**Каргапольцева Г.В.**

**ПРО чисельнУ реалізаціЮ методу скінченних елементів з оптимальним вибором базисних функцій (трикутні елементи)**

Одним з найбільш ефективних та універсальних засобів розв’язання та дослідження складних математичних проблем, який зарекомендував себе протягом десятиліть, є метод скінченних елементів (МСЕ). Результати Самарського О.А., Марчука Г.І., Міхліна С.Г., Бахвалова М.С. та ін., які були пов’язані з дослідженням скінченно - різницевих та варіаційних методів, заклали фундамент для математичного обґрунтування та дослідження методу скінченних елементів. Особливе значення в цьому напрямку мали праці Оганесяна Л.А., Дем’яновича Ю.К., Корнєєва В.Г., Дж. Обена, Фридрихса К., Г. Стренга, Г. Фікса та ін. Важливу роль зіграли також роботи з апроксимації скінченних елементів в просторах Соболєва, які отримані в 60-ті роки. Ці результати викладено в монографіях Обена, Бабушки, Азиса. Саме ці та цілий ряд інших праць дозволили створити математичний апарат методу скінченних елементів. В роботах О.М. Литвина досліджувалось питання про побудову оптимальних схем методу скінченних елементів при розв’язанні задачі Діріхле для рівняння Пуассона зі сталою правою частиною. Структура наближеного розв’язку знаходилась у вигляді узагальненої інтерполяційної формули, яка містила поряд з невідомим сталими , невідомі базисні функції  (*N* - кількість вузлів тріангуляції). При цьому оптимальність методу розуміється в тому сенсі, що і невідомі сталі, і невідомі базисні функції знаходяться з умови досягнення мінімуму функціонала Рітца, який відповідає початковій крайовій задачі.

Мета даної роботи полягає в розробці та дослідженні методу наближеного знаходження оптимальної базисної функції у вигляді полінома *n* - го степеня. В праці ця задача розв’язується для випадків, коли права частина рівняння Пуассона є сталою та змінною, та з кожною вершиною тріангуляції області інтегрування пов’язана одна й та ж базисна функція з наступними властивостями: . Наведено також результати наближеного знаходження оптимальних базисних функцій, з властивостями , пов’язаних з кожною вершиною тріангуляції, для випадку, коли права частина рівняння Пуассона є сталою, змінною, та кількість невідомих параметрів в функціях змінюється. Розглядається задача Діріхле для рівняння Пуассона:

, , (1)

де *G* – багатокутник. Необхідно знайти наближений розв’язок  задачі (1). Результати обчислювального експерименту демонструють доцільність використання оптимальних базисних функцій, оскільки майже всі характеристики, які знаходились для порівняння з точним розв’язком, краще, ніж в класичному методі скінченних елементів (трикутні елементи) з лінійними базисними функціями. В подальших дослідженнях планується реалізувати підхід до знаходження наближеного розв’язку задачі (1) з оптимальними базисними функціями, отримання і розв’язання диференціального рівняння для випадку змінної правої частини рівняння Пуассона.