

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерних систем і технологій
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

***МАТЕРІАЛИ
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2022»**

***PROCEEDINGS
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 20 - 21, 2022

ODESSA

Організаційний комітет конференції
Organizational committee of the conference

Голова
Supervisor

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

Заступники голови
Deputy Chairmen

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

Члени комітету
Committee members

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., д.т.н. (Одеса, Україна)
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 246 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

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

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

- 4) у випадку появи несвоєчасного виконання, необхідно прийняти дії по усуненню цього явища (відхилення), провести аналіз появи та розробити дії по їх усуненню;
- 5) впровадити результати попереднього кроку в попередні етапи.

В ході проведеного дослідження виявлено один з основних факторів збитку, а саме: штрафи за несвоєчасне виконання замовлення, що можуть бути ліквідовані шляхом розробки та впровадження удосконаленої математичної моделі розрахунку прибутку підприємства.

Список використаної літератури

1. Щербак, А. Ф., Городня, Т. А. Математичні методи в економічній діагностиці. Магнолія. (2010).
2. Маркіна, І. А. Системний підхід до вдосконалення структури управління підприємством. Вісник ХДЕУ, (2000). 4 (16), 47-50.
3. Математические методы в планировании производства фирмы швейной промышленности [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://economy-lib.com/matematicheskie-metody-v-planirovanii-proizvodstva-firmy-shveynoy-promyshlennosti>.

УДК 004.92

МОДИФІКАЦІЯ МОДЕЛІ ШЛІКА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РЕАЛІСТИЧНОСТІ ФОРМУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М

(qq9272627@gmail.com, rom8591@gmail.com romaniukoksanav@gmail, alexreyda@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет

Котлик С.В.(sergknet@gmail.com)

Одеський національний технологічний університет (Україна)

У роботі запропоновано нову модифікацію моделі Шліка для визначення спекулярної складової кольору.

При рендерингу [1-5] тривимірних об'єктів найбільш трудомістким є визначення спекулярної [2-5] складової кольору. При цьому використовуються моделі освітлення на основі двопроменевих функцій відбивної здатності поверхні (ДФВЗ).

Серед найбільш популярних двопроменевих функцій відбивної здатності моделі Фонга (1975) та Блінна (1977). Обидві моделі обчислюються за формулою [1]:

$$\cos(x)^n,$$

де x – кут між векторами дзеркального відбиття та відбиття до спостерігача (модель Фонга), кут між нормаллю й сумою векторів падіння та відбиття до спостерігача (модель Блінна), n – коефіцієнт спекулярності поверхні.

Моделі є достатньо простими, що зумовило їхню популярність. Однак для великих значень коефіцієнта спекулярності моделі потребують значного обсягу обчислень.

Модель Шліка [2] є вдосконаленням ДФВЗ Блінна та Фонга і розраховується за формулою

$$\frac{\cos(x)}{n - n * \cos(x) + \cos(x)}$$

Формула функції не передбачає піднесення до степенів, однак її графік довго спадає у зоні блюмінгу, через що на об'єкті наявні неприродні відблиски [2].

Знайдемо нову дистрибутивну функцію відбивної здатності поверхні у вигляді

$$\frac{a_1 \cos(x)^{b_1}}{a_2 (a_3 n^{b_3} - a_4 (n * \cos(x))^{b_4} + a_5 \cos(x)^{b_5})^{b_2}}$$

Для вдосконалення ДФВЗ Шліка авторами розроблено комп'ютерну програму підбору коефіцієнтів і степенів для модифікації функції Шліка. Реалізацію здійснено на мові C#.

Робота програми підбору для зменшення часу обчислень розділена на два етапи. На першому етапі у п'ять позицій формули підставляються степені (сім можливих значень). Вибираються п'ять найкращих наборів степенів, що забезпечують найменшу абсолютну похибку порівняно з ДФВЗ Фонга-Блінна.

На другому етапі у п'ять позицій у формули з підібраними степенями підставляються множники (вісім можливих значень). Для кожного набору степенів вибирається оптимальний набір множників.

Наприкінці п'ять наборів коефіцієнтів й степенів разом із похибками виводяться на екран. Користувач вибирає оптимальне рішення.

В результаті отримано оптимальні степені та коефіцієнти для моделі (модель 2, рисунок 1).

```

модель 2 степені 1 2 1 1 1 коефіцієнти 2 1,25 1 1 1,25 точність 0,006554933588421327
модель 3 степені 2 2 1 1 3 коефіцієнти 2 1,25 1 1 1,25 точність 0,006634538329335087
модель 4 степені 1 2 1 1 2 коефіцієнти 2 1,25 1 1 1,25 точність 0,007017015158681019
    
```

Рисунок 1 – Знаходження оптимальних коефіцієнтів і степенів

Отже, вдосконалена модель має вигляд:

$$\frac{2 \cos(x)}{1.25(n - n * \cos(x) + 1.25 \cos(x))^2}$$

Для порівняння графік ДФВЗ Шліка, Фонга-Блінна та вдосконаленої ДФВЗ зображено на рисунку 2 (коефіцієнт спекулярності n=100).

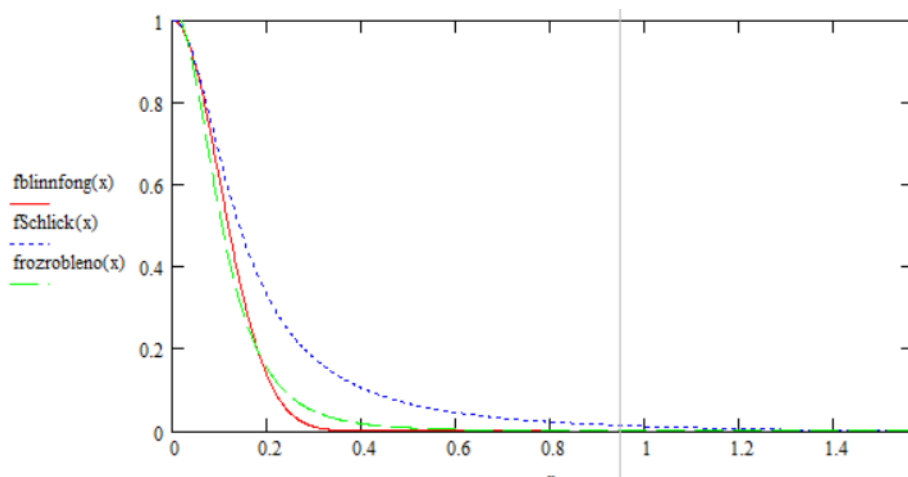


Рисунок 2 – Графіки моделей Фонга-Блінна, Шліка, вдосконаленої Шліка

На проміжку $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ вдосконалена модель Шліка (див. рисунок 2, frozrobleno(x)) краще наближає модель Фонга-Блінна, що забезпечує більш природне відтворення освітлення об'єкта.

Отримана функція характеризується меншим відхиленням від ДФВЗ Фонга-Блінна у зоні блюмінгу, за рахунок чого отримується реалістичніше зображення.

Список використаної літератури

1. Phong B. T. Illumination for Computer Generated Pictures / B. T. Phong. // Communications of the ACM. – 1975. – №6. – С. 311–317.
2. Романюк О. Н. Класифікація дистрибутивних функцій відбивної здатності поверхні / О. Н. Романюк. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка. – 2008. – №9. – С. 145–151.
3. Романюк О. Н. Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. / О. Н. Романюк, А. В. Чорний. - Вінниця : УНІВЕСУМ-Вінниця, 2006. — 190 с.
4. Романюк О. Н. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / О. Н. Романюк — Вінниця: ВДТУ, 2001. — 129 с.
5. Романюк О. Н. Новий підхід до визначення спекулярної складової кольору / О. Н. Романюк, А. В. Чорний // Оптико-електронні інформаційно- енергетичні технології. — 2004. — № 2. — С. 85—92.

УДК 519.6

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІДЕАЛЬНИХ ТА КВАЗІІДЕАЛЬНИХ ПОЛІВ ПРИ НАЯВНОСТІ ДЖЕРЕЛА ПОПЕРЕЧНИХ ЗБУРЕНЬ

Каштан С.С. (s.s.kashtan@nuwm.edu.ua)

*Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж
Національного університету водного господарства та природокористування» (Україна)*

У роботі досліджуються ідеальні та квазіідеальні поля при наявності джерела поперечних збурень в областях обмежених лініями течії та еквіпотенціальними лініями. В залежності від значень потенціалів на еквіпотенціальних лініях, можливі різні випадки формування течії у фізичній області, а отже – побудови області квазікомплексного потенціалу.

Наближений розв'язок крайової задачі із ділянкою збурення на лінії течії отримано за допомогою розробленого програмного продукту, побудованого на основі алгоритму, який ґрунтується на почерговій параметризації величин конформних інваріантів, граничних і внутрішніх вузлів сіткової області з використанням ідей методу блочної ітерації.

Вступ. У роботі [1] описано розроблений метод обернених крайових задач (конформних і квазіконформних відображень) для побудови динамічної сітки потенційних та квазіпотенційних полів, побудови різного роду профілів та поля швидкості із паралельним розрахунком різних характеристик процесу. Тут, під оберненням такого роду задач мається на увазі як перехід від прямих задач до задач на конформне відображення відповідної області комплексного потенціалу на вихідну область, так і той факт, що вони містять невідомі параметри при додаткових відомостях про їх розв'язки.

Методику наближення розв'язків крайових еліптичних задач, можна перенести і на крайові задачі, які зводяться до конформних відображень довільної криволінійної області, обмеженої лініями течії та еквіпотенціальними лініями на область комплексного потенціалу, що має вигляд багатокутника, границя якого складається із вертикальних та горизонтальних відрізків, променів, із декількома невідомими при відповідності вершин.

У роботах [2, 3] розв'язана проблема нелінійного обернення крайових задач на конформні відображення в областях, обмежених лініями течії та еквіпотенціальними лініями з потенціалом керування на ділянці однієї із ліній течії. Окрім шуканого потенціалу і функції течії, у результаті побудовано ще й характеристичну функцію, описані усі можливі характерні випадки формування течії в залежності від заданих значень потенціалу керування, наводяться схеми побудови динамічної сітки, формування відповідних перетоків. При цьому,