

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ З ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ  
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО  
МЕЛІТОПОЛЬСЬКА ШКОЛА ПРИКЛАДНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

# ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

19 МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО – ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ГЕОМЕТРИЧНОГО  
МОДЕЛЮВАННЯ



УКРАЇНА, МЕЛІТОПОЛЬ  
06-09 ЧЕРВНЯ 2017 р.

## ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Міністерство освіти і науки України  
Українська асоціація з прикладної геометрії  
Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Мелітопольська школа прикладної геометрії

**ПРИЙМАЮЧА ОРГАНІЗАЦІЯ:** Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

### **НАУКОВО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:**

**Голова:** Солоненко А.М. – ректор Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

**Заступник голови:** Найдіш А.В. – Мелітополь, Україна

#### **Співголови:**

Ванін В.В. – НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Підгорний О.Л. – КНУБА, Київ, Україна

Плоский В.О. – КНУБА, Київ, Україна

#### **Члени науково-програмного комітету:**

Балюба І.Г. – Мелітополь, Україна

Белицький Г. – Беер Шева, Ізраїль

Боуди В. – Ель-Айн, ОАЕ

Верещага В.М. – Мелітополь, Україна

Гнатушенко В.В. – Дніпропетровськ, Україна

Єремєєв В.С. – Мелітополь, Україна

Ковальов С.М. – Київ, Україна

Ковальов Ю.М. – Київ, Україна

Корчинський В.М. – Дніпропетровськ, Україна

Куценко Л.М. – Харків, Україна

Мартин Є.В. – Львів, Україна

Мартинів В.Л. – Київ, Україна

Михайленко В.Є. – Київ, Україна

Панченко А.І. – Мелітополь, Україна

Подкоритов А.М. – Мелітополь, Україна

Пилипака С.Ф. – Київ, Україна

Репелевич О. – Ченстохов, Польща

Сергейчук О.В. – Київ, Україна

Сердюкова Н.В. – Ла-Хойя, Каліфорнія, США

Тулущенко Г.Я. – Херсон, Україна

Уяма А. – Ченстохов, Польща

Хомченко А.Н. – Миколаїв, Україна

Шоман О.В. – Харків, Україна

Адоньєв Є.О., к.т.н.

## **ПОБУДОВА ПАРАБОЛІЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ВІДГУКУ В РАМКАХ КОМПОЗИЦІЙНОГО МЕТОДУ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

У роботі розкриті принципи побудови параболічних поверхонь відгуку (Б-поверхонь) засобами точкового БН-числення. Показано властивості щодо їхнього виродження у площину, криву або пряму лінію, точку, що покладено в основу способу розгортання-згортання чарунок, на базі якого розроблено композиційний метод моделювання багатофакторних процесів, зокрема, в сфері розробки та відбору проектів з енергозбереження. Розроблено алгоритм узагальнення вихідних факторів моделі відповідно до поставлених задач. На прикладі сегменту Б-поверхні, побудованої на дев'яти точках, показані чотири кроки узагальнення вихідних факторів. Таким чином, при моделюванні з'явилася можливість поєднання різнорідних вихідних елементів без обмежень у їх кількості, а також можливість виключати непотрібні і включати нові фактори без зміни самої моделі. Такі можливості є ключовими перевагами при використанні моделі в системах підтримки управлінських рішень в сфері енергозбереження.

Адоньєв Є.О., к.т.н.

Верещага В.М., д.т.н.

## **ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПОЗИЦІЙНОГО МЕТОДУ ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВІДБОРІ ПРОЕКТІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

У роботі досліджені основні підходи до застосування композиційного методу геометричного моделювання для оцінки та оптимального відбору проектів з енергозбереження у навчальних закладах. Серед особливостей методу можна відзначити: модель оперує геометричними образами вихідних даних; модель, розроблена для одної будівлі, може бути застосована для іншої будівлі з мінімальними затратами праці на адаптацію; моделі, розроблені за даним методом, можуть зручно об'єднуватися на вищій рівні – університет, муніципалітет, область, тощо. На прикладі вихідного фактору «Вікно» показані принципи систематизації вихідних факторів моделі, а також їх формалізації у вигляді параболічних Б-поверхонь. Інформаційна система підтримки управлінських рішень, створена на основі композиційного методу геометричного моделювання, дозволить істотно підвищити якість прийнятих управлінських рішень при формуванні оптимального портфелю проектів з енергозбереження.

автоматизованих систем керування гідроенергетичними системами та виконано моделювання і дослідження системи автоматизованого керування рівнем води в каскадах водосховищ. На основі результатів проведеного моделювання зроблено висновки, що застосування розроблених методів забезпечує більш точні розрахунки.

Скиба О.П., к.т.н.,  
Ковбашин В.І., к.х.н.,  
Пік А.І., к.т.н.

### **ИНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ДЛЯ АНГЛОМОВНИХ СТУДЕНТІВ В РЕЖИМІ ВЕБ-КОНФЕРЕНЦІЙ В СИСТЕМІ ATUTOR**

Дана праця присвячена розробці та впровадженню в навчальний процес методики вивчення курсу „Engineering graphics” для англomовних студентів в режимі веб-конференції з використанням програми Atutor. Акцентовано увагу на доцільності впровадження змішаної форми навчання при підготовці іноземних студентів, особливо коли має місце пізній заїзд студентів, передчасний виїзд на батьківщину. Приведено структуру курсу „Engineering graphics”, розглянуто основні інструменти. Розглянуто етапи створення веб-конференції з наведенням прикладів та сторінок курсу. Наведений приклад подання вивчаемого матеріалу при проведенні практичного заняття “Спряження на технічних формах”.

Відзначено переваги проведення занять в режимі веб-конференції, які дають змогу спілкуватись зі студентами в прямому ефірі. Зроблено наступні висновки: вивчення курсу „Engineering graphics” для англomовних студентів в режимі веб-конференції в системі Atutor дозволяє проводити заняття максимально в реальному режимі, знаходячись поза межами аудиторії, що спрощує та полегшує роботу як викладача так і студента.

Соболь О.М., д.т.н.

### **МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕРІЗІВ ПОВЕРХНІ ДОТИКУ НЕОРІЄНТОВАНИХ ОБ’ЄКТІВ З КУСОЧНО-НЕЛІНІЙНИМИ ГРАНИЦЯМИ**

У багатьох сферах діяльності людини виникають задачі, що пов’язані із оптимізаційним перетворенням геометричної інформації. Саме до таких відносяться задачі оптимального розміщення геометричних об’єктів у заданих областях, прикладами яких є задачі оптимального розкрою різноманітних матеріалів. Якщо не існує технологічних обмежень на орієнтацію об’єктів відносно матеріалу, то представлення їх за допомогою неорієнтованих об’єктів, які можуть здійснювати поворот відносно власної системи координат, дозволить збільшити коефіцієнт заповнення,

тобто більш економно використовувати матеріал. При цьому виникає актуальна науково-практична проблема, яка потребує розв’язання, а саме, проблема розробки теоретичних основ моделювання розміщення неорієнтованих об’єктів з нелінійними границями у заданих областях у відповідному просторі. Однією із задач, розв’язання якої сприятиме вирішенню даної проблеми, є задача оптимального розміщення неорієнтованих геометричних об’єктів з кусочно-нелінійними границями у заданих областях.

В роботі наведено модель оптимального розміщення плоских неорієнтованих об’єктів з кусочно-нелінійними границями у заданих областях. Для формалізації обмежень моделі розроблено метод геометричного моделювання перерізів поверхні дотику двох плоских неорієнтованих геометричних об’єктів з кусочно-нелінійними границями. Подальші дослідження будуть спрямовані на розробку методів оптимального розміщення вказаних об’єктів у заданих областях.

Спиринцев Д.В., к.т.н.,  
Найдыш А.В., д.т.н.  
Караев А.И., д.т.н.

### **НАХОЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ ТРИАНГУЛЯЦИИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ИНТЕРПОЛИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ**

В отличие от цифровых представлений точечных, линейных и двумерных объектов, трехмерные объекты требуют особых форм представления, т.к. их местоположение описывается не только двумерными, но и высотными координатами. К наиболее распространенному типу трехмерных объектов относится топографический рельеф земной поверхности [2]. При помощи трехмерных объектов могут быть также смоделированы карты плотности населения, атмосферного давления, влажности и т.п. Однако, трехмерные модели традиционно связывают с цифровыми моделями рельефа (digital elevation model - DEM).

В геоинформационных системах поверхности обычно описываются при помощи растровых моделей и триангуляционных сетей. В растровых моделях выборочные точки расположены в узлах регулярной растровой решетки, а в триангуляционных сетях – располагаются нерегулярно так, чтобы наилучшим образом “обогнуть” поверхность (отсюда название – triangulated irregular networks – TIN). Интерполирующая триангуляция поверхности образует резкую сетку треугольников. Интерполирующая поверхность необходима для расчета сечений значений  $z$  в требуемых точках области определения, а также для визуализации. Система пространственных треугольников позволяет очень просто решать эти задачи, но получаемое кусочно-линейное приближение поверхности