

УДК 330.45:[005.53:655]

І.О. Бондар, О.І. Хорошевський

*Харківський національний економічний університет, Харків*

## ВИБІР ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ПОЛІГРАФІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

*У статті запропоновано інструментарій з вибору інтегрованої системи управління поліграфічним підприємством. Процес вибору базується на аналізі функціональних можливостей систем й реалізується за допомогою використання економіко-математичних методів. В результаті виділення й аналізу множини критеріїв вибору визначаються найбільш значущі, через призму аналізу яких й пропонується здійснювати процес вибору конкретної інтегрованої системи управління, що буде застосована для реалізації цільової спрямованості підприємства й поставлених ним завдань.*

**Ключові слова:** інтегровані системи управління поліграфічним підприємством, функціональні можливості, критерії вибору, ІС:Поліграфія 8, Apler Quick Print, ASystem, EFI PrintSmith Full, Hiflex.

### Вступ

**Постановка проблеми.** На даний момент перед керівниками поліграфічних підприємств постає ціла низка важливих питань, результат відповіді на які впливає на діяльність підприємства в цілому. Це питання такого роду: “Чи потрібна інтегрована система управління поліграфічному підприємству?”, “Яку систему обрати”, “Як підійти до вибору системи: з чого виходити, що враховувати?” та ін. Особам, що приймають рішення про вибір, придбання, установку та впровадження інтегрованої системи управління поліграфічним підприємством (ІСУПП), потрібно чітко визначити завдання, які вони сподіваються вирішити за допомогою цієї системи, і, виходячи з цього, сформулювати критерії вибору.

Представлене у рамках статті дослідження пов'язане з реалізацією мети державної підтримки книговидавничої справи “оновлення і переоснащення видавничо-поліграфічної бази суб'єктів видавничої справи та створення сприятливих умов їх розвитку”, сформульованої в Законі України “Про державну підтримку книговидавничої справи в Україні” №601-IV від 6.03.2003 [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз останніх досліджень, присвячених питанню застосування інтегрованих систем автоматизації діяльності поліграфічних підприємств, дав змогу з'ясувати, що автори [2–7] торкалися або лише теоретичної сторони, щодо необхідності автоматизованого управління поліграфічним підприємством, загального опису функціональних можливостей систем автоматизації, особливостей їх застосування, або наводили кінцеві результати їх застосування на окремих стадіях (планування, диспетчеризації, реєстрації факту виконання технооперацій тощо) виробництва поліграфічної продукції.

Таким чином, відкритими залишилися питання здійснення вибору ІСУПП у відповідності до за-

вдань, що ставить перед собою поліграфічне підприємство, функціональних можливостей, якими повинна володіти система, щоб їх реалізувати, оцінка ІСУПП на базі дослідження множини критеріїв їх привабливості для поліграфічного підприємства. Вирішення даних питань потребує подальшого опрацювання у контексті модельної реалізації на базі використання економіко-математичного інструментарію.

**Метою даної статті** є моделювання процесу вибору ІСУПП для здійснення автоматизованого управління діяльністю поліграфічного підприємства.

Новизна даного дослідження полягає у можливості здійснення вибору ІСУ через призму аналізу повноти практичної реалізації їх функціональних можливостей для управління бізнес-процесами поліграфічного виробництва.

Дане дослідження базується на використанні такого економіко-математичного інструментарію, як метод аналізу ієрархій [7], метод прийняття рішень при нечіткій вихідній інформації, тобто лінгвістичний підхід на базі теорії нечітких множин та лінгвістичних змінних [8], і багатокритеріальні методи прийняття рішень в умовах невизначеності [9].

### Виклад основного матеріалу дослідження

Під *інтегрованою системою управління діяльністю поліграфічного підприємства* автори статті, базуючись на відомостях, наведених О. І. Хорошевським у [10], розуміють таку систему, що дозволяє здійснити управління повним циклом виробництва поліграфічної продукції, забезпечити автоматизований розрахунок і моніторинг виконання поліграфічних замовлень, автоматизувати функції планування, обліку, аналізу і контролю виконання будь-яких виробничих процесів (листовий і роле-

вий друк, процеси палітурних брошурувань тощо), автоматизувати роботу бухгалтерського, комерційного, технічного та ін. відділів підприємства, автоматизувати управління цехами та складським господарством, побудувати єдиний інформаційний простір територіально віддалених виробничих і комерційних підрозділів підприємства, включених в єдиний технологічний процес виробництва поліграфічної продукції.

Впровадження ІСУПП підвищує конкурентоспроможність поліграфічних підприємств та надає переваги об'єктам, що беруть участь у даному процесі. Автор [5] досліджує три точки зору на користь ІСУПП: від імені власника, директора і співробітника. На рис. 1 представлена схема, що ілюструє основні позитивні та негативні чинники впровадження інтегрованої системи автоматизованого управління поліграфічним підприємством.

ІСУПП					
Власник		Директор		Співробітник	
+	-	+	-	+	-
отримання інформації про об'єктивні показники роботи бізнесу; контроль і управління діяльністю підприємства	фінансові витрати на придбання і підтримку системи	можливість аналізу і управління поточною діяльністю поліграфічного підприємства	система повинна мати необхідний функціонал, що підтримує усі основні бізнес-операції; система не повинна знижувати ефективність роботи співробітників	підвищення особистої ефективності роботи; координація робіт і взаємодія з іншими співробітниками; контроль показників своєї роботи (тобто, самоменеджмент)	нерозуміння, як працює система; незручність роботи з нею; помилки в роботі відразу помітні керівництву

Рис. 1. Основні позитивні та негативні чинники впровадження ІСУПП [5]

Для власника основними перевагами успішного впровадження ІСУПП є можливість отримання об'єктивних показників функціонування підприємства та ефективності ведення бізнесу, можливість моніторингу діяльності поліграфічного підприємства та управління його розвитком. До основних мінусів відносяться фінансові витрати на купівлю й підтримку системи.

Директор акцентує увагу на контролі, аналізі, плануванні, прогнозуванні та прийнятті рішень щодо керівництва поточною діяльністю поліграфічного підприємства, фіксації меж реалізації поставлених перед підприємством цілей. Практична реалізація вищевказаного спрощується за рахунок впровадження й використання інтегрованої системи автоматизації поліграфічного підприємства.

Що стосується співробітників поліграфічного підприємства, то за допомогою використання системи, вони мають змогу підвищити ефективність виконання своїх функціональних обов'язків для реалізації процесу виробництва видавничо-поліграфічної продукції.

Таким чином, основне призначення ІСУПП по-

лягає у наданні умов для підвищення ефективності функціонування та розвитку поліграфічного підприємства. У рамках даного дослідження саме ці умови і розглядаються як визначальний чинник, який лежить в основі вибору конкретної ІСУПП.

Змістовний аспект процесу вибору поліграфічним підприємством конкретної ІСУПП базується на таких **положеннях**:

1) у якості альтернативних варіантів необхідно розглядати такі ІСУПП, які спрямовані на практичну реалізацію процесу автоматизації здійснення планування, диспетчеризації, реєстрації факту виконання технологічних операцій, управління трудовими й матеріальними ресурсами в процесі виробництва видавничо-поліграфічної продукції;

2) умовами здійснення автоматизованої підтримки виробничої діяльності підприємства пропонується вважати функціональні можливості систем та розглядати їх, як визначальний чинник, що впливає на результат вибору;

3) процес оцінки привабливості ІСУПП необхідно співвідносити з практичною реалізацією завдань, що ставить перед собою підприємство.

Практична реалізація представлених положень потребує врахування багатьох критеріїв вибору конкретної ІСУПП, природа яких у кожному окремому випадку має мінливий характер. При цьому, інформації по критеріям може бути або недостатньо, або вона може мати якісний характер. Це веде до того, що критерії належать до категорії слабоформалізованих, а сам процес прийняття рішення по

вибору ІСУПП проходить в умовах невизначеності.

Для рішення цієї проблеми пропонується представити процес прийняття рішення по вибору ІСУПП у вигляді цілісної системи (рис. 2). При цьому вибрана ІСУПП розглядається як результат взаємодії між елементами контурів інформаційного управління та інформаційного маніпулювання.

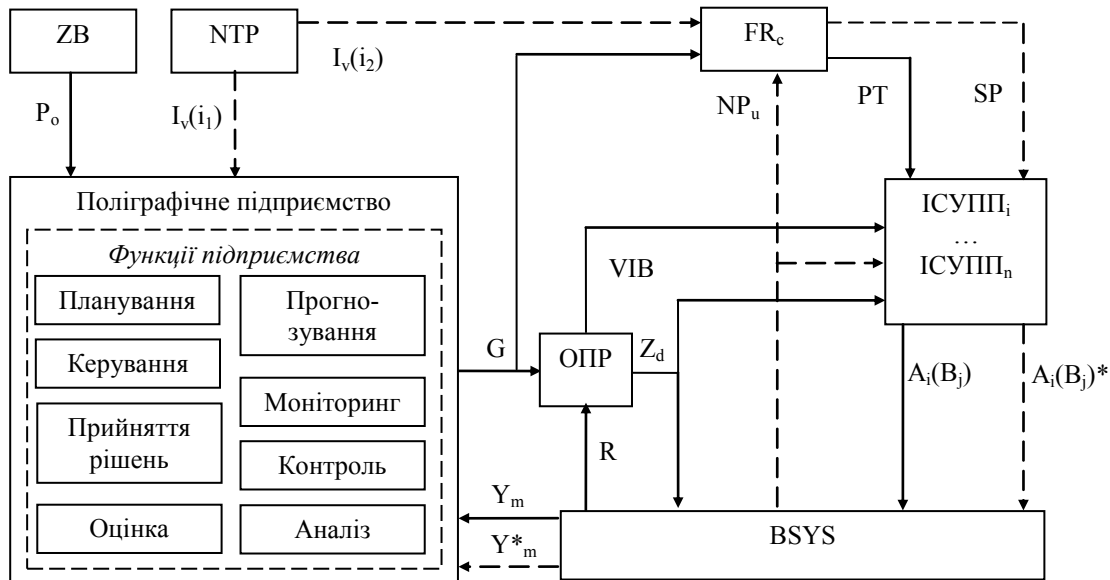


Рис. 2. Процес прийняття рішення щодо вибору варіанта ІСУПП

На рис. 2 прийняті такі позначення:

→ контур інформаційного управління процесом вибору варіанта ІСУПП (прямі керуючі впливи);

— → контур зворотного зв'язку, призначений для управління інформаційним маніпулюванням процесу функціонування поліграфічного підприємства за допомогою ІСУПП (непрямі керуючі впливи);

ZB – органи (установи) законодавчо-правового регулювання;

$P_0$  – інформація, регулююча законодавчо-правові основи функціонування поліграфічних підприємств, регламентуюча специфіку його виробничої спрямованості та внутрішньої організації;

NTP – науково-технічний прогрес у поліграфічній галузі та галузі інформаційних технологій;

$I_v\{i_1, i_2\}$  – інформаційні впливи, регламентуючі процеси ведення практичної реалізації інтелектуального, наукового і виробничого потенціалу поліграфічних підприємств ( $i_1$ ) та тенденції розвитку інтегрованих систем ( $i_2$ );

FRc – фірми-розробники автоматизованих систем управління виробничою діяльністю поліграфічних підприємств;

PT – проектні та технологічні рішення зі створення та супроводу систем автоматизації;

SP – практичні пропозиції щодо розробки нових або модернізації існуючих інтегрованих автоматизованих систем, що виникають з необхідності

врахування конкретних потреб для рішення завдань управління та виробництва;

G – цільова спрямованість здійснення процесів функціонування й розвитку поліграфічного підприємства, що формується відповідно до мети, сформульованої у ZB. Цільова спрямованість полягає у підвищенні ефективності виробничої діяльності підприємства за рахунок автоматизованої реалізації функцій планування, прогнозування, моніторингу, контролю, аналізу, оцінки, прийняттю рішень та керуванню підприємством на усіх етапах виробництва видавничо-поліграфічної продукції;

OPR – особа, що приймає рішення;

$Z_d = \{z_1, \dots, z_x\}$  – множина завдань, вирішення яких спрощується за рахунок застосування автоматизованої підтримки інтегрованої системи;

ІСУПП<sub>i</sub> – множина інтегрованих систем автоматизованого управління діяльністю поліграфічного підприємства, при  $i = \overline{1, n}$ , які надалі пропонується розглядати як альтернати та позначати (для скорочення) –  $A_i$ ;

BSYS – блок оцінки прийнятності системи;

$A_i(B_j)$  – представлення конкретної  $A_i$  (при  $i = \overline{1, n}$ ) у якості альтернативного варіанту вибору на базі множини  $B_j$  (при  $j = \overline{1, m}$ );

$B_j$  – функціональні можливості інтегрованих систем автоматизації виконання бізнес-процесів

управління діяльністю поліграфічних підприємств, що надалі пропонується розглядати як критерії вибору систем;

$NP_u$  – передбачувані непрямі впливи на організацію процесу формування вимог до функціональних можливостей, що надають системи автоматизації;

$A_i(B_j)^*$  – представлення конкретної  $A_i$  у якості альтернативного варіанту вибору після роботи контуру зворотного зв'язку;

$R$  – результати роботи блоку BSYS, які дають змогу здійснення вибору;

VIB – рішення щодо вибору конкретної ІСУПП<sub>i</sub>.

$Y_m = F(A_i, B_j)$  – множина функцій, що відображають результат вибору  $A_i$ ;

$Y_m^* = F(A_i, B_j)^*$  – множина функцій, що відображають результат після роботи контуру зворотного зв'язку.

Розглянемо детальніше роботу блоку BSYS, яка активізує контур зворотного зв'язку. При необхідній присутності у складі ІСУПП<sub>i</sub> тих чи інших  $B_j$ , поліграфічне підприємство має змогу активізувати інформаційно-управляючі впливи  $NP_u$  на об'єкти  $FR_c$  та ІСУПП<sub>i</sub>. Інформаційне маніпулювання може привести до зміни кількісно-якісного складу критеріїв  $B_j$  (за рахунок врахування  $SP$ ), які пропонує конкретна  $A_i$  (тобто,  $A_i(B_j) \rightarrow A_i(B_j)^*$ ). В основу функціонування блоку покладемо наступний принцип вибору:

$BSYS(Y_m) > BSYS(Y_m^*) \rightarrow BSYS(Y_m)$ ;

$BSYS(Y_m) < BSYS(Y_m^*) \rightarrow BSYS(Y_m^*)$ .

Тобто, підприємство має змогу обрати або існуючу систему, або замовити розробку нової з урахуванням специфіки (завдань, структури, функціональних можливостей тощо) конкретного поліграфічного підприємства [10].

В якості сукупності  $A_i$  пропонується розглядати такі: 1С:Поліграфія 8, Apler Quick Print, ASystem, EFI PrintSmith Full, Hiflex. При цьому, рішення по вибору конкретної  $A_i$  являє собою результат процесу моделювання.

Процес моделювання пропонується здійснювати у відповідності до такої послідовності кроків:

**Крок 1.** Поліграфічному підприємству необхідно сформулювати  $G$  (див. рис.1) та виділити завдання  $Z_d$  (управлінські, виробничі, облікові тощо), для реалізації яких їм потрібна інтегрована систем автоматизації. Це надасть змогу сформулювати цілі придбання і впровадження інтегрованої системи. Як відмічається у [11], такими цілями можуть бути: зниження собівартості продукції, підвищення продуктивності праці, зменшення простоїв устаткування, зменшення браку, прискорення ухвалення вірних управлінських рішень тощо.

**Крок 2.** Процедура вибору системи починається з ґрунтовного аналізу її функціональних можливостей. Коротко розглянемо зміст та призначення систем

[3 – 6, 12], які автори дослідження пропонують у якості альтернатив вибору ( $A_{i=1,5}$ ). Множина альтернатив може бути відкоректована та доповнена:

$A_{i=1}$ : “1С:Поліграфія 8” є спільним галузевим рішенням фірм “1С” та “Армекс”, призначеним для автоматизації поліграфічних підприємств, що займаються виробництвом і продажем поліграфічної продукції. Вартість основного постачання складає 41075 грн. [3].

Даний продукт має широкі функціональні можливості для планування виробничого процесу. Його застосування підвищує ефективність функціонування підприємства та надає йому певні конкурентні переваги у розрізі взаємодії із замовниками, постачальниками та субпідрядниками; автоматизованому розрахунку замовлень; плануванні та веденні виробничого процесу; управлінні витратами; управлінні даними про виробі; можливості нормування вартості виробничих операцій у розрізі устаткування, накладу, формату, барвистості поліграфічної продукції; автоматичного розрахунку вартості операцій пресера, преса, постпреса; автоматичного розрахунку технологічних витрат і приладнання пресових і постпресових операцій; розрахунку планової кількості матеріалів за замовленнями; формуванні технологічної карти; наявності можливості нормування приладження і технологічних витрат друкарського устаткування за часом друку або за аркушепрогонним накладом у розрізі формату та ін. [3, 4, 7];

$A_{i=2}$ : основне призначення системи “Apler Quick Print” (розробник ТОВ “Аплер”) полягає у створенні єдиного інформаційного середовища, єдиних алгоритмів і нормативів розрахунку, єдиних бізнес-правил для усього підприємства. Це істотно спрощує взаємодію співробітників, полегшує доступ до інформації (відповідно до прав доступу), зменшує кількість помилок, знижує витрати, пов'язані з плінністю кадрів, забезпечує контроль проходження замовлень на усіх етапах. Вартість основного постачання складає 33600 грн. [5].

Система дозволяє вести клієнтську базу даних, розраховувати вартість виготовлення замовлення, вести облік платежів за замовленнями, управляти додрукарською підготовкою, контролювати повноту забезпечення замовлення матеріалами, здійснювати управління замовленнями у виробництві та облік витрат матеріалів, управляти складами та процесом відвантаження, формувати аналітичні звіти, визначати ролі користувачів і права доступу (тобто, гнучко розподіляти ролі користувачів, що є дуже важливим для друкарень з малою чисельністю співробітників) [5];

$A_{i=3}$ : система “ASystem” є розробкою компанії “Моноритм”. Вона дозволяє здійснити автоматизоване управління бізнес-процесами поліграфічного

підприємства. Вартість основного постачання складає 195878 грн. [6].

ASystem дозволяє керувати правами доступу користувачів; автоматизувати оформлення (з «нуля» та на основі шаблонів) поліграфічних замовлень та розрахунок їх вартості; здійснити побудову виробничого плану, планування ресурсів, керування й контролювання процесом виготовлення замовлення за рахунок включення в систему функції переведення замовлення за рівнями його готовності, диспетчеризацію замовлень. Вона дозволяє реєструвати фактичне виконання технологічних операцій; вести складський облік паперу, матеріалів, готової продукції; формувати аналітичні звіти (надає аналітику щодо ефективності роботи менеджерів відділу продажів, замовників, рентабельності видів продукції і т.д.). ASystem налаштовується на будь-які виробничі процеси: дизайн, препрес, листовий і ролевий друк, обробні і палітурно-брошурувальні процеси та інтегрується із зовнішніми бухгалтерськими, CRM-системами й ін. [6];

$A_{i=4}$ : система “EFI PrintSmith Full” є продуктом компанії “EFI, Inc.”. Вартість основного постачання складає 691889.76 грн. [3]. Вона дозволяє автоматизувати весь процес виробництва поліграфічної продукції: від розрахунку калькуляції до формування відвантажувальної документації.

“EFI PrintSmith Full” дозволяє здійснити: роботу з шаблонами документів і робіт та on-line документацією; формування комерційної пропозиції; розрахунок великих форматів; керування цифровим та офсетним виробництвом; роботу з незавершеним виробництвом та виробничими витратами; керування складським господарством; роботу із рахунками, заборгованостями, платіжними відомостями; аналіз продажів та маркетинговий аналіз та ін. [3];

$A_{i=5}$ : система “HIFLEX Print” є програмним забезпеченням, розробленим компанією “Hiflex GmbH” для поліграфічної промисловості. Вартість основного постачання коливається в залежності від масштабів виробництва [12].

Система працює на основі емуляції робочого потоку. “HIFLEX Print” надає можливість для розрахунку калькуляції та обробки замовлення; керування відношеннями з клієнтами; управління матеріальним, фінансовим забезпеченнями та заробітною платою; виробничого планування з можливістю використання автоматичного або ручного режиму вибору технології виробництва; управління документообігом; забезпечення зв'язку по CIP4/JDF; реалізації медіа-сервера; підтримки електронного бізнесу (eBusiness); реалізації інтерфейсів с Workflow-системами: AGFA (ApogeeX і Delano), Creo (Prinergy, Synapse InSite і Brisque), Esko-Graphics (Scope), Rampage (Rampage System Manager і Pathway) та ін. [3, 12].

Вищенаведений розгляд специфіки та функціональних можливостей інтегрованих систем автома-

тизації, що можуть розглядатися у якості альтернатив вибору для поліграфічного підприємства, а також матеріал, наведений у роботах [3 – 6, 10 – 12], дозволив сформувати множину критеріїв вибору ( $B_j$ , при  $j = \overline{1, m}$ ). Фрагмент переліку критеріїв подано у табл. 1.

З урахуванням специфіки досліджуваних альтернатив ( $A_i$ ), множина критеріїв може бути відкоректована та доповнена.

Таблиця 1  
Фрагмент переліку критеріїв вибору ІСУПП

№	Позначення	Опис
1	$b_1$	керування правами доступу користувачів
2	$b_2$	настроювання системи на організаційну структуру підприємства
3	$b_3$	формування форми замовлення (з “нуля”, за шаблоном)
4	$b_4$	настроювання моделі розрахунку собівартості
5	$b_5$	автоматичний розрахунок вартості операцій препресу, пресу, постпресу
6	$b_6$	можливість нормування вартості виробничих операцій в розрізі устаткування, тиражу, формату, барвистості поліграфічної продукції
7	$b_7$	наявність опису складу виробу та розкладки
8	$b_8$	розрахунок планової кількості матеріалів за замовленням
9	$b_9$	розрахунок витрат часу
10	$b_{10}$	розрахунок технологічних втрат та приладжень пресових і постпресових операцій
11	$b_{11}$	формування технологічної карти
12	$b_{12}$	керування виробничим планом
13	$b_{13}$	керування матеріалами (визначення потреби на основі планової кількості за замовленнями, наявність на складі, визначення залишків, передача у виробництво)
14	$b_{14}$	можливість планового завантаження устаткування
15	$b_{15}$	диспетчеризація черг
...	...	...
37	$b_{37}$	інтеграція з друкарським обладнанням

**Крок 3.** Процедура аналізу  $A_i$  починається з побудови матриці парних порівнянь  $B = \|b_{jk}\|$  (при  $j, k = \overline{1, m}$ ) критеріїв  $B_j$ . В основі процедури побудови покладено таке питання: “На скільки один з критеріїв вагомий по відношенню до  $G$ ?” (див. рис. 1). Так,  $G$  може мати наповнення: “підвищення оперативності ведення процесу контролю виконання замовлення за стадіями процесу його виробництва”.

Обчислення вагових коефіцієнтів здійснюється відповідно до [7]:

$$\mu_j^u(B_j) = b_{jk} / \sum_{j=1}^m b_{jk}, \quad (1)$$

де  $\mu_j^u(B_j)$  – значення вагових коефіцієнтів критеріїв, при  $u \in \overline{0,1}$ .

Фрагмент побудованої матриці парних порівнянь та результати обчислення вагових коефіцієнтів (див. формулу (1)) подано в табл. 2.

Таблиця 2  
Фрагмент матриці парних порівнянь та значень вагових коефіцієнтів

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	$b_5$	...	$b_{37}$	$\mu_j^u(B_j)$
$b_1$	1	4	1/6	1/3	1/4	...	4	0,012
$b_2$	1/4	1	1/5	1/3	1/7	...	6	0,021
$b_3$	6	5	1	2	1/2	...	7	0,038
$b_4$	3	3	1/2	1	1/4	...	5	0,019
$b_5$	4	7	2	4	1	...	8	0,064
...	...	...	...	...	...	...	...	...
$b_{37}$	1/4	1/6	1/7	1/5	1/8	...	1	0,016

Інформація по найбільш значимих критеріях для поліграфічного підприємства у вигляді інформаційно-управляючих впливів  $NP_u$  подається до об'єктів  $FR_c$  та ІСУПП<sub>i</sub> (див. рис. 1). Найменш значущими за впливом (відповідно до запропонованого у дослідженні змістовного наповнення  $G$ , для розрахунку за гіпотетичним прикладом) є такі критерії:  $b_2, b_6, b_{10}, b_{14}, b_{17}, b_{18}, b_{22}, b_{25}, b_{26}, b_{27}, b_{29}, b_{31}, b_{36}, b_{37}$ .

Це дає змогу ІСУПП адаптуватися до потреб поліграфічного підприємства у автоматизованій підтримці виконання поставлених ним завдань та переглянути й відкоригувати набір функціональних можливостей, які надаються інтегрованими системами.

**Крок 4.** З огляду на ту обставину, що множина критеріїв  $B_j$  є якісною сукупністю, для здійснення процесу експертного оцінювання доцільно скористатися теорією нечітких множин та лінгвістичної змінної [8]. Таким чином кожен з  $B_j$  буде представлено у наступному вигляді:

$$B_j = \langle H_j, [TM_j^v(BM_j^v)], \mu_j^v \rangle, \quad (2)$$

де  $H_j$  – найменування критерію;  $TM_j^v$  – множина найменувань розпливчатих змінних (термножина), при  $v \in \overline{1,4}$ ;  $BM_j^v$  – область базової множини визначення змінних.

Таким чином, наприклад, критерій « $b_{14}$ » буде мати такий вигляд:

$b_{14} = \langle$ можливість планового завантаження устаткування [тільки на одну зміну (1 бал), на всі зміни одного дня (2 бали), від 2 днів до тижня (3 бали), більше тижня (4 бали)],  $\mu_{14}^u = 0,0294$ .

Наведені у дужках значення лінгвістичної змінної представлені нечіткими числами на базовій множині  $BM_j^{v \in \overline{1,4}}$ .

**Крок 5.** Наступною процедурою аналізу є дослідження стану  $A_i$  за кожним з критеріїв  $B_j$ . Результатом аналізу є формування матриці повноти реалізації функціональних можливостей системи автоматизації (табл. 3), які відкриваються перед поліграфічним підприємством при виборі конкретної ІСУПП. На перетині строки та стовпця знаходиться конкретне значення (бал) з множини  $BM_j^v$ , який відображає у  $A_i$  поточне положення по кожному з  $B_j$ .

татом аналізу є формування матриці повноти реалізації функціональних можливостей системи автоматизації (табл. 3), які відкриваються перед поліграфічним підприємством при виборі конкретної ІСУПП. На перетині строки та стовпця знаходиться конкретне значення (бал) з множини  $BM_j^v$ , який відображає у  $A_i$  поточне положення по кожному з  $B_j$ .

Таблиця 3  
Фрагмент матриці повноти реалізації можливостей ІСУПП

	Альтернативи, $A_i$		
Критерії, $B_j$	$A_1$	...	$A_5$
$b_1$	4	...	2
$b_2$	3	...	1
$b_3$	4	...	3
$b_4$	3	...	2
$b_5$	3	...	2
$b_6$	4	...	2
...	...	...	...
$b_{37}$	2	...	1

**Крок 6.** Ведеться розрахунок виваженого балу ( $VB_j$ ) по кожному з  $B_j$  перемножуючи його вагу (див. формулу (1)) на бал, визначений на попередньому кроці:

$$VB_j = \mu(B_j) * BM_j^v. \quad (3)$$

Фрагмент розрахунку значень  $VB_j$  подано у табл. 4.

Отримана множина значень  $VB_j$  в контексті кожної з  $A_i$  є станом внутрішнього середовища досліджуваної ІСУПП.

Таблиця 4  
Значення виважених балів за критеріями ( $B_j$ ) для кожної з альтернатив ( $A_j$ )

	Альтернативи, $A_i$		
Критерії, $B_j$	$A_1$	...	$A_5$
$vb_1$	0,0464	...	0,0232
$vb_2$	0,0870	...	0,0209
$vb_3$	0,1527	...	0,1143
$vb_4$	0,0579	...	0,0386
$vb_5$	0,1860	...	0,1287
$vb_6$	0,0868	...	0,0434
...	...	...	...
$vb_{37}$	0,0328	...	0,0164

**Крок 7.** Щоб отримати відповідь на питання: “Наскільки важливо те, що може дати кожна з альтернатив при автоматизованій підтримці виконання завдань поліграфічного підприємства?”, на множині відношень  $VB_j \times A_i$  пропонується задати функцію корисності [9, С. 104 – 109] такого виду:

$$w_{ij} = f(A_i, VB_j), \quad (4)$$

де  $w_{ij}$  – значення елемента матриці корисності, яке характеризує результат вибору  $A_i$  при конкретному стані внутрішнього середовища  $VB_j$ .

Використовуючи один з багатокритеріальних методів прийняття рішень в умовах невизначеності

(критерій Вальді, критерій Севіджа та ін.), ОПР має змогу отримати результат по кожній з  $A_i$ . Цілеспрямований вибір між  $A_i$  є процесом прийняття рішень в результаті якого поліграфічне підприємство обирає найбільш прийнятну для нього ІСУПП.

В рамках даного дослідження для аналізу значення елементів матриці корисності був обраний критерій Вальді (або принцип гарантованого результату). Такий вибір обумовлюється тим, що даний метод "найкраще використовувати, коли підприємство бажає звести ризик від прийняття рішення до мінімуму" [9, С. 109].

Результатом дії методу є конкретні значення функцій корисності по  $A_i$ . Спираючись на обраний метод розрахунку, найліпшою є альтернатива  $A_1$ , тобто для здійснення процесу автоматизації поліграфічного підприємства необхідно обрати  $A_{i=1}$ : ІС:Поліграфія 8.

### Висновки

У відповідності до запропонованої послідовності кроків процесу моделювання поліграфічне підприємство має можливість обрати найбільш прийнятну інтегровану систему управління, оцінюючи її з точки зору практичної підтримки реалізації цільової спрямованості підприємства й поставлених ним виробничих, фінансових та ін. завдань.

Результати приведеного у статті наукового дослідження, надалі, доцільно використовувати в якості інструментарію для підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств за рахунок впровадження й використання інтегрованих системи управління їх діяльністю. Надалі планується дослідити питання трудомісткості модернізації інтегрованих систем автоматизації, що надають автоматизовану підтримку додаткових функціональних можливостей, потрібних виробничим поліграфічним підприємствам.

### Список літератури

1. Закон України "Про державну підтримку книговидавничої справи в Україні" від 6.03.2003 №601-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=601-15>.
2. Иванов П.К. Системы управления полиграфическим предприятием / П.К. Иванов, Ю.Н. Самарин. – М.: Raid Publish ООО «МоноРитм»; Нижний Тагил: ООО «Типография Репринт», 2007. – 167 с.
3. Портал поліграфічної індустрії "Печатник.com" [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://asup.pechatnik.com>.
4. Офіційний сайт компанії "ІС" [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ic.sebastopol.ua/news/19-news/574-o-vyipuske-q1spredpriyatie-8-poligrafija-dlya-ukrainiyiq.html>.
5. Офіційний сайт компанії "Аплер" [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.apler.ru>.
6. Офіційний сайт компанії "Моноритм" [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.monorhythm.ru>.
7. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с. англ. / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.
8. Мелехов А.Н. Распльывчатые ситуационные модели принятия решений: учеб. пособие / А.Н. Мелехов, Л.С. Бернштейн, С.Я. Коровин. – Таганрог: ТРТИ, 1986. – 92 с.
9. Кузин Б. Методы и модели управления фирмой / Б. Кузин, В. Юрьев, Г. Шахдинаров. – Спб.: Питер, 2001. – 432 с.
10. Хорошевський О.І. Проблеми інтегрованих систем на поліграфічному підприємстві / О.І. Хорошевський // Проблеми і перспективи розвитку ІТ-індустрії: матеріали 1-ї Міжнародної науково-практичної конференції (18–19 листопада 2009 р). – Х.: ХНЕУ, 2009. – С. 239-240.
11. Офіційний сайт компанії "Оптиматик", спеціалізуючої на комплексній автоматизації виробництва і технологічних процесів [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://omatic.ru/index.php/services>.
12. Офіційний сайт компанії "HIFLEX" [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.hiflex.com/hiflex/HIFLEX-Print-Support-JDF-Web2Print-DE.html>.

Надійшла до редколегії 20.09.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.П. Авраменко, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

### ВЫБОР ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

И.А. Бондарь, А.И. Хорошевский

*В статье предложен инструментальный по выбору интегрированной системы управления полиграфическим предприятием. Процесс выбора базируется на анализе функциональных возможностей систем и реализуется с помощью использования экономико-математических методов. В результате выделения и анализа множества критериев выбора определяются наиболее значимые, через призму анализа которых и предлагается осуществлять процесс выбора конкретной интегрированной системы управления, которая будет использована для реализации целевой направленности предприятия и поставленных им заданий.*

**Ключевые слова:** интегрированные системы управления полиграфическим предприятием, функциональные возможности, критерии выбора, ІС:Поліграфія 8, Apler Quick Print, ASystem, EFI PrintSmith Full, Hiflex.

### CHOICE OF THE INTEGRATED CONTROL SYSTEM OF ACTIVITY OF THE POLYGRAPHIC ENTERPRISE

I.A. Bondar, A.I. Horoshevsky

*In article the toolkit of for choice integrated control system is offered by the polygraphic enterprise. Choice process is based on the analysis of functionality of systems and is realised by means of use of economic-mathematical methods. As a result of allocation and the analysis of set of criteria of a choice the most significant through which prism of the analysis it is offered to carry out process of a choice of the concrete integrated control system which will be used for realisation of a target orientation of the enterprise and the tasks put to it are defined.*

**Keywords:** the integrated control systems of the polygraphic enterprise, functionality, criteria of a choice, ІS: Polygraphy 8, Apler Quick Print, ASystem, EFI PrintSmith Full, Hiflex.