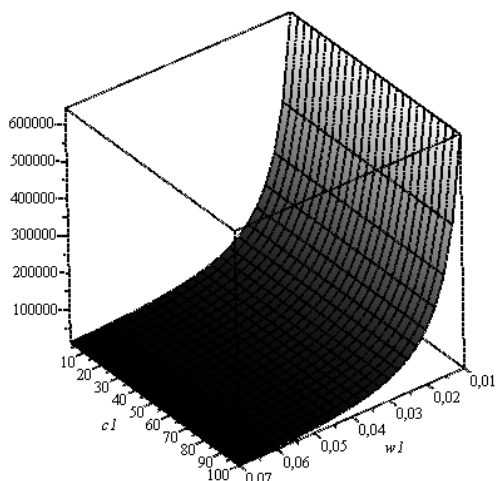


Рисунок 4а - Мінімальна тривалість періоду фільтрування при $0.01 < w_{\Phi} < 0.07$

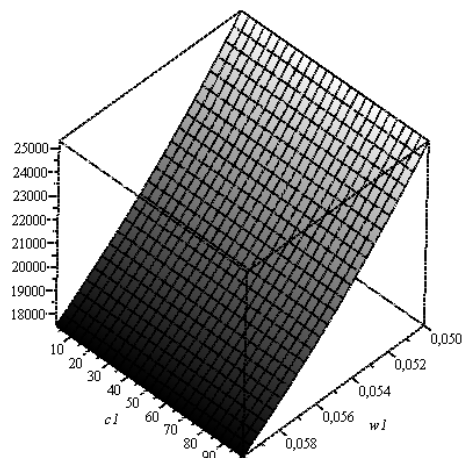


Рисунок 4б - Мінімальна тривалість періоду фільтрування при $0.05 < w_{\Phi} < 0.06$

Зазначимо, що отримане в результаті розрахунків значення для τ_{Φ} попадає в область найменших значень для мінімальної тривалості періоду фільтрування. Тобто отримане значення для швидкості фільтрації $w_{\Phi} = 0,0583$ м/с є оптимальним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Серікова, О. М. Прогнозування і управління рівнем ґрунтових вод для підвищення екологічної безпеки забудованих територій України: дисертація канд. техн. наук, спец.: 21.06.01 – екологічна безпека / О. М. Серікова; наук. кер. В. В. Яковлев. Х.: Харківський нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2019. 166 с.
2. Серікова О. М. Підвищення рівня екологічної безпеки забудованих територій України, схильних до підтоплення [Текст] : монографія / О. М. Серікова, О. О. Стрельникова, В. Ю. Колосков – Х.: ФОП Бровін О.В., 2020. – 142 с.
3. Гурець Л. Л. Науково-методологічні основи екологічної безпеки при забрудненні атмосферного повітря газопиловими викидами промислових підприємств : дис. ... д-ра техн. наук : спец. 21.06.01 "Екологічна безпека" : Дата захисту 20.04.17 / Л. Л. Гурець. - Суми, 2017. - 313 с.
4. Pelyk L. The use of technical textiles for industrial filters. Bulletin KNUTD. 2008. № 5 (43). P. 258 - 261.

СЕРІКОВА Олена Миколаївна – к. т. н., старший викладач кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища; Національний університет цивільного захисту України, вул. Чернишевська, 94 м. Харків, 61023; e-mail: elena.kharkov13@gmail.com; ORCID: 0000-0003-0354-9720.

Наукові інтереси:

- ґрунтові води;
- підтоплення
- системи управління екологічною безпекою
- техногенно-екологічна безпека

СТРЕЛЬНИКОВА Олена Олександрівна – д. т. н., професор, провідний науковий співробітник зі спеціальності механіка деформівного твердого тіла; Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України вул. Пожарського, 2/10, м. Харків, 61046; e-mail: elena15@gmx.com; ORCID: 0000-0003-0707-7214.

Наукові інтереси:

- теорія і методи розв'язання сингулярних інтегральних рівнянь;
- динамічні задачі гідропружності елементів машинобудівних конструкцій;
- теорія тріщин в пружних і пружно-пластичних тілах.