

**Хорольський Валентин Петрович,**

*д-р техн. наук, професор, професор  
кафедри маркетингу і менеджменту,  
Донецький національний університет економіки і торгівлі  
ім. М. Туган-Барановського (м. Кривий Ріг, Україна);*

**Хорольська Олена Валентинівна,**

*здобувач кафедри менеджменту та адміністрування,  
ДВНЗ «Криворізький національний університет» (м. Кривий Ріг, Україна);*

**Хорольський Костянтин Дмитрович,**

*здобувач кафедри менеджменту та адміністрування,  
ДВНЗ «Криворізький національний університет» (м. Кривий Ріг, Україна);*

**Рибалко Людмила Павлівна,**

*канд. екон. наук, доцент, доцент  
кафедри інноваційного менеджменту та управління  
бізнес-процесами, Криворізький економічний інститут  
ДВНЗ «Криворізький національний університет» (м. Кривий Ріг, Україна)*

## **ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОРПОРАТИВНИХ СИТУАЦІЙ У СИСТЕМІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ**

*Розроблено методикау ідентифікації виробничих ситуацій та розглянуто технології ситуаційного управління бізнес-процесами експортоорієнтованих підприємств Групи «Метінвест». Подано моделі управління ресурсами та методи побудови правил – продукції «якщо, ..., то...» вибору оптимальних траєкторій виконання портфеля замовлень. На базі синтезу ситуацій і стратегій управління внутрішніми і зовнішніми клієнтами за співвідношенням дохідність – ризик виконано ідентифікацію кількісних та якісних характеристик ресурсів, розроблено підхід до побудови сучасних інтелектуальних систем управління підприємством. На базі архітектури ARIS і ситуаційно-антикризового центру Групи «Метінвест» розроблено інструменти взаємодії інтелектуальної системи управління з показниками продуктивності, фінансової стійкості, рентабельності власного капіталу та траєкторії виконання портфеля замовлення на рівні цехів дробарної фабрики (внутрішній портфель) та рудозбагачувальної фабрики. Наведено практичні результати використання ситуаційних моделей у системі інтегрованого управління підприємством.*

Ключові слова: ситуація, модель, ресурси, ідентифікація, виробництво, дохід, ризик, правило – продукція, інтелектуальна система, управління.

**Постановка проблеми.** Проектування сучасних інтегральних систем управління бізнес-процесами корпоративних підприємств гірничо-металургійного комплексу (ГМК) України тісно пов'язане з інжиніринговими технологіями ситуаційного керування [1], розвитком систем підтримки прийняття управлінських рішень (СППУР) [2] та розбудови ситуаційних центрів [3]. Створення на підприємствах Групи «Метінвест» ситуаційно-антикризових центрів (САЦ), центрів підтримки і прийняття управлінських рішень з аналізом кризових ситуацій є сьогодні актуальним інноваційним проектом. Останній дозволяє ефективно управляти ресурсами підприємств щодо лідерства на ринках збуту залізорудної продукції (ЗРП) та виконання «точно в термін» замовлення металургійних заводів країн ЄС.

Для формування таких систем управління необхідно розробити методикау

ситуаційного керування бізнес-процесами на підприємствах Групи «Метінвест» із використанням розроблених алгоритмів розпізнавання виробничих ситуацій [4], а також виокремлення багатоаспектної інформації про бізнес-процеси. У процесі ситуаційного аналізу та ідентифікації процесів виробництва ЗРП менеджери можуть одержувати нові знання про бізнес-процеси для прийняття оптимальних рішень із використанням інструментів business intelligence (BI) і процесу створення та введення сховищ даних (*data ware – housing*) [5]. Отже, виникла актуальна необхідність у розробленні теоретичних основ ситуаційного управління бізнес-процесами та їх ідентифікації на підприємствах об'єднаннях у Групу «Метінвест» для комбінування тих ресурсів, які дозволяють одержувати конкурентоспроможну продукцію на зовнішніх та внутрішніх ринках ЗРП, зменшуючи час виконання портфеля замовлень.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Вагомий внесок у дослідження ситуаційного управління бізнес-процесами на підприємствах ГМК здійснили учені Є. Бабець з співавторами: І. Мельникова, С. Гребенюк, С. Лобов [6], оптимізацію ресурсного потенціалу виконали Н. Рябікіна [7], О. Клименко [8], економіко-математичне моделювання виробничих ситуацій рудоподачі та їх впливу на ефективність використання економічного потенціалу гірничозбагачувального підприємства викладено в [9] і виконано І. Белкіною, Р. Лепаю, Є. Кочурою. Методику ситуаційного управління підприємствами гірничо-металургійного кластера використав К.Д. Хорольський для оцінювання інвестиційно-інноваційного розвитку до 2030 року гірничо-добувної промисловості України [10]. Закордонні вчені С. Бір [11], Д. Хан, Х. Хунгенберг [12] розробили інструменти ситуаційного моделювання процесно-вартісного управління підприємством за допомогою ситуаційних кімнат.

**Невирішені питання.** Незважаючи на вагомий науковий доробок українських учених, у сфері розроблення інтелектуальних систем управління підприємством на базі ERP-систем, на наш погляд, недостатньо досліджень проведено щодо ситуаційного управління складними виробничими ситуаціями і бізнес-процесами, які можна ідентифікувати за критерієм співвідношення дохідність – ризик, а також оцінити в темпі з процесом кількісні та якісні показники виробництва продукції, технології, компетенції, мотивацію та організацію виробництва.

**Метою статті** є подальший розвиток теоретичних основ ситуаційного управління бізнес-процесами з розпізнаванням траєкторії управління вхідними – вихідними ресурсами корпоративного підприємства на базі інтелектуальних систем управління підприємством.

Об'єктом управління є підприємство Групи «Метінвест» орієнтоване на виробництво конкурентоспроможної продукції.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- побудувати та дослідити моделі управління ресурсами підприємства, яким відповідають оптимальні траєкторії співвідношення дохідність – ризик;
- ідентифікувати систему бізнес-процесів та ситуаційного управління корпоративним підприємством на базі ARIS-архітектури;
- запропонувати інтелектуальну систему управління підприємством.

**Основні результати досліджень.** Розробимо модифіковані методи розпізнавання траєкторії управління вхідними – вихідними ресурсами підприємства, в яких ситуації з виконаннями портфеля замовлень металургійних підприємств України та країн ЄС, пов'язані з оцінками вихідних параметрів із набору величин  $\bar{V} = (V_1, V_2, \dots, V_n) \in R^n$ ,

а також вхідних параметрів  $\bar{X} \in R^t$ .

Якщо управління обмежити параметрами, які характеризують об'єкт спостереження за критерієм дохідність – ризик, то  $n = m + k$  й  $y = (q, r) \in R^n$ , де  $q = (q^1, \dots, q^m) \in R^m$  та  $r = (r^1, \dots, r^k) \in R^k$  – набори параметрів дохідності і ризику відповідно.

У подальшому будемо розглядати управління з множиною параметрів спостереження за:

– співвідношенням дохідність – ризик вихідних ресурсів  $\bar{Y} = \{Y_i = (q_i, r_i), i = 1, \dots, N\} \subset R^m \cdot R^k$ , а також вхідних ресурсів  $\bar{X} = \{X_i, i = 1, \dots, N\} \in R^t$ , де  $R^m \cdot R^k$  – простір ефективного управління ресурсами, якому відповідає оптимальна траєкторія ефективності співвідношення дохід – ризик;

– стратегіями  $C$  – виконання портфеля замовлень металургійних підприємств, яким буде відповідати  $N$ -ситуацій  $S_n = \{S_i, i = 1, \dots, N\}$  перероблення на концентрат  $\mu$ -сортів руд, які надходять на збагачення і виробництво ЗРП.

Оберемо як параметри дохідності і ризику такі множини  $(q, r) \in Y: q = ROE$ , де  $ROE$  – рентабельність власного капіталу і ризику  $r(t)$  – не виконання в часі портфеля замовлень металургійних заводів країн ЄС.

Для розроблення алгоритмів ситуаційного управління ресурсами підприємства та їх ідентифікації спочатку розглянемо моделі операційного менеджменту, що дозволить чітко сформулювати управлінські ситуації. Цим ситуаціям будуть відповідати траєкторії управління виробництвом ЗРП на підприємствах Групи «Метінвест». Наведемо декілька виробничих (типових) ситуацій, які використовують операційні менеджери для одержання заданих портфелем замовлень металургійних заводів характеристик продукції. Аналіз ситуацій та їх ідентифікацію виконаємо для найбільш потужного підприємства групи «Метінвест» ПрАТ «Північний ГЗК», який виробляє 58-60% виробництва ЗРП підприємств групи (ПрАТ «ІнГЗК», ПрАТ «ЦГЗК», ПрАТ «ПівніГЗК»). Якщо співвідношення дохідність – ризик є оцінкою роботи підприємства Групи «Метінвест», то воно залежить від кількісних показників виробництва ЗРП ( $K_{im}$ ), що використовує операційний менеджер, показників конкурентоспроможності технології ( $K(Tex_p)$ ). Цій операційній процедурі буде відповідати така залежність:

$$K_{im} = f(Tex_p) + f[K(Tex_p)], \quad (1)$$

де  $Tex_p$  – технологія, яку використовують операційні менеджери підприємства.

У свою чергу, кількісні показники виробництва продукції ( $K_{im}$ ) залежать від кількості робочої сили  $Kil_{p.c}$ ,  $P_{k.p.c}$  – рівня кваліфікації робочої сили, а головне продуктивності праці  $Prn$ :

$$Kil_m = f(Kil_{p.c}) + f(P_{k.p.c}) + f(Prn). \quad (2)$$

Продуктивність праці  $Prn$  є функцією рівня кваліфікації робочої сили ( $P_{k.p.c}$ ), форми організації виробництва –  $O_\theta$  і внутрішньоорганізаційної культури  $B_{ok}$ , тобто

$$Prn = f(P_{k.p.c}) + f(O_\theta) + f(B_{ok}), \quad (3)$$

Чинники організаційної культури ( $B_{ок}$ ) мотивують працівників підприємств до збільшення якості продукції. При низькій мотивації праці персоналу останній буде безучасним до цієї проблеми та відповідно кількісні показники процесу виробництва будуть мінімальними і залежати від чинників  $U_n$ -знань управлінський персоналу й ступеня його кваліфікації  $C_k(V_n)$ , тобто

$$Kil_n = f(V_n) + f[C_k(V_n)]. \quad (4)$$

Зрозуміло, що результатом виробництва заданої якості продукції для метзаводів країн ЄС є функція управління, похідна від рішень, які приймає менеджер. Технології реалізації рішень, процедури планування, мотивації, контролю, стилю управління, властиві апарату управління і топ-менеджменту підприємств Групи «Метінвест», а також ступінь кваліфікації управлінського операційного персоналу збагачувальної фабрики, є тими чинниками, що зменшують ризик невиконання портфеля замовлень і збільшують дохідність.

Цьому процесу управління будуть відповідати такі ситуації:

$S_a \in S_{1a}, S_{1Q}, \dots, S_{nQ}$  – ситуації виробництва концентрату (обкотишів);

$S_m \in S_{1m}, S_{2m}, \dots, S_{nm}$  – ситуації мотивації персоналу підприємства;

$S_{ov} \in S_{1ov}, S_{2ov}, \dots, S_{nov}$  – ситуації організації виробництва продукції на підприємстві щодо запитів клієнтів – металургійних заводів.

Якщо співвідношення дохідність – ризик є оцінкою використання кількісних та якісних характеристик ресурсів, то продукційному правилу «якщо, ... то ...» буде відповідати така залежність:

$$\Delta Q_{конц} = f(K_{пр.рес}) + f(K_{як.пр.рес}), \quad (5)$$

де  $Q_{конц}$  – кількість концентрату, який може одержати підприємство Групи «Метінвест» при переробленні 1 т сирової руди, яка надходить на дробарну і рудо-збагачувальну фабрики;  $K_{пр.рес}$  – кількість необхідних для виробництва 1 т концентрату природних ресурсів;  $K_{як.пр.рес}$  – якість природних ресурсів (сирової руди), що переробляє підприємство на концентрат.

Отже, результати праці  $KяK_n$  – функціонально пов'язані з якістю використання ресурсів:

$$KяK_n = f(KяK_{р/с}), \quad (6)$$

де  $KяK_{р/с}$  – якість використаних ресурсів, що залучені до виробництва.

У свою чергу, якість використаних ресурсів функціонально залежать від якості концентрату, тобто вмісту масової частки загального заліза в концентраті:

$$KяK_n = f(KяK_c), \quad (7)$$

де  $KяK_c$  – якість концентрату, що залежить від якості сировини і стану обладнання

#### Розділ 4 Проблеми управління інноваційним розвитком

---

рудозбагачувальної фабрики (РЗФ) у процесах перероблення руди на концентрат:

$$K_{як_n} = f(K_{як_{p/c}}), \quad (8)$$

де  $K_{як_{p/c}}$  – якість робочої сили.

У той самий час якість виробництва продукції буде залежати також від

$$K_{як_n} = f(Tех_{н_в}) + f(K_{ст}), \quad (9)$$

де  $Tех_{н_в}$  – технологія збагачення руди;  $K_{ст}$  – конкурентоспроможність технології збагачення руди.

Якість результату є похідною від технології виробництва, а точніше від конкурентоспроможності технології збагачення, яку використовує підприємство [4].

У той самий час якість є результатом оптимальності організаційного процесу кооперації робітників у рамках цієї технології:

$$K_{як_n} = f(O_{нв}), \quad (10)$$

де  $O_{нв}$  – організаційний процес виробництва.

Отже, результатом одночасно є як наслідок якості, так і характер управлінських рішень  $K_{як_{ур}}$ .

$$K_{як_n} = f(K_{як_{ур}}), \quad (11)$$

де  $K_{як_{ур}}$  – якість управлінських рішень.

Крім того, якість продукції, яку виробляє підприємство Групи «Метінвест» залежить від технології управління портфелем замовлень:

$$K_{як_n} = f(Y_{н.з}), \quad (12)$$

де  $Y_{н.з}$  – технологія управління портфелем замовлень.

Внутрішньоорганізаційна культура  $B_{ок}$  має величезний вплив на результати виробничої діяльності організації і функціонально залежить від

$$K_{як_n} = f(B_{ок}). \quad (13)$$

Отже, кількісна характеристика виробництва концентрату є функцією якості природних ресурсів, що використовується в збагачувальному виробництві та їх кількості. Менеджери з цієї точки зору можуть впливати на результат виробництва шляхом маніпулювання кількісними і якісними характеристиками ресурсів. Збільшення або покращання якості ресурсів, тобто вибір із комбінації тих, що зменшать ризик виконання портфелю замовлень, може привести до зростання ефективності виробничого процесу. За рахунок раціонального використання інтелектуальних знань,

компетенції персоналу збільшується також дохідність виробництва концентрату.

$$\Delta Q_{тр.рес} = f(\Delta K_{пр.рес}) + f(\Delta K_{як.пр.рес}), \quad (14)$$

де  $\Delta Q_{тр.рес}$  – кількісна характеристика трудових ресурсів;  $\Delta K_{пр.рес}$  – кількість природних ресурсів;  $\Delta K_{як.пр.рес}$  – якість природних ресурсів.

Отже, приріст результатів праці є функцією приросту кількості і/або якості природних ресурсів, що тісно корельована з критерієм дохідність – ризик.

На основі моделей (5-14) ідентифіковано такі ситуації:

$S_{як.рес.} \in S_{1як.рес.}, S_{2як.рес.}, S_{3як.рес.}, \dots, S_nяк.рес.$  – ситуації управління якістю ресурсів;  
 $S_{тр.рес.} \in S_{1тр.рес.}, S_{2як.рес.}, S_{3тр.рес.}, \dots, S_nтр.рес.$  – ситуації управління трудовими ресурсами.

Якщо співвідношення дохідність – ризик залежить від ефективного управління вартістю виробничих ресурсів, граничної ціни продукції та кількісних оцінок функціонуючого капіталу, то тоді менеджмент підприємства може використати управлінський підхід, побудований на мінімізації затрат на масштабах [12]. Розглянемо більш детально таку управлінську ситуацію. Нехай ціна одиниці ресурсів  $x_1$  і  $x_2$  становить відповідно  $w_1$  і  $w_2$ , а менеджмент підприємств Групи «Метінвест» хоче мінімізувати затрати  $Z_1$  відповідно на 3, 5, 7, 10% упродовж 2016-2020 років від показників 2013 року. Тоді

$$Z_1 = w_1 x_1 + w_2 x_2, \quad (15)$$

за умови, що  $Q_1 = F(x_1, x_2)$ , де  $Q_1$  – заданий обсяг виробництва ЗРП.

Використовуючи метод множників Лагранжа [13], знайдемо мінімум функції приросту:

$$L = w_1 x_1 + w_2 x_2 - \lambda [F(x_1, x_2) - Q_1], \quad (16)$$

$$\text{Отже, } \frac{\partial L}{\partial x_1} = w_1 - \lambda \frac{\partial F}{\partial x_1}, \quad (17)$$

$$\text{і } \frac{\partial L}{\partial x_2} = w_2 - \lambda \frac{\partial F}{\partial x_2}. \quad (18)$$

Прирівнюючи до нуля, що відповідає точці мінімуму, одержимо співвідношення

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{\partial F / \partial x_1}{\partial F / \partial x_2} = \frac{dx_2}{dx_1}. \quad (19)$$

При цьому топ-менеджери підприємства Групи «Метінвест» розуміють, що якість продукції залежить від цінової політики метзаводів країн ЄС:

$$K_{як_n} = f(GP_{ц}), \quad (20)$$

де  $GP_{ц}$  – гранична ціна концентрату (обкотишів).

#### Розділ 4 Проблеми управління інноваційним розвитком

Кількісна характеристика результату праці  $\epsilon$ , у свою чергу, функцією кількості функціонуючого капіталу, що залучений і знаходиться у розпорядженні менеджера. Якщо в збагачувальному виробництві капітал  $\epsilon$  в значних кількостях у вигляді запасів сировини і його мало у грошовій формі, то його цільове використання може бути оцінено кількісною характеристикою праці:

$$K_{np} = f(\Delta K_{kan}) + f(\Phi_{kan}), \quad (21)$$

де  $K_{np}$  – кількісна характеристика праці;  $\Delta K_{kan}$  – кількість капіталу, який залучено до виробництва;  $\Phi_{kan}$  – форма капіталу, який функціонує.

Менеджери таким чином можуть впливати на кінцевий результат шляхом управління обсягом капіталу. У цьому разі краще управляти найбільш його ліквідною частиною, тобто грошовою структурою капіталу [7].

Такому управлінському процесу будуть ідентифіковані такі ситуації:

$S_b \in S_{1b}, S_{2b}, \dots, S_{nb}$  – ситуації управління витратами на підприємстві;  $S_u \in S_{1u}, S_{2u}, \dots, S_{nu}$  – ситуації управління вартістю продукції залежно від вмісту загального заліза в концентраті;  $S_k \in S_{1k}, S_{2k}, \dots, S_{nk}$  – ситуації управління капіталом на підприємстві.

Таким чином, стабільність роботи підприємств Групи «Метінвест» ( $C_{stab.пол}$ ) є багатокритеріальною функцією і залежить від: ефективного корпоративного управління  $E_y$  акціонерним товариством, перспективної товарної політики  $P_{m,n}$ , ступеня закріплення підприємства на тому чи іншому сегменті ринку  $Z_{c,p}$ , залежно від конкурентів у своїй галузі ( $P_{k,z}$ ):

$$C_{stab.пол} = f(E_y) + f(P_{m,n}) + f(Z_{c,p}) + f(P_{k,z}), \quad (22)$$

Якщо співвідношення дохідність – ризик залежить від фінансового стану підприємства, його потенціалу заборгованості то як управлінську технологію будемо використовувати методику управління потоками грошей в реальному масштабі часу на основі ERP [4].

Найбільш цінну інформацію про фінансовий стан підприємства ГМК його керівництво може одержати від показників, що характеризують грошові потоки.

У нашому випадку найбільш інформативним показником є співвідношення фактичної заборгованості і валовим грошовим потоком. При цьому потенціал заборгованості визначається так:

$$ПЗ = \PhiЗ / ВГП, \quad (23)$$

де  $\PhiЗ$  – фактична заборгованість;  $ВГП$  – валовий грошовий потік.

Цей показник дозволяє оцінити значення часового простору, в якому підприємство ГМК може погашати свої борги із власних коштів.

Таким чином, стабільність підприємств Групи «Метінвест» залежить від його фінансового стану  $C_{stab.} = f(\Phi_{cm})$ , якому відповідають управлінські ситуації:  $S_{\phi} \in S_{\phi 1}, S_{\phi 2}, \dots, S_{\phi n}$ , а також ситуації вхідних і вихідних потоків грошей.

Ефект інтелектуального управління підприємством залежить від стратегії розвитку ГМК на період до 2030 року [15]:

$$E_p = f(C_{mp}), \quad (24)$$

де  $C_{mp}$  – стратегія управління, а  $E_p$  є функцією мінімізації ресурсів ( $MIN_{pec}$ ),  $E_p = f(MIN_{pec})$ , яку використовують менеджери підприємств Групи «Метінвест».

Оцінювання фінансової ефективності підприємства (ФЕП) будемо виконувати за допомогою множинної регресії:

$$ФЕП_i = a_0 + a_1 MCap_i + a_2 Lev_i + a_3 Div_i, \quad (25)$$

де як залежну змінну ФЕП<sub>i</sub> ми використали показник інвестиційного капіталу – коефіцієнт  $QТобіна$ ;  $MCap_i$  – ринкова вартість звичайних акцій, млн грн;  $Lev_i$  – показник фінансового важеля, для нашого випадку  $Lev_i = 1,8-2,1$ ;  $Div_i$  – дивідендна дохідність акціонерного капіталу.

Якщо  $ФЕП_i \rightarrow max$ , а  $q \rightarrow ROE \rightarrow ROE_{opt}$  (рентабельність власного капіталу), то ризик  $r(t_i)$  – не виконання в часі портфеля замовлення металургійних заводів ЄС буде мінімальним. Отже, ситуація якості корпоративного управління  $\{S_{яку}\} \in \{S_{яку1}, S_{яку2}, \dots, S_{якуn}\}$  будуть відповідати оптимальні, для кожного портфеля замовлень металургійних заводів країн ЄС та України параметри  $\{q_1, q_2, \dots, q_n\}$  та  $\{r_1, r_2, \dots, r_n\}$ .

На рисунку 1 наведено схему взаємодії процесів ідентифікації, класифікації ситуацій, інтелектуальної системи управління (ІСУ) із ситуаційним антикризовим центром. В ІСУ на кожному із підприємств Групи «Метінвест» установлені системи ERP-управління ресурсами, MES-системи оптимального управління, SCADA-системи, які пов'язані з АСУТП дробарної фабрики (АСУТПДФ), рудозбагачувальної фабрики (АСУТПРЗФ), фабрики грудкування та випалювання, детально розглянутої в [2].

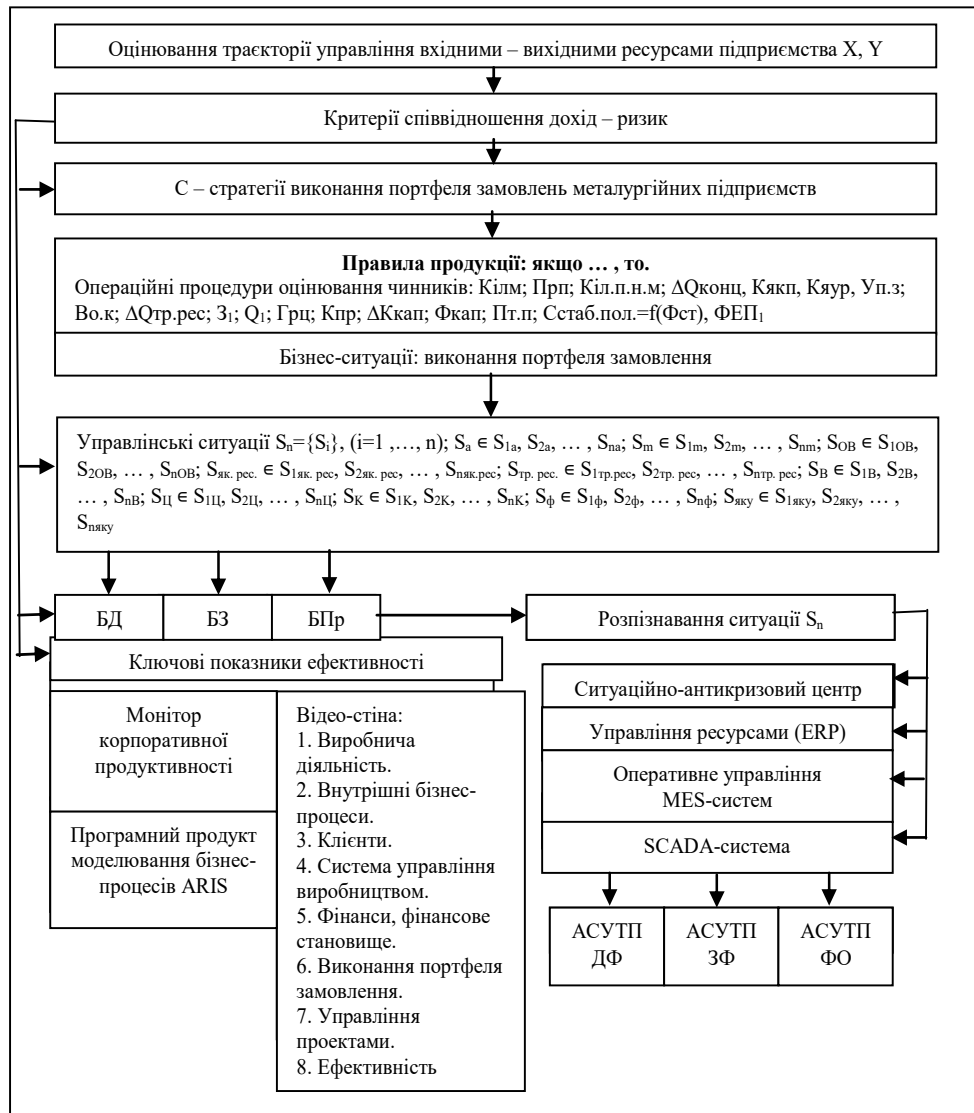
Ситуаційно – антикризовий центр (САЦ) корпоративних підприємств (КП) Групи «Метінвест» спроектовано на базі єдиної бібліотеки моделей, виконаної з використанням програмного продукту моделювання бізнес-процесів ARIS [1; 3]. На сьогодні ARIS є найбільш удосконаленим рішенням у сфері корпоративної архітектури. При цьому ARIS визначає принципи моделювання складних динамічних процесів виробництва продукції в умовах невизначеності, а також моделювання, аналізу й удосконалення бізнес-процесів. Для інтерпретації і візуалізації виробничих ситуацій  $\{S_e\}$ , а також критичних ситуацій, щодо виконання портфеля замовлення металургійних заводів країн ЄС та України в ІСУ використано такі модулі: SEM – СРМ, призначений для вимірювання діяльності кожного з підприємств; SEM – BPS-інструмент планування і моделювання бізнесу (Business Planning and Simulation); CO, MM, SD, HR – для обліку фактичних затрат фінансових, людських ресурсів за кожним із портфелів замовлень металургійних заводів України та країн ЄС. Показники ефективності розміщені на 8 відео-стінах (рис. 1).

Монітор корпоративної продуктивності (МКП) має доступ до бази даних (БД), бази знань (БЗ) і бази правил (БПр), які зберігаються в інформаційному сховищі SAP BW. Ці дані використовуються в модулях SEM – BPS й SEM – BCS, а також для підсистеми розпізнавання ситуацій  $\{S_n\}$  на рівні оперативного управління (MES) і SCADA-систем нижнього рівня АСУТП дробарної, збагачувальної фабрик та фабрики з виробництва обкотишів.



**Розділ 4 Проблеми управління інноваційним розвитком**

Розглянемо принцип роботи інтелектуальної системи управління підприємством та її взаємодію із ситуаційно-антикризовим центром Групи «Метінвест» для кожного підприємств Групи «Метінвест»: ПрАТ «ПінГЗК», ПрАТ «ЦГЗК», ПрАТ «ІнГЗК».



*Рисунок 1 – Інтелектуальна система управління підприємством (авторська розробка)*

В умовах різкого зниження цін на ЗРП у 2016 році САЦ обирає стратегію  $S_i$  управління портфелем замовлень металургійних заводів України та країн ЄС та

розробляє сценарії розвитку до 2020 року, які забезпечують прибутковість: на межі рентабельності; 5% рентабельності; 10% рентабельності.

При цьому для кожного з підприємств із множини  $Y = \{y_i = q_i, r_i\}; \{X_i\}$ , де  $(i=1, \dots, n)$  оцінюється інформація, що надходить з SAP BW до підсистеми розпізнавання виробничих ситуацій  $\{S_e\}$  та прийняття управлінських рішень, прогноуються: дохідність на період  $T_0$ , ризики та фінансова ефективність. Відповідно до цього визначається класифікація ситуацій  $S_a, S_m, S_{ov}, S_e, S_u, S_k, S_{mp.pec}, S_{u1}, S_{\phi}$ , а також виділяються критичні ситуації щодо виконання портфеля замовлень країн ЄС. На основі методики ARIS-моделювання бізнес-процесів [1; 3] САЦ виділяє лише ті бізнес-процеси внутрішньофабричного портфеля замовлень, що беруть участь у виробництві конкурентоспроможної ЗРП для металургійних заводів країн ЄС та України.

Експертні системи ІСУ у процесі класифікації допустимих управлінських рішень  $\{U\} \in \{S_e\}$ , для кожного із АСУТП через MES- і SCADA-системи видають рекомендації щодо продуктивності фабрик ДФ, РЗФ і ФО, якості продукції та часу виконання портфеля замовлень.

Усі технологічні показники, ситуації, фінансові параметри – ФЕП<sub>i</sub>, ЯКУ<sub>i</sub>, q<sub>i</sub>, r<sub>i</sub> – віддзеркалюються на відео-стінах САЦ та моніторах корпоративної продуктивності (чистий прибуток, продуктивність технологічних ліній ДФ, РЗФ, ФО, власний капітал, витрати, ROE, показники фінансової стійкості).

Таким чином, на рівні цехів та технологічних ліній рудозбагачувальної фабрики менеджери можуть одержувати кожного дня фінансовий звіт про виконання виробничої програми. У той самий час із використанням технологій сценарного управління, розроблених авторами [2; 4; 14], ця інформація дозволяє знайти компроміс між одночасним підвищенням якості ЗРП, скороченням споживання енергоносіїв (електрики, газу) і збільшення продуктивності технологічних ліній дроблення, збагачення, грудкування і випалювання.

Розроблена ІСУ корпоративних підприємств Групи «Метінвест» з імітаційним моделюванням портфеля замовлень на базі ЦАС дозволяє: оцінити ступінь досягнення стратегічних цілей виконання портфеля замовлень; віддзеркалити особливості бізнес-процесів виробництва продукції зі заданими клієнтами параметрами якості; врахувати загальні пріоритетні напрямки удосконалення менеджменту корпоративних підприємств Групи «Метінвест» до 2030 року.

**Висновки.** Розроблено підхід до побудови сучасних інтелектуальних систем управління підприємством на базі архітектури ARIS на прикладі підприємств гірничо-металургійного комплексу України (Група «Метінвест»), що виробляють ЗРП для заводів внутрішнього ринку і ринку країн ЄС. Подано методику ідентифікації процесів виробництва продукції й вибору оптимальних траєкторій виконання портфеля замовлення.

При адекватному виборі ресурсів, технологічних, фінансових параметрів ситуаційно-антикризовий центр з інтелектуальними системами управління може служити потужним інструментом для топ-менеджерів підприємств Групи «Метінвест» не лише для аналізу їх роботи, а й для синтезу важливих рішень щодо адаптації в умовах невизначеності стратегії виконання портфеля замовлень металургійних заводів країн ЄС та постачання залізорудної продукції на внутрішні ринки збуту.

**Подальші дослідження** будуть спрямовані на розроблення матричних структур

управління бізнес-процесами з використанням фінансових звітів для підвищення якості продукції та зменшення енергозатрат.

1. Шеер Август-Вильгельм. Бизнес-процессы: Основные понятия. Теория. Методы / Август-Вильгельм Шеер. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Весть – Мета технология, 1999. – С. 152.
2. Хорольський В.П. Інтелектуальна система управління корпоративним підприємством із використанням збалансованої системи показників / В.П. Хорольський, Л.П. Рибалко, О.В. Хорольська // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2016. – №2. – С. 188-202.
3. Рейнжиниринг бизнес-процессов : учебник / Н.М. Абдикеев, Т.П. Донько, С.В. Ильдеменков, А.Д. Киселев. – 2-е изд. испр. – Москва : Экспо, 2007. – 592 с.
4. Хорольський В.П. Інтегроване інтелектуальне управління технологічними процесами в економічних системах корпоративних підприємств гірничо-металургійного комплексу : монографія / В.П. Хорольський. – Дніпропетровськ : Січ, 2008 – 448 с.
5. Kimbal R. The data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouse. – John Willey and Sons, 1996.
6. Дослідження техніко-економічних показників гірничодобувних підприємств України та ефективності їх роботи в умовах змінної кон'юнктури світового ринку залізничної сировини : монографія / Є.К. Бабець, І.Є. Мельникова, С.Я. Гребенюк, С.П. Лобов ; за ред. Є.К. Бабця; НДГРІ ДВНЗ «КНУ». – Кривий Ріг : Вид. Р.А. Козлов, 2015. – 319 с.
7. Рябікіна Н.І. Теоретико-методологічні засади оцінки та оптимізації використання потенціалу промислового підприємства (на прикладі гірничозбагачувальних підприємств) : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.06.01 «Економіка, організація та управління підприємствами» / Н.І. Рябікіна. – Одеса, 2003. – 19 с.
8. Клименко О.О. Управління діяльністю гірничо-збагачувальних комбінатів в умовах організаційно-структурної перебудови : монографія / О.О. Клименко. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2010. – 124 с.
9. Белкіна І.А. Економіко-математичне моделювання впливу режимів рудоподачі на ефективність використання економічного потенціалу гірничо-збагачувального підприємства : монографія / І.А. Белкіна, Р.М. Лепа, Є.В. Кочура. – Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2013. – 123 с.
10. Хорольський К.Д. Управління розвитком інвестиційно-інноваційної діяльності в гірничодобувній промисловості України [Електронний ресурс] / К.Д. Хорольський // Ефективна економіка. – 2014. – № 3. – Режим доступу : [www.economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua).
11. Бир С. Мозг фирмы / С. Бир ; пер. с англ. – Москва : Радио и связь, 1993. – 416 с.
12. Хан Д. Стойственно-ориентированная концепция контроллинга / Д. Хан, Х. Хунгенбер. – Москва : Финансы и статистика, 2006. – 920 с.
13. Згуровский М.З. Интегрированные системы оптимального управления и проектирования : учеб. пособие / М.З. Згуровский. – Киев : Высш. шк., 1990. – 351 с.
14. Хорольська О.В. Процесно-вартісне управління підприємством гірничо-металургійного комплексу / О.В. Хорольська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 3. – С. 189-194.
15. Хорольський К.Д. Технологічно-інноваційна стратегія розвитку гірничо-металургійного кластеру регіону / К.Д. Хорольський // Інвестиції : практика та досвід. – 2014. – № 7 – С. 133-135.

1. Scheer, August-Wilhelm. (1999). *Biznes-protsesy: Osnovnyie ponyatiia. Teoriia. Metody* [Business processes: Basic concepts. Theory. Methods]. Moscow. Meta tekhnolohiia [in Russian]

2. Khorolskyi, V.P., Khorolska, O.V., & Rybalko, L.P. (2016). *Intelektualna systema upravlinnia korporatyvnyim pidpriemstvom iz vukorystanniam zbalansovanoi systemy pokaznykiv* [Intelligent control system of the corporate enterprise using the balanced scorecard]. *Marketing i menedzhment innovatsii – Marketing and management of innovations*, 2, 188-202 [in Ukrainian].

3. Abdikeev, N.M., Donko, T.P., Ildemenkov, S.V., & Kiselev, A.D. (2007). *Reinzhiniring biznes-protsessov [Reengineering of business processes]*. Moscow: Ekspo [in Russian].
4. Khorolskyi, V.P. (2008). *Intehrovane intelektualne upravlinnia tekhnolohichnykh protsesamy v ekonomichnykh systemakh korporatyvnykh pidpriemstv girnycho-metallurhiinogo kompleksu [Integrated intelligent control of technological processes in economic systems of the corporate enterprises of mining-metallurgical complex]*. Dnipropetrovsk: Sich [in Ukrainian].
5. Kimbal, R. (1996). *The data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouse*. John Willey and Sons [in English].
6. Babets, Y.K., Melnykova, I.Y., Hrebeniuk, S. Ya., & Lobov, S.P. (2015). *Doslidzhennia tekhniko-ekonomichnykh pokaznykiv girnychodobuvnykh pidpriemstv Ukrainy ta efektyvnosti ikh roboty v umovakh zminnoi koniunktury svitovogo rynku zalizorudnoi syrovyny [The study of technical and economic parameters of mining enterprises of Ukraine and their effectiveness in changing the situation on the world iron ore market]*. Kryvyi Rih: Vyd. R.A.Kozlov [in Ukrainian].
7. Ryabykina, N.I. (2003). *Teoretuko-metodolohichni zasady otsinky ta optymizatsii vukorestannia potentsialu promyslovogo pidpriemstva [Theoretical and methodological framework for the assessment and optimization of the industrial enterprises potential use (on the example of mining enterprise)]*. Extended abstract of candidate's thesis. Odessa [in Ukrainian].
8. Klymenko, O.O. (2010). *Upravlinnia diialnistiu hirnycho-zbahachyvalnykh kombinativ v ymovakh orhanizatsiino-strykturnoi perebudovy [The management of mining works in conditions of organizational restructuring]*. Dnipropetrovsk: Natsionalnyi hirnychiy universytet [in Ukrainian].
9. Bielkina, I.A., Lepa, R.M., & Kochura, Ye.V. (2013). *Ekonomiko-matematychni modeliuvannia vplyvu rezhymiv rudopodachi na efektyvnist rvykorystannia ekonomichnogo potentsialu girnycho-zbagachuvalnogo pidpriemstva [Economic-mathematical modeling of the influence of the modes rudopotok on the efficient utilization of the economic potential of mining and processing enterprises]*. Donetsk: Natsionalnyi hirnychiy Universytet [in Ukrainian].
10. Khorolskyi, K.D. (2014). *Upravlinnia rozvytkom investytsiino – innovatsiinoi diialnosti v girnycho-dobuvnii promyslovosti Ukrainy [Managing the development of investment and innovation activities in the mining industry of Ukraine]*. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 3. Retrieved from [www.economi.nayka.com.ua](http://www.economi.nayka.com.ua) [in Ukrainian].
11. Bir, S. (1993). *Mozg firmy [Brain of the firm]*. Moscow: Radio i sviaz [in Russian].
12. Khan, D., & Hungenber, H. (2006). *Stoimostno-orientirovannaia kontseptsiia kontrollinsha [Value-oriented controlling concept]*. Moscow: Finansy i statistika [in Russian].
13. Zhurovskii, M.Z. (1990). *Intehrovannye systemy optimalnogo upravleniia i proektirovaniia [Integrated system of optimal control and design]*. Kyiv: Vyshcha Shkola [in Russian].
14. Khorolska, O.V. (2015). *Protsesno-vartisne upravlinnia pidpriemstvom girnycho-metallurhiinogo kompleksu [Process-cost management of the enterprise of mining and metallurgical complex]*. *Visnyk Khmelnytskoho Natsionalnogo universytetu – Bulletin of Khmelnytsky National University*, 3, 189-194 [in Ukrainian].
15. Khorolskyi, K.D. (2014). *Tekhnolohichno-innovatsiina stratehiia rozvytku girnycho-metallurhiinogo klasteru regionu [Technologically-innovative development strategy of mining and metallurgical cluster in the region]*. *Investytsii: praktyka ta dosvid – Investment : practice and experience*, 7, 135-133 [in Ukrainian].

**В.П. Хорольський**, д-р техн. наук, професор, професор кафедри маркетинга і менеджмента, Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського (г. Кривий Ріг, Україна);

**Е.В. Хорольская**, соискатель кафедры менеджмента и администрирования, ГВУЗ «Криворожский национальный университет» (г. Кривой Рог, Украина);

**К.Д. Хорольський**, соискатель кафедры менеджмента и администрирования, ГВУЗ «Криворожский национальный университет» (г. Кривой Рог, Украина);

**Л.П. Рибалко**, канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри інноваційного менеджмента і

управления бизнес-процессами, Криворожский экономический институт ГВУЗ «Криворожский национальный университет» (г. Кривой Рог, Украина)

**Идентификация корпоративных ситуаций в системе интеллектуального управления предприятием**

*Разработана методика идентификации производственных ситуаций и рассмотрены технологии ситуационного управления бизнес-процессами экспортоориентированных предприятий Группы «Метинвест». Разработаны модели управления ресурсами и методы построения правил – продукции «если ..., то ...» выбора оптимальных траекторий выполнения портфеля заказа. На базе синтеза ситуаций и стратегий управления внутренними и внешними клиентами по соотношению доходность – риск выполнено идентификацию количественных и качественных характеристик ресурсов и разработан подход к построению современных интеллектуальных систем управления предприятием. На базе архитектуры ARIS и ситуационно-антикризисного центра Группы «Метинвест» разработаны инструменты взаимодействия интеллектуальной системы управления с показателями производительности, финансовой устойчивости, рентабельности собственного капитала и траектории выполнения портфеля заказ на уровне цехов дробильной фабрики (внутренний портфель) и рудообогатительной фабрики (портфель выполнения заказов металлургических заводов). Приведены практические результаты использования ситуационных моделей в системе интегрированного управления предприятием.*

Ключевые слова: ситуация, модель, ресурсы, идентификация, производство, доход, риск, правило – продукция, интеллектуальная система, управление.

*V.P. Khorolskyi*, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department of Marketing and Management, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky (Kryvyi Rih, Ukraine);

*O.V. Khorolska*, Doctoral Candidate of the Department of Management and Administration, State Institution of Higher Education «Kryvyi Rih National University» (Kryvyi Rih, Ukraine);

*K.D. Khorolskyi*, Doctoral Candidate of the Department of Management and Administration, State Institution of Higher Education «Kryvyi Rih National University» (Kryvyi Rih, Ukraine);

*L.P. Rybalko*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Innovation and Business Process Management, Kryvyi Rih Institute of Economics of State Institution of Higher Education «Kryvyi Rih National University» (Kryvyi Rih, Ukraine)

**Identification of corporate situations is in the system of intellectual management an enterprise**

*The aim of the article.* This article aims at developing theoretical foundations of ad-hoc business management, their identification and classification with recognition of the trajectory of management of input / output parameters of a corporate enterprise.

For export oriented Ukrainian mining and smelting enterprises, modified methods to recognize the trajectory of management of input/output recourses have been developed. The situations for implementing the portfolio of orders from metallurgical plants of EU and Ukraine have been identified.

*The results of the analysis.* The area of efficient resource management has been separated in the process of identifying input and output parameters which unify production situations. The best possible trajectory of efficiency of the income and risk ration will correspond to this area. N-situations of raw ore into iron ore products processing with C-strategies of the order portfolio implementation have been detected. An algorithm of situational management on the «if ... then» product rules has been developed. In the process of identifying production situations, it has been proved that the income and risk ratio depends on quantitative indicators of iron ore products manufacturing, quality and innovative enrichment technologies; labor force parameters, qualifications, production organization and internal organizational culture. The factors which decrease the risk of a failure to implement the order portfolio have been detected, which include the following situations: (*Sc*) – costs management; (*Sp*) – product price; (*Scap*) – capital management.

The area of stable enterprise operation has been determined which is a function of the factors: efficient corporate management, prospective goods policy, establishment of the enterprise in the EU countries market. The necessity to manage cash flows in an actual scale of time under the conditions of uncertainty with the use of ERP – systems has been proved. Moreover, financial efficiency of the enterprise is recommended being determined through multiple regression equation. It includes the following indicators: investment potential, market value of common shares, financial leverage, and dividend yield of shape capital. The situations of corporate management quality (*Squality*) to which separate sets of input / output management parameters optimal for each of the order portfolio correspond.

An intellectual ad – hoc management system for companies of Metinvest Group with a situational crisis management center has been developed. The use of the ARIS business process modeling software – simulation modeling of EU countries order portfolio at the level of a processing plant – is a scientific achievement of the authors.

**Conclusions and directions of further researches.** In the case of adequate selecting recourses, technological, financial parameters, the situational crisis management center with intellectual management systems as part of ERP, MES, SCADA and ASUTP of crushing and processing plants and pelletizing melting plants may serve as: a powerful tool for the top-managers of the companies of Metinvest Group for analysis of their activities; a basis for synthesis of important decisions for adjustment of the implementation strategy under the conditions of uncertainty of the order portfolio of metallurgic plants of the EU countries and supply of iron ore production to internal outlets. Further studies are targeted at developing a business process management matrix structure with the use of financial statements to improve the quality of products and decrease energy costs.

**Keywords:** situation, model, resources, identification, production, income, risk, product rule, intellectual system, management.

*Отримано 07.10.2016 р.*