

УДК 339.03: 69.003

О.А. Тугай

## НЕЧІТКИ ДАНІ ЯК ОСНОВА ФОРМАЛІЗАЦІЇ РИЗИКІВ ПРИ ВИКОНАНІ БМР

*Пропонується нова основа формалізації ризиків при виконанні БМР. Основу якої складають елементи теорії нечітких даних адаптованих до потреб підрядного виробництва.*

Для рішення задач в області моделювання процесів організації будівельного виробництва, економетричних моделей, інвестиційного менеджменту, застосовується моделювання організації будівництва за допомогою теорії нечітких мір і нечітких критеріїв.

Основні положення математичної моделі організації будівництва, створеної на базі теорії нечітких мір і нечітких критеріїв, для обліку умов економіки в перехідний період можуть бути представлені у виді структурно-логічної схеми (рис. 1.) Схема охоплює передумови створення моделі, принципи формалізації, інтерпретації даних, розрахункові параметри і критерії, етапи моделювання.

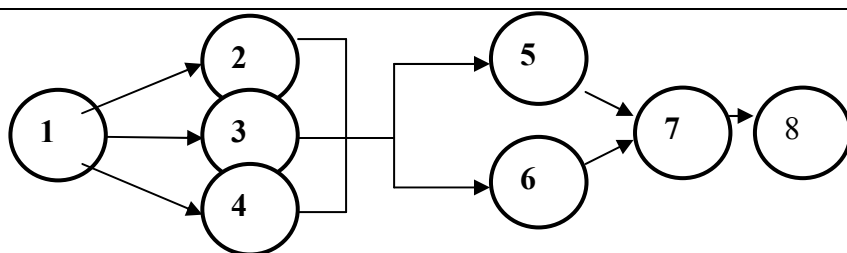
В основі запропонованої моделі лежить поняття нечіткого числа. Якщо з вертикальною числовою віссю зв'язати вісь впевненості в значенні числа (значення щільності нечіткої міри) і кожному значенню на горизонтальній осі (носієві) привласнити деяке значення впевненості (від 0 до 1), то в результаті вийде графік, що представляє залежність впевненості в тим, що розглянута перемінна (числова величина) прийме те або інше значення. Цей графік і називається нечітким числом. Основна відмінність числових величин ( у даному випадку організаційних, технологічних параметрів проектів і оцінок будівельних підрядчиків), описуваних нечіткими числами, полягає в тим, що величина розмита на числовому інтервалі. Причинами цього «розмиття» є фактори невизначеності (фактори зовнішнього середовища втілення проекту, суб'єктивні характеристики виконавців т.д.). Ці фактори і приводять до того, що значення величини параметра будівельного проекту може виявитися лівіше або правіше найбільш очікуваного чіткого числа.

Рис.1. Структурно-логічна схема моделювання організації будівництва на основі теорії нечітких мір.

Зміст моделі організації будівництва на основі теорії нечітких мір, етапи моделювання.			
1. Передумови створення моделі			
1.1. Облік особливостей функціонування інвестиційно-будівельного комплексу в умовах економіки в перехідний період	1.2. Раціональний розподіл відповідальності за ухвалення рішення при формуванні ресурсно-календарних моделей будівельних проектів	1.3. Ефективний вибір виконавців інвестиційних будівельних проектів і комплексів робіт	
2,3,4. Використовувані поняття, властивості, процедури й оцінки теорії нечітких даних			
2.	Поняття, і властивості	3.	Лінгвістичні оцінки ризику на основі нечітких даних
2.1.	Міра довіри	3.1.	Невідомо, є чи ризик ні, але якщо він є, те невідомо якої величини
2.2.	Міра правдоподібності	3.2.	Цілком можливо, що ризику ні, тим не міні, є можливість, що ризик є і він оцінюється не вище критичного
2.3.	Міра можливості	3.3.	Є повна впевненість, що ризику немає
2.4.	Міра впевненості	3.4.	Цілком правдоподібно, що є ризик і досить високого рівня, але мається і ненульова можливість, що цього ризику немає
2.5.	Функція щільності нечіткої міри	3.5.	Є повна впевненість, що ризик є, але важко оцінити його значення
2.6.	Співвідношення нечітких мір	3.6.	Повна впевненість, що ризик є, і неповна інформація про його значення. Однак відомо, що значення ризику від мінімального і не більше припустимого.

2.7.	Математичні процедури формалізації в теорії нечітких мір	3.7.	Повна впевненість, що ризик є і нечітко відомо, що він невеликого розміру.
------	--	------	--

4. Лінгвістична дискретна безліч можливих значень ризиків:  
 1- ризик відсутній, 2-мінімальний ризик, 3- припустимий, 4 – критичний, 5 – неприпустимий, 6 – невідомо, чи є це ризиком.



Взаємозв'язок між етапами моделювання

5-8 – Етапи моделювання.

5.	Моделювання процесу вибір виконавців будівельного проекту на основі теорії нечітких даних		
5.1.	Фактори, що впливають на вибір виконавців, представлені у виді натуральних показників ділової активності	5.2.	Фактори, вимірювані побічно, за допомогою оцінок нечітких даних 3 (надійність як ділового партнера, імідж, впевненість у дотриманні виконавцем кошторисних, технологічних і організаційних параметрів проекту і вимог замовника)
5.3.	Критерій вибору виконавців - мінімум сукупної оцінки ризику підрядчика, отриманої за допомогою нечітких даних з максимальною впевненістю ( фактори 5.1 моделюються як нечіткі дані з упевненістю 1).		
6.	Розробка варіантів (альтернатив) моделей організації будівництва і їхніх комплексів		
6.1.	Розробка відповідностей між нечіткими оцінками ризику виконавців і параметрами робіт і витрат	6.2.	Побудова моделей організації будівництва у виді мережної моделі «роботи-вершини» 3

по будівельному проєкті	параметрами у виді нечітких даних
6.3. Розрахунок мережних моделей «роботи-вершини» з параметрами у виді нечітких даних. Представлення результатів у виді матриці : по горизонталі параметри нечітких даних, по вертикалі – організаційно-технологічні, тимчасові і вартісні параметри моделей будівництва.	
7. Вибір раціональної альтернативи моделі будівництва шляхом її оптимізації за нечіткими критеріями	
8. Формування на основі обраної моделі календарного плану провадження робіт і бюджету будівельного проєкту.	

Закінчення рис.1.

На рис. 2. представлено фрагмент програмної реалізації методики, створеної на основі запропонованої моделі організації будівництва за допомогою теорії нечітких даних. На горизонтальній осі – тривалість пристрою фундаментів по об'єкті, по вертикалі - значення функції впевненості.

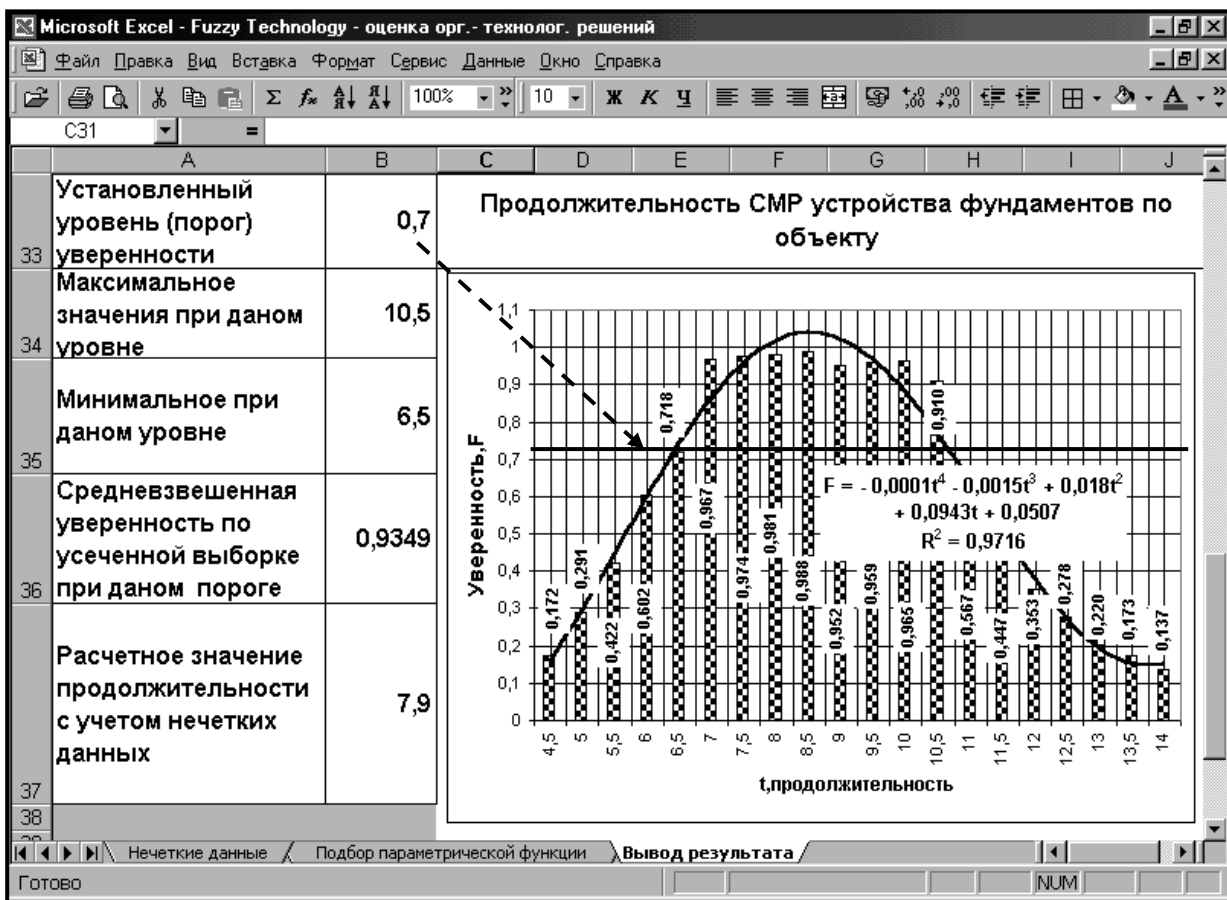


Рис.2. Представлення організаційно-технологічних параметрів проєктів у виді нечітких чисел.

Пропонуються наступні методичні етапи формування і вибору альтернатив організації будівництва за допомогою теорії нечітких мір і fuzzy – технологій.

- моделювання процесу вибір виконавців будівельного проекту на основі теорії нечітких мір: на цьому етапі лінгвістичні оцінки ризиків неявних параметрів і кількісні оцінки явних параметрів ділової активності виконавців сполучаються за допомогою створених програмних продуктів в інтегральну оцінку сукупного ризику підрядчиків проекту ;
- формується модель організації будівництва у виді мережного графа «роботи-вершини», причому параметри моделі представляються у виді нечітких чисел. Параметри нечітких чисел організаційної мережної моделі (модель структурується по підрядчиках, а не по комплексах БМР) насамперед представлені в залежність від оцінок попереднього етапу, тобто від впевненості в дотриманні виконавцем кошторисних, технологічних і організаційних параметрів проекту і вимог замовника ;
- розрахунок мережних моделей «роботи-вершини» з організаційно-технологічними, тимчасовими і вартісними параметрами у виді нечітких чисел. Формування матриці результатів , стовпцями якої є параметри робіт, а рядками – параметри нечітких чисел ;
- оптимізація мережної моделі будівництва об'єкта (комплексу об'єктів) за нечіткими критеріями в умовах нечітких обмежень.

### Список літератури

1. Перфильева И.Г. Приложение теории нечетких множеств.// Итоги науки и техники.- Том 29.-М.: ВИНТИ,1990- 150 с.
2. Алиев Р.А., Церковный А.Э., Мамедов Г.А. Управление производством при нечеткой исходной информации.-М.: Энергоатомиздат.1991.-240 с.
3. Анін В.І. Оптимізація стратегій будівельної організації в ринкових умовах. Монографія – К.: “Ратібор”, 2004. – 242 с.

### Анотація

Пропонується нова основа формалізації ризиків при виконанні БМР. Основу якої складають елементи теорії нечітких даних адоптованих до потреб підрядного виробництва.

### Аннотация

Предлагается новая основа формализации рисков при выполнении БМР. В основу, которой входят элементы теории нечетких данных адаптированных к потребностям подрядного производства.