

Черняк О.І., Черноус Г.О., Стрік Я.

## **КОНЦЕПЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОАКТИВНОГО МЕХАНІЗМУ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА БАЗІ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ**

Сучасна практика менеджменту оперує досить широким спектром методів і інструментів, що дозволяють ефективно реалізовувати управління соціально-економічними системами (СЕС). Проте швидкість, з якою відбуваються зміни у світі, їх неймовірна складність і тісний взаємозв'язок з усіма сферами життя людини, обумовлює необхідність постійного пошуку нових, ефективніших, відповідних вимогам сьогодення теорій, методів і інструментів організації і управління економічною діяльністю.

Запобігання переходу СЕС у проблемний стан та оперативне реагування на проблемні ситуації, що локально виникають, залежить від ефективності організації процесу розпізнавання ситуацій, спроможності механізму прийняття рішень в стислі терміни виявити і оцінити характер проблем. Використання концепції проактивного управління в режимі реального часу забезпечує ранню діагностику проблемних ситуацій і реалізацію своєчасних заходів з їх запобігання [1].

Метою проактивного управління є формування здатності СЕС, використовуючи інформацію, отриману шляхом моніторингу, збору, узагальнення і аналізу даних про її поточне функціонування і зміни, що відбуваються в зовнішньому середовищі, ефективно виконувати поточні і перспективні завдання, які виникають в процесі функціонування, і наслідки яких забезпечують можливість майбутнього розвитку системи, стабільність досягнення конкурентних переваг.

Сучасні інформаційні системи, що широко використовуються в усіх сферах діяльності людини, дають змогу зберігати великі масиви даних про минуле і поточне функціонування СЕС та її оточення. Тому сьогодні, насамперед, постає задача забезпечення доступу до великих об'ємів накопиченої інформації та

видобування з цих масивів відомостей, необхідних для розв'язання завдань проактивного управління.

Моделювання проактивного механізму прийняття управлінських рішень є складною міждисциплінарною задачею, розв'язання якої значно активізувалося із розвитком прикладних методів системного аналізу, штучного інтелекту, інформаційних технологій.

Основні результати зусиль науковців у даному напрямі призвели до розробки низки методик випереджаючого управління, математичних моделей, здатних описати певні аспекти соціально-економічних явищ [2-5].

Потреба в новому інструментарії для моделювання проактивного механізму прийняття управлінських рішень в СЕС обумовлена нерозв'язуваністю низки важливих задач, перш за все, прогнозування процесів, пояснення явищ і прийняття рішень, коли класичними інструментами неможливо скористатись через складне переплетіння різнорідних факторів, в тому числі соціально-психологічних. Нові і модернізовані статистичні методи, нові технології і інструменти індуктивної переробки інформації у поєднанні з потужністю сучасних комп'ютерів створили «плацдарм» для прориву на фронті емпірико-індуктивної методології і реалізувались у вигляді технології інтелектуального аналізу даних.

Враховуючи обмеженість класичних методів, для розв'язання задач моделювання проактивного механізму прийняття управлінських рішень доцільно залучити технологію інтелектуального аналізу, яка здатна автоматично видобувати із даних нові нетривіальні знання у формі моделей, залежностей, законів тощо.

Метою роботи є обґрунтування теоретико-методологічних основ та концептуальних положень моделювання проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інструментарію інтелектуального аналізу даних.

Інтелектуальний аналіз даних (ІАД) – це синтетична технологія, що поєднує в собі останні досягнення штучного інтелекту, чисельних математичних методів, статистики, евристичних підходів. Методи інтелектуального аналізу включають

Data Mining, Text Mining, OLAP, Knowledge Discovery, Intelligent Analysis Data тощо [6-11]. Вибір технології інтелектуального аналізу в якості інструментарію моделювання механізмів проактивного управління ґрунтується на таких її властивостях:

- Здатності описувати багатофакторні залежності завдяки закладеним ітераційним механізмам підбору невідомих змінних;
- Можливості врахування слабоформалізованих параметрів;
- Відсутності обмежень на кількість вхідних і вихідних параметрів;
- Здатності відповідних моделей «пам'ятати» процеси, що мали місце в минулому;
- Можливостей «донавчання» моделі з появою нових даних часового ряду;
- Допустимості різної розмірності вхідних параметрів, їх неоднорідності, гетерогенності, нестационарності;
- Повної автоматизації процесу побудови формалізованої моделі;
- Насиченості ринку програмними засобами для реалізації технологій інтелектуального аналізу.

Технологія інтелектуального аналізу, як і будь-який метод пізнання, має низку недоліків: потреба великого набору вхідних даних для успішного навчання; формування моделі у прихованій формі («чорна скринька»); значний відсоток помилкових результатів; використання спеціальної бази даних тощо. Протягом багатьох років триває полеміка між науковцями щодо переваг і недоліків методів інтелектуального аналізу, проте факти успішного використання технології в науково-технічній, економічній, соціальній сферах є вагомих підтвердженням життєздатності обраного підходу. Технологія знаходження нового знання не заміняє аналітиків чи менеджерів, а дає їм сучасний, могутній інструмент для поліпшення роботи, яку вони виконують.

В основу методики проактивного управління покладений процесний підхід, тобто основна увага зосереджується на певній послідовності дій по

управлінню, яка створює основу для застосування логіки, суджень та аналізу інформації про проблеми.

Проактивне управління охоплює такі основні процеси: причинно-наслідковий аналіз, прийняття рішення, аналіз плану та огляд ситуації (рис.1). Ці процеси класифіковані за часом (минуле, сучасне, майбутнє), кожний з них має свою спрямованість та містить послідовність кроків (рис.2), а також набір прийомів, які можуть застосовуватись окремо і в певній послідовності. Всі розглядувані процеси взаємопов'язані.

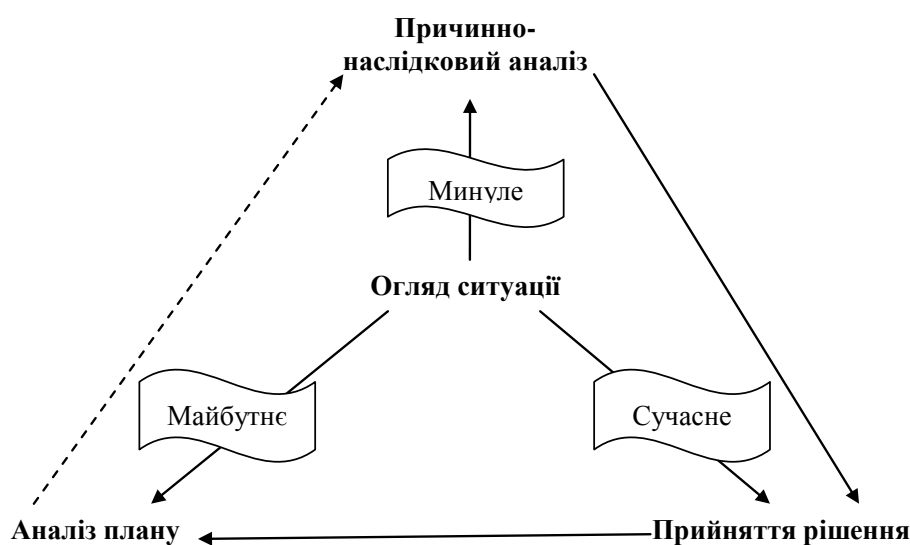


Рис.1. Взаємозв'язок процесів проактивного управління

В основу реалізації всіх процесів проактивного управління покладений аналіз даних про функціонування системи і від якості проведення такого аналізу залежить успіх своєчасного виявлення проблемних ситуацій, пошуку способів їх подолання, виявлення причинно-наслідкових зв'язків між подіями тощо.

Сучасний етап розвитку методів обробки і аналізу інформації дозволяє працювати з великими обсягами даних і проводити поглиблений аналіз даних, пов'язаних з проблемою. Сучасна аналітика поєднує потужність і складність, включаючи в себе статистику, профілювання, розпізнавання образів, поведінковий аналіз, аналіз часових рядів, прогнозне моделювання, візуалізацію, аналіз причинно-наслідкових зв'язків тощо. Використання апарату

інтелектуального аналізу даних дає можливість удосконалити методіку проактивного управління, забезпечуючи його основні процеси відповідними методами відкриття шаблонів, моделювання передбачень, аналізу аномалій (рис.2).

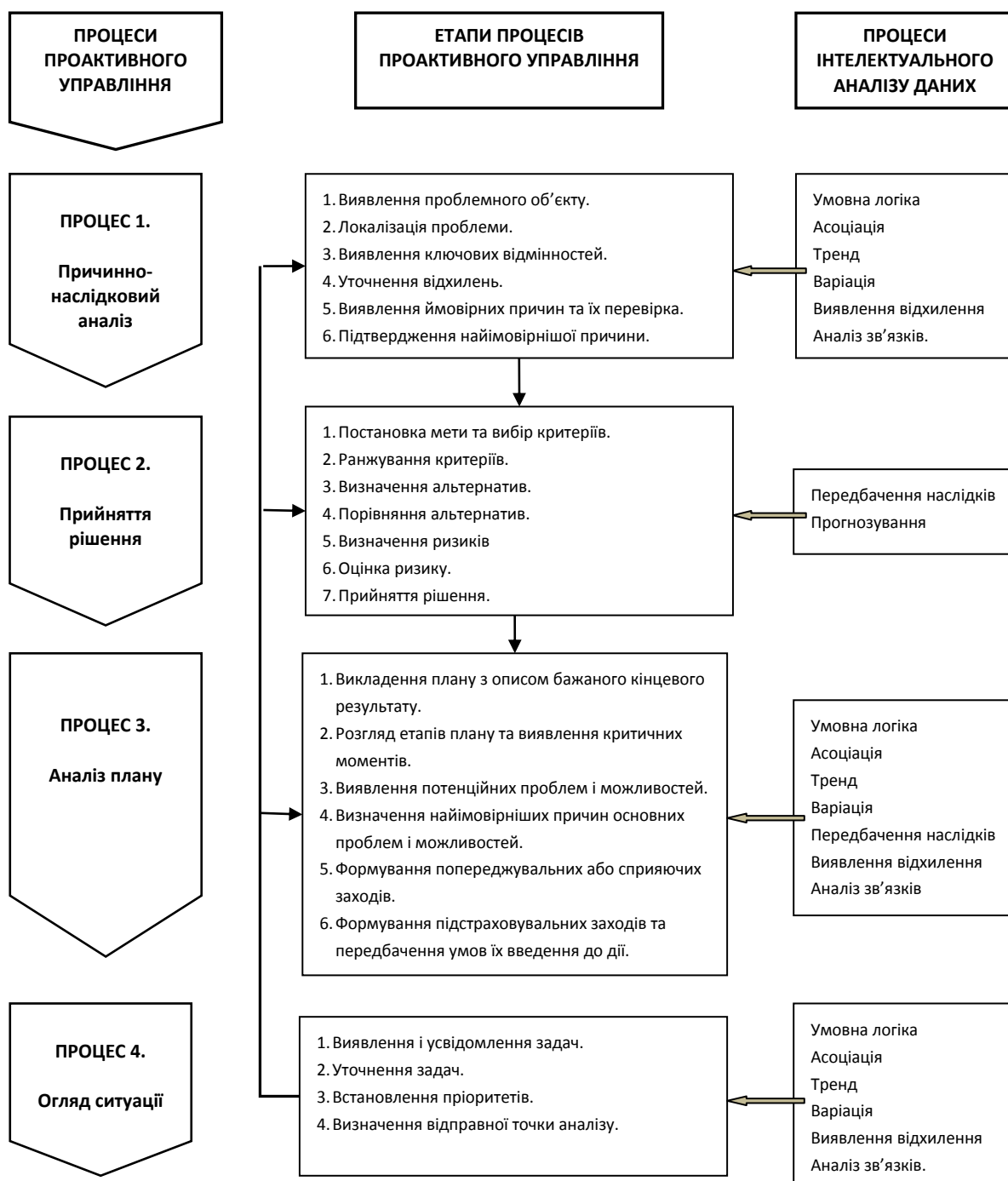


Рис.2. Відповідність між процесами проактивного управління та ІАД.

Теоретико-методологічний і методичний рівні концепції проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інтелектуального аналізу даних визначається обґрунтуванням можливостей такого аналізу на рівні кожного процесу та зв'язків між процесами.

Задачі управління багато в чому залежать від ситуації, яка може виявитись проблемною внаслідок порушень в реалізації соціально-економічних, політичних та інших механізмів, неадекватності структури управління та помилок в процесах управління. Тому для реалізації концепції проактивного прийняття управлінських рішень необхідна розробка ефективних методів виявлення проблемних ситуацій.

Мова йде про ранню діагностику проблемної ситуації, виявлення проблеми задовго до моменту початку її впливу. Механізм діагностики проблемних ситуацій враховує повторювані, логічно сподівані та нові зміни з різною частотою настання, визначає ступінь загрози даних змін, прискорюючи швидкість реагування на ті зміни, що можуть негативно вплинути на діяльність СЕС.

Складність виявлення проблемних ситуацій в СЕС полягає в тому, що на ранніх стадіях проблеми дані моніторингу про погіршення ефективності діяльності мають фрагментарний характер. Звідси випливає задача відновлення цілісної картини ситуації та обстановки на основі фрагментарних даних і якісної інтерпретації отриманого образу ситуації з позиції її впливу на стан СЕС в процесі її розвитку. Для розв'язання такої задачі доцільно використовувати методи ІАД, прикладної статистики, нечислової статистики, апарати теорії нечітких множин, генетичних алгоритмів, нейронних мереж тощо.

Використання таких методів дає можливість:

- Здійснювати моніторинг, підготовку і аналіз даних: збирання і представлення даних; фільтрацію, групування та комплексне подання даних; виявлення ситуацій;

- Ідентифікувати проблемні ситуації: визначати образи проблемних ситуацій; співставляти образ поточної ситуації з образами проблемних ситуацій; визначати структуру проблемної ситуації; виявляти фактори і зв'язки;
- Встановлювати пріоритетність розв'язання проблем, їх важливість, терміни розв'язання, тенденції розвитку проблем та їх сподіваних наслідків: ранжувати образи ситуацій; прогнозувати розвиток ситуацій без управлінських впливів та з управлінськими впливами; оцінювати ситуації за різними критеріями;
- Ставити управлінські задачі: аналізувати відхилення в показниках діяльності; визначати цілі, критерії, умови функціонування; визначати напрями відслідковування діяльності СЕС, точок контролю (дерево напрямів).

При цьому мова йде про використання наступних видів моделей:

- Моделі виділення кластерів ситуацій методом k-середніх (k-Means); класифікації набору образів з використанням дерев рішень та нейронних мереж;
- Моделі ідентифікації ситуації методом «найближчого сусіда», методом індукції правил, з використанням нейронних мереж, байєсівських мереж, асоціацій, алгоритму обмеженого перебору;
- Моделі встановлення (добування) образів методом індукції правил, з використанням генетичних алгоритмів, нейронних мереж, програмних агентів, категоризованих графіків, піктографіків;
- Моделі прогнозування з використанням методів «найближчого сусіда», індукції правил, міркування за прецедентами, байєсівських мереж, статистичних методів, асоціацій, нейронних мереж, дерев рішень, пошарового стиснення;
- Моделі оптимізації з використанням нейронних мереж, генетичних алгоритмів, дерев рішень, методу індукції правил;

- Моделі виявлення причинно-наслідкових зв'язків за допомогою агентів (кросс-табуляція), байєсівських мереж, еволюційного програмування, статистичних методів, редукції вибірки і маркування підгруп даних.

Необхідними є синтетичні методи виявлення ситуацій в СЕС, що органічно включають логічно побудовані, математично формалізовані алгоритми, які надають можливість інтерактивного втручання експертів, можливість реалізовувати евристичні процедури (візуалізація).

Процедури огляду ситуації нерозривно пов'язані з неперервним діагностуванням об'єкта, ідентифікацією та системною класифікацією штатних та нештатних ситуацій, що є невід'ємною частиною процесу накопичення знань та досвіду в СЕС. Розробка моделей та методів, що сприяють ефективному виконанню даних завдань, є одним з етапів синтезу системи управління розвитком та функціонування СЕС.

Значна увага до моделей виявлення проблем з використанням ІАД приділена в роботах, пов'язаних з дослідженням ситуаційного механізму прийняття управлінських рішень [12]. Проте головна увага там приділяється методам, заснованим на збережених даних. Потрібно зазначити значний потенціал методів, заснованих на дистиляції даних.

При виявленні низки проблем потрібно розглянути два їх аспекти – терміновість та значимість. Термінові проблеми вимагають негайного реагування на них та реалізації адекватних управлінських впливів. Значимі проблеми – добре спланованих, довготермінових управлінських дій.

Ідентифікація проблеми має супроводжуватись переліком її джерел, причин та параметрів, а також визначенням векторів розвитку ситуації та її наслідків з урахуванням та без врахування управляючих впливів.

Виявлення закономірностей та взаємозв'язків між подіями та явищами, що відбуваються в СЕС, є проблемою, яку можливо розв'язати через вивчення розвитку ситуації в багатовимірному просторі показників, що характеризують її з різних боків. Проблемна ситуація має довгі ланцюжки причинно-наслідкових зв'язків. Її виникнення та наявність може бути досліджена за схемою: проблема



(наслідок) – симптоми (індикатор) – параметри – фактори – причини – першопричини. Для того, щоб передбачати проблему і завчасно проводити заходи по її запобіганню потрібно знати першопричини. З іншого боку, проблему можна розглядати як причину, тому в механізмі проактивного управління, що впроваджується в систему прийняття управлінських рішень будь-якої СЕС, невід’ємною частиною має бути прогноз розвитку ситуацій по двох напрямках – без управлінських впливів та з управлінськими впливами на основі виявлення причинно-наслідкових зв’язків між подіями.

Процес причинно-наслідкового аналізу може і повинен реалізовуватись на всіх етапах повного циклу розв’язання проблем, але в певній ситуації його застосування самодостатньо для того, щоб гарантувати ефективне управління. Йдеться про ситуацію, коли з чіткої постановки проблеми випливає її очевидне розв’язання, хоча, на перший погляд, суть проблеми і характер причин, що її викликали, можуть бути далеко не очевидними.

Розпізнавання проблемних ситуацій базується на визначенні симптомів – ознак явищ у внутрішньому та зовнішньому середовищі, з якими пов’язують певні впливи на систему, джерела дій, фактори і причини. Проте симптоми часто не спрацьовують, оскільки використовувані класичні методи не сприйнятливі до незначних змін характеристик або компенсаторного впливу характеристик одна на одну.

Використання методів ІАД в рамках причинно-наслідкового аналізу дозволяє:

- Здійснювати моніторинг, підготовку і аналіз даних: збирання і представлення даних; фільтрацію, групування та комплексне подання даних; локалізацію виявлених причинно-наслідкових зв’язків;
- Ідентифікувати причинні зв’язки: визначати образи зв’язків; співставляти виявлені фактори і зв’язки з образами причинно-наслідкових зв’язків; визначати структуру причинного зв’язку;
- Будувати причинні ланцюги ієрархії – ланцюги взаємопов’язаних причин і наслідків: прогнозувати розвиток ситуації без управлінських впливів,

прогнозувати розвиток ситуації з управлінськими впливами; конструювати сімейства ситуацій на основі моделей зв'язків.

Розглядаючи механізм реалізації причинно-наслідкового аналізу, потрібно мати на увазі моделювання на основі індукції правил, пов'язаних з логічними методами виключення, подібності; пошук зв'язків за шаблоном; використання статистичних інструментів, алгоритмів з самонавчанням, що особливо пристосовані для аналізу неструктурованої інформації; побудову сімейства причинно-наслідкових графів, що моделюють зв'язки між подіями.

Аналізуючи діяльність СЕС, необхідно моделювати ситуації в поточному моменті часу, що враховується при визначенні поточного стану системи, і агрегувати їх з початку звітного або планового періоду з метою визначення ситуації в цілому, а потім – глобальної ситуації. Кінцевий стан системи визначається як глобальний інтегральний стан.

Розкриття проблем зводиться до виявлення і формалізації ситуації до рівня конкретної моделі з метою прийняття на основі її аналізу обґрунтованого управлінського рішення. На цьому етапі здійснюється вибір конкретної технології розв'язання проблеми, ефективно реалізується ситуаційний підхід до прийняття рішень через процедури, що залежать від типу рішень: стандартних, бінарних, багатоваріантних або новаторських.

Методичною основою прийняття рішень як процесу проактивного управління є методи теорії корисності, статистичні методи, методи дослідження операцій, методи експертних оцінок тощо. Але не завжди можна отримати рішення на основі моделі, що містить лише кількісні показники. Точне значення показників в багатьох випадках не несе ніякого змістовного навантаження, тобто невідомий характер або тип поведінки системи, а також характер стану, до якого перейде система.

Використання методів ІАД розширює інструментарій класичних підходів і дає можливість визначати цілі і критерії через конструювати сімейства цілей, ранжувати критерії, використовувати оптимізаційні моделі на основі нейронних

мереж, генетичних алгоритмів, дерев рішень, методу індукції правил, реалізовувати пошук рішення через специфічні методи.

Значну перспективу мають гібридні підходи, а саме, удосконалення класичних методів через включення до них процедур інтелектуального аналізу. Прикладом є механізм підвищення об'єктивності експертних оцінок через використання нейронних мереж в блоці корекції оцінок, еволюційне моделювання процесів оптимізації експертних оцінок [13, с.124-138] тощо.

Інформаційною основою для визначення набору альтернатив та прийняття управлінського рішення по виходу з проблемної ситуації є процедура виявлення проблемних ситуацій. При цьому в систему підготовки і прийняття управлінських рішень необхідно інтегрувати блоки початкової та систематичної оцінки ефекту від їх реалізації для розв'язання проблемних ситуацій. Інформаційною базою для такої оцінки мають стати результати здійснення моніторингу реалізації рішень, який дозволяє в реальному масштабі часу відслідковувати динаміку зміни показників та готувати інформацію для прийняття рішень по реалізації додаткових управлінських впливів з коригування траєкторії досягнення запланованих значень ключових показників. Аналіз систематичної оцінки доцільності реалізації управлінських рішень є основою для поповнення бази знань СЕС з розв'язання проблемних ситуацій в рамках блоків розпізнавання ситуацій та прийняття рішень.

Важливим завданням є не лише правильно поставити проблему і оцінити наслідки і ризик, пов'язані з реалізацією кожної з альтернатив, головне – зосередитись на процесі практичної реалізації альтернативи, що обрана для розв'язання даної проблеми. Тут акценти зміщуються не на план як на сукупність показників, що мають бути досягнутими, а на програму дій як послідовності заходів з досягнення цього кінцевого результату. В центрі аналізу плану знаходиться виявлення потенційних проблем як негативних факторів і потенційних можливостей як позитивних факторів, на які можна сподіватися в ході реалізації плану. Детальна розробка цих аспектів діяльності по розв'язанню проблем і прийняттю рішень є однією з найпотужніших характеристик методики

проактивного управління. Надто часто проблеми загострюються саме в зв'язку з тим, що в СЕС не передбачені «аварійні сигнали», що повідомляють про виникнення проблем, заздалегідь не плануються підстраховувальні заходи, відсутні резерви для швидкої реалізації дій з ліквідації несподіваних ускладнень тощо.

Виявлення закономірностей та взаємозв'язків між подіями та явищами, що відбуваються в СЕС, представляють собою складну задачу, розв'язати яку можливо через поглиблене вивчення розвитку ситуації в багатовимірному просторі показників, що обумовлює необхідність розробки моделей прогнозування ситуацій без управлінських впливів та з управлінськими впливами та аналізу сценаріїв. Сценарні моделі розвитку ситуації, пов'язані з реалізацією обраної альтернативи, відтворюють перспективи СЕС, як правило, в трьох варіантах – песимістичному, реалістичному та оптимістичному. Інтелектуальний аналіз даних дозволяє використовувати з цією метою інструментарій індукції правил, міркування за прецедентами, статистичних методів, асоціацій, нейронних мереж, дерев рішень.

Ефективність управління залежатиме від можливості зосередитись на кількох критичних сферах, виявити пов'язані з ними загрози або можливості, а також їх ймовірні причини та розробити відповідні дії з успішної реалізації плану.

Модельний рівень концепції проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інтелектуального аналізу даних передбачає синтез моделей ідентифікації зв'язків та ситуацій, візуальних електронних моделей, моделей прогнозування ситуації, оптимізаційних моделей прийняття рішень, сценарних моделей розвитку ситуації.

Прикладний рівень реалізації концепції проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інтелектуального аналізу даних визначається формалізацією основних його методичних і модельних конструкцій до рівня конкретних інформаційних технологій, реалізація яких в практику управління СЕС дозволить підвищити обґрунтованість та оперативність прийняття

управлінських рішень. В загальному вигляді зв'язок основних елементів теоретико-методологічного, методичного, інструментального, модельного та організаційно-практичного рівнів проактивного механізму прийняття управлінських рішень в СЕС представлений у вигляді концептуальної схеми (рис.3).

В основу ідеології проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інтелектуального аналізу даних покладена наскрізна автоматизація і об'єднання усіх інформаційних потоків і управлінських функцій в єдине ціле; розробка систем інтелектуальної підтримки процесу прийняття управлінських рішень на базі сучасних інформаційних технологій.

Комп'ютерна підтримка проактивного механізму прийняття управлінських рішень має бути розв'язана за допомогою розподілу функцій між комп'ютером і менеджером, коли комп'ютеру відводиться допоміжна роль, роль «підтримки», а головна роль належить людині. Для того, щоб забезпечити найбільш ефективну допомогу штучного інтелекту управлінцю, потрібно подавати інформацію у вигляді, зручному для сприйняття людиною.

Серед засобів, що пропонуються сьогодні ринком інформаційних технологій з обробки та візуалізації даних для прийняття управлінських рішень, перспективними є аналітичні додатки і аналітичні бази, пов'язані з реалізацією технології інтелектуального підходу до управління бізнесом (Business Intelligence, BI) [5]. Виникнення технології BI дало старт новому поколінню інформаційно-аналітичних систем, до складу яких сьогодні включають різні інструменти ІАД (табл.1).

Велике значення для використання BI мають розробки аналітичних додатків, представлених у вигляді сервісу (Software as a Service, SaaS). Технології SaaS, Web 2.0 та низка інших входять до складу технології Cloud Computing (так званих «хмарних» обчислення, обчислень в Інтернеті). Значні перспективи відкриває розробка інструментів BI-технологій, представлених у вигляді гібридів додатків, коли аналітика впроваджується без повного перегляду існуючого програмного забезпечення.

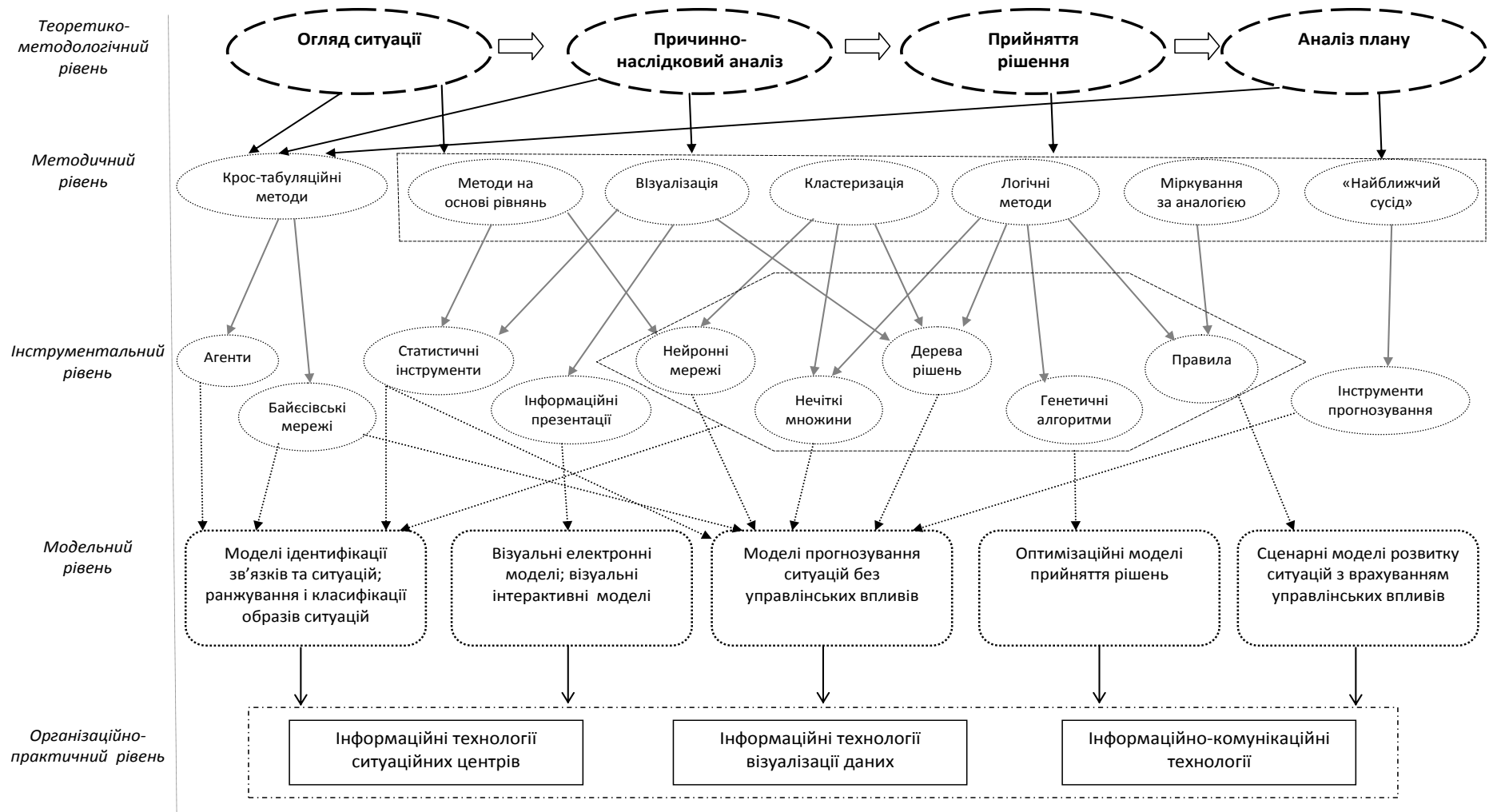


Рис.3. Концептуальна схема проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інтелектуального аналізу даних

Потужним засобом підтримки проактивного механізму прийняття управлінських рішень можуть виступати ситуаційні центри [14], обладнані всіма необхідними мультимедійними засобами, що забезпечують швидке та глибоке «занурення» керівника в ситуацію.

Таблиця 1

## Функціонал інформаційних систем, здатних реалізовувати ІАД\*

Компанії-виробники сучасних ІАС	Функціональні компоненти ІАС	Сховище даних	Бізнес-аналіз	Карти показників	Data Mining	Text Mining	Підтримка прийняття рішень	Інтеграція даних	ETL-технологія
IBM (вкл. Cognos, Applix, Celequest, DataMirror, Adaytum, Frango, ILog, AptSoft)		x	x	x	x		x	x	x
Infor (вкл. Eriphany, Extensity, GEAC, MIS)		x	x	x	x		x		
ISoft					x			x	x
Megaputer					x	x			
Microsoft (вкл. FRx, ProClarity)		x	x	x	x				x
MicroStrategy		x	x		x		x		
Oracle (вкл. Hyperion, BEA, Sunopsis, Haley)		x	x	x	x		x	x	x
RapidMiner					x	x	x		x
SAP (вкл. BusinessObjects, Cartesis, Fuzzy, OutlookSoft, Pilot Software, Armstrong Laing, FirstLogic, SRC Software)		x	x	x	x	x	x	x	x
SAS (вкл. DataFlux)		x	x	x	x	x	x	x	x
SPSS			x		x	x	x		
StatSoft			x		x	x	x		
Tibco (вкл. Insightful, Spotfire)			x		x		x	x	

\*Складено автором за матеріалами [15]

Важливе значення в підтримці проактивного механізму прийняття управлінських рішень має приділятися питанням колективної взаємодії, тобто мова йде про інформаційні технології колегіальної підтримки прийняття рішень.

Результати дослідження дозволяють сформулювати низку висновків концептуального характеру, а саме, обґрунтувати, що для розв'язання задач моделювання проактивного механізму прийняття управлінських рішень доцільно залучити технологію інтелектуального аналізу; визначити основні методи, інструменти та моделі підтримки прийняття рішень; напрями реалізації механізму через використання сучасних ВІ-технологій, розвинення технології ситуаційних центрів, колегіальних підходів до прийняття рішень. Запропонований підхід відповідає найважливішим вимогам, що висуваються до управління: виконання функцій управління, наявність зворотного зв'язку, адаптивність.

Проблема визначення напрямів реалізації механізму проактивного управління є дуже важливою, але її розв'язання скоріш за все має покладатися на керівництво СЕС та його консультантів (експертів), яким необхідно провести ретельний системний аналіз структури та діяльності СЕС, пов'язаний з унікальністю прийняття рішень в кожній окремо взятій СЕС. Відповідно, ставити задачу розробки універсального набору, наприклад, напрямів відслідковування ситуації у відриві від аналізу конкретної СЕС та використовувати його в якості базису для формування набору показників на будь-якій СЕС не має сенсу.

В якості перспективи подальших досліджень можна розглядати реалізацію прикладного рівня концепції проактивного механізму прийняття управлінських рішень на базі інтелектуального аналізу даних для конкретних видів СЕС.

#### Література:

1. Планкетт Л. Выработка и принятие управленческих решений / Л.Планкетт, Г.Хейл. – М: Экономика, 1984. – 168 с.



2. Подсолонко В.А. Опережающее управление развитием экономики: монография / В.А.Подсолонко. Симф. : Крымучпедгиз, 2007. – 680 с.
3. Бушуев С.Д. Проактивне управління програмами організаційного розвитку: навч. посібник / С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва, Ю.Ф. Ярошенко; М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – К.: КНУБА, 2008. – 65 с.
4. Андреева С.В. Концептуальные основы организации проактивного антикризисного управления / С.В.Андреева; Федер. агентство по образованию, Гос. образ. учреждение высш. проф. образования «С.-Пб. гос. ун-т экономики и финансов». – СПб: СПбГУЭФ, 2005. – 148с.
5. Decision Support and Business Intelligence Systems / E.Turban, R.Sharda, D.Delen, J.E.Aronson, T.-P.Liang, D.King. – Prentice Hall, 2010. – 780p.
6. Кричевский М.Л. Интеллектуальный анализ данных в менеджменте: учеб. пособие / М.Л. Кричевский. – СПб: СПбГУАП, 2005. – 208 с.
7. Data mining and knowledge discovery handbook / Oded Maimon (ed.), Lior Rokach (ed.). – N.Y. : Springer, 2005. – XXXV, 1383p.
8. Интеллектуальный анализ данных: методы и средства / Авт. коллектив под рук. В.А.Филиппова: Б.А.Щукин, А.В.Постояннов, А.Е.Дегтяренко; РАН. Ин-т пробл. упр. им. В.А.Трапезникова. – М.: УРСС, 2001. – 51 с.
9. Барсегян А. А. Технологии анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А. А.Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод. – СПб: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.
10. Ситник В.Ф. Интеллектуальный анализ даних (дейтамайнінг): навч.посіб / В.Ф.Ситник, М.Т.Краснюк. – К:КНЕУ, 2007. – 376 с.
11. Чубукова И.А. Data Mining / И.А.Чубукова. – М.:БИНОМ, 2008. – 382 с.
12. Лепа Р.Н. Ситуационный механизм подготовки и принятия управленческих решений на предприятии: методология, модели и методы: монография / Р.Н. Лепа; НАН Украины, Институт экономики и промышленности. – Донецк: Юго-Восток, Лтд, 2006. – 308 с.

- 13.Гнатієнко Г.М. Експертні технології прийняття рішень: монографія / Г.М.Гнатієнко, В.Є.Снитюк. – К.: ТОВ «Маклаут», 2008. – 444 с.
- 14.Морозов А. А. Ситуационные центры. Информационные технологии будущего: новая информационная технология: [монография] / А.А.Морозов, В.А.Ященко; Институт проблем математических машин и систем НАН Украины. – К.: Интертехнодрук, 2008. – 332 с.
- 15.Бондаренко М.В., Тихонов С.Н. Сближение Business Process Management и Business Intelligence: тенденции в 2009 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://journal.itmane.ru/node/49>