

**Віктор Лисак**

*Хмельницький національний університет, Україна*

## **ФОРМУВАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ІТ-ЗАСОБІВ**

**Viktor Lysak**

*Khmelnytskyi National University, Ukraine*

## **FORMATION OF THE SYSTEMS THAT SUPPORT MANAGEMENT DECISIONS BASED ON IT-TOOLS**

The article is devoted to the analysis of the decision-making processes by using common types of IT-tools. The author proposes to consider the structure of the system of decision formation by the levels of enterprise management and by the types of problems structuration and describes the result of the action of various factors on the decision-making environment. In this context, the author has summarized and described the main stages of the decision-making process where each of the presented stages can be executed with the help of IT-tools. The author defines the directions of the efficiency improvement of the decision-making module as part of the integrated enterprise management system. For practical application, some recommendations to the heads of the domestic manufacturing enterprises to the choice of decision-making tools and their application in order to save costs were offered.

**Keywords:** Enterprise Management System, Decision Support System, decision-making process, knowledge management, effectiveness of management decisions.

**Постановка проблеми.** З економічної точки зору, незалежно до якої сфери діяльності машинобудівного підприємства належить шукане рішення, все одно воно має базуватися на принципах мінімізації витрат та максимізації прибутку. Проте, середовище прийняття управлінських рішень характеризується власним ступенем структурованості, який визначається сукупністю різних умов, чинників та сфери їх виникнення. Якщо для формування структурованих рішень застосовуються стандартні методи, то протилежний полюс структурованості є складним для пошуку підходів та не містить набору чітких кроків щодо етапів їх формування. Для допомоги менеджерам різних ланок у прийнятті управлінських рішень існує широкий спектр аналітико-експертних інформаційних систем, основним завданням яких є допомога в аналізі проблеми, забезпечення відповідною інформацією та сприяння пошуку ефективного напрямку вирішення поставленої мети.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням проблем формування, класифікації, розвитку підходів щодо удосконалення та підвищення ефективності процесів прийняття управлінських рішень, а також форми і методи застосування різноманітних інформаційно-технічних (ІТ) засобів щодо їх реалізації відомі багато науковців, зокрема такі як: Азаде А., Берштейн Ф., Голсепл К., Гужва В., Желіна У., Іванов Д., Інмон В., Кріто А., Маркоміні А., Марч Дж., Парсей Х., Сабері М., Саймон Г., Саттон С., Сотер В., Сутер Г., Турбан Е., Федорович Дж., Фіцджеральд С., Ціпоуланідіс А., Шаріфі С., Шонбергер Й. та багато інших.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Виробничий процес залишається складним за своєю суттю, а підходи щодо забезпечення конкурентоздатності промислового підприємства тісно пов'язані із своєчасністю прийняття управлінських рішень щодо формування нової продукції відповідно до потреб споживачів, оперативного забезпечення ресурсами, надання якісного сервісного обслуговування тощо. Зважаючи на широкий вибір ІТ-засобів, вітчизняним машинобудівним підприємствам складно розібратися із застосуванням тих чи інших інструментів для підтримки прийняття управлінських рішень.

**Метою** статті є узагальнення та представлення базових знань щодо застосування на машинобудівному підприємстві поширених інструментів у сфері забезпечення процесу прийняття управлінських рішень.

**Виклад основного матеріалу.** Аналіз науково-технічних джерел свідчить, що серед основних класів систем підтримки прийняття рішень (СППР) при управлінні машинобудівним підприємством можна виділити наступні: системи експертного оцінювання, експертні системи, системи управління знаннями, аналітичні системи, системи імітаційного моделювання, системи бізнес-моделювання, системи бізнес-інтелекту тощо<sup>1, 2, 3, 4</sup>.

На теперішній час основними напрямками застосування систем підтримки прийняття рішень (СППР) є наступні:

- допомога менеджерам при вирішенні складних проблем, сприяння прийняттю якісніших рішень за умов часових та ситуативних обмежень;
- розширення інструментарію управлінців та фахівців більш новими та продуктивнішими засобами для добування і формування нових знань на основі аналізу та розпізнавання проблем;
- полегшення виконання етапів процесу прийняття рішень за допомогою ефективніших засобів збирання інформації, формування рішення, відбору альтернатив;
- надання допомоги при вирішенні неструктурованих або напівструктурованих завдань;
- накопичення знань щодо методів вирішення проблем та їх візуалізація у зручній для сприйняття людиною формі, поширення знань серед всіх зацікавлених осіб, контроль цілісності та безпеки потоків такої інформації, а також постійне удосконалення процесу прийняття рішень.

Формування та впровадження СППР пов'язані з багатьма ризиками, зокрема: 1) підвищується роль менеджерів вищих ланок в управлінні ІТ-потенціалом підприємства; 2) виникає необхідність забезпечення достатніх знань у менеджерів для роботи як з інформаційними системами, так і відповідних компетенцій для прийняття рішень; 3) зростає потреба у ефективнішій організації ІТ-інфраструктури підприємства не лише для прийняття рішень, але й автоматизації управління фінансово-виробничою діяльністю; 4) постає необхідність у делегуванні певних функцій щодо прийняття управлінських рішень менеджерам та фахівцям різних структурних підрозділів тощо<sup>5</sup>.

Поряд з цим, вирішення кожного завдання полягає у застосуванні тих чи інших підходів, які прийнято розрізняти за такими ступенями структурованості проблеми: структуровані, напівструктуровані та неструктуровані<sup>6</sup>.

На нашу думку, якщо розглядати поставлені завдання на рівнях оперативного, тактичного та стратегічного управління, то можна сформулювати матрицю залежності структурованості таких завдань від рівня управління машинобудівним підприємством (рис. 1).

Як бачимо з рисунку, на кожному із зазначених рівнів управління існують завдання різних ступенів структурованості – від структурованих до неструктурованих. Відповідно до цього, нами наведені деякі типи ІТ-засобів для управління підприємством: для стратегічного – BPM, ERP, SCM, CRM; для тактичного – GDSS, CRM, SCM, HRM; для оперативного – MIS, KWS, MES, PLM. Аналогічно, для кожного із трьох ступенів структурованості завдань зазначені деякі типи ІТ-засобів для підтримки прийняття рішень: для структурованих – IS, KMS, TPS, OAS; для напівструктурованих – KWS, CRM, SCM, OAS, DSS; для неструктурованих – GDSS, KWS, ES, OAS.

Варто зазначити, що можливості ІТ-продуктів різних виробників можуть відрізнятися як за сферою застосування так і можливостями, а тому вони можуть частково, або повністю замінювати чи доповнювати один одного.

Окрім того, нами наведені основні фактори, які впливають формування управлінських рішень на машинобудівному підприємстві, а також зазначено загальні риси тенденцій їх зміни та можливі результати, що можуть бути виражені в потребах чи ускладненнях при пошуку вирішення проблем.

<sup>1</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. Springer Berlin Heidelberg, 125.

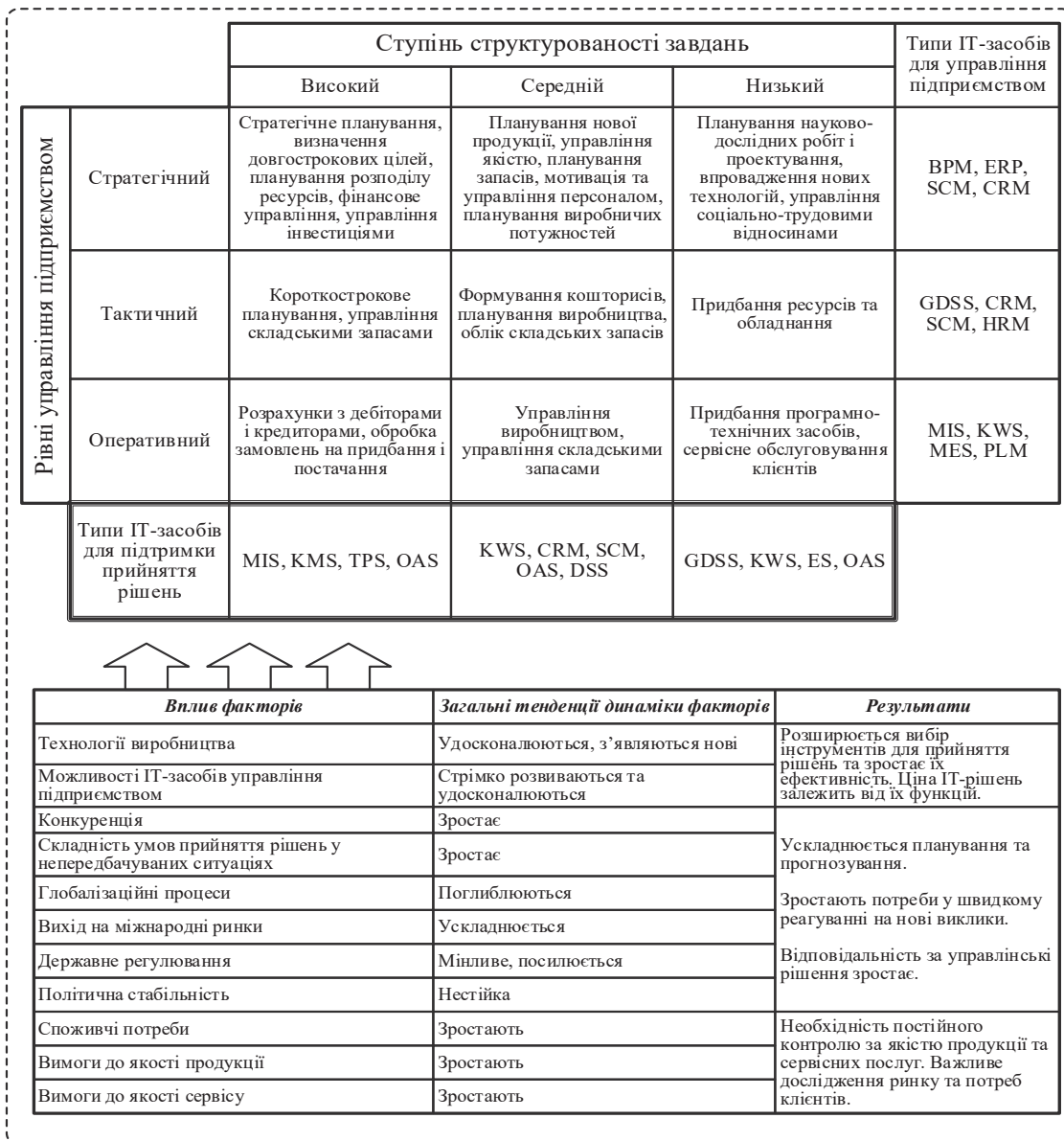
<sup>2</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations*. Springer Berlin Heidelberg, 271.

<sup>3</sup> Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall, 19-28.

<sup>4</sup> Sauter, V. (2010). *Decision support systems for business intelligence*. Hoboken, N. J: John Wiley & Sons, 18-19.

<sup>5</sup> Fitzgerald, S. (2002). *Decision making*. Oxford: Capstone Publishing, 124-125.

<sup>6</sup> March, J. G., Simon, H. A. (1958). *Organizations*. New York: Wiley & Sons, 140.



**Примітки:**

BPM – Business Process Management (Система управління бізнес-процесами)  
 CRM – Customer Relationship Management (Система управління взаємовідносинами з клієнтами)  
 DSS – Decision Support System (Система підтримки прийняття рішень)  
 ES – Expert System (Експертна система)  
 GDSS – Group Decision Support Systems (Система підтримки прийняття колективних рішень)  
 HRM – Human Resource Management (Система управління трудовими ресурсами)  
 KMS – Knowledge Management Systems (Система управління знаннями)  
 MES – Manufacturing Execution System (Система управління виробництвом)  
 MIS – Management Information System (Система управління інформацією)  
 OAS – Office Automation System (Система автоматизації роботи офісу)  
 PLM – Product Lifecycle Management (Система управління життєвим циклом продукту)  
 SCM – Supply Chain Management (Система управління ланцюгами постачань)  
 TPS – Transactions Process System (Система управління транзакціями)

**Рис. 1. Формування управлінських рішень за рівнями управління підприємством у розрізі ступеня структурованості проблеми під впливом факторів зовнішнього середовища**

Джерело: сформовано автором на основі<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall, 8-13.

<sup>2</sup> Fitzgerald, S. (2002). *Decision making*. Oxford: Capstone Publishing, 4-10.

<sup>3</sup> Sauter, V. (2010). *Decision support systems for business intelligence*. Hoboken, N. J: John Wiley & Sons, 322.

Наприклад, розвиток технологій виробництва та можливостей ІТ-засобів неминуче призводять до розширення інструментарію для підтримки прийняття рішень; із поглибленням глобалізаційних процесів, зростанням конкуренції, через державне регулювання та політичну стабільність ускладнюються можливості планування та прогнозування, зростають потреби у швидкому реагуванні на нові проблеми, а також зростає відповідальність за якість і своєчасність управлінських рішень. З іншого боку, постійно зростають вимоги споживачів до якості продукції, а також бажання клієнтів отримувати якісні та своєчасні сервісні послуги, що знову ж таки вимагає від менеджерів прийняття ефективних управлінських рішень.

У науково-технічній літературі виділяють три–чотири етапи прийняття рішень, які передбачають дослідження проблеми, формування рішення, його вибір та реалізація<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>.

Нами сформована узагальнена схема процесу прийняття управлінських рішень, яка складається з чотирьох основних етапів: початкового – на якому аналізується фактичне середовище, стратегічного аналізу – на якому відбувається пошук необхідних показників для забезпечення поставлених цілей, формування рішення – на якому здійснюється пошук інструментів впливу для впливу на обрані показники, а також етапу реалізації – який передбачає застосування механізмів контролінгу, стимулювання і моніторингу виконання рішення. Кожний із зазначених етапів представлений нами у вигляді набору функцій (НФ), який має підтримуватися ІТ-засобами (рис. 2).

На початковому етапі визначається мета і формуються рішення відповідно до стратегії підприємства (НФ 1.1), потім відбувається збирання необхідних даних (НФ 1.2) та формування звітів щодо стану підприємства (НФ 1.3), а також консолідація, агрегування та структуризація даних (НФ 1.4). Останній крок даного етапу є досить важливим, оскільки забезпечує обробку великих масивів даних та представляє їх у зручному вигляді для використання на наступному етапі.

Вимірювання продуктивності підприємства відбувається на основі реальних даних, а їх збирання та оцінка можуть виявитися найскладнішими кроками. Основні проблеми, що виникають на даному етапі є наступні: недоступність або недостатня кількість даних, коли модель буде формуватися на основі потенційно неточних даних; отримання необхідних даних вимагає значних затрат; порушення конфіденційності, що може призвести до неможливості використання інформації; надмірність даних, яка може ускладнити їх аналіз та моделювання; складність формування зв'язків з інформацією за попередні періоди тощо<sup>6, 7</sup>.

Етап стратегічного аналізу розпочинається з аналізу і оцінки поточного стану бізнес-процесів підприємства для визначення потенційних для впливу зон фінансово-господарської діяльності (НФ 2.1). Наступними кроками є визначення факторів впливу на рівні та динаміку необхідних бізнес-процесів (НФ 2.2), особливо в контексті попиту і конкуренції у розрізі типів продукції підприємства, та виявлення показників з метою подальшого впливу на них (НФ 2.3). Завершується даних етап ранжуванням показників у розрізі пріоритетності для вирішення поставлених завдань (НФ 2.4), а результати представляються у вигляді звіту щодо потенційних напрямів змін у бізнес-процесах підприємства.

Моделювання передбачає концептуалізацію проблеми і її абстрагування у кількісній та/або якісній формі. Під час моделювання часто здійснюється спрощення математичної моделі, а належний баланс між ступенем її спрощення та відповідності реальному стану речей повинен досягатися через компроміс співвідношення вигоди/витрати. Простіша модель знижує витрати на її розробку, спрощує її функціонування, потребує менше вхідних даних, пришвидшує отримання результатів, проте ці результати можуть виявитися недостатньо точними.

<sup>1</sup> Gelinas, U., Sutton, S., Fedorowicz, J. (2004). *Business processes and information technology*. Cincinnati: South-Western/Thomson Learning, 144.

<sup>2</sup> Ivanov, D., Tsipoulanis, A., Schönberger, J. (2019). *Global supply chain and operations management: a decision-oriented introduction to the creation of value*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 158.

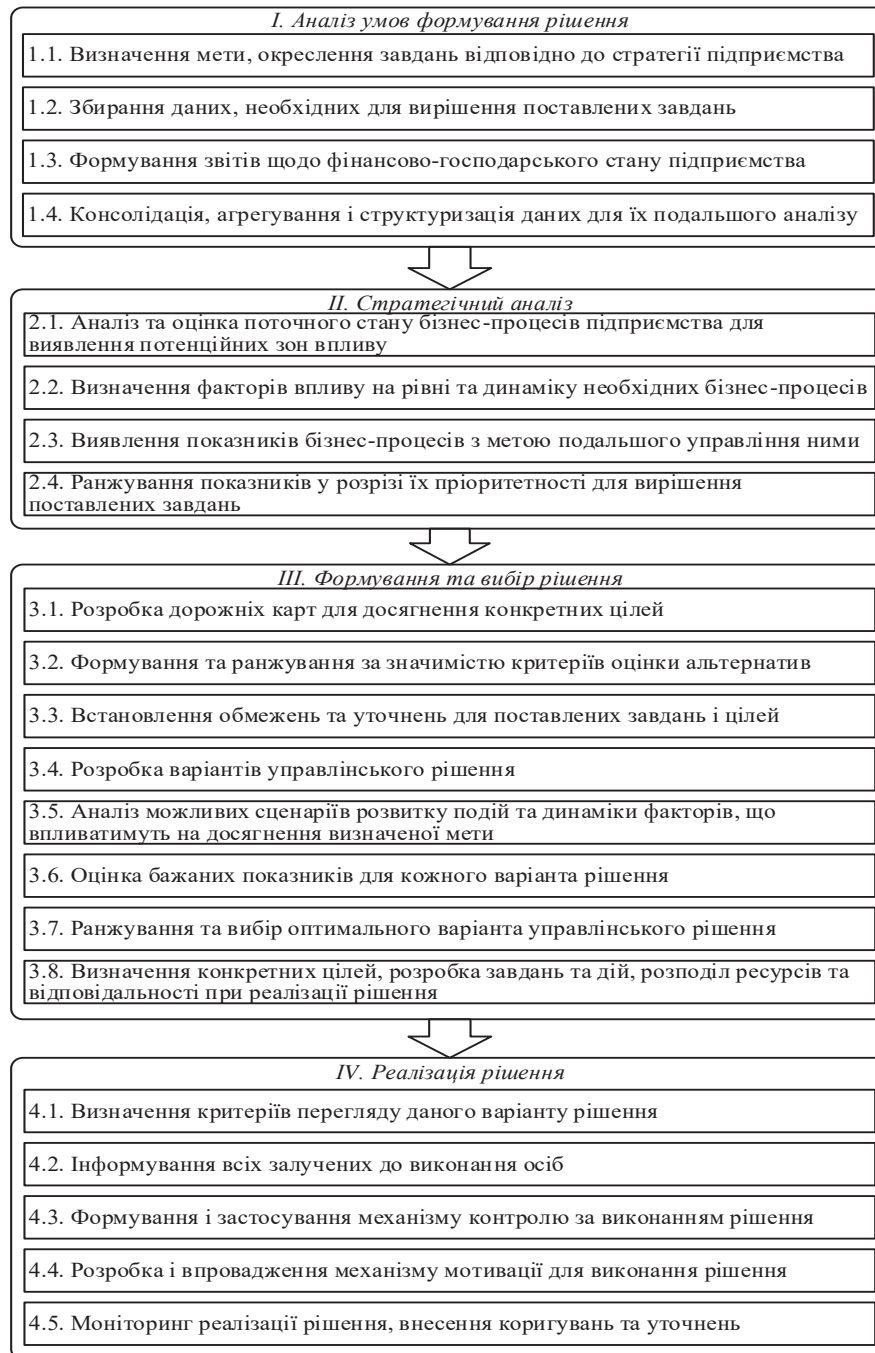
<sup>3</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. Springer Berlin Heidelberg, 21.

<sup>4</sup> Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall, 49-50.

<sup>5</sup> Fitzgerald, S. (2002). *Decision making*. Oxford: Capstone Publishing, 12-13.

<sup>6</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. Springer Berlin Heidelberg, 15-18.

<sup>7</sup> Гужва, В. М. (2001). *Інформаційні системи і технології на підприємствах*: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 278-280.



**Рис. 2. Етапи формування та реалізації управлінського рішення на машинобудівному підприємстві**

Джерело: сформовано автором на основі<sup>1,2,3,4,5</sup> та власних досліджень

<sup>1</sup> Parsaei, H. R. (1996). *Manufacturing decision support systems*. Boston, MA: Springer US, 10.

<sup>2</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations*. Springer Berlin Heidelberg, 272-273.

<sup>3</sup> Ivanov, D., Tsipoulanis, A., Schönberger, J. (2019). *Global supply chain and operations management: a decision-oriented introduction to the creation of value*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 11, 55.

<sup>4</sup> Sauter, V. (2010). *Decision support systems for business intelligence*. Hoboken, N. J: John Wiley & Sons, 10.

<sup>5</sup> Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall, 49-77.

На третьому етапі всі зусилля будуть спрямовані на формування рішення, а першим кроком стане розробка дорожніх карт для досягнення поставлених цілей (НФ 3.1). Моделі оперують параметрами, в результаті зміни яких формуються різні варіанти рішень, серед яких менеджер має здійснити вибір. Визначення принципу щодо вибору варіанта рішення не є частиною етапу вибору, проте він передбачає включення цілей прийняття рішення. Даний крок не вимагає опису цілей числовими значеннями протягом часових відрізків, тут варто лише зазначити напрям зміни показників діяльності підприємства та окреслити взаємозв'язки динаміки розвитку їх значень. Наступними на даному етапі є формування та ранжування за значимістю критеріїв оцінки альтернативних рішень (НФ 3.2), визначення обмежень та уточнень для поставлених цілей і завдань (НФ 3.3) та, власне, розробка варіантів управлінських рішень (НФ 3.4). Потім відбувається формування сценаріїв динаміки (НФ 3.5), внаслідок чого формується список можливостей та перешкод, які впливатимуть на досягнення поставленої мети.

Сценарії відіграють важливу роль, оскільки вони: 1) сприяють визначенню можливостей та проблемних зон функціонування машинобудівного підприємства; 2) забезпечують гнучкість у плануванні; 3) дозволяють ідентифікувати основні проблеми, які мають моніторити менеджери; 4) сприяє підтвердженню основних припущень в процесі моделювання рішення; 5) дозволяють вивчати поведінку системи та перевіряти чутливість обраних рішень до змін навколишнього середовища.

Серед усіх сценаріїв з практичної точки зору корисними є: найгірший, найкращий, найімовірніший та середньозважений за параметрами<sup>1</sup>.

Наступним кроком є оцінка бажаних показників варіанта рішення (НФ 3.6) для кожного результату виконання НФ 3.4. Далі здійснюється вибір оптимального варіанта управлінського рішення (НФ 3.7), з точки зору можливостей підприємства, коли порівнюються фактичні та бажані значення показників, а потім визначається чи можна досягти цих значень.

Пошук найкращої з усіх можливих альтернатив полягає, зокрема, в оптимізації, а її можна досягти за трьох умов:

- вважати, що людина є економічно раціональною істотою та максимально сприятиме досягненню цілей;
- перед прийняттям рішення будуть відомі всі можливі сценарії розвитку подій, їх результати, або принаймні, ймовірність таких результатів;
- коли особи, що приймають рішення, мають визначений порядок і правила, що дозволять їм оцінювати бажані параметри<sup>2</sup>.

На нашу думку, щодо раціонального вибору рішення людиною, слід зазначити, що тут суттєво можуть вплинути такі критерії як вік, досвідченість, фаховість, психо-фізіологічні особливості тощо.

Також, варто зазначити, що пошук альтернатив зазвичай оцінюється з точки зору досягнення поставленої мети, а інколи мета і результати для менеджерів різних рівнів можуть виявитися різними, через те тут необхідне узгодження цілей на різних рівнях управління.

Останнім, проте не менш важливим кроком даного етапу, є формування конкретних цілей, розробка завдань та дій, розподіл ресурсів і відповідальності при реалізації рішення (НФ 3.8).

Заключним етапом процесу прийняття управлінського рішення є, власне, його реалізація, і першим кроком тут визначаються критерії для перегляду прийнятого рішення (НФ 4.1) та інформування всіх зацікавлених і причетних до виконання осіб (НФ 4.2) за допомогою повідомлень, директив та наказів. Наступними кроками мають стати розробка і запровадження механізму контролю за виконанням рішення (НФ 4.3) та формування і застосування мотиваційного механізму до виконавців (НФ 4.4). Завершальним кроком даного етапу має бути моніторинг реалізації прийнятого рішення і внесення за потреби нагальних коригувань, що в контексті машинобудування повинні базуватися на принципах ощадливого виробництва та економії ресурсів (НФ 4.5).

Поряд з цим, нами систематизовані функції поширених ІТ-засобів підтримки прийняття рішень та визначена їх відповідність до наведених наборів функцій, необхідних у процесі формування управлінських рішень (рис. 3).

Як бачимо, джерела інформації для розробки управлінського рішення можна поділити за напрямом надходження такої інформації, і нами тут виділено засоби формування внутрішньої та зовнішньої для підприємства інформації. Основним постачальником внутрішньої інформації є

<sup>1</sup> Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall, 69.

<sup>2</sup> Там само, 62.

автоматизована система управління підприємством (АСУП), яка надає виробничо-господарську інформацію з таких базових модулів як: управління фінансами, управління персоналом, управління продажами і маркетингом, управління відносинами з клієнтами, управління виробництвом, управління постачанням та управління запасами. Серед засобів надання зовнішньої інформації нами виділено: надавачів фінансово-економічної інформації, бази даних споживачів і постачальників, інформаційні системи центрів постачання кадрів, системи юридичної підтримки, а також системи агрегації даних пошукових робіт та інформаційних порталів.

Отримана інформація трансформується у дані за допомогою засобів їх видобування, перетворення (структурування) та зберігання даних. Збереження даних здійснюється у спеціально структурованих сховищах даних (Data Warehouse), які містять одночасно оперативні та адаптовані для СППР дані, а користувачам доступ надається до кіосків даних (Data Mart), що представлені тематичними фільтрами<sup>1,2</sup>. Тут стає очевидним той факт, що для раціонального функціонування всіх зазначених систем необхідно ефективно організувати дані у сховищах, і через те насамперед потрібно здійснити моделювання та аналіз організаційної структури машинобудівного підприємства.

До засобів обробки даних тут слід виділити інструменти оперативної аналітичної обробки (OLAP), засоби обробки запитів (OLTP), засоби візуальної аналітики (Visual Analytics), засоби поглибленого аналізу даних (Data Mining), систему моніторингу ключових показників ефективності (Key Performance Indicators Tracking Tools) тощо<sup>24,3</sup>.

На наступному етапі застосовуються засоби аналізу даних, які можуть бути представленими інструментами фінансового аналізу стану підприємств, засобами інвестиційного та бізнес-моделювання, інструментами оцінки і прогнозування вартості підприємства, системами розрахунку собівартості продукції, засобами управління ризиками та оцінки ринкової кон'юнктури<sup>4</sup>.

Подальша обробка даних та результатів роботи аналітичних систем пов'язані з системами імітаційного та бізнес-моделювання, зазвичай спрямована на підвищення ефективності бізнес-процесів, їх якості, підвищення виконавчої і технологічної дисципліни тощо, які в сукупності мають сприяти ефективності майбутнього рішення<sup>5</sup>.

Варто зазначити, що експертні системи можуть надавати рекомендації щодо діагностики походження проблеми, її класифікації, рівня важливості, доцільності застосування конкретних підходів та ймовірності успішного вирішення поставленого завдання<sup>6</sup>.

Застосування систем управління знаннями можливе на всіх етапах формування рішення, оскільки вони дозволяють з'ясувати наявність способів вирішення проблеми на основі історії вирішення подібних завдань, а також виявити наявність відповідних фахівців та ІТ-засобів.

Проведений нами аналіз свідчить, що найбільший вибір ІТ-інструментів в контексті прийняття управлінського рішення існує саме на етапі розробки плану його реалізації. На нашу думку, це пояснюється тим, що саме такий етап на сьогодні є найбільш стандартизованим, а оскільки тут використовуються різного роду кількісні показники, то саме застосування математичних моделей та алгоритмів може легко реалізовуватися за допомогою ІТ-засобів.

Кроки, які стосуються механізмів контролю, мотивації і моніторингу ключових показників ефективності фінансово-господарської діяльності машинобудівного підприємства також характеризуються роботою з числовими показниками і через те вони часто реалізуються в інформаційних системах.

Важливо зазначити, що ІТ-засоби для збирання та зберігання даних на сьогодні мають високий рівень універсальності, оскільки історія їх формування досить тривала.

Найменш забезпеченими інструментами автоматизації є саме етапи стратегічного аналізу та формування стратегічних завдань самого управлінського рішення.

<sup>1</sup> Inmon, W. (2005). *Building the data warehouse*. Indianapolis: Wiley, 131-132.

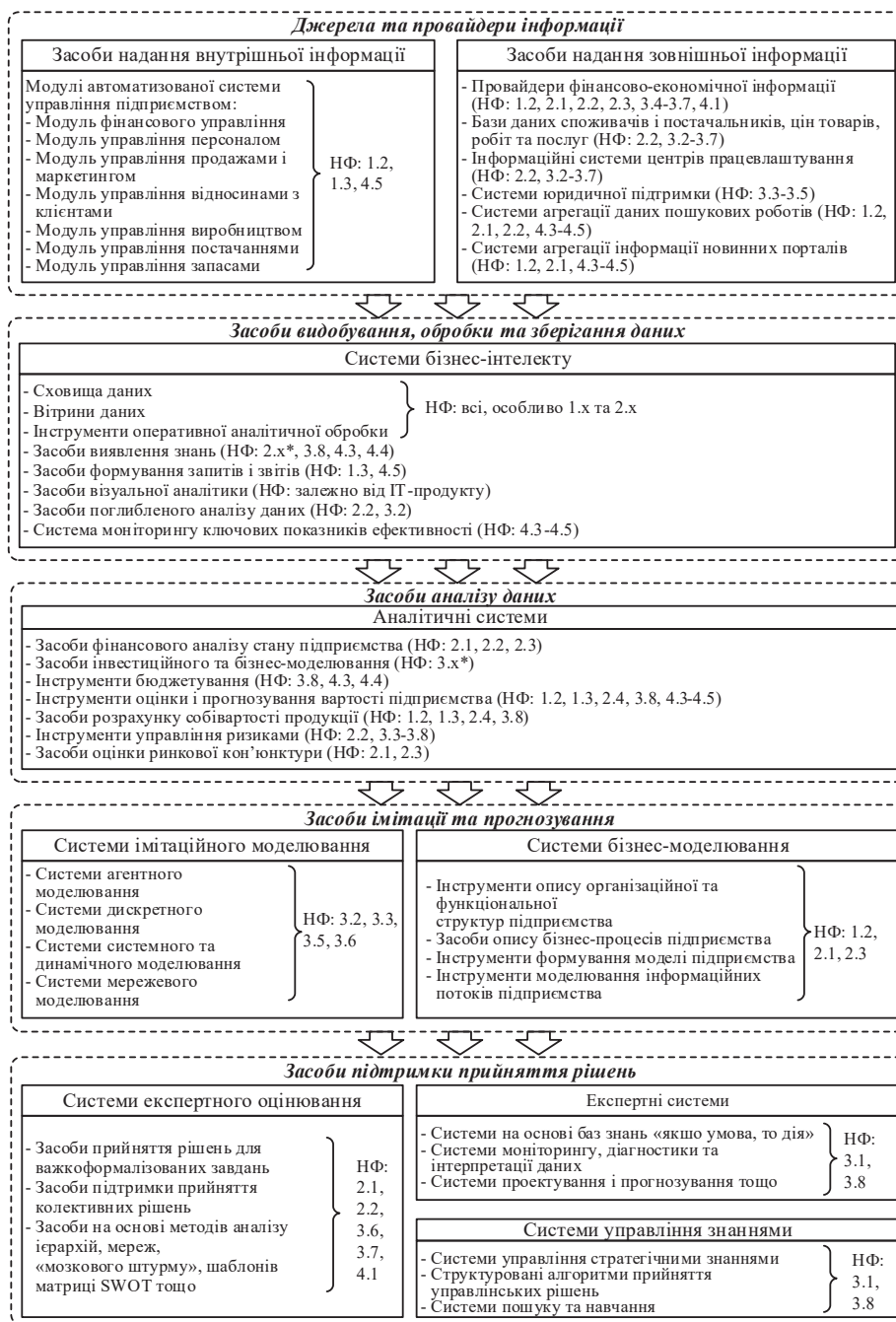
<sup>2</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations*. Springer Berlin Heidelberg, 175-178.

<sup>3</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. Springer Berlin Heidelberg, 259-276.

<sup>4</sup> Parsaei, H. R. (1996). *Manufacturing decision support systems*. Boston, MA: Springer US, 10-11.

<sup>5</sup> Ivanov, D., Tsipoulanis, A., Schönberger, J. (2019). *Global supply chain and operations management: a decision-oriented introduction to the creation of value*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 5-52.

<sup>6</sup> Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall, 23-24.



**Рис. 3. Система відповідності функцій ІТ-засобів потребам процесу прийняття управлінських рішень**

Джерело: сформовано автором на основі<sup>1,2,3,4</sup> та власних досліджень

<sup>1</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. Springer Berlin Heidelberg, 175-192.

<sup>2</sup> Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations*. Springer Berlin Heidelberg, 247-248.

<sup>3</sup> Marcomini, A., Suter II, G. W., Critto, A. (Eds.). (2008). *Decision support systems for risk-based management of contaminated sites*. Springer Science & Business Media, 763, 5-7.

<sup>4</sup> Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall, 13-20.



Аналіз тенденцій розвитку ІТ-засобів для СППР свідчить, що з одного боку зростає потреба в інтегрованих системах, а з іншого зростає попит в легких та дешевих рішеннях для виконання окремих завдань. Якщо перший випадок вимагає значних капіталовкладень та залучення досвідчених фахівців, то інший – можна легко реалізувати на основі хмарних технологій. А якщо формування управлінських рішень представити у вигляді неперервного процесу, який часто не повторюється, то оренда необхідного для забезпечення цього процесу ІТ-інструментарію буде вигіднішою для підприємства, аніж придбання комплексного СППР-продукту. Слід зазначити, що такий підхід не варто застосовувати до систем, які спрямовані на підтримку реалізації стратегії підприємства, адже їх потрібно застосовувати постійно, проте їхня реалізація в «хмарі» також є поширеною практикою<sup>1</sup>.

Як бачимо, для раціоналізації функціонування модуля підтримки прийняття рішень в контексті створення комплексної АСУП, а також при формуванні алгоритмів проходження економічної інформації на машинобудівному підприємстві необхідно:

- сформувані єдиний інформаційний простір та розвинену комунікаційну інфраструктуру;
- запровадити нові форми і методи управління на основі сучасних ІТ та концепції управління якістю;
- кардинально скоротити час проходження інформації, необхідної для ухвалення рішення;
- запровадити єдиний стандарт роботи з електронними документами, що враховує існуючу нормативну базу і забезпечує захищеність, керованість та доступність документів;
- автоматизувати і підвищити ефективність роботи співробітників та підрозділів шляхом впровадження спеціалізованих програм і засобів підтримки групової роботи;
- сформувані інфраструктуру управління корпоративними галузевими знаннями.

Таким чином, на нашу думку, корисними у виборі того чи іншого інструментарію засобів СППР для керівників машинобудівних підприємств можуть стати наступні рекомендації:

1. Для обробки великих об'ємів накопичених даних (інформації про продажі/закупівлі у розрізі різних сегментів ринку, галузі, регіону, споживачів/постачальників тощо) доцільним буде застосування засобів виявлення знань (Knowledge Discovery) та OLAP на основі хмарних технологій.

2. Для машинобудівних підприємств з наявними великими виробничими потужностями, де важливими є тісні взаємозв'язки між стратегією, операційним плануванням та мотивацією виконавців в контексті великих обсягів даних, центрів відповідальності та рівнів узгодження рішень – раціональним буде застосування ВРМ-систем.

3. Застосування інструментів імітаційного моделювання часто здійснюється лише за наявності досвідчених фахівців у сфері застосування таких систем, проте сучасні ІТ-рішення дозволяють їх застосовувати не маючи достатнього рівня досвіду.

4. У поєднанні з інструментами імітаційного моделювання засоби бізнес-моделювання варто застосовувати за умови наявності на підприємстві аналітичного відділу або досвідченого фахівця, що дозволить сформувати структуру об'єкта господарювання та його бізнес-процеси.

5. Застосування засобів експертного оцінювання може здійснюватися для ранжування потенційних сфер розвитку, прогнозування ринкового сегменту та вартості підприємства, для вибору ключових показників ефективності тощо. Раціональним буде використання хмарних рішень.

6. Для використання СППР-рішень на підприємствах з розподіленою організацією виробництва (розгалужені філіали, структурні підрозділи тощо) варто застосовувати термінальну організацію робочих місць, а використати SaaS-послуги для зменшення капіталовкладень у формування ІТ-інфраструктури для всіх відокремлених підрозділів.

7. Важливим аспектом при запровадженні СППР є те, що результатом такого впровадження не мають стати крайнощі для осіб, що прийматимуть рішення у розрізі представленої їм інформації. СППР не має надавати якомога більше різноманітної інформації, проте й не має обмежуватися мінімальною кількістю найбільш критичних даних, необхідних для прийняття рішення. В такому випадку, для розподілення інформації відповідно до індивідуальних потреб кожного із менеджерів корисним буде впровадження на підприємстві відділу стратегічного планування, завданням якого стане фільтрування отриманої інформації з метою підготовки спрощених звітів для осіб, які прийматимуть рішення.

<sup>1</sup> Azadeh, A., Sharifi, S., Saberi, M. (2009). Design and Implementation of a Human Centered Expert System for Improvement of Strategic Planning in a Manufacturer of Construction Products. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3, 3, 2447-2458.

**Висновки.** Таким чином, нами запропонована структура системи формування управлінських рішень у розрізі рівнів управління підприємством та ступенів структурованості завдань, а також описано результат дії різних факторів на середовище прийняття таких рішень. В цьому контексті узагальнені та описані основні етапи формування управлінського рішення та запропоновані ІТ-засоби, за допомогою яких може бути реалізований кожний із представлених етапів. Для практичного застосування керівникам вітчизняних машинобудівних підприємств запропоновані деякі рекомендації, щодо вибору інструментів підтримки прийняття рішень та їх застосування з метою економії витрат.

На нашу думку, наступними тенденціями розвитку СППР можуть стати:

- пошук підходів та розробка математичних інструментів, які будуть спрямовані на прийняття управлінських рішень на основі кількісних та якісних оцінок;
- подальший розвиток та удосконалення інформаційно-технічних засобів, який пришвидшить збір і обробку даних, покращить комунікації та удосконалив способи і засоби зберігання інформації;
- удосконалення ІТ-інструментів для обробки великих масивів даних (Big Data), неструктурованих даних у вигляді тексту, зображень, медіа-ресурсів;
- розширення та удосконалення методів і підходів щодо зменшення кількості осіб, залучених до прийняття рішень на основі розробки ефективніших інструментів бізнес-інтелекту.

### References:

---

1. Azadeh, A., Sharifi, S., Saberi, M. (2009). Design and Implementation of a Human Centered Expert System for Improvement of Strategic Planning in a Manufacturer of Construction Products. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3, 3, 2447-2458. [in English].
2. Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 1: Basic Themes*. Springer Berlin Heidelberg. [in English].
3. Burstein, F., Holsapple, C. W. (2008). *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations*. Springer Berlin Heidelberg. [in English].
4. Fitzgerald, S. (2002). *Decision making*. Oxford: Capstone Publishing. [in English].
5. Gelinas, U., Sutton, S., Fedorowicz, J. (2004). *Business processes and information technology*. Cincinnati: South-Western/Thomson Learning. [in English].
6. Inmon, W. (2005). *Building the data warehouse* (4th ed.). Indianapolis: Wiley. [in English].
7. Ivanov, D., Tsipoulanidis, A., Schönberger Jörn. (2019). *Global supply chain and operations management: a decision-oriented introduction to the creation of value*. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG. [in English].
8. March, J. G., Simon, H. A. (1958). *Organizations*. New York: Wiley & Sons. [in English].
9. Marcomini, A., Suter II, G. W., Critto, A. (Eds.). (2008). *Decision support systems for risk-based management of contaminated sites*. Springer Science & Business Media. [in English].
10. Parsaei, H. R. (1996). *Manufacturing decision support systems*. Boston, MA: Springer US. [in English].
11. Sauter, V. (2010). *Decision support systems for business intelligence* (2nd ed.). Hoboken, N. J: Wiley & Sons. [in English].
12. Turban, E., Aronson, J., Liang, T., Sharda, R., Turban, E. (2004). *Decision support and business intelligence systems*. Prentice Hall. [in English].
13. Guzhva V. M. (2001). *Informatsijni systemy I tehnologiji na pidpryjemstvah: navchalnyj posibnyk [Information systems and technologies at enterprises: the manual]*. Kyiv: KNEU. [in Ukrainian].