

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
„Харківський авіаційний інститут”

**СЛІПЧЕНКО Олена Вікторівна**

УДК 519.711.3:519.68

**МОДЕЛІ, МЕТОДИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ І УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМИ  
РЕСУРСАМИ ІЄРАРХІЧНИХ БІЗНЕС-СТРУКТУР**

05.13.06 – автоматизовані системи управління  
та прогресивні інформаційні технології

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Харків – 2005

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Харківському національному університеті радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України.

**Науковий керівник:** кандидат технічних наук, доцент

**Герасін Сергій Миколайович,**

Харківський національний університет

радіоелектроніки, доцент кафедри вищої математики

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор

**Федорович Олег Євгенович,**

Національний аерокосмічний університет

ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний

інститут” завідувач кафедри інформаційних

управляючих систем;

кандидат технічних наук, доцент

**Танянський Сергій Станіславович,**

Національний університет внутрішніх справ,

м. Харків, доцент кафедри інформаційних систем і

технологій діяльності органів внутрішніх справ

**Провідна установа** - Херсонський національний технічний університет, кафедра інформаційних технологій, Міністерство освіти і науки України, м. Херсон.

Захист відбудеться “1” липня 2005 р. о 14 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.062.01 у Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут” за адресою: 61070, м. Харків, вул. Чкалова, 17, радіотехнічний корпус, ауд. 232.

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічній бібліотеці Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційний інститут” за адресою: 61070, м. Харків, вул. Чкалова, 17.

Автореферат розісланий “31” травня 2005 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради \_\_\_\_\_

М.О. Латкін

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми досліджень.** Нині на Україні спостерігається велике поширення сучасних інформаційних систем (ІС) управління різними соціально-економічними об'єктами. Дані ІС розробляються для підприємств окремих галузей економіки на основі світових та загальноєвропейських концепцій, стандартів і методологій побудови таких систем. В основі таких ІС лежать типові проектні рішення, які є результатом узагальнення багаторічного практичного досвіду організації-розробника ІС та можуть застосовуватися з незначними змінами на більшості підприємств конкретної галузі.

Проте для забезпечення ефективної експлуатації ІС на підприємствах України необхідно ще в процесі проектування ІС передбачити також можливості автоматизації вирішення найбільш складних задач управління (планування та регулювання діяльності підприємства, його підрозділів і служб) з урахуванням особливостей, що склалися, та існуючих проблем української економіки. Однією з таких проблем є проблема поліпшення фінансово-економічного стану підприємств і фірм в умовах гострого дефіциту обігових коштів. Ефективні методи управління обіговими коштами, адекватні економічній ситуації, що склалася в Україні, відсутні до цього часу, що негативно відбивається на управлінні підприємством як об'єктом економічної діяльності.

Крім того, останніми роками спостерігається ряд тенденцій, що призводять до необхідності підвищення ефективності та прискорення реакції підприємств на зміни зовнішнього та внутрішнього ринку. До них, зокрема, належать:

- 1) помітне збільшення динаміки зміни зовнішнього середовища підприємств (фірм);
- 2) висока інтенсивність появи й освоєння нововведень, що істотно впливають на результати бізнесу (інновацій), підвищення ролі інновацій у конкурентоспроможності фірм;
- 3) проявлення таких факторів як загострення конкуренції, зростання дефіциту фінансових ресурсів (особливо грошових), відсутність або низька кваліфікація менеджерів і спеціалістів, здатних комплексно, ефективно й оперативно використовувати ресурси.

Все це потребує серйозних змін в організаційній структурі підприємства та у системі управління підприємством. Хоча подібні питання нерідко обговорювалися у науковій літературі, приміром, у роботах Г.П. Башаріна, В.Н. Буркова, В.А. Ірікова, В.В. Ковальова, А.Д. Пономаренка, А.Н. Ширяєва, однак залишається чимало нерозв'язаних задач, особливо в частині планування та оптимізації

фінансової діяльності бізнес-структур (БС). Розв'язання таких задач ускладнюється також необхідністю мінімізації часу обробки даних, формування варіантів планів фінансової діяльності БС та вибору оптимального за заданими показниками варіанта.

Слід відзначити, що більшість сучасних типових ІС управління різними підприємствами, серед яких можна виділити системи R/3, Oracle Applications, Ваап, "Галактика", а також деякою мірою системи "1С: Підприємство", "Парус" та їм подібні, містять функціональні модулі управління фінансовими ресурсами. Однак ці модулі у більшості своїй є типовими розробками і не дозволяють автоматизувати процеси прийняття управлінських рішень з урахуванням економічних особливостей регіону та підприємства. Тому тема дисертації, пов'язана зі створенням математичних моделей і прикладних інформаційних технологій (ІТ) автоматизованого фінансового управління сучасними ієрархічними БС, є актуальною в теоретичному та прикладному аспектах.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота над дисертацією виконувалася на кафедрі прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки в рамках держбюджетної теми 104-1 "Розробка методів дослідження марківських процесів зі швидкозмінними характеристиками з метою створення алгоритмів їх стабілізації. Додатки до задач економіки, екології та моделювання нейронних мереж" (№ДР 0100U001344).

Особистий внесок автора в зазначену НДР як співвиконавця полягає в дослідженні динаміки перерозподілу фінансових ресурсів у типових бізнес-процесах (БП) підприємств Харківської області, розробці математичних моделей фінансових потоків та їх програмній реалізації.

**Мета і задачі дослідження.** Метою роботи є розробка нових і розвиток існуючих моделей і методів автоматизованого моніторингу та управління обіговими коштами виробничо-торговельних фірм, орієнтованих на БП в умовах дефіциту обігових коштів, що є характерним для економіки України.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати існуючі моделі та ІТ економічного моніторингу й автоматизованого управління фінансовими ресурсами підприємства;
- розробити моделі, що дозволяють описати БП у термінах управління обіговими коштами підприємства;
- розробити моделі та методи оптимізації управління перетіканнями фінансових ресурсів під час створення і модернізації БП підприємства;
- розробити методи прийняття рішень з управління обіговими коштами БП в ієрархічних БС;

– створити прикладну ІТ з реалізації розроблених моделей і методів управління фінансовими ресурсами (обіговими коштами);

– впровадити результати дослідження в практику управління сучасними підприємствами.

*Об'єкт дослідження* – процеси управління обіговими коштами на підприємствах.

*Предмет дослідження* – моделі та методи автоматизованої підтримки прийняття рішень в управлінні обіговими коштами ієрархічних БС.

*Методи дослідження* – методи економічної кібернетики, методи фінансової математики, дисперсійний і багатофакторний аналіз, кореляційні методи математичної статистики, моделі та методи теорії прийняття рішень, прикладні ІТ.

#### **Наукова новизна отриманих результатів:**

1) вперше запропоновані моделі автоматизованого управління обіговими коштами в ієрархічних БП, які, на відміну від існуючих, основані на оптимізації перетікань фінансів підприємства, що дозволяє створювати ефективні БП для використання в сучасних ринкових умовах;

2) удосконалені методи прийняття рішень для автоматизованого управління обіговими коштами в ієрархічних БС, які дозволяють створювати автоматизовану підтримку управління БП підприємства та їхніми елементами за допомогою прикладних ІТ;

3) удосконалені моделі та методи оптимізації перетікань фінансів, які дозволяють підвищити ефективність процесів автоматизації створення і модернізації типових БП підприємства за рахунок раціонального використання фінансових ресурсів;

4) отримав подальшого розвитку метод оцінки рентабельності діяльності бізнес-структур, що дозволило автоматизувати процес оцінювання стану БП підприємства за результатами економічного моніторингу.

#### **Практичне значення отриманих результатів.** На основі проведених досліджень:

– розроблені методики автоматизованого управління обіговими коштами в ієрархічних БП;

– розроблені основи інформаційної технології автоматизованої підтримки прийняття рішень з фінансового управління БП промислового підприємства;

– розроблені елементи програмної реалізації моделей БП ієрархічних бізнес-структур і методів оптимізації перетікань фінансів, які дозволяють автоматизувати та візуалізувати управління БП підприємств.

Результати дисертаційної роботи можуть бути використані під час планування фінансової діяльності ієрархічних БС, особливо в частині підготовки та прийняття оптимальних фінансових рішень, що є основою ефективного процесу управління. Описані в

роботі методи й алгоритми використовуються під час проведення лабораторних робіт, науково-практичних семінарів у Харківському національному університеті радіоелектроніки з дисципліни “Моделі та методи прийняття рішень”.

Результати дисертаційних досліджень впроваджені на підприємствах і в організаціях у вигляді методик, алгоритмів, комп’ютерних програм оцінювання БП підприємства та підтримки прийняття рішень з фінансового управління БП:

- 1) у ВАТ „Запоріжсталь” (акт впровадження від 15.01.2005 р.);
- 2) у Головному управлінні статистики у Харківській області (акт впровадження від 17.02.2005 р.);
- 3) у ДП „Завод ім. Малишева” (акт впровадження від 27.01.2005 р.);
- 4) у навчальному процесі ХНУРЕ (акт впровадження від 25.01.2005 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Всі основні наукові положення, висновок та рекомендації дисертаційної роботи отримані особисто автором. У публікаціях, які написано в співавторстві, здобувачеві належать такі результати: математичні моделі фінансових потоків, що виникають в ієрархічних БС [3, 10], аналіз і формалізовані описи задачі оптимального розподілу фінансових ресурсів [5], методи та ситуації прийняття рішень з управління БП [6, 8, 9].

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати проведених досліджень доповідались, обговорювались і були схвалені на: 8-й Міжнародній конференції “Теорія і техніка передачі, прийому та обробки інформації” (“Інтегровані інформаційні системи, мережі та технології”) “ІІСТ-2002” (Харків, 2002), 1-й Міжнародній науково-практичній конференції “Сучасні задачі прикладної статистики, промислової, актуальної та фінансової математики” (Донецьк, 2002), 5-й Всеукраїнській студентській науковій конференції з прикладної математики та інформатики СНКПМІ-2002 (Львів, 2002), 27-х Гагарінських читаннях (Москва, 2002), Міжнародній конференції "Mathematical Analysis and Economics" (Суми, 2003), 10-й Міжнародній конференції “Математика. Комп’ютер. Освіта” (Пушино, 2003), міжвузівській молодіжній конференції “Проблеми соціально-економічного розвитку України в умовах ринкових перетворень” (Харків, 2003), 9-й Міжнародній конференції “Теорія і техніка передачі, прийому та обробки інформації” (Туапсе, 2003), Міжнародній конференції “Сучасні задачі прикладної статистики, промислової, актуарної та фінансової математики” (Донецьк, 2004), 10-й Міжнародній конференції “Теорія і техніка передачі, прийому та обробки інформації” (Туапсе, 2004).

**Публікації.** Результати наукових досліджень опубліковані в 10 друкованих працях, з них 3 статті у науково-технічних журналах та 1 стаття у збірниках наукових праць, що входять до переліків ВАК України, а також 5 робіт у матеріалах всеукраїнських і

міжнародних конференцій.

**Структура роботи.** Дисертація складається із вступу, 5 розділів, висновків, 1 додатку, викладена на 176 сторінках, має 33 рисунків на 14 окремих сторінках, 18 таблиць на 7 окремих сторінках, список використаних джерел з 153 найменувань на 12 сторінках, 1 додаток на 7 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Вступ** до дисертаційної роботи містить: актуальність теми і наукового завдання; зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; мету і задачі дослідження; об'єкт, предмет і методи дослідження; наукову новизну і практичне значення отриманих результатів; особистий внесок здобувача; інформацію про реалізацію, апробацію і публікацію результатів.

**Перший розділ** присвячений огляду та аналізу методів і засобів автоматизації управління фінансовими ресурсами підприємства, моделей БП підприємств, а також задач управління фінансовими ресурсами підприємства.

Зроблено огляд існуючих засобів автоматизації управління підприємством і, зокрема, управління фінансовими ресурсами підприємства на прикладі широко розповсюджених в Україні ІС „1С” і „Галактика”. Визначені головні недоліки, що утруднюють використання ІС для управління фінансовими ресурсами підприємства. За результатами огляду виділені такі тенденції: сучасні ІС спрямовані на автоматизацію оперативного управління підрозділами підприємства; автоматизація прийняття управлінських рішень вимагає додаткових розробок у розвитку існуючих ІС; управління фінансовими ресурсами підприємства базується на окремих операціях та розглядає лише окремі аспекти БП підприємства.

Далі в розділі проведено аналіз існуючих моделей БП, методів та інструментальних засобів моделювання БП.

Основний БП можна надати у вигляді ієрархічної 5-рівневої структури (рис. 1), яка потребує інформаційної підтримки в управлінні. Бізнес фірми в цілому розбивається на напрямки (наприклад, за товарними групами); напрямки – на конкретні БП (наприклад, повні цикли виробництва і продажів конкретного виду продукції).

Крім того, для дослідницьких цілей, а на практиці для структуризації конкретних БП, нижче розглядатимемо типові БП (ТБП) та елементарні БП (ЕБП), з яких компонуються конкретні БП.

У даній роботі розглядаються тільки фінансові аспекти управління БП. В

подальшому вважатимемо, що фінанси для фірми заробляють бізнес-одиниці (БО), кожна з яких відповідає за фінансовий результат, робить необхідні замовлення на послуги забезпечувальних підрозділів і оплачує їх.

Рис. 1. Структура основного бізнес-процесу

БП у цілому (і кожна операція) характеризується тривалістю  $\tau$  і мінімально необхідним для його виконання обсягом ресурсу  $C$ , а також отриманим фінансовим результатом  $S$ .

Тоді фінансова модель для задачі управління ЕБП у найпростішій формі описує в динаміці кожен момент (період) часу  $t$  (далі передбачається, що одиничний період часу заданий: година, день, тиждень тощо):

- 1) наявність грошей  $S_0^H$  на початок періоду в момент часу  $t=0$ ,  $t \in [0, \tau]$ ;
- 2) надходження (прибуток, приплив) коштів  $\{S_t\}$ ,  $t \in [0, \tau]$ , де  $S_t$  – обсяг  $S > 0$  грошей, що надходять, за одиничний період  $t$ ,  $t \in [0, \tau]$ , – тривалість ЕБП;
- 3) платежі (видаток, відтікання) коштів  $\{C_t\}$ ,  $C_t > 0$ ,  $t \in [0, \tau]$ ;
- 4) зміни (сальдо)  $\{F_t\}$ ,  $F_t = S_t - C_t$  за період  $t$ ,  $t \in [0, \tau]$ ;
- 5) решта коштів  $F_t$  (наявність) на кінець періоду  $t$ ,  $t \in [0, \tau]$ .

Для управління фінансовими ресурсами підприємства зараз використовуються моделі фінансових потоків, що у загальному випадку мають вигляд:

$$F(t) = S_0^H + \sum_{k=1}^t f(k); \quad f(t) = S(t) - C(t); \quad S(t) = \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^n S_{lj}(t);$$

$$C(t_k) = \sum_{v=1}^P \sum_{p=1}^n \sum_{j=1}^n C_{pvj}(t_k); \quad F(t) \geq 0, \quad \forall t \in [0, T],$$

де  $t$  – інтервал часу  $t \in [0, T]$ ,  $T$  – плановий період,  $F(t)$  – наявність (cash, сальдо наростаючим підсумком, решта на кінець періоду) в момент часу  $t$ ,  $S_0^H$  – сума наявності на початок періоду,  $C(t)$  – платежі в момент часу  $t$ ,  $S(t)$  – надходження в момент часу  $t$ ,  $f(t)$  – сальдо (зміна наявності за період),  $p$  – стаття витрат  $p = 1, 2, \dots, P$ ;  $l$  – стаття прибутку (надходження)  $l = 1, 2, \dots, L$ ,  $j$  – індекс бізнесу-процесу  $j = 1, 2, \dots, n$ ;  $v$  – індекс організаційного підрозділу (групи БП)  $v = 1, 2, \dots, M$ .

Умова  $F(t) \geq 0, \quad \forall t \in [0, T]$  є необхідною умовою фінансової реалізованості БП, для якого аналізується фінансовий потік.



За результатами розділу сформульовані задачі, які необхідно вирішити для створення моделей, методів і технологій автоматизованого управління фінансовими ресурсами БП підприємства.

**Другий розділ** дисертації присвячений рішенням задач і методів прийняття рішень з управління фінансами БП з простою трирівневою структурою. Дана структура передбачає, що на верхньому рівні знаходиться напрямок бізнесу, його реалізує організаційний підрозділ – БО, що виконує декілька основних ТБП. Кожен ТБП компонується з ЕБП нижнього рівня. Детально розглянуто окремий випадок БО, що реалізує один ТБП. БО створюється для забезпечення максимального заробітку грошей на дорученому їй напрямку бізнесу та не має накладних витрат, а критерієм фінансового результату є наявність грошей (Cash) на кінець планового періоду.

У роботі розглянуто декілька типових для практики ситуацій, що визначають конкретизацію постановки задач прийняття вигідних фінансових рішень у задачах управління фінансовими ресурсами на рівні БО.

*Ситуація 1.* В однорівневій організації, що реалізує один основний БП, є обмежені фінанси (початкові обігові кошти)  $F_0$ , надмірні потужності та забезпечувальні служби (додаткові непрямі чи постійні витрати на розширення справи не потрібні), основний бізнес-процес відлагоджений. Для збільшення припливу готівки можна збільшити обсяг продажів, на що в даній ситуації потрібні тільки додаткові прямі перемінні витрати.

Розглядаються два варіанти джерел фінансування:

- 1) існує тільки власний обіговий капітал;
- 2) можливе залучення позикових коштів.

Ця ситуація є типовою для більшості підприємств, тому нижче вона розглядається передусім і комплексно.

*Ситуація 2.* У ситуації 1 можливе поліпшення характеристик основного БП, що підвищує ефективність використання обігових коштів. Для цього необхідні додаткові витрати та необхідно вибрати раціональний обсяг вкладень у розвиток і підтримання БП, які підвищують його ефективність, але зменшують обсяг початкових обігових коштів.

*Ситуація 3.* Для реалізації бізнесу на додаток до ситуації 1 необхідне створення або розширення забезпечувальних служб, для чого потрібні додаткові постійні (непрямі) витрати.

*Ситуація 4.* На додаток до ситуації 2 можуть знадобитися додаткові витрати на розвиток потужностей і/або усунення інших вузьких місць реалізації бізнес-процесу. Тобто може виникнути необхідність реалізації комплексу заходів інвестиційного проекту.

Щодо фінансових потоків за період  $T$  будь-який ТБП і БО, що його реалізує,

описуються потоком надходжень грошей  $S = \{S(t_k)\}$  у момент часу  $t_k$  (приплив фінансів); потоком платежів  $C = \{C(t_l)\}$  у моменти часу  $t_l$ , (відтік фінансів); внутрішніми для ТБП (горизонтальними) перетіканнями між ЕБП, і ЕБП, які утворюють цей ТБП; зовнішніми для ТБП перетіканнями (вертикальними) між ТБП і БО, серед яких виділяють:

- 1) приплив фінансів від БО на ТБП<sub>i</sub>  $\Delta_{BE,i}$  (наприклад, стартових укладень  $C_0$ );
- 2) відтік фінансів від ТБП<sub>i</sub> до БО  $\Delta_{1,BE}$  (наприклад, надходжень від БО –  $S$ ).

Аналогічно для БО існують зовнішні перетікання фінансів: приплив  $\Delta_{0,BE}$  і відтік  $\Delta_{BE,0}$ .

Тоді основна задача управління фінансовими ресурсами на рівні ЕБП розглядається як задача максимізації заробленого за період наявності грошей  $\Delta F$ , а саме: з ряду можливих ЕБП вибрати такий, що максимізує величину  $\Delta F_{EBП}(\tau) = \Delta_{EBП,0} - \Delta_{0,EBП} = S(\tau) - C_0$ .

На рівні БО основна задача управління фінансовими ресурсами формулюється так: з ряду можливих БО вибрати таку, що максимізує величину

$$\Delta F_{BE}(T) = \sum_{i=1}^n \Delta F_i(T) - \sum_{t=0}^T (\Delta_{BE,0}(t) - \Delta_{0,BE}(t)) - F_{BE}(0), \text{ де } F_{BE}(0) - \text{початковий обсяг}$$

власних обігових коштів бізнес-одиниці в момент часу  $t_0 = 0$ .

Найпростіший варіант ЕБП – це одна операція тривалістю  $\tau$ , на початку якої вкладається сума  $C(0)$ , а через час  $\tau$  повертається велика сума  $S(\tau)$ . У цьому випадку всі фінансові характеристики ЕБП збігаються з точністю до інтерпретацією із класичними характеристиками і формулами для будь-якої найпростішої фінансової операції: одноразове надання у борг суми  $C(0)$  за умови, що через час  $\tau$  буде повернута сума  $S(\tau)$ . Нижче розглянемо такі два типи ЕБП.

ЕБП-1: фіксована тривалість бізнес-циклу  $\tau$ , але обсяг продажів  $S$  і укладення  $C$  можуть безперервно змінюватися в інтервалах від нуля до максимально можливого:  $0 \leq S(\tau) \leq S^{\max}$ ,  $0 \leq C_0 \leq C_0^{\max}$ . Далі для ЕБП-1 використовується умовна назва “неперервний”.

Приклад ЕБП-1 – партія товарів, неперервне виробництво, коли  $S^{\max} = \min\{S_{рын}^{\max}, S_{пр}^{\max}\}$ ,  $S_{рын}^{\max}$  – обмеження за можливостями виробництва.

У деяких випадках можна розглядати безперервний ЕБП-1А, у якого тривалість  $\tau$  може змінюватися зі зміною ресурсу, що виділяється на їх виконання  $C$ ,  $\tau = f(C)$ . Приклад ЕБП-1А – проекти: створення крупних виробів (наприклад, на верфі) будівлі, інші комплекси робіт,  $C$  – обсяги ресурсів типу потужностей, що виділяються (наприклад, людей),  $W$  – обсяг робіт. Тоді, наприклад, у найпростішому варіанті  $\tau = f(\tau) = W_0 / C(0)$ .

ЕБП-2: фіксовані всі характеристики ЕБП:  $C_0, \tau$  і  $F(\tau)$ . Далі використовується умовна назва “дискретний” ЕБП. Приклад: потік виробів чи проектів середньої величини з фіксованою технологією.

Найбільш розповсюджений на практиці ЕБП-1, до якого наближається і опис БП з потоку дискретних ЕБП-2 при збільшенні масштабу (числа дискретних виробів). У зв'язку з цим у роботі основна увага приділяється неперервному ЕБП-1.

Перейдемо до основних показників, що характеризують управління ЕБП з фінансової точки зору в розглянутих вище ситуаціях.

*Визначення.* Найбільш вигідним варіантом управління ЕБП є той, при якому за тих самих витрат власних коштів досягається максимум  $F(\tau)$  (прибутку, доходу).

*Задача 1.* Нехай маємо тільки один фіксований варіант ЕБП. Прямі перемінні витрати на одиницю продукції  $C(0)$  вкладаються до початку БП, виручка  $S(\tau)$  отримується по закінченні ЕБП через час  $\tau$ .  $C(0)$  і  $S(\tau)$  у порівнюваних цінах (з урахуванням інфляції). Необхідно прийняти таке управлінське рішення: виключити даний ЕБП із подальшого розгляду чи ні.

Спосіб 1 прийняття управлінського рішення:

Крок 1. Визначаються первинні показники  $C(0), S(\tau), \tau$ .

Крок 2. Обчислюється значення прибутку  $F(\tau) = S(\tau) - C(0)$ .

Крок 3. У випадку, якщо  $F(\tau) < 0$ , ЕБП виключається з розгляду, якщо  $F(\tau) \geq 0$  – залишається для подальшого аналізу.

*Задача 2.* Розглядається аналогічна ситуація за умов дефіциту засобів. На початок періоду  $[0, \tau]$  маємо готівку (власні кошти)  $F(0)$ ,  $0 \leq F(0) < C(0)$ , але є можливість залучення позикових коштів, які мають бути повернені в момент  $\tau$ , наприклад, зі ставкою відсотку  $i$  (далі кредитною ставкою). Необхідно прийняти управлінське рішення: брати позикові кошти чи ні.

Спосіб 2 прийняття управлінського рішення:

Крок 1. Виконується спосіб 1. Якщо розгляд ЕБП недоцільний, то і кредит брати не доцільно. Якщо доцільно, то крок 2.

Крок 2. Задача 2 приводиться до задачі 1: знаходиться нове значення

$$\tilde{F}(\tau) = S(\tau) - i(C(0) - F(0)).$$

Крок 3. Застосовується спосіб 1: якщо  $\Delta \tilde{F}(\tau) = \tilde{F}(\tau) - C(0) < 0$ , то брати позикові кошти недоцільно, у іншому випадку доцільно.

*Задача 3.* Існує  $n_1$  альтернативних варіантів укладення суми  $F(0)$  у ЕБП однакової тривалості  $\tau$ . Необхідно вибрати один найвигідніший варіант ЕБП.

Спосіб 3 прийняття управлінського рішення:

Попередній крок. Використовується спосіб 1, після застосування якого залишається  $n$  альтернатив.

Крок 1. Для всіх  $n$  варіантів ЕБП,  $j=1, 2, \dots, n$  обчислюється значення рентабельності

$$r_{j\tau} = \frac{S_j(\tau) - C_j(0)}{C_j(0)}.$$

Крок 2. Обирається ЕБП  $i^*$  з максимальною рентабельністю

$$j^* = \arg \max_{1 \leq j \leq n} \{r_j\}.$$

**Третій розділ** присвячений дослідженню впливу значущості різних факторів на рентабельність діяльності БС. Нині можна виділити чотири фактори, які можуть істотно впливати на рентабельність як виробничих, так і фінансових БС, а саме: інфляція, співвідношення кредиторської і дебіторської заборгованостей, форма власності БС та продуктивність праці. У модельному експерименті були виділені чотири рівні першого фактора “інфляція”; три рівні другого фактора; три рівні форми власності і два рівні продуктивності праці.

Нехай  $\xi$  – випадкова величина, що характеризує рівень рентабельності;  $\xi_{fi}$  – значення величини  $\xi$ , отримане при дії фактора під номером  $i$ ;  $\xi_{ijm}$  – значення величини, що спостерігається при  $i$ -му рівні  $f_1$ ,  $j$ -му рівні  $f_2$ ,  $n$ -му рівні  $f_3$  і  $m$ -му рівні  $f_4$  – тоді ми приходимо до ситуації, коли вихідна база даних являє собою реалізації випадкового вектора

$$\bar{\xi} = (\xi, \xi_{f_1}^1, \xi_{f_1}^2, \xi_{f_1}^3, \xi_{f_1}^4, \xi_{f_2}^1, \xi_{f_2}^2, \xi_{f_2}^3, \xi_{f_2}^4, \xi_{f_3}^1, \xi_{f_3}^2, \xi_{f_3}^3, \xi_{f_3}^4, \xi_{f_4}^1, \xi_{f_4}^2),$$

де  $\xi_{fk}^l$  – значення величини  $\xi$ , що спостерігається при  $l$ -му рівні  $f_k$ , з одного боку, з іншого – існує реалізація випадкового вектора  $\bar{\eta}$ , координати якого являють собою  $\xi_{ijm}$  (іх 72).

Нехай  $p$  – невідома імовірність події, що цікавить  $A$  – БС – рентабельна,  $\tilde{p}$  – частота цієї події при  $n$  дослідах, що розглядається як випадкова величина – функція випадкових результатів дослідів.

Ми фіксуємо кількість рентабельних БС серед визначеної групи БС, опис якої, наприклад, виглядає так: рівень інфляції в період, що розглядається, складав 3,9% (2 рівень 1-го фактора), співвідношення дебіторської і кредиторської заборгованості було більш за 1 (3 рівень 2-го фактора), БС державного сектора (1 рівень 3-го фактора), нарешті продуктивність праці вище визначеного рівня (2 рівень 4-го фактора).

Нехай  $\xi_{ij}$  – значення випадкової величини  $\xi$ , що отримується при  $i$ -му рівні  $f_1$  і  $j$ -му

рівні  $f_2$ , де  $f_1, f_2$  – діючі фактори ( $i = \overline{1, k}; j = \overline{1, l}$ ). Припустимо  $M\xi_{ij}$  надамо у вигляді

$$M\xi_{ij} = a_0 + a_{1i} + a_{2j}, \quad i = \overline{1, k}; \quad j = \overline{1, l},$$

де  $a_0$  – загальна для всіх рівнянь обох факторів частина математичного сподівання величини  $\xi$ ,  $a_{1i}$  і  $a_{2j}$  – частини, зумовлені впливом  $i$ -го рівня фактора  $f_1$  і  $j$ -го рівня фактора  $f_2$  відповідно. Практично зручно  $a_0$  прийняти рівним середньому значенню  $M\xi$  для всіх можливих комбінацій  $f_1$  і  $f_2$ . При цьому  $a_{1i}$  і  $a_{2j}$  будуть пов'язані співвідношеннями

$$\sum_{i=1}^k a_{1i} = 0, \quad \sum_{j=1}^l a_{2j} = 0.$$

Задача побудови моделі в даному випадку зводиться до оцінювання величин  $a_0, a_{1i}$  ( $i = \overline{1, k}$ ),  $a_{2j}$  ( $j = \overline{1, l}$ ) і  $K_\xi$  за результатами спостережень.

У результаті приходимо до задачі лінійного регресійного аналізу з моделлю у вигляді функції

$$g(\bar{x}) = a_0 x_1 + a_{11} x_2 + \dots + a_{1, k-1} x_k + a_{21} x_{k+1} + \dots + a_{2, l-1} x_{k+l-1},$$

у якій  $k+l-1$  змінних, при цьому  $x_1=1$  завжди, а решта приймають одне зі значень 0, 1, -1.

Отримані формули для оцінок параметрів  $a_0, a_{1i}, a_{2j}$  і  $DO\xi$  і довірчих областей для них.

Незміщені оцінки  $\tilde{a}_0, \tilde{a}_{1i}$  і  $\tilde{a}_{2j}$  параметрів  $a_0, a_{1i}$  і  $a_{2j}$  мають вигляд:

Незміщена оцінка коваріаційної матриці має такий вигляд:

,

де  $y_{ij}$  – реалізація випадкової величини  $\xi_{ij}$ .

З теорії дисперсійного аналізу відомо, що статистика  $S$ , а також статистики  $S_0, S_1, S_2$  (вони характеризують точкові оцінки параметрів  $a_0, a_{1i}$  і  $a_{2j}$ ) незалежні та мають розподіл Уїлларта  $\omega_{(k-1)(l-1)+1, m}(b), \omega_{2m}(b), \omega_{km}(b), \omega_{lm}(b)$  відповідно. Зокрема, коли випадкова величина  $\xi$  – скалярна, величини  $S_0/D_\xi, S_1/D_\xi, S_2/D_\xi$  і  $S/D_\xi$  мають  $\chi^2$ -розподіл з 1,  $k-1, l-1$  і  $(k-1)(l-1)$  ступенями свободи відповідно. Це дає можливість знаходження довірчих областей для  $a_{1i}$  і  $a_{2j}$ , оскільки в цьому випадку відношення  $(k-1)(l-1)S_0/S, (l-1)S_1/S, (k-1)S_2/S$  мають F-розподіл  $f_{1, (k-1)(l-1)}(u), f_{(k-1), (k-1)(l-1)}(u)$  і  $f_{(l-1), (k-1)(l-1)}(u)$  відповідно. Довірчі області для  $a_{1i}$  і  $a_{2j}$  мають такий вигляд:

де  $f_\alpha$  – верхня 100(1- $\alpha$ )-відсоткова точка F-розподілу  $f_{(k-1), (k-1)(l-1)}$  і  $f_{(l-1), (k-1)(l-1)}$  відповідно.

Був проведений повний чотирифакторний експеримент при чотирьох рівнях першого фактора, трьох – другого і третього і двох – четвертого. За результатами даного

експерименту можна зробити висновок, що рентабельність БС істотно корелює з наявністю іноземних інвестицій. При цьому середній розкид (дисперсія), як сукупний, так і покоординатний, свідчить про більш стійкий характер розповсюдження рентабельних БС серед СП.

**Четвертий розділ** присвячений розробці моделей і прикладних ІТ для автоматизованого управління розподілом обігових коштів організації між БП (аж до ЕБП) і підрозділами. Необхідно вирішити дану задачу управління так, щоб забезпечити отримання найбільш вигідного кінцевого фінансового результату за заданий період.

Розглянемо спочатку як показник, що характеризує кінцевий фінансовий результат, наявність грошових коштів  $F(T)$  на кінець планового періоду  $[0, T]$ . Частіше розглядається показник  $\Delta F(T) = F(T) - F(0)$ , де  $\Delta F(T)$  – кількість зароблених за період  $T$  грошей,  $F(0)$  – наявність власних коштів на початок періоду,  $F(T)$  – наявність на кінець періоду. Тоді в термінах фінансового планування і БП загальна задача може бути сформульована так.

Нехай задана організаційна структура та структура БП, яка має на початок періоду власні кошти  $F(0)$ . Для кожного підрозділу  $\nu$  структури відомі витрати на його утримання, і для кожного БП відомі значення набору його характеристик (тривалість бізнес-циклу, рентабельність, мінімально і максимально можливий обсяг необхідних обігових коштів або максимум продажів). Необхідно вибрати найвигідніший в умовах, що склалися, варіант набору значень наступних показників:

– обсяг обігових коштів фірми  $\Phi^*(t) = F_{\text{соб}}(0) + \Delta(t)$ ,  $t \in [0, T]$ , де  $\Delta$  – обсяг позикових коштів за період у цілому та за інтервалами часу  $\{\Delta(t), t \in [0, T]\}$ ,  $\Delta(T) = \sum_{t=0}^T \Delta(t)$

– за період (задача 1 – вибір кредитної та зовнішньої інвестиційної політики);

– обігові кошти  $\{\Phi_\nu(t)\}$ , що виділяються кожному підрозділу  $\nu$ ,  $t \in [0, T]$ ,  $\nu = 1, 2, \dots, m$  (задача 2 – вибір бюджетної політики);

– обігові кошти  $\{\Phi_i(t)\}$ , що виділяються на кожен  $i$ -й БП;  $i = 1, 2 \dots n$  (задача 3 – вибір внутрішньої інвестиційної політики), причому  $\sum_{\nu=1}^m \Phi_\nu(t) = \sum_{i=1}^n \Phi_i(t) = \Phi^*$ ;

– обсяги перетікань фінансів (задача проектування фінансових потоків):  $\Delta_{\nu_1, \nu_2}(t)$  – між підрозділами;  $\Delta_{\nu_1, i}(t)$  – між забезпечувальними підрозділами і БП;  $\Delta_{i_1, i_2}(t)$  – між бізнес-процесами;  $\Delta_{0, \nu}(t)$  – між Центром і підрозділами;  $\Delta_{0, i}(t)$  – між Центром і

БП.

При цьому необхідно виконати такі співвідношення (за рівнями ієрархії):

$$\Phi_{V_n} = \sum_{V_{n-1} \in V_n} \Phi_{V_{n-1}}; \Phi_{V_n} = \sum_{i_{n-1} \in i_n} \Phi_{i_{n-1}}; \sum_{v=1}^m \Phi_v(t) = \sum_{i=1}^n \Phi_i(t) = \Phi^*$$

З урахуванням даної постановки задачі була розроблена прикладна ІТ, що дозволяє автоматизувати процес прийняття рішень з фінансового управління БП підприємств.

Етап 1. Визначається критерій досягнень фінансового результату  $F$ , виконавець-Центр. Методика його обчислення доводиться до всіх підрозділів.

Етап 2. На рівні БО будуються параметричні залежності фінансового результату зростаючим підсумком від виділених обігових коштів. ЕБП, які входять до БО, ранжируються в міру зменшення рентабельності. Виділяються випадки з високою рентабельністю, середньою та низкою. Ця інформація передається в Центр.

Етап 3. Аналітики Центра будують параметричну залежність для фірми в цілому  $\tilde{F}_V(\tilde{C}_V)$  та визначають необхідні позикові кошти, які максимізують фінансовий результат.

Етап 4. Приймається рішення щодо раціонального розподілу коштів між БО підприємства.

Етап 5. Кожна БО приймає рішення щодо розподілу отриманих обігових коштів  $\Phi_v^*$  за своїми БП.

Етап 6. Відбувається фіксація сформованих перетікань фінансів від БО до і-го БП, від і-го БП до БО, від Центру до  $v$ -ої БО, від  $v$ -ої БО до Центру.

Запропонована прикладна ІТ дає найбільш вигідне (з урахуванням умов, що склалися на підприємстві) вирішення комплексу задач з управління фінансовими ресурсами БО і БП підприємства у випадку виконання одного циклу ЕБП-1.

У **п'ятому розділі** надані основні практичні результати дисертаційної роботи. Була розроблена методика і запропоновані основи програмної реалізації розроблених моделей, методів і прикладної ІТ автоматизованого управління фінансовими ресурсами БП підприємства у вигляді окремого аналітичного модуля, що розширює функціональну структуру типових ІС. Структурна схема даного модуля наведена на рис. 2.

Рис. 2. Структурна схема аналітичного модуля автоматизованого управління фінансовими ресурсами бізнес-процесів підприємства

Далі були розроблені елементи програмної реалізації даного модуля і показано

приклад використання даного модуля для автоматизованого управління БП промислового підприємства.

**У додатку** наведені акти впровадження розроблених у роботі моделей, методів, інформаційних технологій та елементів програмної реалізації на підприємствах України. Впровадження показало, що використання розроблених моделей і методів автоматизованого управління БП підприємства дає значний економічний ефект.

## **ВИСНОВКИ**

У дисертації наведено нове вирішення актуальної наукової задачі автоматизованого моніторингу та управління обіговими коштами виробничо-торговельних фірм, орієнтованих на БП в умовах дефіциту обігових коштів, що є характерним для економіки України. Ця задача має важливе практичне значення для ефективного управління БП великих промислових підприємств України, які працюють в умовах ринкової економіки.

Основні результати дослідження:

1. Виходячи з аналізу літератури за даним напрямком були розроблені моделі БО, БП, ЕБП і ТБП сучасного підприємства, які, на відміну від існуючих, дозволяють формалізувати задачу управління БП у термінах управління фінансовими ресурсами для прийняття раціональних фінансових рішень.

2. На основі запропонованих моделей ЕБП виділено клас ТБП, характерних для практичної діяльності, проведена класифікація та аналіз різних схем реалізації і управління ТБП з точки зору оптимізації їх фінансової вигоди.

3. Запропоновано конкретні методи прийняття рішення з управління фінансовою діяльністю ЕБП, які дозволяють підвищити ефективність управління ЕБП за такими показниками як тривалість циклу, збільшення рентабельності, зниження початкових витрат. Доведено, що найбільш зручним і гнучко керованим об'єктом бізнесу є ЕБП неперервного типу.

4. На основі аналізу статистичного матеріалу виділено комплекс факторів, що визначають рентабельність діяльності БС, що дозволило формалізувати задачу моніторингу фінансової діяльності БС, БО, ТБП та ЕБП.

5. Удосконалено моделі управління фінансовими потоками між ЕБП, ЕБП і ТБП, ТБП і БО, а також між БО підприємства, які дозволяють підвищити ефективність створення і модернізації типових БП підприємства за рахунок раціонального використання фінансових ресурсів.

6. На основі розроблених моделей управління фінансовими потоками створена



прикладна IT автоматизованого рішення задач прийняття рішень з управління фінансовими потоками БС підприємства, яка є основою для програмної реалізації підсистеми фінансового управління БП підприємства.

7. Розроблені моделі, методи, IT та алгоритми були реалізовані у вигляді елементів аналітичного модуля автоматизованого управління фінансовими ресурсами БП підприємства, що дозволяють аналізувати різні аспекти бізнес-діяльності підприємства.

8. Результати дисертаційної роботи використовуються для вироблення рекомендацій з подальшого планування заходів сприяння малому і середньому бізнесу Головним управлінням статистики у Харківській області, під час планування фінансової діяльності ВАТ “Запоріжсталь”, під час управління фінансовими ресурсами ДП „Завод ім. Малишева”, під час проведення лабораторних робіт, науково-практичних семінарів у Харківському національному університеті радіоелектроніки з дисципліни “Моделі та методи прийняття рішень”.

### **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. *Слипченко Е.В.* Исследование влияния экономических факторов на рентабельность деятельности бизнес-структур // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – Харьков: ХНУРЭ, 2002. – Вып. 119. – С. 16–21.

2. *Слипченко Е.В.* Статистический анализ влияния экономических факторов на рентабельность деятельности бизнес-структур в Харьковской области // Радиоэлектроника и информатика. – 2002. – №2. – С. 129–132.

3. *Минко Е.П., Слипченко Е.В.* Математические модели финансовых потоков, возникающих в процессе деятельности многоуровневых бизнес-структур // Радиоэлектроника и информатика. – 2003. – №1. – С. 140–143.

4. *Слипченко Е.В.* Оптимальное управление оборотными средствами с учетом специфики банка // Радиоэлектроника и информатика. – 2004. – №2. – С. 140–144.

5. *Пуртов В.Ф., Слипченко Е.В.* Моделирование финансовой деятельности бизнес-структур // Экономика: проблемы теории та практики. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. – Вып. 180. – С. 180–187.

6. *Гибкина Н.В., Сарнавская Н.Н., Шлейн Е.В.* Прогнозирование поведения экономических систем управления ресурсами // Тезисы докладов Международной молодежной научной конференции “XXVIII Гагаринские чтения”. – М.: Изд-во “МАТИ” – Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского, 2002. – Т. 2. – С. 61-62.

7. Шлейн Е.В. Влияние основных экономических факторов на рентабельность работы бизнес-структур // Материалы 8-й Международной конференции “Теория и техника передачи, приема и обработки информации (Интегрированные информационные системы, сети и технологии)” – Харьков: ХНУРЭ, 2002. – С. 507–508.

8. Пуртов В.Ф., Слипченко Е.В. Управление финансовой деятельностью иерархических бизнес-структур // Материалы 9-й Международной конференции “Теория и техника передачи, приема и обработки информации”. – Харьков: ХНУРЭ, 2003. – С. 441–442.

9. Пуртов В.Ф., Слипченко Е.В. Управление финансовой деятельностью бизнес-структуры // Тиждень економіки ДНУ: матеріали доповідей. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. – С. 97-98.

10. Слипченко Е.В., Пуртов В.Ф. Управление финансовыми потоками иерархических бизнес-структур // Материалы 10-й Международной конференции “Теория и техника передачи, приема и обработки информации”. – Харьков: ХНУРЭ, 2004. – Ч. 2. – С. 315–316.

## АНОТАЦІЯ

**Слипченко О.В. Моделі, методи та інформаційні технології економічного моніторингу та управління фінансовими ресурсами ієрархічних бізнес-структур.** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2005.

Дисертація присвячена питанням розробки математичних моделей, методів і елементів інформаційних технологій задач прийняття рішень з управління фінансовими ресурсами бізнес-процесів (БП) підприємства. В роботі удосконалені моделі ієрархічних БП, які дозволяють описати БП підприємства у термінах управління обіговими коштами. На їх основі розроблено комплекс методів прийняття рішень під час управління обіговими коштами ієрархічної бізнес-структури, який орієнтований на автоматизоване управління БП підприємства. Для побудови цього комплексу за результатами моніторингу сформульовано перелік найбільш істотних факторів, що визначають рентабельність діяльності бізнес-структур. Розроблені методи оптимальних перетікань фінансових засобів під час проектування та модернізації типових БП підприємства. Результати роботи та їх програмна апробація підтвержені відповідними актами про впровадження і можуть бути

використані під час автоматизації задач планування фінансової діяльності ієрархічних бізнес-структур.

**Ключові слова:** бізнес-процес, модель прийняття рішень, управління фінансовими потоками, моніторинг елементарних бізнес-процесів, дисперсійний аналіз, критерій ефективності елементарного бізнес-процесу.

## АННОТАЦІЯ

**Слипченко Е.В. Модели, методы и информационные технологии экономического мониторинга и управления финансовыми ресурсами иерархических бизнес-структур.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – автоматизированные системы управления и прогрессивные информационные технологии. – Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков, 2005.

В современных рыночных условиях Украины проблема повышения эффективности управления финансовыми ресурсами предприятия является актуальной как с теоретической, так и с практической точек зрения. Существующие решения по автоматизации данных задач не позволяют получить рациональные управленческие решения с учетом основных особенностей финансовой политики украинских предприятий. Эти и другие особенности современного состояния проблем автоматизации управления финансовыми ресурсами предприятия и его основных бизнес-процессов (БП) определяют необходимость проведения исследований по разработке новых и развитию существующих моделей и методов мониторинга и автоматизированного управления оборотными средствами производственно-торговых фирм, ориентированных на БП в условиях дефицита оборотных средств, эффективных в условиях Украины.

Проанализированы основные особенности формализации описаний БП, элементарных БП (ЭБП) и типовых БП (ТБП) современного предприятия. Результаты данного анализа были использованы в процессе разработки математических моделей иерархических БП предприятия, которые, в отличие от существующих, позволяют описать БП в терминах управления финансовыми ресурсами. На основе данной модели автором были предложены методы автоматизации процесса принятия выгодных финансовых решений по управлению ЭБП.

На основе предложенных моделей ЭБП выделен класс ТБП, характерных для практической деятельности. Проведена классификация и анализ различных схем

реализации БП с точки зрения оптимизации их финансовой выгоды. Предложены конкретные алгоритмы решения задач оптимизации финансовой деятельности предприятия в различных режимах финансирования. Получены различные рекомендации по улучшению таких показателей ЭБП как: продолжительность цикла, увеличение рентабельности, снижение начальных затрат. Доказано, что наиболее удобным и гибко управляемым объектом бизнеса являются ЭБП непрерывного типа.

Предложено формализованное описание БП как результата воздействия основных факторов, определяющих эффективность и рентабельность БП. Данное описание определяет основную структуру хранилища данных, которое целесообразно использовать для аналитического моделирования и принятия финансовых решений по управлению отдельными БП и всей БС предприятия.

На основе предложенного формализованного описания влияния основных факторов на БП и БС проведен многофакторный анализ экономического положения действующих региональных БС. Показано, что рентабельность БС существенным образом коррелирует с наличием иностранных инвестиций.

Полученные результаты многофакторного анализа были использованы для построения линейных моделей, фиксирующих наиболее существенные факторы, стимулирующие развитие БС. Установлено, что предложенная простая модель практически не хуже ранее разработанной сложной модели по точности.

Были сформулированы задачи принятия решений по управлению финансовыми потоками в основных БП предприятия. Были определены цели управления финансовыми потоками, основные критерии эффективности и усовершенствованы основные математические модели задач принятия управленческих решений. Данные модели были положены в основу разработанной автором информационной технологии автоматизированного решения задач принятия решений по управлению финансовыми потоками БС предприятия. Особенностью данной информационной технологии, отличающей ее от существующих, является отсутствие прямого распределения оборотных средств по обеспечивающим подразделениям и подход к определению выделенных в бюджет подразделений средств как суммы средств, необходимых для выполнения заказов, поступающих от БЕ, выполняемых данным подразделением.

Разработанные автором модели задач принятия решений, методы и алгоритмы, а также информационная технология автоматизированного принятия решений были использованы для выработки управленческих решений по созданию пусковых механизмов БП и по консолидации произвольных финансовых потоков. Решение данных задач было рассмотрено автором на примере управления финансовыми потоками банка.

Разработанные модели ЭБП и ТБП, модели и алгоритмы принятия финансовых решения по управлению БП предприятия были реализованы в виде элементов специализированного программного комплекса, позволяющего в автоматизированном режиме анализировать различные аспекты бизнес-деятельности предприятия и его БП.

**Ключевые слова:** бизнес-процесс, модель принятия решений, управление финансовыми потоками, мониторинг элементарных бизнес-процессов, дисперсионный анализ, критерий эффективности элементарного бизнес-процесса.

## ABSTRACT

**Slipchenko E.V. Models, methods and information technologies of economical monitoring and control over financial resources of hierarchical business structures.**  
–Manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of technical sciences on the speciality 05.13.06 – automated control systems and progressive information technologies. – Kharkov National University of Radio Electronics, Kharkov, 2005.

The dissertation is devoted to the problems of development of the mathematical models, methods and elements of information technologies for the decision-making problems in management of financial resources in business-processes of an enterprise. To solve the set problems the models of hierarchical business-processes making it possible to describe business-processes taking place at the enterprise in terms of the circulating funds management were refined. A complex of mathematical models for decision making when managing the circulating funds of the hierarchical business-structure was developed on their basis, it is oriented to the automated managing of the enterprise business-processes. To create this complex by the results of monitoring the list of the most significant factors defining profitability of the business-structures activity was formulated. Methods of the optimal conversion of the financial means when designing and up-grading the typical enterprise business-processes were developed. The results of the work and their software approbation were supported by the corresponding documents confirming their introduction and they can be used in automation of the problems of planning the financial activity of hierarchical business-structures.

**Key words:** business-process, decision-making model, financial flow management, monitoring of the simple business-processes, dispersion analysis, criterion of efficiency of the simple business-process.

Відповідальний за випуск: Латкін М.О.

Підп. до друку 30.05.05.      Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ .      Спосіб друку – ризографія.

Умов. друк. арк. 1,2.      Ціна договірна.      Тираж 100 прим.

Зам. № 2-566.

---

ХНУРЕ, 61166, Харків, просп. Леніна, 14

---

Віддруковано в навчально-науковому  
видавничо-поліграфічному центрі ХНУРЕ.  
Україна, 61166, Харків, просп. Леніна, 14.