

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВОСТІ

На правах рукопису

Васильєва Наталія Федорівна

Індекс УДК: 658.1+ 681.3

**ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ
ПІДПРИЄМСТВ**

Спеціальність 08.06.01 - Економіка підприємства і
організація виробництва

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Донецьк 2000

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті економіки промисловості Національної академії наук України (м. Донецьк).

Науковий керівник – кандидат економічних наук,
старший науковий співробітник
Вінарік Леонід Самойлович, Інститут
економіки промисловості НАН України,
завідувач сектору

Офіційні опоненти: доктор економічних наук
Ткаченко Володимир Андрійович
Дніпропетровська академія управління, бізнесу і
права, проректор з наукової роботи, завідувач
кафедри "Економіка підприємства"

кандидат економічних наук, старший науковий
співробітник **Лепа Микола Миколайович**,
Обчислювальний центр Інституту економіки
промисловості НАН України, директор,
завідувач відділу автоматизації
управлінських процесів

Провідна установа - Донбаська державна машинобудівна академія
Міністерства освіти України, кафедра "Економіки
і фінансів" (м. Краматорськ Донецької обл.)

Захист відбудеться " 10 " лютого 2000р. о 16 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 11.151.01 Інституту економіки промисловості НАН України за адресою: 83048, м. Донецьк, вул. Університетська, 77.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту економіки промисловості НАН України, 83048, м. Донецьк, вул. Університетська, 77.

Автореферат розісланий " 6 " січня 2000р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Поклонський Ф. Ю.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Успішна діяльність підприємств в умовах ринкової економіки значною мірою залежить від вирішення проблеми організації його інформаційної системи, від можливості своєчасного отримання вірогідної і в повному обсязі інформації. За оцінками міжнародних організацій, в розвинених країнах інвестиції у сферу інформатизації знаходяться на рівні 12-13% загальних бюджетних видатків. Віддача сфери інформатизації досить значна і в деяких державах складає 25-30% від валового національного продукту. Незважаючи на економічні труднощі, впровадження комп'ютерної техніки в нашій країні отримало досить широке розповсюдження. Так, наприклад, темп росту парку електронних обчислювальних машин на початок 1998р. в порівнянні з 1994р. склав 238,2%. Важливим кроком у реалізації державної стратегії інформатизації країни стало прийняття Верховною Радою 4 лютого 1998р. Законів України “Про Національну програму інформатизації” (№ 74/98-ВР) і “Про Концепцію Національної програми інформатизації” (№ 75/98-ВР), в яких визначені загальні принципи формування, виконання і регулювання цього важливого процесу.

Успішній реалізації цієї програми, а також вдосконаленню управління у нових умовах господарювання будуть сприяти підвищення ефективності діючих і створення нових комп'ютеризованих систем управління (КСУ).

Подальший розвиток процесу інформатизації, поширення інформаційного ринку вимагає вдосконалення методів організації процесу проектування КСУ. В результаті вдосконалення засобів обчислювальної техніки (ЗОТ), насамперед персональних комп'ютерів (ПК), телекомунікаційних засобів зв'язку, програмного забезпечення, значно поширилося коло непрофесійних користувачів. У процесі проектування систем їхніми інтересами часто нехтують, але таке ставлення викликає економічні втрати, зумовлені неефективною працею незадоволених користувачів. Тому у проекті КСУ повинні бути враховані нові вимоги до забезпечення системи, особливо вимоги користувачів системи до зручності у спілкуванні з ПК і раціональної, безпечної організації комп'ютеризованих робочих місць (КРМ).

В науковій літературі висвітлюються теоретичні та практичні аспекти управління підприємством із застосуванням засобів обчислювальної техніки, наприклад, у працях: Амоши О.І., Берсуцького Я.Г., Гафта Л.Ш., Глушкова В.М., Єрмошенко М.М., Іванова М.І., Калитича Г.І., Канигіна Ю.М., Михалевича В.С., Морозова А.О., Федоренко М.П., Чумаченко М.Г. і ін. Однак, деякі проблеми, пов'язані з ефективністю проектування систем, з їхньою економічною довговічністю, впливом ПК на здоров'я людини, сертифікацією КРМ, з вдосконаленням організації КРМ, вимагають подальшого дослідження.

Теоретична і практична вагомість вирішення названих проблем, активізація процесу інформатизації зумовлюють актуальність теми дисертаційної роботи, вибір мети і задач дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційна робота виконувалася у відповідності з планами науково-дослідних робіт Інституту економіки промисловості НАН України (м. Донецьк) у межах теми 010293 “Економічні чинники розвитку автоматизації виробництва в промисловості України” (номер державної реєстрації 0193U024085), а також підтеми “Розробка робочих і методичних матеріалів зі створення комп'ютеризованих систем управління (на базі ВАТ “Донецький завод високовольтних опор” (“ДЗВО”), ЗАТ “Донбасенергобудпром”) теми 380296 “Дослідження і науково-методичне забезпечення процесів стабілізації та розвитку промислового виробництва в Україні” (номер державної реєстрації 0196U006337).

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є розвиток теоретичних основ та методичних положень, спрямованих на зменшення витрат на проектування комп'ютеризованих систем управління підприємствами і підвищення ефективності їхнього функціонування.

Головна ідея (наукова концепція) дослідження – забезпечення скорочення терміну проектування та підвищення ефективності функціонування КСУ на підставі використання принципів системного підходу до управління підприємствами, інваріантних проектних рішень, врахування нових вимог до організаційно-економічного, соціального, ергономічного, технічного забезпечення, що пред'являються користувачами до системи, а також вимог до забезпечення безпеки інформації. Поставлена мета визначила вирішення наступних теоретичних, методичних та практичних задач:

визначення змісту процесів інформатизації;

визначення нових вимог до забезпечення комп'ютеризованих систем управління підприємствами, а також вимог до забезпечення безпеки інформації;

обґрунтування основних принципів проектування діалогу "людина-ЕОМ";

розгляд характеру зв'язку між вартістю засобів обчислювальної техніки, їх удосконаленням та ефективністю системи;

аналіз споживчих властивостей комп'ютеризованої системи управління підприємством на різних стадіях її життєвого циклу;

виявлення чинників, які впливають на економічну довговічність комп'ютеризованої системи управління підприємством;

аналіз впливу ПК на здоров'я людини та стану ергономічного забезпечення комп'ютеризованих робочих місць, а також ергономічних нормативів діючих ДСТів на ПК;

розробка організаційного механізму та методичного підходу до процесу проектування типової комп'ютеризованої системи управління підприємством;

розробка методичного підходу до визначення сприйняття та формування позитивного ставлення користувачів до впровадження КСУ;

розробка методики сертифікації комп'ютеризованих робочих місць на відповідність вимогам ергономіки;

розробка методики організації режиму праці та відпочинку користувачів комп'ютеризованих робочих місць.

Предмет і об'єкт дослідження. Предметом дослідження є комплекс теоретичних та методичних положень, пов'язаних з ефективністю проектування КСУ, ергономічною безпекою КРМ і продовженням строку економічної довговічності системи.

Об'єктом дослідження обрано комп'ютеризовані системи управління підприємствами будівельної індустрії та виробництва металоконструкцій.

Методологія і методика дослідження. Науково-методичну основу проведеного дослідження склали теоретичні положення економічної науки, викладені в працях провідних вітчизняних і зарубіжних вчених з проблем управління ринковою економікою, використання кібернетичних знарядь праці, з створення комп'ютеризованих систем управління, з ергономіки, а також законодавчі акти Верховної Ради України, декрети та постанови Кабінету Міністрів України, укази Президента України, нормативні документи з охорони праці і ДСТи на обчислювальну техніку.

Які джерела інформації використовувались нормативні та методичні матеріали, публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, статистична інформація, матеріали конференцій, результати авторських досліджень на підприємствах Донецької області та України.

Для вирішення поставлених в дисертаційній роботі задач застосовані системний підхід, методи статистичного, порівняльного, аналізу, вибіркового спостереження, узагальнення даних та інші методи дослідження.

Наукова новизна результатів дослідження. Наукова новизна роботи полягає у поглибленні та розвитку науково-методичних основ проектування комп'ю-теризованих систем управління підприємствами.

Найбільш суттєві наукові результати, що характеризують новизну виконаного дослідження і виносяться на захист, наступні:

запропоновано визначення процесу інформатизації промислових підприємств на основі аналізу різних поглядів на процес інформатизації;

запропоновано зміни у формуванні організаційно-економічного, соціального, ергономічного та технічного забезпечення комп'ютеризованої системи управління у зв'язку з

застосуванням сучасних засобів обчислювальної техніки та зв'язку. На підставі аналізу процесу інформатизації визначено та узагальнено вимоги робітників підприємства до безпечної і зручної праці з ПК, зроблено пропозиції щодо змін процесу проектування КСУ та формування забезпечення системи, що має позитивно вплинути на продуктивність праці користувачів системи;

розроблено організаційний механізм та методичний підхід до проектування комп'ютеризованих систем управління підприємствами на підставі застосування інваріантних проектних рішень. Використання інваріантної проектної документації та розробленої організаційної схеми функціональної взаємодії учасників процесу проектування дозволяє скоротити терміни проектування та впровадження типової КСУ, зменшити витрати на проведення проектних робіт і підвищити економічну довговічність систем;

визначено основні принципи проектування діалогу "людина-ЕОМ". Дотримання виділених принципів ("дружність", гнучкість, продуктивність) при проектуванні діалогу "людина-ЕОМ" і задоволення вимог, що відповідають цим принципам, а також вимог до експлуатаційних характеристик діалогових систем, які пред'являються користувачами, дозволяє сформувати правильне сприймання та ефективне функціонування комп'ютеризованих систем управління підприємствами;

запропоновано підхід до оцінки якості проекту комп'ютеризованої системи управління підприємством за її споживчими властивостями, які відповідають вимогам споживачів (користувачів) системи;

визначено чинники старіння комп'ютеризованих систем управління підприємствами, за якими зроблено аналіз економічної довговічності системи. Аналіз дозволив встановити вирішальну роль процесу проектування систем у збільшенні їхньої економічної довговічності;

розроблено новий методичний підхід до визначення сприймання та формування позитивного ставлення до впровадження комп'ютеризованої системи управління підприємством. За значенням показника "психологічний бар'єр" оцінюється ставлення користувачів до нововведення. Запропонований підхід до формування позитивного ставлення користувачів до нововведення дозволяє змінити ситуацію на сприятливу для його впровадження. Така попередня робота ще до впровадження КСУ рекомендується з метою підвищення ефективності її використання і скорочення терміну впровадження;

розроблено методику сертифікації комп'ютеризованих робочих місць на відповідність вимогам ергономіки. Проведення сертифікації КРМ дає користувачам гарантію ергономічної безпеки їхньої роботи з ПК. Дотримання вимог ергономіки при проектуванні КСУ і сертифікація КРМ, підвищує продуктивність праці користувачів, споживчі властивості системи;

розроблено методику по організації режиму праці та відпочинку працюючих за комп'ютеризованим робочим місцем. Рекомендації, викладені в методиці, спрямовані на

збереження здоров'я користувачів, підвищення продуктивності їхньої праці, ефективного використання переваг КСУ.

Теоретичне значення дисертації. Теоретичне значення проведеного дослідження полягає у визначенні сутності інформатизації підприємств, у розвитку організаційно-економічного забезпечення інформатизації підприємств, в тому числі у розробці нових методичних підходів до організації процесу проектування комп'ютеризованих систем управління, спрямованих на скорочення терміну розробки і впровадження проекту; визначенні чинників старіння комп'ютеризованих систем управління підприємством та їх впливу на економічну довговічність КСУ.

Практичне значення одержаних результатів. Результати проведеного дослідження, узагальнені в дисертації, знайшли відбиток у практичній роботі проектування комп'ютеризованої системи організаційно-технологічного управління (КСУОТ) “Металоконструкція” відкритим акціонерним товариством “Донецький завод високовольтних опор” (“ДЗВО”) і комп'ютеризованої системи управління (КСУ) закритим акціонерним товариством “Донбасенергобудпром”. Отримані результати досліджень та висновки, рекомендації з проблем інформатизації було викладено у наукових доповідях, направлених Національному агентству з питань інформатизації при Президентові України, і мали позитивну оцінку.

Особистий внесок здобувача. Основні ідеї і результати досліджень дисертаційної роботи, особливо ті, що характеризують наукову новизну та практичне значення, отримані здобувачем особисто. Ідеї співавторів наукових робіт здобувачем у дисертації не використовувалися.

Апробація результатів дисертації. Теоретичні та прикладні результати досліджень доповідалися на вченій раді ІЕП НАН України і його секції, на науково-практичних конференціях: Міжнародній науково-практичній конференції "Проблеми та перспективи розвитку України в умовах ринкової трансформації", (21-22 травня 1999р. м. Дніпропетровськ, доповідь "Чинники старіння інформаційних технологій"); Міжнародній науково-практичній конференції "Регіональна політика України: наукові основи, методи, механізми" (21-23 травня 1998р., м. Львів, доповідь "Механізм створення системи інформаційно-аналітичного забезпечення регіональних органів управління") і на науково-практичному семінарі "Соціально-економічні аспекти регіональної політики" (26 червня 1997р. м. Донецьк, доповідь "Проблеми створення регіональної інформаційно-обчислювальної системи").

Публікації. По темі дисертації опубліковано 36 наукових праць загальним обсягом 65,4 д.а., з яких авторові належить 14,5 д.а. Основних опублікованих праць по темі дисертації – 9 загальним обсягом 10,5 д.а., з яких авторові належить 5,3 д.а.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, трьох розділів, висновків і містить 175 сторінок машинописного тексту, 18 таблиць, 7 малюнків. Список джерел, що використовувалися, має 134 найменування. 4 додатки займають 25 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У дисертаційній роботі обґрунтовано теоретичні положення, розроблено організаційно-економічні методи і практичні пропозиції щодо інформатизації підприємств.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, показано її зв'язок з тематикою науково-дослідних робіт Інституту економіки промисловості НАН України, сформульовано мета, ідея та задачі дослідження, визначено предмет та об'єкт дослідження, викладена наукова новизна та практичне значення, апробація отриманих результатів, наведено обсяг публікацій з теми дисертаційної роботи.

Розділ 1. Теоретичні основи процесу інформатизації підприємств. Інформатизацію сучасного підприємства з ринковою економікою слід розглядати як стратегічний напрям, що сприяє економії всіх існуючих видів ресурсів, забезпечує прискорення виробничих процесів, підвищення продуктивності праці, реальну можливість для прискорення науково-технічного прогресу.

Проведене дослідження дозволяє запропонувати наступне визначення інформатизації підприємства: *"Інформатизація підприємства – це сукупність взаємно пов'язаних організаційних, соціально-економічних та науково-технічних процесів, спрямованих на формування умов, які забезпечують задоволення інформаційного споживання підприємств на основі створення та розвитку інформаційних технологій, відповідно до сучасних вимог"*.

Аналіз процесу інформатизації, пов'язаного з автоматизацією управління та виробництва, створенням і функціонуванням різноманітних видів автоматизованих систем управління (АСУ) в Україні, дозволяє зробити висновок, що він в своєму розвитку мав декілька етапів. По мірі поглиблення наукових знань, розвитку засобів обчислювальної техніки та засобів зв'язку, набуття досвіду впровадження АСУ змінилося і саме поняття АСУ.

У дисертаційній роботі пропонується створювані на базі ПК робочі місця називати комп'ютеризованими робочими місцями (КРМ), а системи, створені на організаційно-технічній основі КРМ, комп'ютеризованими системами управління (КСУ). На наш погляд, запропонований термін більше відповідає дійсності, тому що відбувається не автоматизація управління, а його комп'ютеризація, тобто управління підприємством здійснюється за допомогою комп'ютерної техніки та сучасних телекомунікаційних засобів зв'язку. До того ж якісно новим є те, що використання сучасних ПК дозволило принципово по-новому організувати процес праці

користувачів, змінити процес вводу, обробки та подання інформації, людина працює з ПК у інтерактивному режимі.

Функціональне призначення створюваних КСУ у виробництві - забезпечити можливість управління матеріальним і товарним потоком, максимальне завантаження обладнання, якісне використання трудових і виробничих ресурсів; в управлінні – забезпечити керівників всіх рівнів своєчасною, вірогідною та повною інформацією з різноманітних питань виробничо-господарської діяльності для прийняття ефективних рішень.

В умовах використання КСУ з'явилися прогресивні зміни не тільки в організації праці користувачів, але і у функціональному його змісті. У них збільшився час на проведення організаційної роботи, аналізу. Це підтверджено дослідженнями і досвідом експлуатації КСУОТ "Металоконструкція" у ВАТ "ДЗВО". В результаті впровадження "КРМ-Збут" час користувачів на організаційну роботу збільшився на 11,2%, "КРМ-МТП", "КРМ-Конструктор-1", "КРМ-Цех" відповідно на 9,0%, 4,6%, 8,0%.

У першому розділі дисертаційної роботи визначено нові вимоги користувачів до КСУ у зв'язку з удосконаленням її технічної бази та поширенням колу користувачів, принципи проектування діалогу "людина-ЕОМ" та вимоги, що відповідають цим принципам і пред'являються до експлуатаційних характеристик діалогових систем. Головним чином ці вимоги пов'язані з удосконаленням роботи користувачів з ПК та з їхньою ергономічною безпекою. Аналіз цих вимог констатує, що ефективне функціонування КСУ залежить не тільки від методів та організації її проектування, але і від того наскільки враховано вимоги до організаційно-економічного, соціального, ергономічного та технічного забезпечення системи, а також вимоги до забезпечення безпеки інформації.

Розділ 2. Організаційно-економічні аспекти створення комп'ютеризованих систем управління підприємством. Дослідження і досвід показують, що успішне функціонування КСУ підприємствами неможливе шляхом впровадження окремих локальних комплексів задач або підсистем. Необхідно створення комп'ютеризованої системи управління підприємством, яка повинна будуватися на основі використання принципу системного підходу до управління підприємством. При її проектуванні необхідно використовувати нові методи, враховувати сучасні вимоги до організаційно-економічного, ергономічного, соціального та технічного забезпечення, а також до забезпечення інформаційної безпеки.

Для забезпечення ефективного впровадження КСУ роботи з її створення повинні виконуватися поетапно. Досвід проектування дозволяє визначити наступні етапи розробки КСУ: *допроектний* (розробка техніко-економічного обґрунтування і технічного завдання); *створення проекту* (розробка документообігу, постановка комплексів задач, вибір конкретних ЕОМ за їхніми характеристиками; програмування); *впровадження системи*; *модернізація* (аналіз

функціонування діючих КСУ, організаційної структури підприємства та пропозицій інформаційного ринку: комп'ютерної техніки, засобів зв'язку, програмного забезпечення різних комплексів задач) з метою удосконалення усієї системи або окремих її модулів.

Недооцінка організаційно-економічного забезпечення допроектного етапу робіт може викликати при експлуатації системи економічні збитки. На допроектному етапі важливо визначитися з тим, як ставляться робітники підприємства до запропонованого впровадження комп'ютеризованої системи управління, з метою розробки плану підготовки персоналу підприємства до роботи за комп'ютеризованим робочим місцем. Цьому ще замало приділяється уваги. Подолання "психологічного бар'єра" робітниками підприємства, головним чином, можливо здійснити при проектуванні інтерфейсу "людина-ЕОМ", а також в результаті проведення сертифікації комп'ютеризованих робочих місць на відповідність вимогам ергономічної безпеки. Тому була поставлена задача розробити методичний підхід до визначення показника, значення якого характеризує б ставлення до впровадження нововведення, а також методику сертифікації комп'ютеризованих робочих місць

При проектуванні КСУ необхідно враховувати загальний характер зв'язку між вартістю технічного забезпечення (I), його рівнем (T) та ефективністю КСУ (E). Аналіз цих зв'язків дозволяє зробити наступні висновки:

між вартістю і рівнем технічного забезпечення існує лінійна залежність, бо, як правило, техніка з найкращими технічними і ергономічними параметрами коштує дорожче;

ефективність КСУ від рівня технічного забезпечення має більш складну залежність, що характеризується наступними фазами: "підйом" (зростання ефективності системи за рахунок використання більш досконалих технічних засобів), "насичення" технічної бази (відносно слабе зростання ефективності свідчить про отримання середнього досяжного ефекту), після цього незначний підйом, що вимагає значних витрат;

взаємозв'язок між ефективністю КСУ і витратами на її технічне забезпечення графічно може бути представлений кривою (рис. 1), яка показує, що при малих ($I < I_1$) або занадто великих витратах ($I > I_5$) функціонування КСУ збитково. Вкладаючи кошти в більш досконалу техніку, ми завдяки цьому підвищуємо її ефективність, але настає мить, коли додаткові

витрати перевищують обсяг чистої економії.

Рішення задачі визначення ефективності КСУ має два підходи: розглядаються або можливості неконкретної КСУ стосовно конкретного підприємства, або можливості конкретної КСУ до конкретного підприємства. В першому випадку, оцінюючи потенційні можливості КСУ стосовно конкретного підприємства, ми знаходимо розмір максимально можливої ефективності. Більшої ефективності на даному підприємстві в конкретних умовах отримати не можна, незважаючи на вдосконалення системи.

У другому випадку визначаються можливості конкретної КСУ, ступінь удосконалення якої відомий.

Показник ефективності комп'ютеризованої системи управління має важливе значення при оцінці її споживчих якостей, тому що КСУ відповідає науково-технічній продукції і є товаром, який має вартість і споживчу вартість. Особливість *споживчої вартості КСУ* полягає в тому, що вона

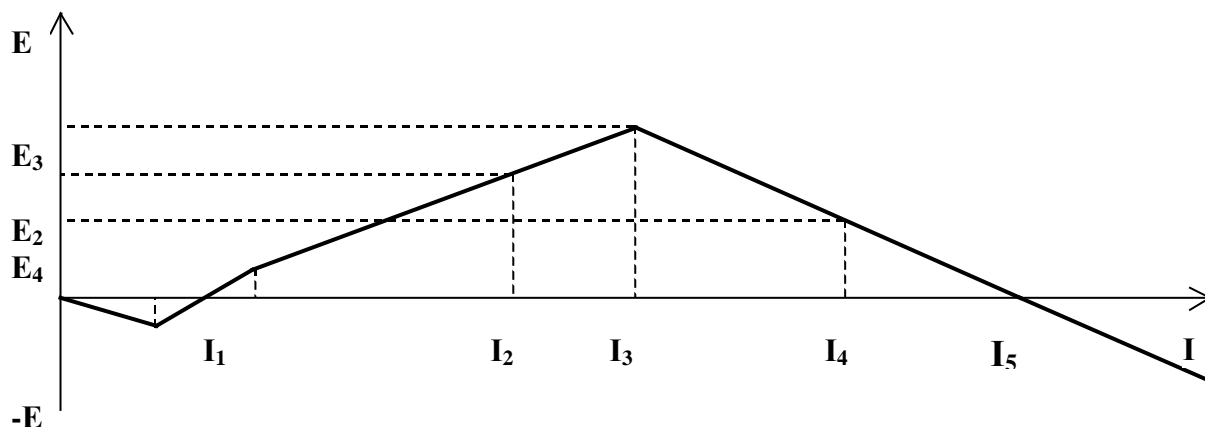


Рис.1. Залежність ефективності КСУ від витрат на технічне забезпечення

являє собою сукупність споживчих вартостей, яка створюється шляхом об'єднання окремих споживчих вартостей (обчислювальна техніка, прилади для друку, програмне забезпечення, лінії зв'язку і т. ін.) в єдиний цільовий комплекс. За результатом такого об'єднання окремі споживчі вартості набувають додаткових, корисних властивостей, створюються нові споживчі властивості системи.

Споживчі властивості КСУ залежать від типу КСУ (згідно з організаційно-функціональними ознаками) і вимог користувачів до КСУ. Повну характеристику кожної КСУ як споживчої вартості можна скласти за результатом розгляду всього комплексу її споживчих властивостей. Перелік основних споживчих властивостей системи може бути уточнений користувачем.

Між споживчими властивостями системи та характеристиками підприємства, для якого призначена система, трудомісткістю проектування системи існує тісний зв'язок. Вивчення зв'язку властивостей системи з її ефективністю дає можливість впливати на конкурентноспроможність і перспективність її розвитку. Аналіз споживчих властивостей КСУ на різноманітних стадіях її життєвого циклу дозволяє визначити, наскільки якісно підготовлено проект системи.

Для аналізу був застосован прийом векторних матриць, який можна застосовувати в умовах, коли кожна властивість має свою відмінну, від інших одиницю виміру та вагомість. Суть його полягає в тому, що оцінки розраховуються шляхом порівняння кожної властивості з найбільш значущою з них, прийнятою за одиницю. Найбільше середнє значення сукупності оцінок, що аналізуються, повинно відповідати споживчій вартості кращої якості. Вагомість кожної властивості визначаємо експертним шляхом за бальною системою.

У табл.1 наведено дані про сукупність властивостей, що є водночас критеріями якості функціонування КСУОТ "Металоконструкція" у ВАТ "ДЗВО", що відповідають трьом векторам споживчих властивостей системи:

задані користувачами у відповідності з їхніми потребами (А);

передбачені проектом створення системи (В);

отримані в процесі експлуатації (С).

Таблиця 1 Споживчі властивості КСУОТ "Металоконструкція"

Споживчі властивості	Характеристика i-ої властивості		
	Задані користувачем	За проектом системи	Фактично досягнуті
Ступінь використання інваріантних проектних рішень,%	50	85	75
Кількість функціональних КРМ, од.	37	31	31
Рівень охоплення комп'ютеризацією задач управління,%	100	95	88
Доступність інформації,%	100	100	100
Вірогідність інформації,%	100	100	99.7
Повнота видачі інформації по запити (коефіцієнт повноти видачі),%.	100	100	100
Рівень використання фонду часу функціонування КСУ,%	75	70	63
Середній рівень зниження трудомісткості праці користувачів КСУ, разів	3	2,7	2,9
Ергономічна безпека,%	100	95	87
Надійність, безвідмовність роботи КСУ,%	100	100	90
Науково-технічний рівень КСУ, бали	10	9	9
Інформаційна безпека,%	100	90	70

У сукупності споживчих властивостей системи, заданих користувачем (вектор **A**), найбільш значущою (на підставі експертних оцінок за бальною системою) можна вважати властивість, що характеризує ступінь використання інваріантних проектних рішень. Приймавши дану властивість за одиницю, порівнюємо з нею кожен властивість сукупності **A**, **B**, **C** незалежно від одиниці виміру:

$$\begin{array}{c}
 \left(\begin{array}{c} 50 \\ 37 \\ 100 \\ 100 \\ 100 \\ 100 \\ 75 \\ 3,0 \\ 100 \\ 100 \\ 10 \\ 100 \end{array} \right) \\
 A =
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \left(\begin{array}{c} 85 \\ 31 \\ 95 \\ 100 \\ 100 \\ 100 \\ 70 \\ 2,7 \\ 95 \\ 100 \\ 9 \\ 90 \end{array} \right) \\
 B =
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \left(\begin{array}{c} 75 \\ 31 \\ 88 \\ 100 \\ 99,7 \\ 100 \\ 63 \\ 2,9 \\ 87 \\ 90 \\ 9 \\ 70 \end{array} \right) \\
 C =
 \end{array}
 \quad
 (1) \quad
 \begin{array}{c}
 \left(\begin{array}{c} 1,00 \\ 0,74 \\ 2,00 \\ 2,00 \\ 2,00 \\ 2,00 \\ 1,50 \\ 0,06 \\ 2,00 \\ 2,00 \\ 0,20 \\ 2,00 \end{array} \right) \\
 A =
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \left(\begin{array}{c} 1,70 \\ 0,62 \\ 1,90 \\ 2,00 \\ 2,00 \\ 2,00 \\ 1,40 \\ 0,05 \\ 1,90 \\ 2,00 \\ 0,18 \\ 1,80 \end{array} \right) \\
 B =
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \left(\begin{array}{c} 1,50 \\ 0,62 \\ 1,76 \\ 2,00 \\ 1,99 \\ 2,00 \\ 1,26 \\ 0,06 \\ 1,74 \\ 1,80 \\ 0,18 \\ 1,40 \end{array} \right) \\
 C =
 \end{array}
 \quad
 (2)$$

Середнє значення по кожній сукупності відносних оцінок дорівнює: **A**=1,458; **B**=1,463; **C**=1,359. Приймавши середнє значення сукупності **A** за одиницю і зіставивши з ним інші, отримаємо відносні оцінки споживчої якості КСУ на різних етапах її розвитку: на етапі проекту – 1,003, фактичні – 0,932. Результати аналізу дозволяють зробити висновок, що фактичний рівень споживчої якості КСУОТ "Металоконструкція" відповідає рівню, заданому користувачем, на 93,2% і проекту на 92,9%.

Даний підхід можна застосовувати, якщо треба вибрати якийсь із запропонованих варіантів проекту КСУ. Найважливішими споживчими властивостями КСУ є властивості, що забезпечують зростання ефективності виробництва і економічної довговічності самої системи.

Економічна довговічність КСУ - властивість зберігати свою дієздатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного сервісу і за умовами отримання економічного ефекту від її функціонування. Граничним вважається такий стан КСУ, при досягненні якого її експлуатація неприпустима або недоцільна за однією з наступних причин: стає неможливим підтримання якості інформації; відновлення вимагає збільшення витрат або не забезпечує необхідного ступеня дієздатності.

Економічну довговічність КСУ можна визначати і як період отримання економічного ефекту. Цей період залежить від суми отриманого ефекту та від темпів збільшення експлуатаційних витрат.

Економічна довговічність КСУ залежить від наступних чинників: старіння проектів, фізичний і моральний знос, організаційно-структурне старіння. "Тривалість життя" проекту залежить від методології проектування, від ступеня новизни методів управління і техніки, за допомогою якої вони реалізуються, від відповідності проекту КСУ вимогам розвитку виробництва. Тому дуже важливо максимально скоротити терміни розробки та впровадження проектів КСУ з 6 до 2 років. Сучасний інформаційний ринок дозволяє це зробити. З цією ж метою була поставлена задача розробити організаційний механізм ведення проектних робіт по створенню та впровадженню типової комп'ютеризованої системи управління.

Ступінь типовості системи визначається двома чинниками: широтою і глибиною охоплення задач інваріантними елементами.

Ефективність функціонування КСУ залежить від її ергономічного забезпечення. Комп'ютеризовані робочі місця, що входять до складу КСУ, повинні відповідати певним ергономічним параметрам, сприяти безпечному спілкуванню користувачів з ПК. Аналіз наявних досліджень з проблем впливу ПК на самопочуття людини, а також результати анкетування, проведеного автором, дозволили визначити чинники, які впливають на користувача при роботі з комп'ютером. Їх можна поділити на три групи: технічні, інформаційно-технологічні та організаційні.

Щоб уникнути негативного впливу наведених чинників на користувачів КСУ, автором пропонується проводити обов'язкову сертифікацію КРМ на відповідність ергономічним вимогам. При аналізі існуючих в Україні стандартів на засоби обчислювальної техніки (1979-1997рр.) була виявлена недостатність деяких наведених у них норм для забезпечення ергономічної безпеки, протиріччя у термінах.

Проведення сертифікації КРМ вимагає розробки нових ДСТів, що містять санітарно-гігієнічні норми і правила ергономічної безпеки засобів відображення індивідуального користування.

Розділ 3. Напрямки і методи вдосконалення проектування та впровадження комп'ютеризованих систем управління. З метою вдосконалення процесу проектування КСУ у дисертації обґрунтовується необхідність застосування типового організаційного забезпечення. Воно передбачає використання інваріантної проектної документації та типової організаційної схеми функціональної взаємодії учасників процесу проектування.

При типовому проектуванні КСУ велике значення має правильний набір елементів інваріантності. Для здійснення типового проектування КСУ за методом агрегації використовується інваріантна проектна документація з організаційно- економічного, математичного, програмного та технічного забезпечення КСУ.

На рис. 2 наведена структура, яка пропонується для розробки комплексу методичних та робочих матеріалів зі створення комп'ютеризованої системи управління підприємством з використанням інваріантних проектних рішень.



Рис.2. Структура комплексу методичних та робочих матеріалів зі створення КСУ з використанням інваріантних проектних рішень

Організаційний механізм проектування типової КСУ полягає у:

виборі генерального розробника з проектування та створення КСУ, який забезпечує проектування типових (базових) елементів системи, розробку всіх методичних матеріалів з її проектування і відповідності систем різних рівнів, формування загальної ідеології системи і координацію всіх робіт з розробки інваріантних проектних рішень і впровадження КСУ, здійснює

генерацію вищезазначених КСУ в цілому з інваріантних проектних модулів на промислових підприємствах;

виборі співвиконавців, які проводять роботи за методикою і проектними рішеннями генерального розробника, її алгоритмізацію, програмування, експериментальну перевірку та промислове впровадження з забезпеченням можливості її впровадження на всіх підприємствах галузі (поданням кожної задачі у вигляді інваріантних проектних модулів);

виборі базових підприємств, на яких створюється і перевіряється вся система в цілому, а після цього вона тиражується і впроваджується на інших підприємствах даної групи;

впровадженні типових систем на інших підприємствах галузі під методичним керівництвом генерального розробника.

Досвід розробки КСУ “Будіндустрія” і КСУОТ "Металоконструкція" дозволяє зробити висновок, що використання запропонованої типової схеми організації проектування систем забезпечує зниження витрат, трудомісткості, скорочення терміну проектування і впровадження (табл. 2).

З метою вдосконалення процесу впровадження КСУ автором розроблено методичний підхід до оцінки ступеня сприймання нових інформаційних технологій і до формування позитивного ставлення до них. Для зазначеної оцінки пропонується використання показника "психологічний бар'єр" (Π_B):

$$\Pi_B = 1 - \frac{p_1 + p_2 + 2p_3}{2p}, \quad (3)$$

де p_1 - кількість робітників, що займають негативну позицію до нововведення (супротивники, скептики), чол.;

p_2 - кількість робітників, що займають нейтральну позицію до нововведення, чол.;

p_3 - кількість робітників, що займають позитивну позицію до нововведення (прибічники, ентузіасти), чол.;

p - загальна кількість робітників, які повідомили про своє ставлення до нововведення, чол.

Якщо p_1 і p_2 рівні нулю, то показник Π_B також рівен нулю, що означає відсутність опору нововведенню. Якщо p_2 і p_3 рівні нулю, розмір показника Π_B відповідає його максимальному значенню 0,5, що свідчить про явний опір впровадженню нововведення.

За значеннями показника Π_B за шкалою, наведеною у табл.3, визначається характер ситуації, що склалася для впровадження нововведення.

Формування позитивного ставлення до впровадження КСУ полягає в організації поінформованості користувачів про можливості системи та про правила користування ПК, як з технічного та технологічного боку, так і з ергономічного.

Таблиця 2 Порівняльна характеристика показників при індивідуальному і типовому проектуванні комп'ютеризованих систем управління

Найменування підприємства та його місце знаходження	Термін прив'язки і впровадження		Вартість, тис. руб.	Зниження витрат проти базових КСУ		Типове проектування			
				тис. руб.	%	Зниження трудомісткості проти базових КСУ, %	Трудомісткість, чол.-дн.		
	міс	%	всього				проектуювання	впровадження	
<i>Індивідуальне проектування</i>									
Донецький завод високовольтних опор Міненерго, м.Донецьк, Україна	36	100	350,0*	-	-	-	9965	7670	2295
Конаковський завод металоконструкцій Міненерго, м.Конаково, Росія	36	100	480,0	-	-	-	10778	8140	2638
<i>Типове проектування</i>									
Домодедовський ЗМК Міненерго, м. Домодедово, Росія	12	33,3	135,0	280,0	67,5	44,7	4454	2444	2010
Новосибірський ЗМК Міненерго, м. Новосибірськ, Росія	14	38,9	148,0	267,0	64,3	51,6	5140	2895	2245
Східно-Сибірський ЗМК Мінбуд, м. Красноярськ, Росія	14	38,9	145,0	270,0	65,1	50,6	5039	2889	2150
Південно-Уральський ЗМК Мінбуд, м. Кемерово, Росія	16	44,4	156,0	259,0	62,4	58,8	5860	3115	2745
Полтавський ЗМК Мінбуд, м. Полтава, Україна	14	38,9	144,0*	271,0	65,3	51,2	5099	2744	2355

Примітка: При порівнянні використовували середню вартість та трудомісткість індивідуального проектування

*Перераховано у тис.руб. за діючим курсом гривні станом на кінець 1996 р.

Таблиця 3 Шкала визначення значень показника "психологічний бар'єр"

Ситуація для впровадження	Значення показника
Дуже сприятлива	0 – 0,1
Сприятлива	0,11 – 0,2
Середній ступінь сприяльності	0,21 – 0,3
Несприятлива	0,31 – 0,4
Дуже несприятлива	0,41 – 0,5

У результаті проведених досліджень автором визначено основні принципи побудови інтерфейсу "людина-ЕОМ": "дружність", гнучкість, продуктивність, що відповідають вимогам користувачів. Їх реалізація вже на стадії проектування системи сприяє подоланню несприйняття користувачами ПК. Визначальними вимогами можна вважати: гнучкість діалога; зрозумілість поведінки системи; доступність у користуванні; простота у навчанні, надійність.

Однією з важливих причин протидії впровадженню ПК є непоінформованість про ступінь його впливу на стан здоров'я користувачів і про засоби запобігання впливу ПК на людину. Головною причиною, за якою виникають відхилення у самопочутті користувачів, є не стільки сам комп'ютер, скільки недостатньо точне дотримання принципів ергономіки, як при організації КРМ, так і при його експлуатації. Аналіз обстеження КРМ показав, що майже 90% з них неергономічні через недостатню поінформованість або недооцінку керівниками підприємств принципів ергономіки.

Автором пропонується проводити сертифікацію КРМ на відповідність показникам ергономічної безпеки, а також профілактичні заходи щодо охорони праці користувачів цих робочих місць за розробленими відповідними методиками: "Методикою сертифікації комп'ютеризованих робочих місць на базі відеодисплейних терміналів і ПК" і "Методикою організації режиму праці та відпочинку при роботі за комп'ютеризованим робочим місцем на базі відеодисплейних терміналів і ПК".

ВИСНОВКИ

1. У результаті проведеного дослідження визначено роль і соціально-економічні задачі процесів інформатизації виробництва та управління підприємством, додаткові вимоги до організаційно-економічного, соціального, ергономічного і технічного забезпечення

комп'ютеризованих систем управління, а також вимоги до забезпечення безпеки інформації у зв'язку з поширенням інформаційного ринку та кола користувачів.

2.Визначено основні принципи проектування діалогу "людина-ЕОМ" та вимоги, що відповідають цим принципам, яких необхідно дотримуватися при проектуванні КСУ. Завдяки цьому покращується ставлення користувачів до КСУ та підвищується її ефективне функціонування.

3.Запропонована організаційна схема процесу проектування типової комп'ютеризованої системи управління, яка дозволяє скоротити термін проектування та впровадження КСУ, понизити витрати на проектні роботи, що значно підвищує її економічну довговічність.

4.Запропоновано підхід до оцінки якості комп'ютеризованої системи управління підприємством на відповідність вимогам споживачів (користувачів) системи.

5.Розроблено методичний підхід до визначення сприймання користувачами комп'ютеризованої системи управління та викликаних у зв'язку з цим організаційно-структурних змін на підприємстві. Запропоновано підхід до формування у робітників підприємства позитивного ставлення до нововведень, використання якого скорочує термін впровадження КСУ і підвищує її ефективність.

6.Розроблено методику сертифікації комп'ютеризованих робочих місць на відповідність вимогам ергономіки. Наслідком сертифікації є підвищення гарантій безпечної праці користувачів з ПК та підвищення продуктивності їхньої праці.

7.Розроблено методику організації режиму праці та відпочинку користувачів комп'ютеризованих робочих місць, за рекомендаціями якої проводяться профілактичні заходи з охорони здоров'я користувачів ПК, що також спрямовано на підвищення продуктивності їхньої праці.

СПИСОК ОСНОВНИХ ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1.Васильева Н.Ф. Методический подход к определению восприятия нововведений // Рыночные аспекты развития экономики в регионе. – Донецк-Краматорск: ИЭП НАН Украины, Краматорский экономико-гуманитарный институт. - 1999. – С.298-306.

2.Васильева Н.Ф. Факторы старения информационных технологий // Проблемы та перспективи розвитку економіки України в умовах ринкової трансформації / Економічний вісник Національної гірничої академії України. Т.4. – Дніпропетровськ: РИК НГА України. - 1999. – С. 50-53.

3. Винарик Л.С., Щедрин А.Н., Васильева Н.Ф., Гинкул А.С., Кавура В.Л. К вопросу о безопасности функционирования компьютеризированных систем. - Донецк: ИЭП НАН Украины, 1998. - 36 с.

Особистий внесок автора: визначено чинники впливу комп'ютера на людину і запропоновано заходи щодо зниження його впливу.

4. Васильева Н.Ф. Эргономическая безопасность компьютеризированных рабочих мест // Проблемы повышения эффективности функционирования предприятий различных форм собственности. – Донецк: ИЭП НАН Украины. - 1998. – С. 276-288.

5. Винарик Л.С., Васильева Н.Ф. Взаимодействие человека с персональным компьютером в управлении производством. - Донецк: ИЭП НАН Украины, 1997. - 52 с.

Особистий внесок автора: запропоновано методику сертифікації комп'ютеризованих робочих місць на відповідність вимогам ергономіки і методику організації режиму праці та відпочинку при роботі за комп'ютеризованим робочим місцем.

6. Винарик Л.С., Щедрин А.Н., Васильева Н.Ф. Вопросы анализа и проектирования компьютеризированных систем управления. - Донецк: ИЭП НАН Украины, 1997. - 35 с.

Особистий внесок автора: виконано аналіз проектування комп'ютеризованих систем управління на підставі типових проектних рішень.

7. Васильева Н. Ф. Механізм створення системи інформаційно-аналітичного забезпечення регіональних органів управління // Проблемы повышения эффективности функционирования предприятий различных форм собственности. – Донецк: ИЭП НАН Украины. - 1997. - С.351-356.

8. Заботина Р.И., Васильева Н.Ф. Подход к анализу потребительских свойств автоматизированных производственных систем // Технология. Сер. Гибкие производственные системы и робототехника. – М.: ВИМИ. - 1991. - Вып. 1. - С. 29-36.

Особистий внесок автора: виконано аналіз споживчих якостей автоматизованих виробничих систем.

9. Васильева Н.Ф. Методические вопросы эффективности автоматизации производства в условиях хозрасчета предприятия // Автоматизация производства и управления: экономические, организационные и социальные аспекты. – Донецк: ИЭП НАН Украины. - 1989. - С. 67-72.

АНОТАЦІЯ

Васильева Н. Ф. Організаційно-економічне забезпечення інформатизації підприємств . – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.06.01 – Економіка підприємства і організація виробництва. – Інститут економіки промисловості НАН України, Донецьк, 2000.

Дисертація присвячена питанням формування організаційно-економічного забезпечення інформатизації підприємств, проектуванню та розвитку комп'ютеризованих систем управління (КСУ) – основи інформатизації.

В дисертації визначено фактори економічної довговічності КСУ, нові вимоги до забезпечення систем, розроблено новий методичний підхід до оцінки сриймання робітниками підприємства КСУ і до формування їхнього позитивного ставлення до впровадження систем, організаційний механізм проведення проектних робіт по створенню систем, методики проведення сертифікації комп'ютеризованих робочих місць та комплексу профілактичних заходів по оздоровленню працюючих за такими робочими місцями. Запропоновано методичний підхід до оцінки якості проекту КСУ на відповідність вимогам користувачів.

Основні результати дисертації впроваджено на підприємствах будівельної індустрії і виробництва металоконструкцій.

Ключові слова: інформатизація підприємств, комп'ютеризована система управління, комп'ютеризоване робоче місце, ефективність, економічна довговічність, сертифікація, ергономічне забезпечення.

SUMMARY

Vasilieva N.F. Organizational and economic support of an enterprise informatization. - Manuscript.

Thesis for a Candidate's degree in speciality - 08.06.01. – Business Economics and Production Organization. – The Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine, Donetsk, 2000.

The thesis is devoted to the problems of forming organizational and economic support of enterprises informatization, designing and development of the computerized management systems (CMS) – the basis of informatization.

In the thesis new requirements to support of CMS, factors of their economic durability have been defined. A new methodical approach to estimation of perception of CMS by the employees of an enterprise as well as to formation of their positive attitude to introduction of these systems is developed. Organizational mechanism for designing systems, methodics on certification of computerized work places and a complex of preventive measures on improving the health of those who are occupied in these places have been elaborated. A methodical approach to estimation of quality of CMS project is offered as to satisfy the users' demands.

The main results of the thesis have been applied at enterprises in the building industry and metal constructions production.

Key words: informatization of enterprises, a computerized management system, a computerized work place, efficiency, economic durability, certification, ergonomic support.

АННОТАЦИЯ

Васильева Н.Ф. Организационно-экономическое обеспечение информатизации предприятия. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата экономических наук по специальности 08.06.01. – Экономика предприятия и организация производства. – Институт экономики промышленности НАН Украины, Донецк, 2000.

Диссертация посвящена вопросам формирования организационно-экономического обеспечения информатизации предприятий, проектирования и развития компьютеризированных систем управления (КСУ) – основы информатизации.

Проведенный анализ процесса информатизации предприятий, позволил выявить дополнительные требования к обеспечению компьютеризированных систем управления, которые необходимо учесть при ее проектировании. Эти дополнительные требования касаются, прежде всего, сокращения срока проектирования и внедрения систем, создания более высокого эргономического обеспечения и обеспечения информационной безопасности системы.

Разработан организационный механизм и методический подход к проектированию КСУ на основе применения инвариантных проектных решений. Использование типовой проектной документации и предложенной организационной схемы функционального взаимодействия участников процесса проектирования позволяет сократить сроки проектирования и внедрения типовой КСУ, снизить затраты на проведение проектных работ и повысить экономическую долговечность систем.

На основании анализа требований пользователей к организации диалога "человек-ЭВМ" определены основные принципы ("дружественность", гибкость, продуктивность) проектирования диалоговой системы, соблюдение которых способствует формированию правильного восприятия и эффективному использованию КСУ.

Предложен подход к оценке качества компьютеризированной системы управления предприятием на соответствие требованиям потребителей (пользователей) системы.

Выявлены факторы старения компьютеризированной системы управления предприятием и их влияние на ее экономическую долговечность. Проведенный анализ экономической долговечности КСУ в соответствии с разработанной классификацией факторов, влияющих на ее

старение, позволил сделать вывод, что данное потребительское свойство системы в значительной степени зависит от сроков разработки, внедрения и качества проекта системы.

Работы по проектированию компьютеризированной системы управления предприятием должны осуществляться поэтапно. Недооценка предпроектного этапа работ и его организационно-экономического обеспечения может вызвать значительные экономические потери. На предпроектном этапе необходимо разработать план подготовки персонала предприятия к работе за компьютеризированным рабочим местом. Преодоление “психологического барьера” работников предприятия по отношению к КСУ, главным образом, можно осуществить при проектировании интерфейса “человек-ЭВМ”, а также в результате проведения сертификации компьютеризированных рабочих мест на соответствие требованиям их эргономической безопасности. С этой целью был разработан методический подход к определению показателя, значение которого характеризует отношение работников к предстоящему нововведению, а также разработаны методика сертификации компьютеризированных рабочих мест и методика организации режима труда и отдыха работающих за компьютеризированным рабочим местом.

Сертификация компьютеризированных рабочих мест на соблюдение требований эргономики при проектировании КСУ, следование рекомендациям по режиму труда и отдыха при работе за КРМ повышают производительность труда пользователей, эффективность функционирования системы, способствуют сохранению здоровья пользователей и улучшению технико-экономических показателей предприятия.

Основные результаты диссертации внедрены на предприятиях строительной индустрии и производства металлоконструкций.

Ключевые слова: информатизация предприятия, компьютеризированная система управления, компьютеризированное рабочее место, эффективность, долговечность, сертификация, эргономическое обеспечение.

Підп. до друку 04.01.2000. Формат 60x84/16. Папір друк. №3.

Офс.друк. Олб.-вид. арк. 1,0 Тираж 100 прим. Замовлення № 421.

Інститут економіки промисловості НАН України.

83048, Донецьк, Університетська, 77.

Ротапринт ІЕП НАН України.