

10. Єгер Д. О. Підвищення вуглеводневилучення із покладів упорядкованою дією на привибійну зону пласта [Текст]: дис. докт. техн. наук: 05.15.06 / Єгер Дмитро Олександрович. – Івано-Франківськ, 2003. – 350 с.
11. Бойко В. С. Довідник з нафтогазової справи [Текст] / За заг. ред. д.т.н В. С. Бойка, Р. М. Кондрата, Р. С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
12. Причини залишення нафти і способи збільшення коефіцієнтів нафтовилучення / В. С. Бойко, І. М. Драган // Мир науки и инноваций. – Івано-Франківськ: Научний мир. – 2015. – Випуск 1. Том 4. – С. 27 – 29.
13. Дорошенко В.М. Напрямки вирішення проблем розробки виснажених родовищ нафти і газу / В.М. Дорошенко, Д.О. Єгер, Ю.О. Зарубін, Р.М. Кондрат // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2007. – № 4 (25). – С. 17 – 19.
14. Петрунчак І.М. Організаційно-економічний механізм освоєння залишкових запасів вуглеводнів нафтогазовидобувними підприємствами / І.М. Петрунчак, О.М. Ганущак // Нафтогазова галузь України. – 2015. – №5. – С. 10 – 12.
15. Лукин А.Е. Литодинамические факторы нефтегазонакопления в авлакогенных бассейнах / А. Е. Лукин. – К.: Наук. думка, 1997. – 225 с.
16. Куудинов В.И. Совершенствование тепловых методов месторождений высоковязких нефтей / В.И. Куудинов – М.: Нефть и газ, 1996. – 284 с.
17. Малофеев В.В. Зависимость размещения горизонтальных и вертикальных скважин от геолого-физических особенностей месторождения при разработке высоковязких нефтей методом SAGD / В.В. Малофеев // Учение записки АГНИ. – Альметьевск: АГНИ, 2010. – Том VII. – С. 73 – 76.
18. Бурже Ж.П. Термические методы повышения нефтеотдачи пластов / Ж.П. Бурже, М. Сурио, М. Комбарну. – М.: Недра, 1988. – 424 с.
19. Современные технологи добычи природных битумов и високов'язких нефтей: Учебнок пособие / Ю.А. Гуторов, И.Х. Гимаев. – Уфа: УГНТУ, 2013. – 92 с.
20. Чертенков М. В. Физическое моделирование процессов интенсификации добычи из низкопроницаемых карбонатных коллекторов / М. В. Чертенков, А. А. Алероев, И. Б. Иванишин, И. В. Язынина, Е. В. Шеляго // Нефтяное хозяйство. – Випуск 1105. – 2015. – С. 90 – 92.
21. Енергетична стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc> (Дата звернення 03.04.2017 р.)
22. Рибчич І. І. Стан видобутку газу, конденсату і нафти на родовищах ДК "Укргазвидобування" і перспективи його нарощування в майбутньому / І. І. Рибчич, В. М. Бенько, В. І. Олексюк, А. В. Лизанець, І. І. Борисовець // Нафта і газ України: Зб. наук. пр. / Матеріали 6-ї Міжнар. наук.-практ. конф. "Нафта і газ України – 2000". – Івано-Франківськ, 2000. – Т. 1. – С. 29–38.
23. Купер І. М. Деякі напрямки стабілізації видобутку нафти в Україні // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2015. – №3(56). – С. 7-10.
24. Иванов С.И. Интенсификация притока нефти и газа к скважинам [Текст] / С.И. Иванов. – М.: Недра, 2006. – 565 с.
25. Гринберг П.Б. Большие резервы малодобитных скважин. Как экономно извлечь их [Текст] / П. Гринберг, В. Совпель // Нефть и газ Сибири. – 2010. – №1. – С.36-37.
26. Рябцев Г. Л. Державна політика у сфері нафтогазовидобутку в Україні: основні проблеми та шляхи їхнього вирішення / Г. Л. Рябцев // Інвестиції: практика та досвід. – 2015. – №9. – С.83-86.

Стаття надійшла до редакції 25.04.17р.

Рекомендовано до друку д.е.н., проф. **Витвицьким Я. С.**

УДК 338.27:622.691.4

## **ОПТИМІЗАЦІЯ ФАКТОРІВ ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ГАЗОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ MCKINSEY 7S ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДУ НЕЧІТКИХ МНОЖИН**

**І. Б. Запхляк**

*ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел.,  
e-mail: boyko.ivanna@rambler.ru*

**Анотація.** В статті здійснено комплексне наукове обґрунтування застосування моделі McKinsey 7S в процесі структуризації внутрішнього середовища газотранспортних підприємств з врахуванням техніко-технологічних та організаційно-економічних особливостей їх функціонування. Сформовано етапи оцінювання елементів внутрішнього середовища підприємств з позиції їх готовності до змін. Обґрунтовано доцільність та необхідність використання теорії нечіткої логіки в процесі оптимізації факторів внутрішнього середовища газотранспортних

підприємств з метою підвищення їх готовності до змін, а відтак – стійкості функціонування і розвитку.

**Ключові слова:** внутрішнє середовище підприємства, модель McKinsey 7S, нечітка логіка, оптимізація факторів, готовність до змін, газотранспортне підприємство.

**Анотація.** В статті здійснено комплексне наукове обґрунтування застосування моделі McKinsey 7S в процесі структуризації внутрішнього середовища газотранспортних підприємств з урахуванням техніко-технологічних і організаційно-економічних особливостей їх функціонування. Сформульовано етапи оцінки елементів внутрішнього середовища підприємств з позиції їх готовності до змін. Обґрунтовано цілісність і необхідність застосування теорії нечіткої логіки в процесі оптимізації факторів внутрішнього середовища газотранспортних підприємств з метою підвищення їх готовності до змін, а значить – стійкості функціонування і розвитку.

**Ключевые слова:** внутренняя среда предприятия, модель McKinsey 7S, нечеткая логика, оптимизация факторов, готовность к изменениям, объединения.

**Abstract.** In the article the complex scientific justification applying McKinsey 7S model in the process of structuring the internal environment of the gas transmission companies, taking into account technical and technological, organizational and economic features of their functioning. Formed stages of evaluation elements internal environment from a position of readiness to change. The expediency and the need to use fuzzy logic to process optimization factors of the internal environment of gas transmission companies to improve their readiness for change, and therefore – and the sustainability of development.

**Keywords:** internal environment, the model McKinsey 7S, fuzzy logic, optimization factors, readiness to change, gas transmission companies.

**Вступ та постановка проблеми.** Оскільки саме через зміни відбувається перехід від одного стійкого стану підприємства до іншого, і за умови якісних зрушень можна стверджувати про розвиток підприємства, а успішна реалізація змін, у свою чергу, залежатиме від того, наскільки підприємство як система готова до їх здійснення, то можна стверджувати наступне: готовність підприємства до змін – це гармонізований стан усіх підсистем підприємства, за якого вони здатні злагоджено відповісти на дію зовнішніх і внутрішніх факторів, застосовуючи адаптаційні чи біфуркаційні механізми, зберігаючи при цьому стійкість свого функціонування і розвитку.

Постає питання розроблення процедури оптимізації факторів внутрішнього середовища підприємства з метою забезпечення його готовності до змін, а відтак – стійкості функціонування і розвитку.

У даному випадку розглянемо концептуальні та прикладні аспекти оптимізації внутрішнього середовища газотранспортних підприємств (ГТП) на основі оцінювання готовності елементів підприємства до змін, базуючись на побудові комплексної багатofакторної структурної моделі. В основі побудови такої моделі розглянуто підприємство як систему взаємопов'язаних елементів, склад яких визначено, використовуючи модель McKinsey 7S. Метою застосування даної моделі є наглядна демонстрація того, як сім елементів підприємства: структура, стратегія, системи, навички, штат, стиль і загальні цінності, можуть бути вирівняні (узгоджені) разом, щоб досягнути ефективного функціонування підприємства.

**Аналіз досліджень та публікацій з проблеми.** Загалом питаннями дослідження середовища підприємства займалися такі зарубіжні вчені як М. Альберт, І. Ансофф, М. Мескон, Д. Ру, Д. Сульє, Ф. Хедоутрі. Серед вітчизняних науковців можна відмітити праці Б. Бачевського, В. Блонської, В. Горлачука, І. Дегтярьової, С. Довбні, І. Заблудської, О. Кузьміна, І. Яненкової. Фактори, що впливають на різні аспекти функціонування і розвитку підприємств нафтогазового комплексу, розглянуто в працях Я. Витвицького, Л. Гораль, М. Данилюка, О. Дзьоби, Є. Крижанівського, А. Полянської та ін.

**Метою статті** є комплексне наукове обґрунтування та розробка теоретико-прикладних засад оптимізації факторів внутрішнього середовища газотранспортних підприємств на основі моделі McKinsey 7S із застосуванням методу нечітких множин.

**Викладення основного матеріалу.** У нашому дослідженні поставлене завдання щодо оцінювання готовності підприємств до змін передбачає розв'язання задач з області експертної діяльності. Тому, виникає необхідність застосування методів нечіткої логіки, що надає можливість, як стверджує А. Матвійчук, «...ставити та математично-обґрунтовано розв'язувати навіть такі задачі, для яких відсутня повноцінна статистика, або у випадку, коли серед інформативних факторів є лише якісні показники, забезпечуючи при цьому можливість адаптації економіко-математичних моделей до мінливих умов економіки» [1, с.1].

Підсумовуючи напрацювання в даному напрямку, пропонуємо сформований авторський алгоритм практичного застосування моделі McKinsey 7S як інструмента оцінювання готовності підприємства до змін та оптимізації його внутрішніх складових (рис. 1).

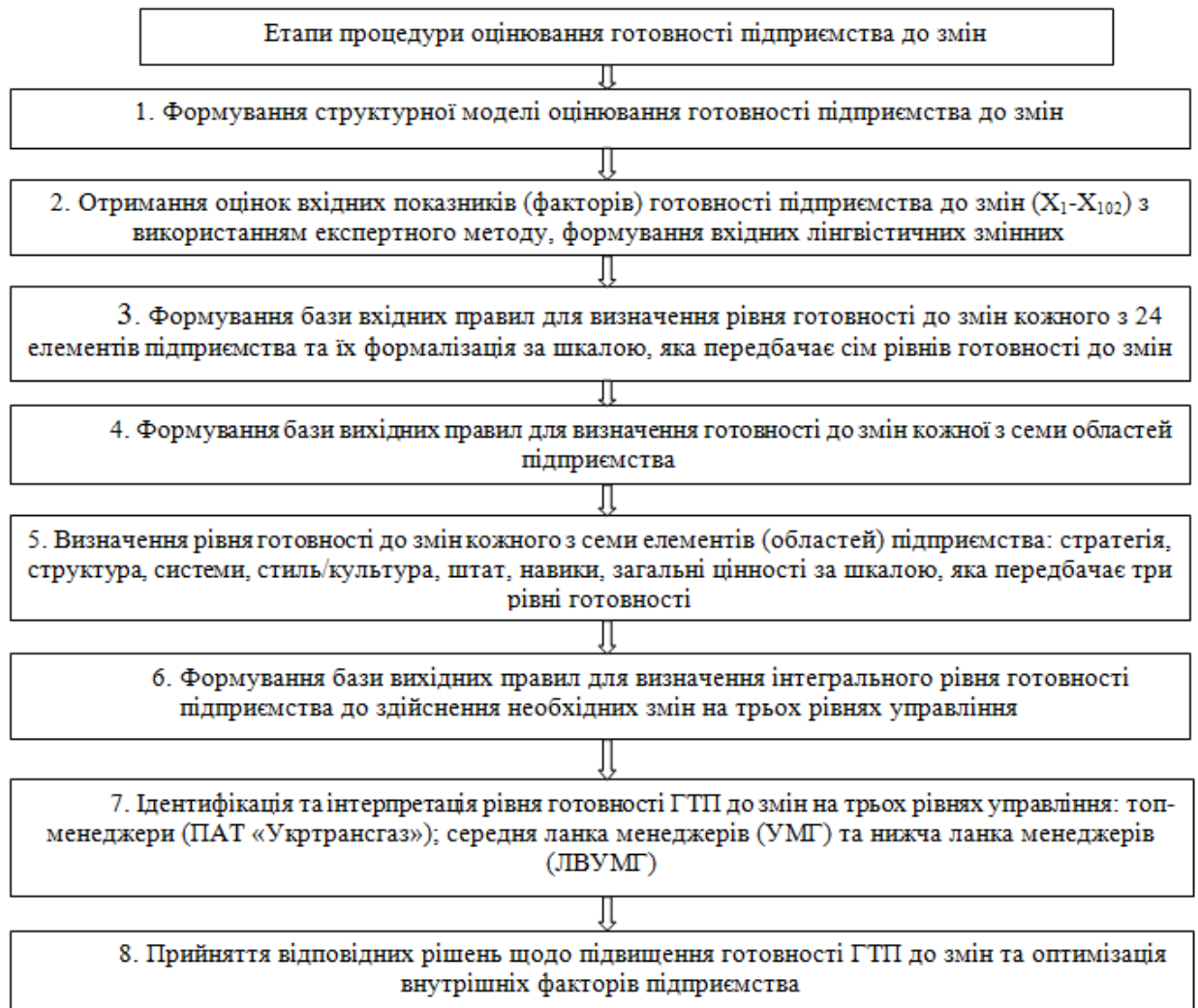


Рис. 1 – Алгоритм практичної реалізації процедури оцінювання готовності підприємства до змін

Джерело: сформовано автором

Аналізуючи внутрішнє середовище підприємства з точки зору його готовності до змін, експерти використовують не кількісні значення різних показників, а лінгвістичні оцінки якості (лінгвістичні змінні): дуже добре, добре, задовільно, погано, дуже погано. Нечітко-множинна модель оцінювання готовності підприємства до змін представлена у вигляді ієрархічного взаємозв'язку між вхідними змінними ( $X_1-X_{102}$ ), групами вхідних змінних (Місія і бачення (С-ЯМБ) і т.д. – 24 групи); інтегральними характеристиками семи елементів підприємства: стратегія (С-Я), структура (С-А), системи (С-И), стиль/культура (С-К), штат (Ш-Т), навички (Н-И), загальні цінності (З-Ц) та вихідною змінною – інтегральним показником готовності підприємства до змін (рис. 2).

Нечіткість у моделі обумовлена нечіткою інтерпретацією рівнів готовності підприємства до змін. Інтегральний показник рівня готовності підприємства до змін є деяким числом з інтервалу  $[0;1]$ , зауважимо, що чим вище значення показника, тим вищий рівень готовності підприємства до змін. Відповідно постає завдання створити програмне забезпечення, яке дасть змогу оцінити готовність підприємства до змін на основі вхідних параметрів.

Враховуючи об'єктивно існуючу нечіткість інформації про об'єкт, доцільно використати апарат нечіткої логіки [2], який дає змогу об'єктивно і більш ефективно оцінити технічний стан, використовуючи нелінійні принципи формування висновків, змоделювати міркування експертів у тій предметній області, яка розглядається.

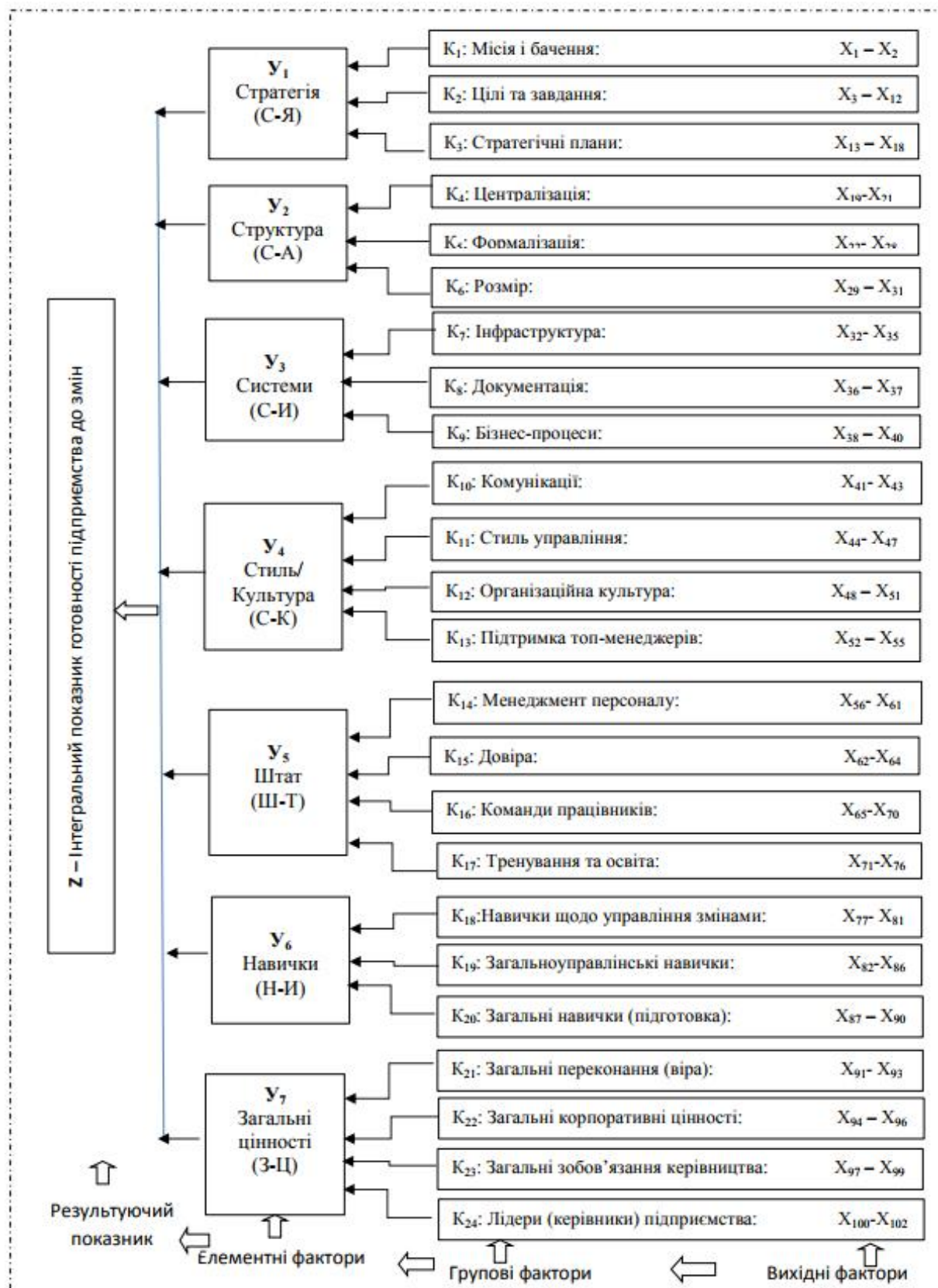


Рис. 2 – Схема взаємодії ієрархічних рівнів нечітких змінних, включених до моделі оцінювання готовності підприємства до змін.

Джерело: розроблено автором

Простота і невисока вартість розроблення фази-систем сприяє широкому застосуванню цієї технології в промисловості. Принципи нечіткої логіки є методами

системного підходу і базуються на інтуїції та досвіді експертів, використовуючи елементи повсякденної мови для опису поведінки систем.

Спираючись на роботи із застосування нечіткої логіки [3-7], сформулюємо ряд методологічних принципів, які будемо використовувати, визначаючи готовність підприємства до змін.

Принцип лінгвістичності вхідних і вихідних змінних. Відповідно до цього принципу, входи об'єкта і його вихід розглядають як лінгвістичні змінні, які оцінюються нечіткими термами.

Принцип формування структури діагностичної залежності «входи – вихід» у вигляді нечіткої бази знань. Формування нечіткої бази знань в [5] трактується як аналог етапу структурної ідентифікації, на якому будується груба модель діагностування з параметрами, що підлягають налаштуванню. Крім цього, сукупність правил <ЯКЩО – ТОДІ> можна розглядати як набір експертних точок у просторі «входи - вихід». Застосування нечіткого висновку дозволяє відновлювати за цими точками багатовимірну поверхню «входи - вихід».

Принцип навчання нечітких баз знань. Відповідно до цього принципу побудову моделі здійснюють у два етапи, які за аналогією з класичними методами [8] можна вважати етапами структурної і параметричної ідентифікації. Перший етап - це формування за доступною експертною інформацією нечіткої бази знань – грубої моделі. Чим вищий професійний рівень експерта, тим краще адекватність нечіткої моделі, побудованої на першому етапі. Однак, співпадання результатів нечіткого висновку (теорія) і експериментальних даних, не є гарантованим. Тому необхідний другий етап, на якому навчають нечітку модель шляхом налаштування її параметрів на основі експериментальних даних. Суттю другого етапу ідентифікації є підбір таких ваг нечітких правил бази знань, і таких параметрів функцій належності, які мінімізують відхилення між експериментальними даними і результатами нечіткого висновку [8]. Навчання нечіткої бази знань зводиться до задачі нелінійної оптимізації, яка може бути вирішена різними методами. Для навчання великих баз знань доцільно використовувати генетичні алгоритми [9], які дозволяють значно ефективніше за звичайні методи математичного програмування (метод найшвидшого спуску, квазіньютонівські методи тощо) розв'язати складні задачі оптимізації. Генетичні алгоритми є аналогом випадкового пошуку, який ведеться одночасно з різних початкових точок із використанням операцій схрещення, мутації та селекції.

Експертами виступали керівники трьох ланок управління ГТП. Кожен експерт заповнював анкету, в якій зазначав свою думку про наявність у елементів властивостей нечіткої множини.

За результатами анкетування ступені належності  $u_{i,j}$  нечіткій множині  $l_p$  розраховували так:

$$\mu_{l_p}(u_{i,j}) = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K b_{p,j}^k, \quad (1)$$

де  $b_{p,i}^k$  – думка  $k$ -го експерта про наявність у елемента  $u_{i,j}$  властивостей нечіткої множини  $l_p$ , при цьому  $b_j^k = 1$ , якщо елемент має властивості нечіткої множини, та  $b_j^k = 0$ , якщо не має.

$p = \overline{1, q}$ ,  $q$  - кількість лінгвістичних термів;

$i$  – кількість параметрів;

$j$  – кількість підмножин множини  $U_i$  параметрів;

$K$  – кількість експертів.

Як було визначено раніше, за основні параметри, які визначають рівень готовності ГТП до змін, вибрано такі: вхідні змінні ( $X_1 - X_{102}$ ), групи вхідних змінних (Місія і бачення ( $K_1$ ), тощо – 24 групи); інтегральні характеристики семи елементів підприємства: стратегія ( $Y_1$ ), структура ( $Y_2$ ), системи ( $Y_3$ ), стиль/культура ( $Y_4$ ), штат ( $Y_5$ ), навички ( $Y_6$ ), загальні цінності ( $Y_7$ ). Вихідна змінна – інтегральний показник готовності ГТП до змін ( $Z$ ).

Між цими параметрами існує певний функціональний зв'язок:

$$\begin{aligned} K_j &= f(X_1, X_2, \dots, X_{102}), j = \overline{1, m}, m = 24, \\ Y_k &= f(K_1, K_2, \dots, K_{24}), j = \overline{1, n}, n = 7, \\ Z &= f(Y_1, Y_2, \dots, Y_7), \end{aligned} \quad (2)$$

де  $m$  – кількість груп вхідних змінних,

$n$  – кількість елементів підприємства.

Результати проведених розрахунків та визначення рівня готовності до змін внутрішніх елементів ГТП в програмі Fuzzy logic графічно представлені на рис. 3. Результати оцінювання готовності до змін ГТП на трьох ланках управління: ПАТ «Укртрансгаз», УМГ та ЛВУМГ показали, що на сьогодні найменш готовими до змін є апарат загальнокорпоративного управління, рівень готовності є низьким, зокрема неготовий штат через відсутність довіри, недостатній рівень навичок та практично відсутність проведення необхідних тренувань (обміні досвідом) в напрямку управління розвитком корпорації. Також низьким є рівень корпоративної культури та відсутність

вибудованої системи загальних цінностей. Найбільш підготовленими до змін є управлінці середньої ланки – на рівні УМГ. Відсутність достатнього навчання працівників щодо управління розвитком підприємства, не вчасне доведення стратегічних цілей та завдань щодо їх реалізації, відсутність практики формування загальнокорпоративних цінностей у працівників є причинами дещо нижчого рівня готовності управлінців до впровадження змін на рівні ЛВУМГ.

Особливу увагу необхідно звернути на так звані «м'які» елементи ГТП, оскільки саме вони безпосередньо залежать від людини-працівника. Саме відсутність належної системи загальних цінностей, навичок, низький рівень характеристик штату, неефективність стилю керування є головними причинами критичного рівня готовності ПАТ «Укртрансгаз» до змін. Отримані результати досліджень дають підстави стверджувати, що саме розвиваючи людину-працівника на ГТП, мотивуючи її і підтримуючи, можна забезпечити їх високу готовність до змін, а відтак – стійкості розвитку.

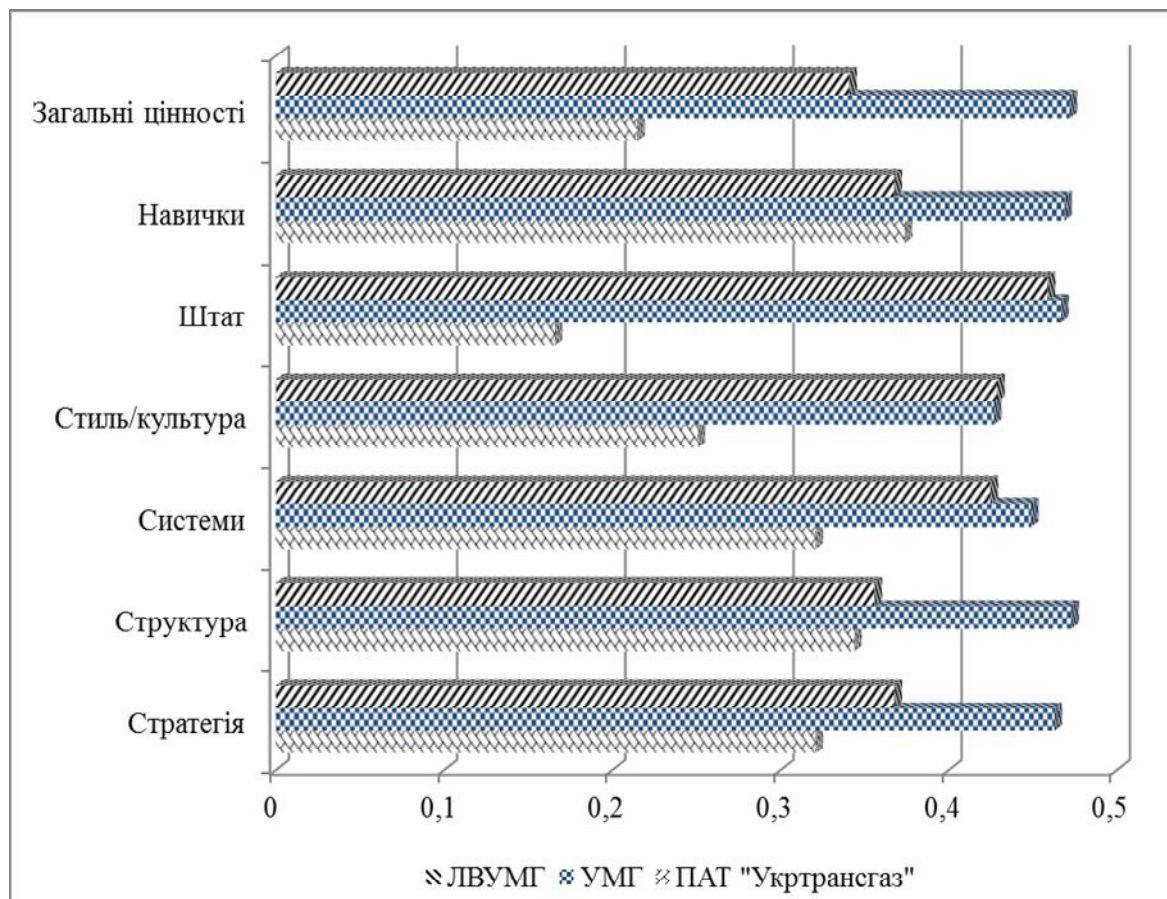


Рис. 3 – Порівняння готовності до змін ГТП на трьох рівнях управління

Джерело: побудовано автором

Здійснене опитування діючих менеджерів та провідних фахівців ПАТ «Укртрансгаз» на трьох рівнях управління дозволило отримати релевантну інформацію про кожен з елементів підприємства з точки зору готовності до змін, що стало підґрунтям для об'єктивних висновків. Проведена апробація запропонованої методики оцінювання готовності ГТП до змін із застосуванням методів нечіткої логіки доводить практичну її значущість та можливість застосування в управлінні стійкістю розвитку ГТП.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок.** Узагальнюючим результатом здійснених теоретико-методологічних та прикладних досліджень готовності підприємств до змін на прикладі ГТП, є поглиблення теоретичного розуміння поняття «готовність підприємства до змін», розроблення процедури оцінювання готовності підприємства до змін, обґрунтування необхідності та висвітлення практичних аспектів застосування методу нечітких множин в процесі такого оцінювання, отримання прикладних результатів, які відображені у виявленні рівня та причин неготовності ГТП до змін, а також здійснено декомпозицію необхідних внутрішніх змін на ГТП України, що гармонійно відповідають вимогам зовнішнього середовища.

Розгляд практичних аспектів оцінювання поточного стану підприємства, використовуючи модель McKinsey 7S, дозволить менеджерам всесторонньо оцінити рівень ефективності їх функціонування та готовності до змін, а також прийняти обґрунтовані рішення щодо оптимізації складових їх внутрішнього середовища.

**Література**

1. Матвійчук А. Моделювання та аналіз економічних систем на підґрунті теорії нечіткої логіки / А. Матвійчук. – автореф. на здобуття наук.супеня доктора. екон.наук зі спец. 08.00.11 - математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – К., 2007. – 36 с.
2. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Л. Заде. – Москва : Мир, 1976. – 165 с.
3. Ротштейн А. П. Медицинская диагностика на нечеткой логике / А. П. Ротштейн. – Винница : Континент-ПРИМ, 1996. – 132 с.
4. Ротштейн А. П. Идентификация нелинейных объектов нечеткими базами знаний / А. П. Ротштейн, Д. И. Кательников // Кибернетика и системный анализ. –1998. – №5. – С. 53–61.
5. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн. – Винница : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 320 с.
6. Ротштейн О. П. Soft Computing в біології: багатофакторний аналіз і діагностика: монографія / О. П. Ротштейн, Є. П. Ларюшкін, Ю. І. Мітюшкін. – Винница : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. – 144 с.
7. Кательников Д. І. Розробка методу ідентифікації нелінійних об'єктів для прийняття рішень на базі нечіткої логіки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. Наук за спец. 05.13.07 «Автоматизація технологічних процесів» / Д. І. Кательников. – Київ, 1998. – 16 с.
8. Цыпкин Я. З. Основы информационной теории идентификации / Я. З. Цыпкин. – Москва : Наука. – 1984. – 320 с.
9. Gen M. Genetic Algorithms and Engineering Design / Gen M., Cheng R. – John Wiley & Sons, 1997. – 352 p.

Стаття надійшла до редакції 25.05.17р.  
Рекомендовано до друку **д.е.н., проф. Зелінською Г. О.**