

Міністерство освіти та науки України
ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»

Збірник тез
Всеукраїнської науково-технічної
інтернет-конференції

**«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА
БІОМЕДИЧНІ І КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ»**

26 березня 2025 року

Дніпро, 2025

УДК 004

Автоматизація та біомедичні і комп'ютерні технології: тези доповідей Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції. (Дніпро, 26 березня 2025 р.) / ДВНЗ «ПДТУ».– Дніпро: ПДТУ, 2025.– 216 с.

*Випуск підготовлено в рамках
реалізації міжнародного проєкту
ERASMUS + «Біоарт»*



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Опубліковані результати теоретичних і експериментальних досліджень, науково-дослідні розробки вчених, науковців, викладачів, аспірантів, фахівців підприємств і організацій України та зарубіжних країн.

Оргкомітет висловлює подяку учасникам конференції за надані доповіді.

**© ДВНЗ «Приазовський державний
технічний університет»**

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1: АВТОМАТИЗАЦІЯ І КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	13
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	13
Жовтобрух Сргій Анатолійович	13
Левицька Катерина Романівна	13
ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ У ЗАДАЧАХ КЕРУВАННІ СИЛОВИМ АГРЕГАТОМ.....	15
Гітіс Веніамін Борисович	15
Пономаренко Іван Віталійович	15
АВТОМАТИЗАЦІЯ ТРАКТУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ГІРНИЧОЇ МАСИ ДРОБАРНОГО ЦЕХУ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ	17
Сімкін Олександр Ісакович	17
Рябченко Анастасія Анатоліївна.....	17
ВПЛИВ ЗГЛАДЖУВАННЯ МЕТОДОМ МОДИФІКОВАНОГО РУХОМОГО СЕРЕДНЬОГО НА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ	20
Койфман Олексій Олександрович	20
Голотюк Микола Віталійович	20
Ісаєв Андрій Борисович	20
МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЦИФРОВИХ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ	23
Дубневич Мирослава Миронівна	23
Сельменська Зоряна Михайлівна.....	23
Маїк Людмила Ярославівна	23
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ОПАЛЕННЯМ БУДІВЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	26
Добровольська Людмила Олександрівна.....	26
Солдатов Данило Вікторович.....	26
КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ ПРАКТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН.....	29
Щербаков Сергій Володимирович.....	29
Черевко Олена Олександрівна	29

АЛГОРИТМИ ПЛАНУВАННЯ РУХУ РОБОТИЗОВАНОЇ МОБІЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ У ДВОВІРНОМУ ПРОСТОРІ З УРАХУВАННЯМ ДИНАМІЧНИХ ПЕРЕШКОД.....	31
Харчук Владислав Валентинович.....	31
РОЗРОБКА SCADA-СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ДУТТЯ В УМОВАХ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМБІНАТУ	33
Щербакова Варвара Андріївна.....	33
МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАЄКТОРІЇ РУХУ МОБІЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ В УМОВАХ ДИНАМІЧНИХ ПЕРЕШКОД З ВЕКТОРНИМ МОДЕЛЮВАННЯМ РУХУ	35
Харчук Владислав Валентинович,.....	35
AUTOMATION AND ITS ROLE IN THE IMPROVEMENT OF CANNING TECHNOLOGY	37
Ya. S. Dziuba.....	37
СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....	40
Винниченко Артем Артемович	40
Воротнікова Злата Євгенівна	40
СЕКЦІЯ 2: ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ.....	44
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ WEBRTC У МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКАХ.....	44
Браткевич Валентин Павлович	44
Балалаєва Олена Юріївна	44
Марченко Ірина Федорівна	44
СИСТЕМА ОБЛІКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ТРЕНУВАНЬ З ВЕСЛУВАННЯ.....	47
Левицька Тетяна Олександрівна.....	47
Парахін Руслан Олегович	47
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАДАЧ.....	48
Левицька Тетяна Олександрівна.....	48
Прилуцький Віталій Миколайович.....	48
СТВОРЕННЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ПРОДАЖУ АНТИКВАРНИХ ТА ВЖИВАНИХ КНИГ	50
Левицька Тетяна Олександрівна.....	50
Сукрухо Олександра Віталіївна.....	50

ПІДВИЩЕННЯ КОРЕКТНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕТОДОМ ЗВУЖЕННЯ ОБЛАСТЕЙ ВИЗНАЧЕННЯ.....	51
Рихальський Олексій Юрійович	51
РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОЇ ГРИ НА БАЗІ РУШІЯ UNITY ДЛЯ НАВЧАННЯ ДІТЕЙ ПРАВИЛАМ БЕЗПЕЧНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ПОВЕДІНКИ	54
Яковчук Віталій Святославович	54
Бурак Назарій Євгенович.....	54
Е-COMMERCE САЙТ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ВІЙСЬКОВОГО СПОРЯДЖЕННЯ	57
Городечний Мар'ян Русланович.....	57
ВПЛИВ SMART-СИСТЕМ НА НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС.....	59
Дзень Віталій Євгенович	59
Борзов Юрій Олексійович	59
АВТОМАТИЗАЦІЯ КОМУНІКАЦІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ: РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ PYTHON І FASTAPI	62
Мигасюк Роман Володимирович.....	62
Смотр Ольга Олексіївна	62
ІНТЕРАКТИВНА ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	65
Савич Анастасія Ігорівна.....	65
Смотр Ольга Олексіївна	65
ЗАСТОСУНОК ПОКАЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ СПОРТИВНИХ ПОДІЙ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ	67
Геря Ілля Васильович.....	67
Балалаєва Олена Юріївна	67
ВИКОРИСТАННЯ БІБЛІОТЕКИ PROPHET МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON ДЛЯ ОБРОБКИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДАНИХ	70
Сідун Наталія Миколаївна.....	70
Тузенко Ольга Олександрівна.....	70
Дерябін Семен Олександрович	70
ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ 3D ВЕБГРИ	73
Синенко Іван Андрійович.....	73
П'ятикоп Олена Євгенівна	73

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЗАМОВЛЕННЯ ТА ПРОДАЖУ СТРАВ СХІДНОЇ КУХНІ З УРАХУВАННЯМ UX/UI ПРИНЦИПІВ.....	75
Дунаєв Дмитро Олексійович	75
П'ятикоп Олена Євгенівна	75
РЕАЛІЗАЦІЯ ЧАТУ В РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ З ВИКОРИСТАННЯМ SOCKET.IO.....	77
Купчинський Олексій Олегович	77
П'ятикоп Олена Євгенівна	77
ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЗБОРУ ДАНИХ З ВІДКРИТИХ ДЖЕРЕЛ...	79
Шевченко Артем Євгенович	79
П'ятикоп Олена Євгенівна	79
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ З РІЗНИМИ ОПЕРАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ	
Єлфімов Дмитро Сергійович.....	81
Воротнікова Злата Євгенівна	81
ПРИКЛАДИ АРХІТЕКТУРИ МІКРОСЕРВІСІВ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ	84
Дем'ян Іван Олексійович.....	84
Воротнікова Злата Євгенівна	84
СЕКЦІЯ 3: ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ.....	90
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БАЛІСТИЧНОЇ ТРАЄКТОРІЇ ПОЛЬОТУ СНАРЯДА З УРАХУВАННЯМ ПОВЕРХНЕВОГО ТЕРТЯ	90
Пасічник Анатолій Миколайович.....	90
Циба Владислав В'ячеславович	90
АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ДЖЕРЕЛ ЗВУКОВИХ.....	92
СИГНАЛІВ СИСТЕМИ ЕКСТРЕННОГО ОПОВІЩЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ..	92
Пасічник Анатолій Миколайович.....	92
Ріпа Михайло Юрійович.....	92
КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ БАГАТОЗВ'ЯЗАНОЇ ЕЛЕКТРО-ГИДРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ ПЕРШОЇ СТУПЕНІ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ЦГЗК.....	94
Кіншаков Василь Юрьєвич	94
Павлишин Сергій Володимирович	94
Хілов Віктор Сергійович	94

ДОСЛІДЖЕННЯ НА КОМП'ЮТЕРНІЙ МОДЕЛІ ДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРИВОДНИХ СИСТЕМ БУРОВОГО ВЕРСТАТУ	97
Дифорт Віктор Васильович	97
Павлишина Алена Юріївна	97
Хілов Віктор Сергійович	97
ЕФЕКТИВНЕ РОЗПОДІЛЕННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ МІЖ ПОТОКАМИ І ПРОЦЕСАМИ ПРИ РЕНДЕРИНГУ ТРИВИМІРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	100
Романюк Олександр Никифорович	100
Бобко Олексій Леонідович	100
ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕДУРНИХ ТЕКСТУР ДЛЯ РЕНДЕРИНГУ	103
Романюк Олександр Никифорович	103
Новосельцев Олександр Олександрович	103
ПАРАЛЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗКУ БАГАТОВИМІРНИХ ЖОРСТКИХ ЗАДАЧ КОШІ.....	106
Назарова Ірина Акопівна	106
Попова Анна Олександрівна	106
ПРО ДЕЯКІ ПРИКЛАДИ ВИКОРИСТАННЯ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	108
Федосова Ірина Василівна	108
Борзіло Оксана Олександрівна	108
КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СЕРЦЕВОГО РИТМУ З УРАХУВАННЯМ ХАОТИЧНИХ ВПЛИВІВ ТА КАРДІОСТИМУЛЯЦІЇ У СЕРЕДОВИЩІ МАТЛАВ	110
Лупаренко Олена Валентинівна.....	110
Козлов Микита Андрійович	110
СЕКЦІЯ 4: СИСТЕМИ ТА МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	113
МЕТОДИ НА ОСНОВІ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРИСКОРЕНОГО ШИФРУВАННЯ ГРАФІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ	113
Лужецький Володимир Андрійович.....	113
Романюк Олександр Никифорович	113
Нечипорук Микола Леонідович.....	113

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ЩОДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ЕКСТРЕМАЛЬНИМИ ВИДАМИ СПОРТУ	117
Волошин В`ячеслав Степанович.....	117
Азархов Олександр Юрійович	117
Алхімова Анастасія Дмитрівна.....	117
Лисенко Вікторія Вікторівна.....	117
Овдієнко Богдан Сергійович	117
Полупанова Катерина Максимівна.....	117
ПАНШАРПЕНІНГ SENTINEL-2 ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ КАРТОГРАФУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЗЕМЕЛЬ	122
Каштан Віта Юріївна	122
Гнатушенко Володимир Володимирович.....	122
НЕЙРОННА МОДЕЛЬ МЕРЕЖІ ВОДОПОСТАЧАННЯ.....	124
Миросенко Дмитро Олексійович.....	124
Гнатушенко Володимир Володимирович.....	124
НАВЧАННЯ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ УКРАЇНСЬКИХ БУКВ І ЦИФР З ВИКОРИСТАННЯМ СИНТЕТИЧНИХ НАБОРІВ ДАНИХ.....	127
Чичкарьов Євген Анатолійович.....	127
Балалаєва Олена Юріївна	127
Сергієнко Анастасія Валентинівна.....	127
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ РІЗНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНОГО ТЕКСТУ НА МОВІ ІВРИТ	130
Сергієнко Анастасія Валентинівна.....	130
ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БАНКІВСЬКИЙ МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК.....	133
Шостак Владислав Сергійович	133
Балалаєва Олена Юріївна	133
РОЗРОБКА СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ	137
Петров Роман Геннадійович	137
Балалаєва Олена Юріївна	137

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВИКЛАДАННЯ ТА ЗАСВОЄННЯ БІОМЕХАНІКИ	140
Подлесний Сергій Володимирович	140
Єршомін Микита Васильович	140
CYBERSECURITY IN AUTOMATED SYSTEMS OF TRANSLATION	143
Lyudmyla Kruhlenko	143
Mark Lakhmatov	143
МЕТОДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ СТВОРЕННЯ КОЛЬОРОВИХ ПАЛІТР	146
Унегов Артем Владиславович.....	146
Нечволода Людмила Володимирівна.....	146
Крикуненко Катерина Миколаївна.....	146
АНТИЦИПАТИВНІ СИСТЕМИ У ШТУЧНОМУ ІНТЕЛЕКТІ: МЕЖІ МОЖЛИВОСТЕЙ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	148
Андрєєв Іван Андрійович	148
Федосова Ірина Василівна	148
АНАЛІЗ ЦІН НА ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	151
Рейжевський Михайло Ігорович.....	151
Проніна Ольга Ігорівна.....	151
ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПРОЦЕСІ МЕДИЧНОГО ЛІЦЕНЗУВАННЯ В УКРАЇНІ.....	154
Казаченко Олена Геннадіївна	154
П'ятикоп Олена Євгенівна	154
НЕРОМЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ YOLOv6 ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АВТОМОБІЛІВ НА АЕРОКОСМІЧНОМУ ЗНІМКУ	156
Казимиренко Олексій Володимирович	156
ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ МЕРЕЖ У МЕДИЧНІЙ ВІЗУЛІЗАЦІЇ	158
Пацан Олена Сергіївна.....	158
Юрченко Юрій Юрійович	158
АНАЛІЗ ДНК ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ РАКОВИХ МУТАЦІЙ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	161
Маргаза Дар'я Юрївна.....	161

ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ ПРОМИСЛОВОГО ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	164
Павленко Єгор Вікторович.....	164
Гнатушенко Володимир Володимирович.....	164
СЕКЦІЯ 5: БІОМЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	167
PROTEINS FUZZY RECOGNITION IN POPULATION GENETICS ELECTROPHORESIS EXPERIMENTS.....	167
Yu. B. Olevska	167
V. I. Olevskiy	167
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЦИФРОВОЇ МЕДИЦИНИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТА КОРЕКЦІЇ ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ФАКТОРІВ НА ПСИХОСОЦІАЛЬНИЙ СТАН ЛЮДИНИ.....	170
Белов Володимир Михайлович.....	170
Кіфоренко Світлана Іванівна.....	170
Лавренюк Микола Васильович	170
Гонтар Тетяна Михайлівна.....	170
Козловська Вікторія Олександрівна.....	170
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИГОТОВЛЕННЯ СПИННИХ ІМПЛАНТІВ.....	173
Тузенко Ольга Олександрівна.....	173
Костогриз Микита Іванович.....	173
РОЛЬ, ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ КЕРАМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ У ІМПЛАНТАХ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СЛУХУ.....	176
Хоменко Олена Сергіївна	176
Зайчук Олександр Вікторович	176
Амеліна Олександра Андріївна	176
Кольцова Ярослава Іванівна.....	176
ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ WEMOS D1 MINI У СИСТЕМАХ БІОСЕНСОРИКИ	179
Азархов Олександр Юрійович	179
Сілі Іван Іванович.....	179

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ У ПІДТРИМЦІ ПРИЙНЯТТЯ КЛІНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ДІАГНОСТИЦІ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	182
Коваленко Олександр Сергійович	182
Козак Людмила Михайлівна	182
Лозовий Костянтин Сергійович	182
Білявенко Леонід Васильович	182
Азархов Олександр Юрійович	182
Акімова Орина Борисівна.....	182
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОГАРНІТУР ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ.....	186
Романюк Олександр Никифорович	186
Тітова Наталія Володимирівна	186
Романюк Сергій Олександрович.....	186
MICROSTRUCTURE EVOLUTION AND TENSILE/NANOINDENTATION BEHAVIOUR OF LPBF 316L BIOMEDICAL STAINLESS STEEL AFTER PRESTRAINING AND SUBSEQUENT ANNEALING	189
B.V. Efremenko.....	189
Yu.G. Chabak	189
COMPARISON OF ELECTROCHEMICAL, WEAR AND CORROSIVE PERFORMANCE OF LASER-BASED POWDER BED FUSION AND WROUGHT BIOMEDICAL TI-6AL-4V ALLOYS	191
B.V. Efremenko.....	191
Yu.G. Chabak	191
A.G. Lekatou	191
ПОШУК І СЕГМЕНТАЦІЯ КАЛЬЦИНАТІВ НА МАМОГРАМАХ	192
ЗА ДОПОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖІ U-NET.....	192
Гадяцький Володимир Юрійович.....	192
Сергєєва Катерина Леонідівна	192
НЕЙРОМЕЖЕВА МОДЕЛЬ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ФАКТОРІВ ОСОБЛИВОСТІ КРАЇНИ НА РІВЕНЬ ЗАХВОРЮВАНОСТІ ПІД ЧАС ПАНДЕМІЇ.....	195
Мельников Олександр Юрійович.....	195
Козуб Дмитро Сергійович	195

ВПЛИВ ІНСУЛІНОВИХ ПОМП НА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ.....	199
Волинець Марія Дмитрівна	199
Сілі Іван Іванович	199
ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЯКОСТІ В	
БІОМЕДИЦИНІ.....	202
Алхімова Анастасія Дмитріївна.....	202
ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОФЛЮЇДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БІОМЕДИЧНІЙ	
ДІАГНОСТИЦІ.....	204
Каверда Катерина Вікторівна.....	204
СИСТЕМА УДАРНО-ХВИЛЬОВОЇ ТЕРАПІЇ.....	207
Лисенко Вікторія Вікторівна.....	207
БІОСУМІСНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ІМПЛАНТІВ ТА ЇХ ВПЛИВ НА	
ОРГАНІЗМ.....	210
Прилипіна Жанна Андріївна	210
СУЧАСНИЙ ЦИФРОВИЙ ФОНЕНДОСКОП З ЕЛЕМЕНТАМИ	
ВІЗУАЛІЗАЦІЇ З МОЖЛИВІСТЮ ПЕРЕДАЧИ ДАНИХ НА МОБІЛЬНИЙ	
ПРИСТРІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ BLUETOOTH.....	212
Умарова Нермін Єльзамін кизи	212
ENHANCING SPEECH THERAPY THROUGH BIOFEEDBACK:	
INTEGRATING IoT SOLUTIONS	215
Zoran Kadežabek.....	215
Khrystyna Moskalova.....	215

ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕДУРНИХ ТЕКСТУР ДЛЯ РЕНДЕРИНГУ

Романюк Олександр Никифорович,

професор, докт. техн. наук, ВНТУ

rom8591@gmail.com

Новосельцев Олександр Олександрович,

аспірант, ВНТУ

sasha_novoseltsev@icloud.com

Методи формування процедурних текстур базуються на алгоритмічному генеруванні візерунків та структур поверхні об'єктів без використання збережених зображень. Основною ідеєю процедурної текстуризації є опис текстури математичними функціями, які дозволяють динамічно створювати деталізовані поверхні з високою варіативністю та масштабованістю. Одним із найпоширеніших методів є шумові функції, зокрема Perlin noise та Simplex noise, які генерують псевдовипадкові значення, що імітують природні структури, такі як дерево, мрамур, хмари чи вогонь. Також застосовуються фрактальні алгоритми, які дозволяють отримувати складні багаторівневі текстури шляхом накладання декількох шарів шуму з різними частотами та амплітудами (наприклад, фрактальний шум). Крім того, використовуються параметричні та аналітичні функції, які описують геометричні візерунки, такі як смуги, клітинки, хвилі тощо. Процедурні текстури можуть бути тривимірними, що дозволяє уникнути ефекту розтягування чи швів при покритті складних моделей. Завдяки високій гнучкості, процедурні методи активно використовуються в комп'ютерній графіці, відеоіграх, анімації та візуалізації, особливо коли потрібна висока деталізація та варіативність при збереженні мінімального обсягу пам'яті.

Ще одним важливим методом є використання стохастичних процесів, які вводять елемент випадковості у формування текстур. Це дозволяє створювати нерегулярні поверхні, які важко відтворити за допомогою традиційних методів. Наприклад, метод Монте-Карло може застосовуватись для генерації зернистих або шумоподібних структур. Також часто використовують комбінування кількох процедурних функцій, що дає змогу досягати більшої складності та

натуралістичності текстур. Наприклад, поєднання фрактального шуму з градієнтами дозволяє створити ефект ерозії чи зістарювання поверхонь.

Загалом, методи формування процедурних текстур мають значні переваги у порівнянні з традиційними растровими підходами: вони економлять пам'ять, забезпечують масштабованість без втрати якості, дозволяють отримувати унікальні результати та легко піддаються параметризації. Однак, складність реалізації та обчислювальні витрати можуть бути вищими, особливо для високоякісних або реалістичних текстур.

Складність створення деяких реалістичних текстур може бути досить високою, оскільки для досягнення правдоподібного вигляду необхідно ретельно налаштовувати параметри функцій або розробляти складні алгоритми. До того ж, не всі типи поверхонь легко відтворити процедурно — наприклад, текстури з чітко визначеними елементами, логотипами чи рукописними малюнками краще реалізовувати за допомогою растрових методів. Однак сучасні підходи дозволяють поєднувати процедурну генерацію з растровими зображеннями, створюючи гібридні методи, що поєднують найкращі властивості обох підходів. Наприклад, можна використовувати процедурно згенеровану карту нормалей або карту висот для додавання рельєфу на базову текстуру, що зберігається у вигляді зображення. Такий підхід активно використовується у фізично коректному рендерингу, де різні карти — кольору, шорсткості, металічності, нормалей — можуть бути як згенерованими, так і намальованими вручну. Крім того, у сфері машинного навчання набувають популярності методи генерації текстур за допомогою нейронних мереж, однак і тут процедурні текстури мають своє місце, наприклад, у якості навчальних даних або початкових шаблонів. Високий рівень абстракції, який надають процедурні методи, також дозволяє створювати текстури не тільки для візуального рендерингу, але й для інших цілей — наприклад, у фізичних симуляціях, моделюванні рослинності, ґрунтів, мікроструктур матеріалів. У підсумку, методи формування процедурних текстур становлять потужний інструмент у арсеналі комп'ютерної графіки, забезпечуючи баланс між гнучкістю, реалістичністю та ефективністю, що робить їх незамінними у сучасних системах візуалізації.

Метод Перліна — це один із найвідоміших способів генерації псевдовипадкового шуму, який широко використовується для створення натурально виглядаючих текстур, таких як хмари, вогонь, мармур, дерево тощо. Його розробив Кен Перлін у 1983 році для використання в комп'ютерній графіці. Основна ідея полягає у генерації "гладкого" шуму, який змінюється поступово, без різких стрибків, що дозволяє імітувати природні явища. Алгоритм працює шляхом визначення ґратки, у вершинах якої генеруються випадкові вектори напрямку. Потім для кожної точки простору обчислюється відстань до сусідніх вузлів ґратки, проєктується ця відстань на напрямні вектори, після чого результати інтерполуються за допомогою згладжувальної функції (зазвичай кубічної). Цей процес забезпечує плавний перехід значень у просторі, утворюючи послідовну шумову текстуру. Щоб створити більш складні текстури, застосовується техніка октавного шуму: до основного шуму додають декілька його копій з різними масштабами (частотами) і амплітудами, що формує так званий фрактальний шум. Метод Перліна є ефективним, компактним і легко реалізується, а також дозволяє створювати як двовимірні, так і тривимірні текстури.

Метод турбулентності — це модифікований варіант шумових методів, який використовується для створення складних візуальних ефектів із хаотичною або мозаїчною структурою. Його часто застосовують для імітації природних матеріалів із нестійким, нерівномірним візерунком, таких як дим, хмари, рідини, а також текстур дерева або мармуру. Турбулентність будується на базі шуму Перліна або іншого подібного шуму, але з використанням модуля (absolute value) від значень шуму. Суть методу полягає у підсумовуванні декількох шарів шуму з різними частотами та амплітудами.

Метод турбулентності особливо ефективний у поєднанні з кольоровими градієнтами або деформацією координат текстурування, що дозволяє створити ефекти, схожі на вогонь, воду або дим у русі. Як і інші процедурні методи, він є параметричним і добре масштабується, що робить його популярним у рендерингу як статичних, так і анімованих сцен.