

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

# ВІСНИК

Східноукраїнського  
національного університету  
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

№ 8 (179) Ч.2  
2012

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Луганськ 2012

# ВІСНИК

СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

**№ 8 (179) 2012**

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ  
ЗАСНОВАНО У 1996 РОЦІ  
ВИХІД З ДРУКУ - ВІСІМНАДЦЯТЬ  
РАЗІВ НА РІК

Засновник  
Східноукраїнський національний  
університет імені Володимира Даля

Журнал зареєстровано  
в Міністерстві юстиції України

Свідоцтво про державну реєстрацію  
серія КВ № 15607-4079ПР  
від 18.08.2009 р.

# VISNIK

OF THE VOLODYMYR DAHL EAST  
UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY

**№ 8 (179) 2012**

THE SCIENTIFIC JOURNAL  
WAS FOUNDED IN 1996  
IT IS ISSUED EIGHTEEN TIMES  
A YEAR

Founder  
the Volodymyr Dahl East Ukrainian  
National University

Registered by the Ministry  
of Justice of Ukraine

Registration Certificate  
KB № 15607-4079ПР  
dated 18.08.2009

Журнал включено до Переліків наукових видань ВАК України (Бюл. ВАК №3 2010 р.), (Бюл. ВАК №5 2010 р.), (Бюл. ВАК №3 2010 р.), (Бюл. ВАК №11 2010 р.), (Бюл. ВАК №7 2011 р.) в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук з *технічних, економічних, історичних, хімічних та фізико-математичних наук* відповідно.

ISSN 1998-7927

Головна редакційна колегія: Голубенко О.Л., член-кор. Національної академії педагогічних наук, докт. техн. наук (головний редактор), Осенін Ю.І., докт. техн. наук (заступник головного редактора), Смирний М.Ф., докт. техн. наук (заступник головного редактора), Арлінський Ю.М., докт. фіз-мат. наук, Бер Р., докт. техн. наук., професор університету ім. Отто фон Гюріке, Магдебург, Німеччина, Будіков Л.Я., докт. техн. наук., Бузько І.Р., докт. екон. наук, Гадушова З., професор, декан факультету мистецтв університету Філософа Костянтина в Нитрі, Словачія, Галстян Г.А. докт. хім. наук, Голубничий П.І., докт. фіз-мат. наук, Гончаров В.М., докт. екон. наук, Довжук І.В., докт. іст. наук, Житна І.П., докт. екон. наук, Іджер М., докт. техн. наук, професор Познанського технічного університету, Польща, Красовські Е., професор університету природничих наук в Любліні, редактор наукового видання Текі і MOTROLU, Козаченко Г.В., докт. екон. наук, Кондратов С.О., докт. хім. наук, Кудюков Ю.П., докт. хім. наук, Куліков Ю.А., докт. техн. наук, Лазор Л.І., докт. юр. наук, Литвиненко В.Ф., докт. істор. наук, Максимов В.В., докт. екон. наук, Михайлюк В.П., докт. іст. наук, Нагорний Б.Г., докт. соціол. наук, Носко П.Л., докт. техн. наук, Петров О.С., докт. техн. наук, Рач В.А., докт. техн. наук, Рей Р.І., докт. техн. наук, Суханцева В.К., докт. філос. наук, Тюпало М.Ф., докт. хім. наук, Ульшин В.О., докт. техн. наук, Чапка М., докт. екон. наук, професор, іноземний член-кор. Національної академії педагогічних наук України, Польща, Шевченко Г.П., член-кор. Національної академії педагогічних наук України, докт. пед. наук., Хорошко В.О., докт. техн. наук.

**Відповідальний за випуск:** Статівка Ю.І.

Рекомендовано до друку Вченою радою Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (Протокол № 10 від 25 травня 2012 р.)

Матеріали номера друкуються мовою оригіналу.

© Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2012  
© The Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2012

## ЗМІСТ

### ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<b>Андрищук О.А., Габарасва К.Р.</b> Проблеми підготовки до Євро-2012.....	6
<b>Бірюков Д.С., Заславський В.А., Сідляренко А.І.</b> Розвиток і впровадження інформаційно-аналітичного забезпечення в сфері керування автодорожнім господарством регіонів .....	10
<b>Болдирєв О.П., Габарасва К.Р.</b> Проблеми розвитку туризму у Луганській області .....	16
<b>Войтиков В.А., Статівка Ю.И.</b> Процесс наполнения модели содержательного компонента корпуса текстов на естественном языке .....	20
<b>Григорович А.Г., Григорович В.Г.</b> Реляційне числення доменів для ненормалізованих відношень .....	24
<b>Дегтярев А.В., Коваленко В.А., Потапов А.В., Штефан Ю.В.</b> О некоторых особенностях снижения массы трехслойных сотовых каркасов для панелей солнечных батарей.....	30
<b>Дичка І.А., Костенко К.О., Кащинець А.Я.</b> Модифікація методу WPDM для виявлення заданих періодичностей .....	36
<b>Заміховський Л. М., Клапоущак О. І.</b> Розробка прогностичних схем підняття рівня паводкових вод .....	40
<b>Иванов Д.Е.</b> Оценка рассеивания тепла обис для различных режимов работы .....	44
<b>Киричевский Р. В., Донченко В. Ю.</b> Математическое моделирование уравнения теплопроводности с двумя пространственными переменными .....	51
<b>Козленко М. І.</b> Вплив часової форми випадкових сигналів з керованою ентропією на якість обміну даними в автоматизованих системах керування та розподілених комп'ютерних системах .....	56
<b>Козуб Ю.Г.</b> Прогнозирование долговечности эластомерных виброизоляторов .....	62
<b>Козуб Ю.Г., Козуб Г.О., Жукова В. М.</b> Візуалізація результатів розрахунків в обчислювальному комплексі «Мірела +» .....	67
<b>Крамаренко Т. А., Козуб Г. А.</b> Этапы создания интерфейса клиентского приложения баз данных MySQL в виде графического приложения с использованием технологии ADO.net.....	75
<b>Лакно В.А.</b> Управление информационной безопасностью на транспорте в условиях деструктивного воздействия на информационные системы .....	84
<b>Левицький І.Т.</b> Аналіз вибірки металовключень у сипучій сировині в умовах ВАТ "Керамікбудсервіс" .....	91
<b>Лобов И.В., Статівка Ю.И.</b> Особенности применения системы обработки голосовых данных .....	95
<b>Логинов А.В.</b> Анализ процесса разработки медицинских экспертных систем .....	99

<b>Луценко А.И.</b> Моделирование эмоционального поведения автономных агентов.....	102
<b>Малков И.В., Сыровой Г.В., Непран И.Л.</b> Методика расчета элементов конструкций из композиционных материалов в CAD/CAE системах.....	107
<b>Мальчиков В.В.</b> Метод вибору масштабуючого коефіцієнту Вейвлет-Перетворення.....	111
<b>Марченко Д.Н.</b> Исследование кинетики развития повреждаемости.....	116
<b>Марчук М.А., Мирошниченко И.В.</b> Обобщенная точность систем обработки экспериментальных данных.....	121
<b>Мельничук С.І., Бандура В.В., Насінник М.О.</b> Опрацювання вимірювальних даних оптичного перетворювача рівня розділу фаз рідких нафтопродуктів з різною густиною.....	131
<b>Митрохин С.А., Демин М.К.</b> Модели и алгоритмы принятия решений в условиях неопределенности исходной информации.....	135
<b>Могильный Г.А., Жуков М.С.</b> Моделирование траектории укладки витка армирующего материала конечно-элементным методом.....	142
<b>Могильный Г.А., Киреев И.Ю.</b> Особенности проектирования программ управления технологическим процессом намотки изделий сложной формы.....	145
<b>Палагин А.В., Петренко Н.Г., Величко В.Ю., Малахов К.С.</b> <b>Семенов В.В., Тихонов Ю.Л.</b> Программные модели икон: библиотека словарей ПДО.....	151
<b>Петрущенко Т.В.</b> Особливості дистанційної освіти.....	157
<b>Пилипенко В.Н.</b> Оптимальные условия формирования бетонных осесимметричных изделий в процессе вибро-ударноимпульсного уплотнения.....	161
<b>Плотников А.Д.</b> Прогресс в исследовании алгоритмов.....	168
<b>Пожидаев В.Ф., Кохановский М.И.</b> Энтропийные Модели Систем С Самовосстановлением.....	173
<b>Пожидаєв В.Ф., Сичова Л.Ф., Яковенко О.А.</b> Інформаційне моделювання розвитку суспільства як нелінійної системи.....	178
<b>Пожидаев В.Ф., Танько Я.А.</b> Связь между функцией распределения хорд по размерам и диаметров сечений сферолитов.....	185
<b>Поперешняк С.В.</b> Проблеми візуалізації результатів обробки даних SMS-обміну.....	191
<b>Северин Н.В.</b> Методы нечеткого поиска в системах контроля нецелевого контента.....	199
<b>Сквирский В.Д.</b> Алгоритмы оптимального управления процессом точения на тяжелых станках.....	205
<b>Снігур А.В., Арсенюк І.Р., Дудатьєва В.М., Кисюк Д.В.</b> Методи зменшення методичної складової похибки вимірювання показників біологічно-активних точок.....	212
<b>Стативка Ю.І., Степанченко С.В.</b> Система розпізнавання мовленнєвих сигналів з обмеженим словником.....	217

<b>Стативка Ю.І., Осеніна Г.Ю.</b> Система нечіткого управління рухом поїзда .....	221
<b>Тарарычкін І.А., Нечаев Г.И.</b> Влияние технологических дефектов возникающих при ремонте трубопроводов на их долговечность в процессе эксплуатации .....	225
<b>Тарасенко С.О.</b> Використання ітераційного підходу до автоматизованого розрахунку технологічної схеми вуглезбагачувального підприємства .....	229
<b>Титенко С.В.</b> Модельовання спеціалізованих інформаційних об'єктів в універсальних системах керування Web-контентом .....	235
<b>Чертов О.Р.</b> Мінімізація сплоторень при формуванні мікрофайлу з замаскованими даними .....	240
<b>Ширяєв Д.О., Миرونюк Н.Т.</b> Інформаційна підтримка технологічного процесу інфрачервоного сушіння зернових .....	247

## ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

<b>Бізянов Є.Є.</b> Динамічна модель економічної ефективності логістичної інформаційної системи підприємства .....	252
<b>Гончаренко О.Ю.</b> Концептуальные модели и методы оценки воздействия налогов на инвестиции .....	257
<b>Гриценко К.Г.</b> Нейромережевий метод динамічного аналізу діяльності страховиків .....	264
<b>Жучок Т.М.</b> Прогнозування показників інноваційного розвитку виробничого потенціалу підприємств Луганської області .....	270
<b>Зайцева Л.О.</b> Класифікація факторів конкурентоспроможності підприємства .....	275
<b>Іс О. М., Крамаренко В. О.</b> Розрахунок тарифних ставок за ризиковими видами фінансового страхування .....	283
<b>Манжула С.П.</b> Визначення оптимальних параметрів експортних та імпортних потоків .....	290
<b>Мардар Д.О., Борінос І.</b> Проблеми розвитку підприємств оптової торгівлі в Україні .....	297
<b>Мардар Д.А., Михайчик І. А.</b> Влияние организационно-правовой формы подразделения предприятия на систему социального страхования его работников и результаты его деятельности .....	301
<b>Маслянюк П.П., Рябушенко А.В., Богуш К.В.</b> Апробація прихованих марківських та напів-марківських моделей структурних зламів на фондовому ринку України .....	307
<b>Цыганкова С.А., Заика И.П.</b> Исследование особенностей применения метода финансового моделирования и информационных технологий в планировании аграрного бизнеса .....	314

**Козуб Ю.Г. Прогнозування довговічності еластомірних віброізоляторів**

У статті розглянуто питання прогнозування довговічності еластомірних елементів конструкцій з урахуванням їх слабкої стисливості і в'язкопружності. Запропонований метод дозволяє отримувати рішення задач циклічного деформування конструкцій і прогнозувати їх довговічність.

*Ключові слова:* еластомір, в'язкопружність, довговічність

**Kozub Y.G. PREDICTION OF LONGEVITY OF ELASTOMER VIBRATION ISOLATOR**

Problems of prediction of longevity of elastomeric structural elements with account slight compressibility and viscoelasticity are discussed in the article. The proposed method allows to obtain solutions to cyclic deformation constructions and prediction their longevity.

*Key words:* elastomer, viscoelasticity, longevity

Козуб Ю.Г. – ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», к.т.н., доцент, зав. кафедрой инженерно-педагогических дисциплин.

Рецензент: *Белодедов Виктор Александрович, д.т.н., проф. ВНУ.*

Стаття подана 15.04.12

УДК 004.415.2

Козуб Ю.Г., Козуб Г.О., Жукова В. М.

**ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОЗРАХУНКІВ В  
ОБЧИСЛЮВАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСІ «MIRELA +»**

В статті наведено аналіз візуалізації у системі автоматизованого проектування конструкцій. Запропоновано новий підхід до реалізації алгоритмів візуалізації результатів обчислень у рамках комплексу «MIRELA +».

*Ключові слова:* САПР, метод скінченних елементів, скінченно-елементна модель, візуалізація.

У сучасному машинобудуванні, авіабудуванні на стадії проектування деталей та елементів конструкцій, а також при моделюванні різних процесів й явищ використовується метод скінченних елементів. Він також успішно застосовується в механіці, біомеханіці. Інженери використовують спеціалізовані пакети, що дозволяють не лише вирішувати крайові задачі, але й будувати геометричні моделі, створювати обчислювальну сітку, проводити глибокий аналіз отриманих розрахункових даних.

Метод скінченних елементів (МСЕ) є поширеним чисельним методом, який використовується багатьма дослідниками та інженерами для розрахунків процесів й явищ, що відбуваються у технологічному процесі. Чисельне моделювання часто може замінити натурний експеримент, коли останній недоступний внаслідок відсутності експериментальної бази та засобів для його проведення.

Застосування МСЕ реалізовано у великому числі програм (CAD/CAM продуктів, системах автоматизованого проектування – САПР) вітчизняного та імпортного виробництва. Це всесвітньовідомі комплекси ANSYS, AutoCAD, КОМПАС та інші, що добре зарекомендували себе не лише за кордоном, але й на Україні. На сьогодні скінченно-елементні (СЕ) методи є невід'ємною частиною інженерного аналізу й розробок. Важливою властивістю цих методів є достовірність, можливість використання в комп'ютерному моделюванні з досить великою часткою упевненості в їх надійності.

Досвід застосування МСЕ для вирішення інженерних та наукових задач показує, що фаза аналізу чисельних результатів розрахунку по трудомісткості і тривалості часто істотно перевершує перші два етапи рішення задачі – підготовку вихідних даних та розрахунок задачі на ЕОМ. Всі сучасні програмні системи рішення задач механіки МСЕ містять спеціальні модулі, які автоматизують процес аналізу результатів. Найбільш ефективним способом такого аналізу є візуалізація отриманих числових значень, тобто їх графічне представлення.

Існує досить велика кількість різних варіацій візуалізації результатів розрахунку. Серед найбільш поширених – побудова різних двовимірних і тривимірних графіків, ліній. Однак найбільш ефективним методом візуального уявлення та сприйняття розподілу числової величини за деякою двовимірною або тривимірною розрахунковою областю є зображення напівтонової або кольорової картини, де кожному відтінку або кольору відповідає відомий діапазон числових значень.

Візуалізація виводу чисельного рішення пов'язано з двома основними проблемами:

- наявністю великого масиву чисельної інформації, який необхідно дослідити на достовірність, точність і адекватність змісту завдання;
- необхідністю синтезу додаткової інформації – стандартних результатів скінченно-елементного аналізу (наприклад, за отриманим вузловим переміщенням необхідно знайти вузлові значення компонент тензорів деформації і напруження).

*Ціль роботи* – аналіз алгоритму візуалізації чисельних результатів розрахунку за допомогою побудови полутонових та кольорових зображень з використанням освітлення тривимірних об'єктів.

У більшості випадків видима поверхня геометричної області, що досліджується методом скінченних елементів, являє собою скінченну сукупність плоских непересічних геометричних фігур простої форми (найчастіше трикутників або чотирикутників) (рис. 1). Тому, зображення скінченно-елементного об'єкта зазвичай зводиться до візуалізації в просторі певної кількості плоских геометричних фігур – граней скінченного елемента.

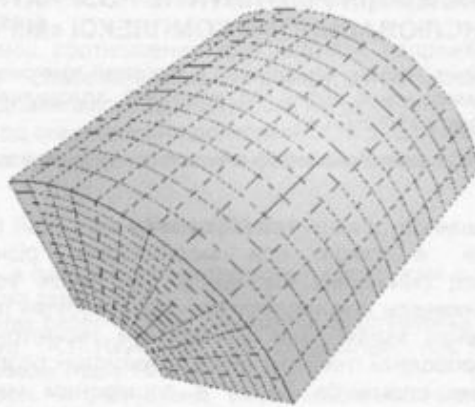


Рис. 1. Поверхня об'єкта як сукупність непересічних чотирикутників

У загальному випадку проблема візуалізації результатів чисельних розрахунків задач механіки методом скінченних елементів зводиться до вирішення двох наступних задач:

- побудова математичного апарату проектування тривимірної геометричної області на екранну площину;
- зафарбовування проекції кольорами або відтінками, відповідними розподілу по вихідній геометричній області функції, яка візуалізується.

Ідея алгоритму візуалізації напівтонового зображення полягає в побудові просторової поверхні  $S$  по табличне заданим значенням її координат  $(x_i, y_i, U_i)$ ,  $i = \overline{1, n}$ , де  $(x_i, y_i)$  – координати вузлових точок області,  $U_i$  – вузлове значення досліджуваної функції, а  $n$  – кількість вузлових точок геометричної області, що утворюють її каркасну модель.

Існує досить велика кількість різних варіацій візуалізації результатів розрахунку. Серед найбільш поширених – побудова різних двовимірних і тривимірних графіків, ліній. Однак найбільш ефективним методом візуального уявлення та сприйняття розподілу числової величини за деякою двовимірною або тривимірною розрахунковою областю є зображення напівтонової або кольорової картини, де кожному відтінку або кольору відповідає відомий діапазон числових значень.

Візуалізація виводу чисельного рішення пов'язано з двома основними проблемами:

- наявністю великого масиву чисельної інформації, який необхідно дослідити на достовірність, точність і адекватність змісту завдання;
- необхідністю синтезу додаткової інформації – стандартних результатів скінченно-елементного аналізу (наприклад, за отриманим вузловим переміщенням необхідно знайти вузлові значення компонент тензорів деформації і напруження).

*Ціль роботи* – аналіз алгоритму візуалізації чисельних результатів розрахунку за допомогою побудови полутонових та кольорових зображень з використанням освітлення тривимірних об'єктів.

У більшості випадків видима поверхня геометричної області, що досліджується методом скінченних елементів, являє собою скінченну сукупність плоских непересічних геометричних фігур простої форми (найчастіше трикутників або чотирикутників) (рис. 1). Тому, зображення скінченно-елементного об'єкта зазвичай зводиться до візуалізації в просторі певної кількості плоских геометричних фігур – граней скінченного елемента.

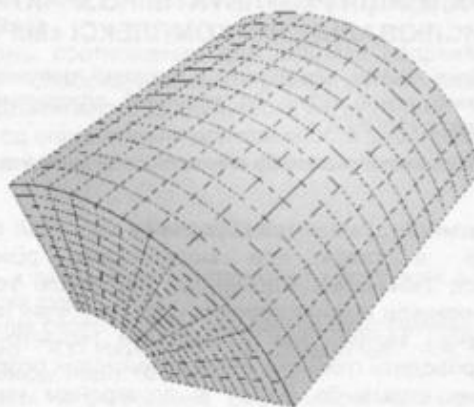


Рис. 1. Поверхня об'єкта як сукупність непересічних чотирикутників

У загальному випадку проблема візуалізації результатів чисельних розрахунків задач механіки методом скінченних елементів зводиться до вирішення двох наступних задач:

- побудова математичного апарату проектування тривимірної геометричної області на екранну площину;
- зафарбовування проєкції кольорами або відтінками, відповідними розподілу по вихідній геометричній області функції, яка візуалізується.

Ідея алгоритму візуалізації напівтонового зображення полягає в побудові просторової поверхні  $S$  по табличне заданим значенням її координат  $(x_i, y_i, U_i)$ ,  $i = \overline{1, n}$ , де  $(x_i, y_i)$  – координати вузлових точок області,  $U_i$  – вузлове значення досліджуваної функції, а  $n$  – кількість вузлових точок геометричної області, що утворюють її каркасну модель.



У разі лінійної апроксимації  $S$  буде являти собою поверхню, утворену перетином у просторі  $(x, y, U)$   $m$  площин, і проекція  $S$  на площину  $z = 0$  співпадає з досліджуваною областю [1]. При цьому кожна площину однозначно характеризує кут, утворений нею з площиною  $z = 0$  (рис. 2).

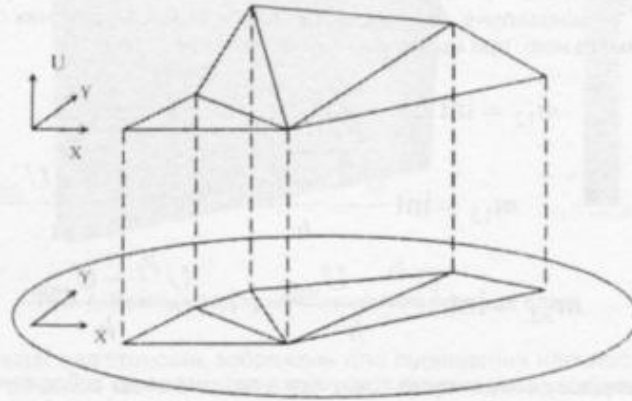


Рис. 2. Схема побудови поверхні результатів  $S$

Одним з можливих підходів до візуального аналізу функції  $U$  є розгляд допоміжної функції  $F^{(S)}(e)$ , ( $e = \overline{1, n}$ ), що ставить у відповідність кожній утворюючій поверхню  $S$  площині  $e$  кут її нахилу до площини  $z = 0$ .

Якщо кожному значенню функції  $F^{(S)}$  поставити у відповідність будь-який колір та зафарбувати кожен скінченний елемент цим кольором, то отримана кольорна картина дозволить судити про розподіл значень функції  $U$  по усій розрахунковій області. На практиці замість функції  $F^{(S)}$  розглядають наступну функцію:

$$\overline{F}^{(S)} = F^{(S)} - \min_e F^{(S)}, \quad (1)$$

що дозволяє аналізувати відносну зміну величини  $U$  по заданій області.

Іншим підходом до аналізу поверхні  $S$  є побудова речової функції

$$P^{(S)}(u) = \frac{G \cdot \left( u - \min_S u \right)}{\max_S u - \min_S u}, \quad (2)$$

де  $G$  – деякий числовий коефіцієнт посилення.

У загальному випадку  $G$  є наперед заданою функцією, яка грає роль «посилення», тобто вона потрібна для регулювання ділянок монотонності функції  $P^{(S)}$  на область її значень. Якщо кожному значенню  $P^{(S)}$  поставити у відповідність будь-який колір і зафарбувати ним усі зони досліджуваної області, для яких значення  $P^{(S)}$  є однаковим, то отримане зображення також дозволить судити про розподіл аналізованої величини по заданій області.

Альтернативний алгоритм побудови півтонової картини розподілу деякої функції  $U$  по трикутній області. Нехай діапазон візуалізації числових значень функції  $U$  розташовується на інтервалі від  $U_{\min}$  до  $U_{\max}$  та кількість градацій кольорів (півтонів), необхідних для візуалізації трикутної області, дорівнює  $n$ . Тоді діапазон значень  $U$ , що зафарбовуються на малюнку одним кольором, матиме вигляд  $[U_i, U_{i+1}]$ , де

$$U_i = U_{\min} + ih, \quad h = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{n - 1}.$$

Тому номер кольору, що відповідає деякому значенню  $U^*$ , можна визначити за формулою:

$$j = \text{int} \frac{U^* - U_{\min}}{h}. \quad (3)$$

Нехай необхідно побудувати півтонове зображення для трикутника  $P_1P_2P_3$  з вузовими значеннями  $U^{P_1}U^{P_2}U^{P_3}$ . І при цьому  $U^{P_1}$  – максимальне вузове значення на трикутнику, а  $U^{P_2}$  – мінімальне. Очевидно, що  $m_{12}$  – кількість колірних градацій на стороні  $P_1P_2$  буде максимальною, при цьому  $m_{12} = m_{13} + m_{32}$ , де

$$\begin{aligned} m_{12} &= \text{int} \frac{U^{P_1} - U_{\min}}{h} - \text{int} \frac{U^{P_2} - U_{\min}}{h}, \\ m_{13} &= \text{int} \frac{U^{P_1} - U_{\min}}{h} - \text{int} \frac{U^{P_3} - U_{\min}}{h}, \\ m_{32} &= \text{int} \frac{U^{P_3} - U_{\min}}{h} - \text{int} \frac{U^{P_2} - U_{\min}}{h}. \end{aligned} \quad (4)$$

В цьому випадку зображення трикутника зводиться до зображення сукупності з  $m_{12}$  чотирикутників та трикутників, колір кожного з яких відповідає його номеру в колірній шкалі.

На рис. 3 наведено приклад такого розбиття трикутника на колірні зони при  $m_{12} = 4$ ,  $m_{13} = 3$  та  $m_{32} = 1$ . Легко бачити, що набір колірних полігонів складається з двох трикутників та  $m_{12}$  – два чотирикутники (заштрихована область), при цьому колір кожної такої зони відповідає номеру його індексу.

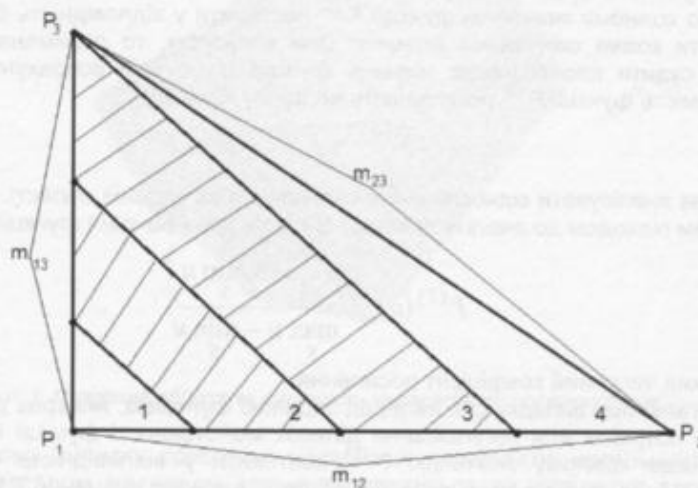


Рис. 3. Приклад розбиття трикутника на колірні зони

Приклад роботи півтонового алгоритму зображено на рис. 4.

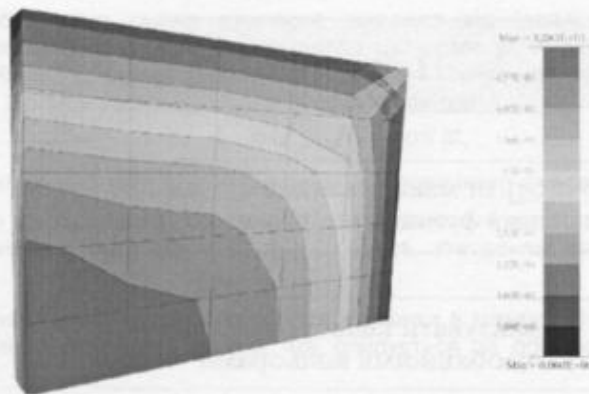
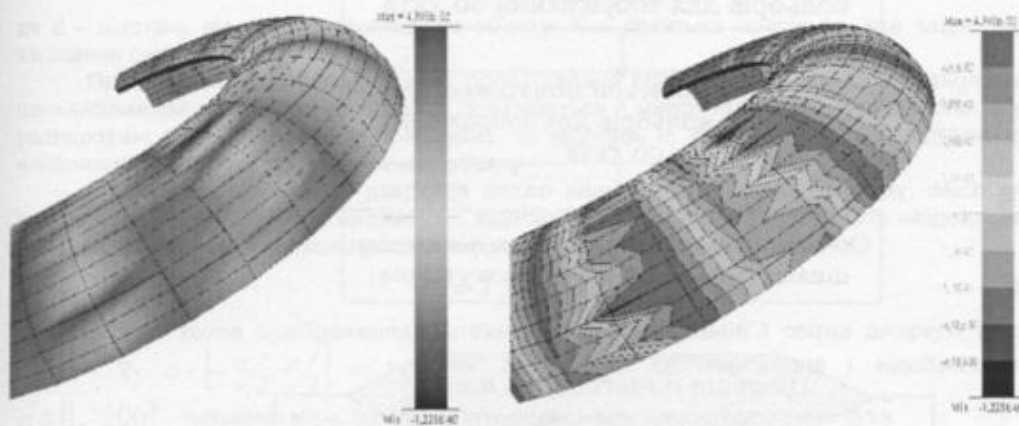


Рис. 4. Розподіл напружень по області поверхні плити

При візуалізації напівтонових зображень для підвищення наочності часто потрібно виводити поруч з об'єктом колірну шкалу, що дає інформацію про відповідність кольору або відтінку деякого діапазону досліджуваної функції (рис. 5).



а). Напівтонове зображення

б). Кольорове зображення

Рис. 5. Розподіл переміщень по оболонковій конструкції (візуалізація об'єкта разом з колірною шкалою)

Блок-схема прорисовки колірної шкали, наведеної на рис. 5, має вигляд, зображений на рис. 6.

Іншим підходом до побудови напівтонових зображень може служити побудова й візуалізація напівтонової картини, відповідного розподілу градієнта на досліджуваній поверхні об'єкта [3].

Альтернативним підходом до візуалізації результатів розрахунку є зміна геометрії області відповідно до розподілу ефектів освітлення просторових об'єктів. Це дає можливість побачити особливості форми поверхні об'єкту, що дозволяє отримати додаткову інформацію про розподіл величини що аналізується.

Для зображення освітленої сцени в комп'ютерній графіці найчастіше застосовуються моделі дифузного та дзеркального відображення об'єктом світла від заданого одного або декількох точкових джерел освітлення [3, 4].

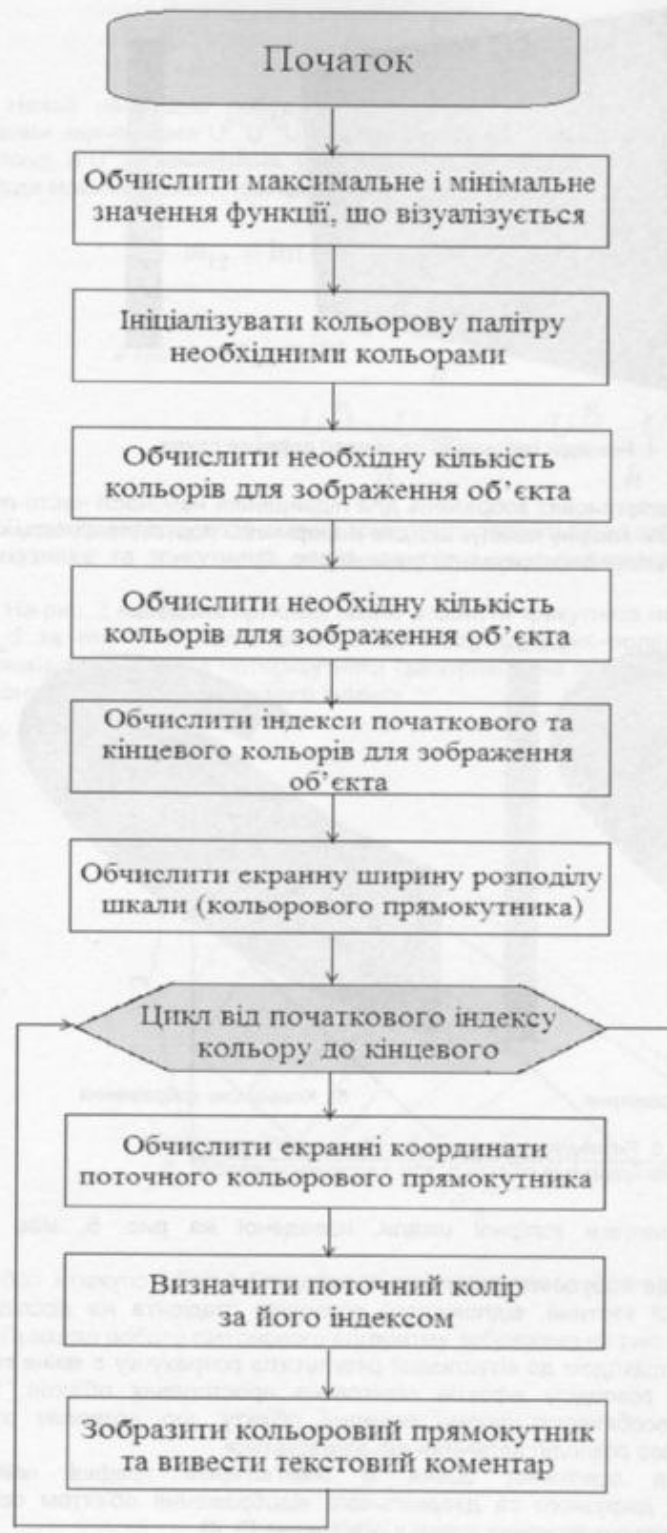


Рис. 6. Блок-схема алгоритму побудови колірної шкали

Дифузне відображення світла точкового джерела від ідеального розсіювача визначається законом Ламберта, згідно з яким світло, що падає, розсіюється на всі боки з однаковою інтенсивністю. В цьому випадку освітленість точки пропорційна її площі, видимій від джерела, й описується наступним співвідношенням:

$$I_r = I_p \cdot P_d \cdot \cos \varphi, \quad (5)$$

де  $I_r$  – інтенсивність відбитого світла,  $I_p$  – інтенсивність точкового джерела,  $P_d \in [0, 1]$  – коефіцієнт дифузного відображення, залежний від властивостей матеріалу відбиваючого об'єкту і кольору джерела освітлення,  $\varphi \in [0, \pi/2]$  – кут, утворений напрямом світла і нормаллю поверхні.

Для підвищення реалістичності сприйняття малюнка в комп'ютерній графіці також враховується і наявність розсіяного світла, яке описується за допомогою коефіцієнта розсіяння:

$$I = I_r \cdot P_r + I_p \cdot P_d \cdot \cos \varphi, \quad (6)$$

де  $I_r$  – інтенсивність розсіяного світла,  $P_r \in [0, 1]$  – коефіцієнт дифузного відображення розсіяного світла.

Моделювання загасання світла з відстанню від джерела описується наступним вираженням:

$$I = \frac{I_r \cdot P_r + I_p \cdot P_d \cdot \cos \varphi}{d + K}, \quad (7)$$

де  $d$  – відстань від центру проекції до об'єкту,  $K$  – довільна константа, яка задає міру загасання світла.

При використанні паралельного проектування облік відстані забезпечується тим, що найближчий до спостерігача об'єкт освітлюється з максимальною інтенсивністю, а усі розташовані далі – з меншою. При цьому, як відстань  $d$ , використовується відстань до найближчого до точки спостереження об'єкту.

Відбите від ідеального дзеркала світло видно тільки у тому випадку, якщо кут, утворений напрямом спостереження і відображення, дорівнює нулю. Для неідеальних відзеркалювальних поверхонь використовується модель Фонга:

$$I_s = I_p \cdot W(\lambda, \varphi) \cdot \cos^n \alpha, \quad (8)$$

де  $W(\lambda, \varphi)$  – крива відображення, залежна від довжини хвилі  $\lambda$  світла джерела і кута падіння  $\varphi$ ,  $\alpha \in [-\pi/2, \pi/2]$  – кут між напрямом спостереження і відображення,  $n \in [1, 200]$  – показник міри, що задає убавання інтенсивності при зміні кута.

Для простоти на практиці зазвичай  $W(\lambda, \varphi)$  замінюють деякою константою  $K_s$ , підбраною так, щоб побудована картина суб'єктивно сприймалася реалістично.

Таким чином, використовувана в комп'ютерній графіці сумарна модель освітлення має вигляд:

$$I = I_r \cdot P_r + \frac{I_p}{d + K} \cdot (P_d \cdot \cos \varphi + W(\lambda, \varphi) \cdot \cos^n \alpha) \quad (9)$$

або

$$I = I_r \cdot P_r + \frac{I_p}{d + K} \cdot (P_d \cdot \cos \varphi + K_s \cdot \cos^n \alpha) \quad (10)$$

При використанні нормованих векторів напрямку падіння  $L$ , нормалі  $N$ , відображення  $R$  і спостереження  $V$ , модель освітлення для одного джерела описується таким чином:

$$I = I_r \cdot P_r + \frac{I_p}{d + K} \cdot (P_d \cdot L \cdot N + K_s \cdot (R \cdot V)^n) \quad (11)$$

При візуалізації плоскої полігональної фігури (наприклад, грані скінченного елемента), якщо джерело світла знаходиться на нескінченності, то  $L \cdot N$  дорівнює константі, а  $R \cdot V$  змінюється в межах цієї фігури. Таким чином візуалізація освітленого скінченно-елементного об'єкту вимагає поточечної побудови образу, що призводить до необхідності використання оригінального алгоритму Z-буфера. Можливості сучасних комп'ютерів з використанням сучасних графічних стандартів OpenGL або DirectX дозволяють ефективно візуалізувати освітлені об'єкти.

Для завдання форми поверхні у таких бібліотеках треба визначити вектор нормалі. В цьому випадку в якості компонент цих векторів можна використати відповідні компоненти вектору переміщень, деформацій або напруги. Якщо до координат вузлів додати відповідним чином нормовані значення досліджуваної функції й зображувати отриману гофровану поверхню об'єкту освітленою бічним джерелом світла, то отримана картина також дозволить судити про розподіл досліджуваної числової величини по області.

На рис. 7 наведено освітлене зображення складного об'єкту.

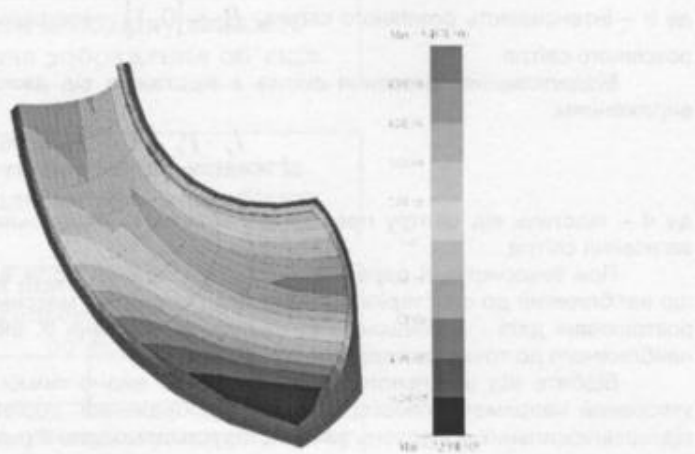


Рис. 7. Кольоровий розподіл  $\sigma_{yy}$

**Висновки.** Результати розрахунку конструкцій можуть бути представлені у вигляді таблиць переміщень, деформацій та напружень у вузлах й центрах СЕ дискретної області, а також графічно у вигляді муарових смуг, ізоліній або поверхонь функцій переміщень і напружень за обсягом або в заданих перетинах. Візуальне уявлення здійснюється у вигляді двовимірного або тривимірного зображення за допомогою напівтонової або кольорової картини, де кожному відтинку або кольору відповідає певний діапазон числових значень відповідної функції.

#### Література

1. Метод конечных элементов в вычислительном комплексе «МИРЕЛА+» / В. В. Киричевский, Б. М. Дохняк, Ю. Г. Козуб и др.; под общ. ред. В. В. Киричевского. – К.: Наук. думка, 2005. – 403 с.
2. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики / Пер. со второго англ. изд. Монахова П. А., Олохтоновой Г. В. под ред. Баяковского Ю. М. и др. – М.: Мир. – 201. – 604 с.
3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики / Д. Роджерс. – М.: Мир. – 1989. – 512 с.
4. Толок А. В. Моделирование образной оценки градиента на рельефе поверхности / А. В. Толок., С. И. Гоменюк. – Искусственный интеллект. Донецк: ИПШ. – 2004. – № 1. – С. 113-119.

**Козуб Ю.Г., Козуб Г.А., Жукова В.Н. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ «MIRELA +»**

В статье предоставлен анализ визуализации в системе автоматизированного проектирования конструкций. Предложен новый подход к реализации алгоритмов визуализации результатов расчетов в рамках комплекса «MIRELA +».

*Ключевые слова:* САПР, метод конечных элементов, конечноэлементная модель, визуализация.

**Kozub Y.G., Kozub G.O., Zhukova V. N. VISUALIZATION OF RESULTS OF CALCULATIONS IN CALCULABLE COMPLEX «MIRELA +»**

In the article the analysis of visualization is given in a computer-aided of constructions design. The new going is offered near realization of algorithms of visualization of results of calculations within the framework of complex «MIRELA +».

*Keywords:* CADD, method of eventual elements, konechnoelementnaya model, visualization.

Козуб Юрій Гордійович, к.т.н., доцент, зав.кафедри інженерно-педагогічних дисциплін Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Козуб Галина Олександрівна, к.т.н., доцент кафедри інформаційних технологій та систем Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

Жукова Вікторія Миколаївна, к.п.н., доцент кафедри інформаційних технологій та систем Луганського національного університету імені Тараса Шевченка.

*Рецензент:* Белодедов Виктор Александрович, д.т.н., проф. ВНУ.

*Стаття подана 17.06.2012*

УДК 004.65

**Крамаренко Т. А., Козуб Г. А.**

**ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕРФЕЙСА КЛИЕНТСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ БАЗ ДАННЫХ MYSQL В ВИДЕ ГРАФИЧЕСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ADO.NET**

*В статье рассматриваются этапы создания клиентских приложений баз данных для клиент-серверной СУБД MySQL на языке программирования C# в среде Microsoft Visual Studio на платформе .NET Framework с использованием механизма доступа приложений по технологии ADO.NET.*

*Ключевые слова:* база данных, архитектура клиент-сервер, клиентское приложение, платформа .NET Framework, технология ADO.NET

В современном мире в основе любой информационной системы (ИС) лежит база данных (БД), а точнее система управления базами данных (СУБД). И выбор той или иной СУБД существенно влияет на функциональные возможности информационной системы и проектные решения.

Многопользовательские СУБД позволяют создавать ИС, функционирующие в архитектуре „клиент-сервер“. Пользователь осуществляет работу с базой при помощи приложений БД. Двухуровневые приложения, использующие удаленные базы данных, содержат клиентскую и серверную части.

Выбор разработчиком СУБД усложняется в случае необходимости обеспечить поддержку различных источников данных, причем каждый из таких источников данных может хранить и обрабатывать данные по-своему. Актуальным является выбор языка программирования, т.к. в различных языках программирования разнообразна поддержка работы с той или иной СУБД. То есть, возникает проблема несоответствия обработки информации большинством СУБД и способам обработки информации различными языками программирования.

Решение выдвинутых проблем предлагается в технологии ADO.NET доступа к данным, разработанной компанией Microsoft, и включенной в их платформу .NET

**ВІСНИК  
СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ  
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**№ 8 (179) 2012**

**Науковий журнал**

Відповідальний за випуск **Стативка Ю.І.**

Технічний редактор  
Оригінал-макет

Т.М. Дроговоз  
О.В. Могильна

Підписано до друку 18.06.2012 р.  
Формат 70 x 108 1 /16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Умов. друк. арк. 28.0. Обл. друк. арк. 29.1.  
Наклад 300 прим. Вид. № 2768. Замовлення № 73 . Ціна вільна.

Видавництво  
Східноукраїнського національного університету  
імені Володимира Даля

Свідоцтво про реєстрацію: серія ДК № 1620 від 18.12.03 р.

Адреса видавництва: 91034, м. Луганськ, кв. Молодіжний, 20 а,  
Телефон (0642) 41-34-12. Факс (0642) 41-31-60.  
E-mail: uni@snu.edu.ua