

5. Вагонова А.Г. К вопросу прогнозирования экономических последствий аварийности и травматизма на угольных шахтах / А.Г. Вагонова // Збірник наукових праць НГУ. – Дніпропетровськ: РВК НГУ, 2007. – №27.–С.216-223.
6. Рогинский В.М. Повышение эффективности управленческого труда в шахтостроительных организациях/ В.М. Рогинский. – М.: Недра, 1980. –2008с.
7. Нильва Э.Э. Горно-подготовительные работы на угольных шахтах/Э.Э. Нильва, И.Э. Цейтин. –М.: Недра, 1981. –216с.
8. Вагонова А.Г. К вопросу об оценке организационно-технологического уровня горнопроходческих работ/ А.Г. Вагонова, Е.А. Шашенко// Форум гірників: матеріали міжнародної конференції. – Д.: Національний гірничий університет, 2007.–С. 263-268.
9. Аношина И.М. Расчет техногенного риска аварий на угольных шахтах/ И.М. Аношина. //Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Изд-во МГГУ, 2005. – С. 129-138
10. Галкин А.В. К вопросам повышения надежности персонала горного предприятия в обеспечении безопасности производства/А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Изд-во МГГУ, 2007. –№12. –С. 47-50
11. Гусев А.И. Снижение травматизма и аварийности на горнодобывающих предприятиях на основе интеграции системы управления промышленной безопасностью/ А.И. Гусев//Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Изд-во МГГУ, 2007. –№12. –С. 51-54

**УДК 330.341. 1      А.А Щербань, М.В. Макарова**

### **Метод аналізу ієрархій у плануванні та прийнятті управлінських рішень при запровадженні інновацій у нафтосервісних підприємствах**

*У статті проаналізовано сутність методу аналізу ієрархій, розглянуто процес застосування даного методу при плануванні інноваційної політики та*

**Ключові слова:** метод аналізу ієрархій, інновації в управлінні, нафтосервісні компанії.

*В статті проаналізована сутність метода аналізу ієрархій, розглянуто процес застосування даного метода при плануванні інноваційної політики та впровадженні інновацій в управлінні нафтосервісними підприємствами.*

**Ключевые слова:** метод анализа иерархий, инновации в управлении, нефтесервисные компании.

*This article analyzes the essence of the analytic hierarchy process, it was examined the process of this method use while planning of innovation politics and implementation innovations in the management of oil services companies*

**Keywords:** the analytic hierarchy process, innovations in management, oil services companies.

**Постановка проблеми.** Інноваційна діяльність є однією з необхідних умов зростання економіки, а також ефективного функціонування, конкурентоспроможності і розвитку більшості підприємств, в тому числі нафтосервісних. У даний час більшість компаній даної сфери дедалі зростаючого значення надає новітнім технологіям управління, але ефективного планування та запровадження управлінських інновацій вимагає проведення певних наукових досліджень у цій сфері, високої підготовки персоналу та значних капіталовкладень. Тому нашою метою є розробка моделі, за допомогою якої керівники нафтосервісних компаній зможуть зробити більш виважений вибір окремих інноваційних методів. Такий вибір завдяки використанню методу аналізу ієрархій буде обґрунтований як

математично, так і економічно, а також враховувати пріоритети, які є важливими при виборі єдиного кінцевого компромісного рішення на підставі різноманітних критеріїв.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Вагомий внесок у теорію управління інноваціями серед вітчизняних вчених зробили С.М. Ілляшенко [1], П.П. Микитюк [2]. Метод аналізу ієрархій (МАІ) – ієрархічного надання елементів, що визначають суть проблеми, було проаналізовано в роботах Т. Сааті [3,4]. Ідея методу полягає в обов'язковій умові «сходження» до єдиного стосовно висновків експертів і дій численних виконавців складного процесу. Застосування методу базується на використанні ієрархічних мереж при побудові моделі, яка призначена для розрахунку ймовірностей виникнення кожного можливого сценарію в майбутньому.

**Метою статті** є розробка підходу до планування та запровадження інновацій в управління нафтосервісними підприємствами за допомогою методу аналізу ієрархій.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, метод аналізу ієрархії (МАІ), розроблений відомим американським математиком Томасом Сааті, з успіхом використовується для розв'язання багатьох практичних задач на різних рівнях планування та прийняття рішень. Цей метод набув широкого розповсюдження в останнє десятиріччя. Згідно цього методу вибір пріоритетних рішень здійснюється за допомогою парних порівнянь. Для представлення результатів оцінок у кількісному виразі Т.Сааті запропонував шкалу парних порівнянь елементів (табл. 1). Згідно з цією шкалою нас не цікавитиме відсутність фізичних чи об'єктивних одиниць виміру у показників. Основною перевагою методу є те, що він є безрозмірним і не викликає проблем при приведенні

значень показників до однакових одиниць виміру [3, с. 9-26].

Правомірність цієї шкали доведена теоретично і практично при порівнянні з багатьма іншими відомими даними. Практичний досвід показує, що при проведенні парних порівнянь, в-основному, ставляться запитання про найважливість елементів, їх найвирогіднішість, найпривабливішість [5, с.7-16]. МАІ є систематичною процедурою ієрархічного представлення елементів, що визначають суть будь-якої проблеми.

Таблиця 1

Шкала парних порівнянь елементів, запропонована Т.Сааті

Відносна важливість елементів (бали)	Визначення	Пояснення
1	2	3
1	однакова важливість	обидва елементи вносять однаковий вклад
3	один елемент трохи важливіший за інший	досвід дозволяє поставити один елемент трохи вище іншого
5	суттєва перевага	досвід дозволяє встановити безумовну перевагу одного над іншим
7	значна перевага	один елемент настільки важливіший за інший, що є практично значимим
9	абсолютна перевага одного елемента над іншим	очевидність переваги підтверджується більшістю
2,4,6,8	проміжні оцінки між	компромісне

*Збірник наукових праць*

	сусідніми твердженнями	рішення
обернені величини чисел, наведених вище	якщо при порівнянні одного елемента з іншим отримане одне з вищевказаних чисел (1-9), то при порівнянні іншого з першим матимемо обернену величину	

Існує кілька видів ієрархій:

1. домінуючі – схожі на перевернуте дерево;
2. холярхії – з оберненим зв'язком;
3. модулярні – від простого елемента до складного.

МАІ полягає в декомпозиції проблеми на все більш прості складові і подальшій обробці послідовності тверджень особою, яка приймає рішення, за допомогою парних порівнянь. У результаті може бути виражений відносний ступінь взаємодії елементів в ієрархії. Ці твердження потім виражаються чисельно. МАІ включає процедури синтезу багатьох тверджень, отримання пріоритетності критеріїв та знаходження альтернативних рішень. Важливим є те, що отримані таким чином значення є оцінками у шкалі відношень, але відповідають так званім «жорстким» оцінкам.

Таким чином, вирішення проблеми – процес поетапного становлення пріоритетів. На першому етапі виявляють найбільш важливі елементи проблеми, на другому – найкращий спосіб перевірки тверджень та оцінки елементів. Усесь процес підлягає перевірці та переосмисленню доти, доки не буде встановлено, що він охопив усі важливі характеристики вирішення проблеми [5, с.13-45].

Розглянемо на прикладі декількох нафтосервісних компаній України процес застосування методу аналізу

ієрархій при прийнятті рішень про запровадження інновацій. Сфера нафтосервісних послуг – одна з важливих складових успіху будь-якої нафтовидобувної компанії, і потреба країни в нафтосервісних послугах виключно висока. Нафтосервіси є одним з найбільш наукомістких елементів у структурі нафтогазового комплексу, їх ефективне функціонування дозволяє надавати комплексні сервісні послуги нафтовидобувним компаніям, що забезпечує конкурентоспроможність останніх, допомагає залучити значні інвестиції у цей сектор економіки [6, с. 30-35]. Важливим аспектом розвитку ринку сервісних послуг є застосування інновацій не тільки у виробництві і обслуговуванні, а й в управлінні. Новітні технології – це рушійна сила економічного зростання, тому застосування інновацій як в основній діяльності, так і в управлінні, дозволяють компаніям покращити ефективність роботи та забезпечити конкурентні переваги на ринку [1, с. 24-32].

З метою дослідження процесу запровадження інновацій в господарську діяльність нафтосервісних підприємств керівникам шести компаній різного типу, що діють на українському ринку: нафтосервісних (ТОВ «СМІТ СЕРВІС ЕЗ ЮКРЕЙН», ТОВ «Квант Сервіс», НТП «Бурова техніка», ДП «НьютекЮкрейн»), змішаної форми (ТОВ «Ендейвер», ТОВ «Прайм Газ») було запропоновано відповісти на питання спеціально підготовленої анкети. Питання, представлені в анкеті, наведені нижче:

1. З якими основними аспектами діяльності підприємства, на Вашу думку, пов'язані інновації?
2. Які із засобів управління інноваціями використовуються у практичній діяльності Вашого підприємства?

3. Які із засобів управління інноваціями Ви б хотіли, але за браком коштів (відповідного досвіду, спеціалістів тощо) не в змозі застосувати у практичній діяльності підприємства?

4. Оцініть за п'ятибальною шкалою ступінь сформованості та впровадження управлінських інновацій на Вашому підприємстві.

5. Оцініть за п'ятибальною шкалою якість планування інноваційної політики в управлінні Вашим підприємством.

6. Оцініть конкурентоспроможність персоналу, що відповідає за інноваційну діяльність Вашого підприємства.

7. Оцініть рівень впливу засобів інноваційного управління на формування конкурентоспроможності Вашого підприємства.

8. Проведіть стратегічний, тактичний та оперативний контролінг організації інноваційного управління Вашого підприємства та оцініть його рівень за 5-ти бальною шкалою.

Отримані відповіді були оброблені в програмному забезпеченні статистичного аналізу SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Так як на більшість питань анкети було отримано відповіді «1» або «0», ці елементи обробляти було недоцільно, тому для аналізу були залишені відповіді на наступні питання 4, 6, 8:

- ступінь сформованості та впровадження управлінських інновацій;

- конкурентоспроможність персоналу, відповідального за інноваційну політику;

- стратегічний, тактичний та оперативний контролінг організації інноваційного управління.

Далі нами проведено факторний аналіз ступеню сформованості та впровадження управлінських інновацій

на підприємстві. Для цього побудовано повну пояснену дисперсію (табл. 2).

Потім побудовано матрицю повернених компонент, яка дасть нам можливість визначити три фактори, що складаються із підзапитань, які відносяться до відповідного питання анкети (табл. 3).

Таблиця 2

Повна пояснена дисперсія

Компоненти	Початкові власні значення			Суми квадратів навантажень обертання		
	разом	% дисперсії	кумулятивний %	разом	% дисперсії	кумулятивний %
1	2	3	4	5	6	7
1	3,417	48,810	48,810	2,926	41,805	41,805
2	1,687	24,106	72,916	2,143	30,620	72,425
3	1,438	20,536	93,453	1,472	21,027	93,453
4	0,307	4,385	97,838	x	x	x
5	0,151	2,162	100,000	x	x	x
6	0,000	0,000	100,000	x	x	x
7	0,000	0,000	100,000	x	x	x

Наступний крок процесу – це проведення кластерного аналізу (табл. 4, 5).

Таблиця 3

Матриця повернених компонент

Захід	Компонента		
	1	2	3
1	2	3	4
Застосування концепції бенчмаркінгу	0,955	0,128	0,057
Дослідження ресурсів, необхідних для проведення інноваційних процесів	0,869	0,455	0,125
Аналіз ризиків інновацій, визначення методів їх мінімізації	0,818	0,229	-0,457



Збірник наукових праць

Створення власного підрозділу для управління інноваціями в організації	0,720	-0,357	0,496
Навчання та розвиток персоналу підприємства	0,088	0,959	-0,118
Створення електронної бази даних в компанії для внесення цілей співробітника та перевірка їх виконання щомісячно та в кінці року	0,250	0,894	0,322
Оцінка ефективності інвестиційного проекту	0,008	0,150	0,939

Таблиця 4

Кроки агломерації

Етап	Кластер, об'єднаний з		Коефіцієнти	Етап першої появи кластеру		Наступний етап
	кластер 1	кластер 2		кластер 1	кластер 2	
	1	2		1	2	
1	2	3	4	5	6	7
1	5	6	2,000	0	0	2
2	4	5	2,000	0	1	3
3	2	4	6,000	0	2	4
4	2	3	8,500	3	0	5
5	1	2	21,400	0	4	0

Таблиця 5

Приналежність до кластерів

Спостереження	2 кластерів
1. СМІТ Сервісез Юкрейн	1
2. Квант Сервіс	2
3. Ендейвер	2
4. Бурова Техніка	2
5. Ньютек Юкрейн	2
6. Прайм Газ	2

Після проведення кластерного аналізу виділилось два кластери: ТОВ «СМІТ СЕРВІСЕЗ ЮКРЕЙН» та всі інші

компанії. Останнім кроком дослідження за МАІ є побудова нами самої ієрархії (рис. 1, табл.7).

Отже, можна зробити висновок, що найбільший ступінь сформованості та впровадження інновацій має ТОВ «СМІТ СЕРВІСІЗ ЮКРЕЙН», на який впливає виділення значних коштів на навчання та розвиток персоналу, а також створення власної електронної бази даних для внесення цілей співробітниками та перевірка їх виконання щомісячно та в кінці року. Створення власного підрозділу для управління інноваціями дозволить організації удосконалити механізм управління інноваціями.

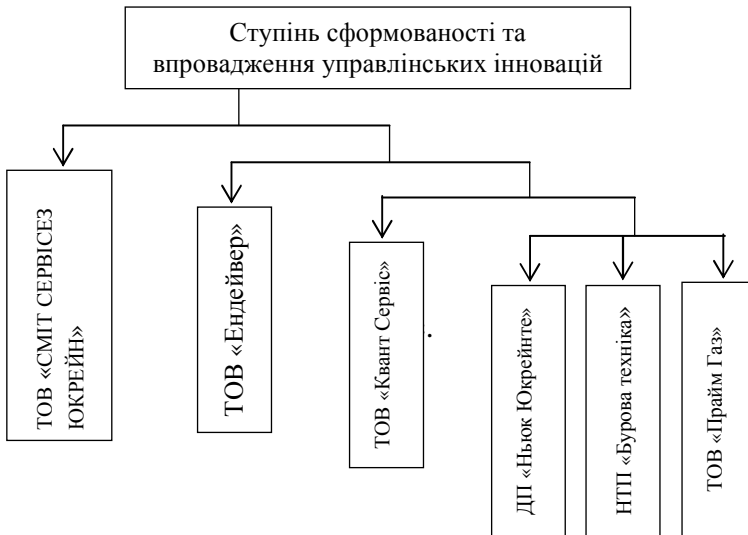


Рис.1. Ієрархія нафтосервісних компаній за ступенем сформованості і рівнем запровадження інновацій в управління

Стосовно другого кластеру, куди потрапили всі інші компанії, то для покращення цього показника вони мають звертати увагу на такі заходи, як: навчання та розвиток персоналу, застосування концепції бенчмаркінгу, оцінка ефективності інвестиційного проекту.

Таблиця 7

Статистичний звіт

Average Linkage (Between Groups)		Навчання та розвиток персоналу підприємства_X1	Застосування концепції бенчмаркінгу_X2	Дослідження ресурсів, необхідних для проведення інноваційних процесів_X3	Створення електронної бази даних в компанії, для внесення цілей співробітниками та перевірка їх виконання щомісячно та в кінці року_X4	Створення власного підрозділу для управління інноваціями в організації_X5	Аналіз ризиків інновацій, визначення методів їх	Оцінка ефективності інвестиційного проекту_X7
1	Середнє стандартне відхилення	5,00	3,00	3,00	5,00	1,00	2,00	3,00
2	Середнє	3,20	2,60	2,00	1,20	1,20	1,80	2,60
	Середнє стандартне відхилення	0,45	1,14	0,71	0,45	0,45	0,45	0,55
Разом	Середнє	3,50	2,67	2,17	1,83	1,17	1,83	2,67
	Стандартне відхилення	0,84	1,03	0,75	1,60	0,41	0,41	0,52

Далі проведемо факторний аналіз відповідей на два наступні питання, які були запропоновані в анкеті: конкурентоспроможність персоналу, відповідального за інноваційну політику та проведення стратегічного, тактичного та оперативного контролінгу організації інноваційного управління. Узагальнені результати розрахунків аналізу наведені нижче (рис.2, рис.3).



Рис.2. Ієрархія нафтосервісних компаній за рівнем конкурентоспроможності персоналу, відповідального за інноваційну політику

Отже, найбільш конкурентоспроможним персоналом, відповідальним за інноваційну політику, є персонал ТОВ «Ендейвер». Компанія досягла такого показника завдяки: здоровому глузду та сильному характеру співробітників; зацікавленості у вирішенні інноваційних проблем; особистій культурі персоналу та його комунікабельності.

Для того, щоб ще більше підвищити конкурентоздатність персоналу, співробітникам потрібно звернути увагу на такі аспекти: досвід роботи з управління персоналом; інтуїція; знання правових наук; знання іноземних мов.

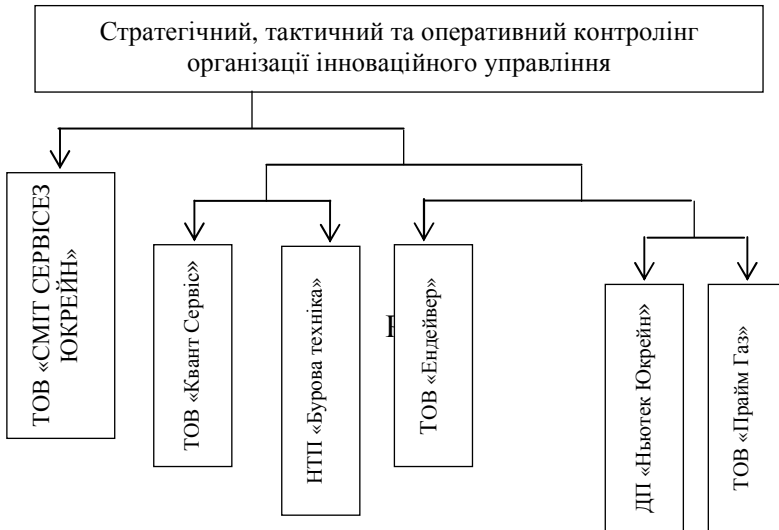


Рис. 3. Ієрархія нафтосервісних компаній за рівнем проведення стратегічного, тактичного та оперативного контролінгу організації інноваційного управління.

Що стосується тут другого кластеру, у який увійшла решта компанії, то на підвищення конкурентоспроможності їх персоналу, на нашу думку, компаній впливають: творчі здібності; зацікавленість у вирішенні проблем; знання іноземних мов. Для покращення цього показника співробітникам цих компаній потрібно звернути увагу на: об'єктивність; інтуїцію; знання соціальних наук; забезпечення відповідною

літературою, ресурсами та технічними засобами; здатність до аналізу; планування і прогнозування.

**Висновки.** Таким чином, застосування методу аналізу ієрархій для проведення аналізу можливостей запровадження інновацій в управління нафтосервісними компаніями України дозволив нам виявити найбільш значні фактори реалізації цього процесу і виокремити критерії, які дозволять керівництву компаніями більш виважено керувати інноваціями на своїх підприємствах.

**Список використаних джерел**

1. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком/ С.М. Ілляшенко. – Суми: ВТД «Університетська книга»; К.: Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2012. – 324 с.
2. Микитюк П.П. Інноваційна діяльність / П.П. Микитюк, Б.Г. Сенів – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 392 с.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий/ Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
4. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем/ Т. Саати, К. Кернс. – Москва: Радио и связь, 1991. – 224 с.
5. Серіков А.В. Метод аналізу ієрархій у прийнятті рішень: навч. посіб./ А.В. Серіков, О.В. Білоцерківський. – Харків: БУРУН КНИГА, 2010. – 144 с.
6. Лапко О. О. Інноваційний розвиток вітчизняної нафтогазовидобувної галузі як чинник забезпечення її конкурентоспроможності на технологічних засадах / О. О. Лапко, Г. В. Крамарев // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – 20/08/2009 . – N657: Менеджмент та підприємництво в Україні: Етапи становлення і проблеми розвитку . – С. 406-411.