

**ЦМОЦЬ О.І., аспірант\***

Національний університет «Львівська політехніка»

## **СИСТЕМИ РАНЬОГО ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА РЕАГУВАННЯ ДЛЯ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МАШИНОБУДІВНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ**

Сформульовані вимоги, визначено основні компоненти системи, запропоновано інтегрований підхід та принципи побудови і розроблено архітектуру системи раннього попередження та реагування.

Requirements were formulated, basic components of the system were determined, integral approach and principle of construction was offered and architecture of early warning and reacting system was developed.

Сучасні системи управління машинобудівним підприємством ґрунтуються на методах стратегічного управління в режимі реального часу, при якому розв'язування проблем здійснюється у процесі їх виникнення з метою відведення загроз, що зв'язані з ними. Управління машинобудівним підприємством у режимі реального часу передбачає нарощування запасу гнучкості та збільшення часового ресурсу на прийняття та на реалізацію відповідних мір на загрози, які насуваються. Методи стратегічного управління в режимі реального часу використовуються для реалізації процесу прийняття та здійснення стратегічних рішень, які ґрунтуються на співставленні власного ресурсного потенціалу підприємства з можливостями та загрозами зовнішнього оточення, в якому воно функціонує. Швидкі зміни зовнішнього оточення машинобудівних підприємств стимулюють появу нових методів, систем та підходів до управління.

Управління сучасним промисловим підприємством широко використовує методи та засоби, що ґрунтуються на сучасних інформаційних технологіях і технологіях штучного інтелекту. Для ефективного управління виробництвом використовуються інформаційні системи та засоби підтримки прийняття рішень на всіх рівнях його функціонування. Різноманіття цілей, завдань, складність й часові обмеження при управлінні та потенційні ризики, які можуть насуватися на підприємство як із зовнішнього, так із внутрішнього середовища, потребують інформаційної підтримки процесу управління. З метою своєчасної ідентифікації чинників, які сигналізують про той чи інший напрям розвитку окремих показників діяльності підприємства та вжиття превентивних заходів при стратегічному управлінні підприємством у режимі реального часу, доцільно використовувати інформаційну систему раннього попередження та реагування (СРПР). Створення та використання такої інформаційної системи для управління машинобудівними підприємствами є актуальною проблемою.

---

\* Науковий керівник - **Поплавська Ж.В.**, доктор економічних наук, професор  
Національний університет «Львівська політехніка»

Аналіз літератури показує [1-13], що адаптація промислових підприємств до складних кризових умов функціонування вимагає широкого використання сучасних методів управління та інформаційних технологій. Для формування та прийняття управлінських антикризових рішень в інформаційних СРПР використовують технології інтелектуального аналізу даних. Предметом дослідження таких інформаційних технологій є своєчасне прогнозування як зовнішніх (контрагентів, конкурентів, держави), так і внутрішніх ризиків й загроз. Інтелектуальний аналіз даних забезпечує знаходження прихованих правил та закономірностей, які не можна виявити під час традиційного перегляду даних через ускладнені зв'язки та великі обсяги даних.

Проблематику стратегічного управління підприємствами з використанням СРПР розкривають у своїх працях такі іноземні та вітчизняні науковці, як І. Ансофф, Р.Хаммер, Р. Кюн, Г. Лехлейтнер, О.Є. Кузьмін, Ж.В. Поплавська, Л.О. Лігоненко, О.В. Мозенков, Й.М. Петрович, В.П. Семиноженко, Р.А. Слав'юк, О.О. Слюсаренко, В.А. Соколенко, О.Г. Тарасенко, О.О. Терещенко, А.М. Чернявський, А.М. Штангрет та інші. У роботах цих авторів розкрито сутність і значення стратегічного управління, проаналізовано метод стратегічного управління підприємствами в реальному часі за слабкими сигналами, визначено функції і задачі, які розв'язуються СРПР [1-9].

Разом з тим слід зазначити недостатність теоретичних напрацювань щодо засобів моделювання роботи підприємств, оперативної аналітичної обробки та інтелектуального аналізу економічних даних.

Адаптація машинобудівних підприємств до складних кризових умов функціонування вимагає широкого використання сучасних методів управління, інформаційних технологій та систем. Робота інформаційної СРПР, яка використовується при управлінні підприємством, полягає у своєчасному визначенні слабких сигналів небезпеки (ранні та неточні ознаки настання кризових ситуацій) та генерації пропозицій для прийняття адекватних і ефективних управлінських рішень. При генерації управлінських антикризових рішень в інформаційних СРПР використовують технології інтелектуального аналізу даних [5,6,12]. Предметом дослідження таких інформаційних технологій є своєчасне прогнозування як зовнішніх, так і внутрішніх ризиків й загроз. Інтелектуальний аналіз даних забезпечує знаходження прихованих правил та закономірностей, які не можна виявити під час традиційного перегляду даних через ускладнені зв'язки та великі обсяги даних.

Дослідження теоретичних і прикладних проблем зв'язаних з створенням СРПР для стратегічного управління машинобудівним підприємством за слабкими сигналами у режимі реального часу зумовлює постановку таких цілей та завдань:

- формулювання вимог до компонентів і СРПР;
- вибору принципів побудови СРПР;
- розроблення архітектури СРПР.

Стратегічне управління машинобудівним підприємством в режимі реального часу на основі слабких сигналів з використанням інформаційної СРПР забезпечує виявлення інформації про майбутні загрози, генерацію

пропозицій та рекомендацій для оперативного втручання в ситуацію (коригування планів, здійснення блокувальних і стабілізаційних заходів). Для визначення слабких сигналів небезпеки та формування відповідних пропозицій інформаційна СРПР повинна взаємодіяти як зовнішнім і внутрішнім середовищем, так суб'єктом управління.

Розробку СРПР для машинобудівного підприємства пропонується здійснювати на основі інтегрованого підходу, який ґрунтується на нових інформаційних технологіях і охоплює інформаційне, організаційне, технічне, програмне й математичне забезпечення. Інформаційна СРПР машинобудівного підприємства повинна виявляти та аналізувати інформацію про приховані обставини, настання яких може призвести до банкрутства чи до втрати потенційних шансів [1,5].

Для розв'язання таких задач, інформаційна СРПР машинобудівного підприємства повинна здійснювати такі функції:

- збір, архівацію та попередню оцінку даних;
- електронне документування;
- дослідження даних на предмет виявлення суті, характеру, особливостей причинно-наслідкових зв'язків та джерел походжень визначеного кола фактів, процесів і явищ;
- аналітичне визначення тенденцій економічних процесів й перспектив їх змінювання в часі та впливу на суміжні сфери;
- вирішення задач економічного аналізу, моделювання, прогнозування та планування заходів різного характеру;
- автоматизацію підготовки, контролю та виконання рішень.

Для забезпечення створення ефективної інформаційної СРПР машинобудівного підприємства в її розробку пропонується покласти такі принципи [5,6]:

- системності, за якою між компонентами СРПР утворюються зв'язки, що забезпечують цільність і взаємодію з іншими системами;
- змінного складу обладнання, що передбачає наявність ядра СРПР та змінних програмно-апаратних модулів, за допомогою яких ядро адаптується до вимог конкретного застосування;
- модульності, яка передбачає розробку компонентів СРПР у вигляді функціонально завершених модулів, що мають вихід на стандартний інтерфейс;
- відкритості, за якою СРПР створюється із врахуванням можливості поповнення і оновлення функцій без порушення її функціонування;
- сумісності, яка передбачає використання інформаційно-технологічних інтерфейсів, завдяки яким СРПР може взаємодіяти з іншими системами;
- використання при розробці СРПР комплексу базових проектних рішень.

Основні компоненти СРПР. Інформаційна СРПР є складовою частиною системи стратегічного управління машинобудівним підприємством в режимі реального часу, що ґрунтується на використанні слабких сигналів. Основними функціями такої системи є виявлення майбутніх загроз, генерування пропозицій та рекомендацій для оперативного втручання в ситуацію шляхом

прийняття адекватних і ефективних управлінських рішень. На складність архітектури інформаційної СРПР впливають такі фактори: ріст непередбачуваності, новизни та складності оточення. Ускладнення таких факторів веде до ускладнення архітектури системи управління машинобудівним підприємством і відповідно інформаційної СРПР. Основними компонентами СРПР машинобудівним підприємством є [6,10]:

- дані, інформація і знання;
- технічне забезпечення;
- математичне забезпечення;
- програмне забезпечення;
- інформаційне забезпечення;
- обслуговуючий персонал;
- організаційне забезпечення.

Дані є неопрацьованим ресурсом для роботи СРПР і вони поділяються на: внутрішні та зовнішні дані. Джерелами зовнішніх даних для СРПР є: фінансові органи, зовнішні бази даних урядових і неурядових організацій, архіви, преса, Інтернет і інше. Джерелами внутрішніх даних є дані про роботу підприємства, які можна поділити на такі групи: бухгалтерські дані; аналітичні дані; значення поточних і планових макро- та мікро показників; фінансові дані; нормативно-довідкова інформація. Особливістю даних, що використовуються в СРПР, є великий їх обсяг, зв'язок з процесами управління підприємством і колективом. Опрацьовані дані в СРПР перетворюються в управляючу інформацію яка використовується для управління підприємством.

Формування знань в інформаційні СРПР здійснюється шляхом аналізу даних і виявлення скритих закономірностей з використанням спеціального математичного і програмного забезпечення. Формування знань – це задача обробки даних з метою їх подальшого представленої базі даних. Одним із підходів до формування знань є інтелектуальний аналіз великих обсягів інформації та виявлення скритих закономірностей.

Технічне забезпечення це - комплекс технічних засобів призначених для забезпечення функціонування інформаційної СРПР. Основу таких технічних засобів складають: комп'ютерні, периферійні пристрої, комунікаційні, портативні комп'ютери.

Математичне забезпечення інформаційних СРПР це - сукупність математичних методів, моделей і алгоритмів, що використовуються для оцінки та аналізу фінансового стану підприємства, управління фінансовим ризиком, розробки баз даних і створення інтелектуальних систем прийняття рішень.

Програмне забезпечення — охоплює коло рішень, що пов'язані з розробкою і експлуатацією програм. Програмне забезпечення інформаційних СРПР ділиться на системне і спеціальне та охоплює набори програм і даних.

Інформаційне забезпечення це — сукупність форм документів, нормативної бази, що визначає способи і конкретні форми інформаційного відображення об'єкту управління як у вигляді даних в комп'ютері, так і у вигляді документів, графіків в інформаційні СРПР при її функціонуванні.

Обслуговуючий персонал складається з працівників, які здійснюють контроль і управління підприємством та експлуатаційного персоналу, що забезпечує функціонування всіх технічних і програмних засобів системи. Склад обслуговуючого персоналу і установлені взаємовідношення між його працівниками визначають організаційну структуру системи. Елементами такої структури є окремі посадові одиниці, що здійснюють управління підприємством на різних рівнях ієрархії.

Організаційне забезпечення інформаційної СРПР представляє собою сукупність документів, які встановлюють порядок і правила функціонування обслуговуючого персоналу даної системи. Сюди входять сукупність правил і приписів, що регламентують взаємодію персоналу управління на різних рівнях управління підприємством, обслуговуючого персоналу з комплексом технічних засобів і визначають дії персоналу в напрямку досягнення поставлених цілей.

Процес розробки інформаційної СРПР машинобудівного підприємства складатися з таких етапів [1]:

1. Визначення сфер спостереження - визначення об'єктів внутрішньої та зовнішньої діагностики. До основних сфер спостереження в рамках внутрішньої діагностики належать: фінансова, виробнича, збутова, організаційна. Зовнішня діагностика побудована на аналізі ситуації на ринку (клієнти, конкуренти, кон'юнктура), макроекономічної ситуації в країні та економіко-правових умов діяльності підприємства.

2. Вибір індикаторів раннього попередження, які можуть вказувати на розвиток того чи іншого негативного процесу.

3. Розрахунок граничних значень індикаторів та безпечних інтервалів їх зміни. В ході даного етапу розраховується, наприклад, зона безпеки, тобто позитивна різниця між фактичною виручкою від реалізації та виручкою від реалізації, що відповідає точці беззбитковості; величина продуктивності праці, яка забезпечує конкурентоспроможність підприємства; рівень фінансових показників, достатній для підтримки стабільної ліквідності та платоспроможності суб'єкта господарювання; розрахунок частки ринку, необхідної для забезпечення планового рівня рентабельності тощо.

4. Формування конкретних аналітичних завдань для аналітичних центрів. До таких завдань можуть належати оцінка та прогнозування ризиків і банкрутства підприємства.

5. Формування інформаційних каналів: забезпечення інформаційного зв'язку між джерелами інформації та СРПР, між системою та її користувачами - керівниками всіх рівнів.

6. Узагальнення одержаних аналітичних висновків та підготовка пропозиції і рекомендації щодо розвитку сильних сторін та нейтралізації слабких, що є основою розробки проектів управлінських рішень.

Архітектура інформаційної СРПР для машинобудівного підприємства наведена на рис.1, де БД – база даних, СУБД – системи управління базами даних, СД – сховище даних.

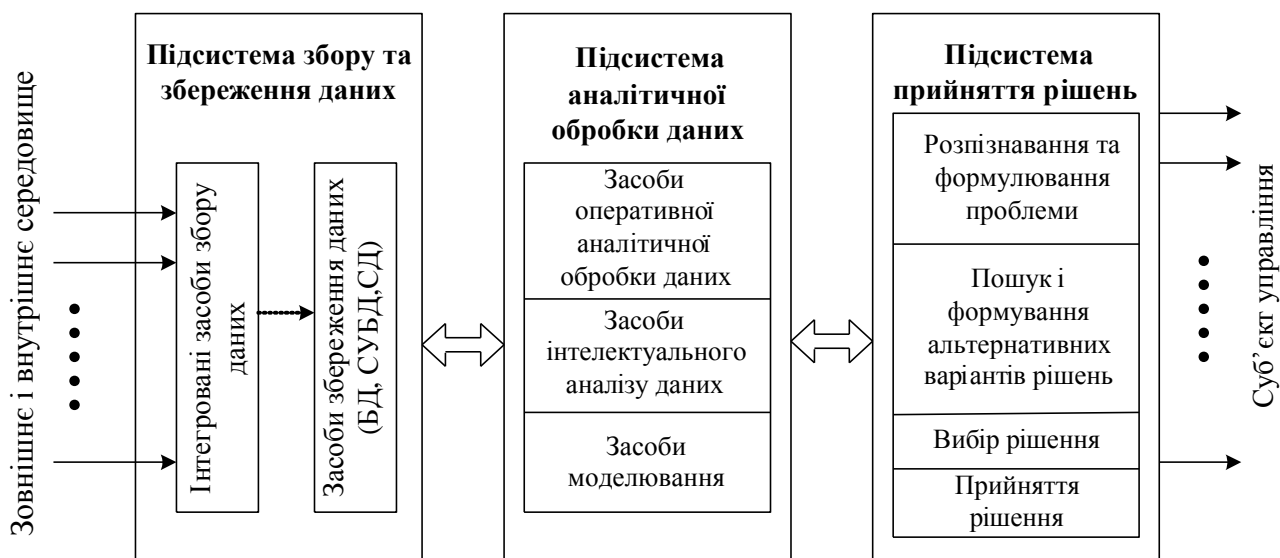


Рис.1. Структура інформаційної СРПР машинобудівного підприємства

Пропонована інформаційна СРПР машинобудівного підприємства складається із таких підсистем:

- збору та збереження даних, яка забезпечує збір і збереження великих обсягів зовнішньої та внутрішньої інформації;
- аналітичної обробки даних, яка забезпечує моделювання роботи підприємства, оперативну аналітичну обробку та інтелектуальний аналіз даних;
- прийняття рішень, яка ґрунтується на використанні моделей процедур оброблення даних і думок, які допомагають менеджеру в прийнятті рішень.

Метою подальшого дослідження є розробка методів і засобів виявлення та оцінки слабких сигналів, оперативної обробки та інтелектуального аналізу економічних даних.

Управління машинобудівним підприємством на основі слабких сигналів з використанням інформаційної СРПР забезпечує виявлення інформації про майбутні загрози, генерацію пропозицій та рекомендацій для оперативного втручання в ситуацію шляхом прийняття адекватних і ефективних управлінських рішень.

Розробку СРПР доцільно здійснювати на основі інтегрованого підходу, який охоплює інформаційні технології, методи та засоби аналітичної обробки даних, моделювання, прогнозування та прийняття рішень і ґрунтується на таких принципах побудови: системності, змінного складу обладнання, модульності, відкритості, сумісності та використання комплексу базових проектних рішень.

СРПР повинна мати змінний склад засобів, що передбачає наявність ядра і змінних модулів, за допомогою яких ядро адаптується до вимог конкретного застосування та забезпечує виконання таких функцій: збір, оцінку та інтелектуальну обробку даних, класифікацію ризиків і прогноз розвитку ситуацій в підприємстві.

## Література

1. Игорь Ансофф. Стратегическое управление/-М.: Экономика, 1989.-520 с.
2. Кузьмін. О. Є., Мельник О.Г. Теоретичні та прикладні засади менеджменту: навч. посібник. – Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, “Інтелект-Захід” 2002.- 228с.
3. Василенко В.О. Антикризове управління підприємством: навч. посібник. – К.: ЦУЛ, 2003. – 504 с.
4. Лігоненко Л.О. Антикризове управління підприємством: теоретико-методологічні засади та практичний інструментарій. – К.: Київ. нац. торг.-екон. Ун-т, 2004. – 580 с.
5. Поплавська Ж.В., Цмоць О.І. Аналіз методів оцінки ризиків і структура системи раннього попередження та реагування // Вісник Тернопільського національного економічного університету. – 2008. – №4. – С.83-91.
6. Информационные технологии в бизнесе / Под ред. М. Желены.- СПб: Питер, 2002. - 1120 с.
7. Штангрет А.М., Копилюк О.І. Антикризове управління підприємством: навч. посіб. – К.: Знання, 2007. – 335 с.
8. Ілляшенко С.М. Економічний ризик: Навч. посібник. 2-е вид., доп. перероб. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 220 с.
9. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: навч.-метод. посібник для самот. вивч. диск. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
10. Ястремський О.І. Моделювання економічного ризику. – Київ: Либідь, 1992. – 176 с.
11. Тарасов В.А., Герасимов Б.М., Левин И.А., Корнейчук В.А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: Теория, синтез, эффективность. – К.: МАКНС, 2007. – 336 с.
12. Олексюк О.С. Системи підтримки прийняття фінансових рішень на мікрорівні. – Київ: “Наукова думка”, 1998. – 507 с.
13. Чубакова И.А. Data Mining: учеб. пособие. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 382 с.
14. Лук’янова В.В. Комп’ютерний аналіз даних: посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. – 344 с.