

УДК 005.311.2:004.94

В.В. Трейтяк, канд. техн. наук

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ОБМІНУ ДАНИМИ МІЖ КОРИСТУВАЧАМИ РІЗНИХ ІНТЕГРОВАНИХ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**В.В. Трейтяк**, канд. техн. наук

Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

ТЕХНОЛОГИЯ ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ РАЗНЫХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**Viacheslav Treitiak**, PhD in Technical Sciences

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

TECHNOLOGY OF DATA EXCHANGE BETWEEN USERS OF DIFFERENT INTEGRATED AUTOMATED SYSTEMS OF PRODUCTION PURPOSES

Формалізовано задачу інтеграції автоматизованих систем на рівні обміну даними між користувачами. Запропоновано технологію обміну виробничими даними, яка базується на розробленні та використанні інтегрованого інформаційного середовища та уніфікатора обміну даними. Дослідження ґрунтуються на досвіді розроблення, впровадження та використанні сучасних інтегрованих автоматизованих систем виробничого призначення. Представлена технологія обміну даними пройшла експериментальну апробацію на базових для досліджень промислових підприємствах України.

Ключові слова: обмін даними, інтегрована автоматизована система, виробничі дані, уніфікатор обміну даними, інформаційне середовище підприємства.

Формализована задача интеграции автоматизированных систем на уровне обмена данными между пользователями. Предложена технология обмена данными, которая базируется на разработке и использовании интегрированной информационной среды и унификатора обмена данными. Исследования базируются на опыте разработки, внедрения и использования современных интегрированных автоматизированных систем производственного назначения. Представленная технология обмена данными прошла экспериментальную апробацию на базовых для исследования промышленных предприятиях Украины.

Ключевые слова: обмен данными, интегрированная автоматизированная система, производственные данные, унификатор обмена данными, информационная среда предприятия.

In the article was formalized the task of integration of integrated automated system at the level of exchange by data between users. Technology of exchange is offered by data, that is based on development and use of the integrated informative environment and unificator of exchange data. Researches are based on experience of development, introduction and use of the modern integrated automated system of the productive setting. The presented technology of exchange passed experimental approbation data on base for research industrial enterprises of Ukraine.

Key words: exchange by data, integrated automated system, productive data, unificator of exchange by data, informative environment of enterprise.

Постановка проблеми. Історично на кожному підприємстві існують різні інформаційні автоматизовані системи, які частіше всього функціонують незалежно одна від одної та вирішують свій клас задач. Певні виробничі задачі вирішуються неефективно або не вирішуються взагалі без колаборативного використання даних одразу кількох автоматизованих систем, що і робить актуальною задачу інтеграції автоматизованих систем за даними. Безумовно, що актуальність задачі інтеграції тим вища, чим вищий рівень її користувачів у системі управління (для прийняття рішень у масштабі підприємства з великою часткою вірогідності потрібні дані з різних підрозділів, різних предметних галузей та, відповідно, різних автоматизованих систем).

Вирішуючи проблему інтеграції даних, ІТ-фахівці підприємства або компанії-підрядники частіше всього йдуть очевидним шляхом, створюючи часткові інтеграційні рішення, налагоджуючи обмін даними між двома конкретними автоматизованими системами. Потрібно відзначити очевидну ефективність такого підходу як з боку продуктивності обміну даними (за рахунок використання «власних» для автоматизованих систем механізму обміну), так і з боку вартості створення такого рішення. Тим не менш, очевидними є недоліки, які пов'язані з недостатньою гнучкістю та масштабованістю такого рішення. У результаті економія на розробленні може нівелюватись суттєвими

витратами на підтримку працездатності часткових рішень в умовах постійно змінюваного інформаційного середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існують більш уніфіковані підходи до вирішення задачі інтеграції даних на рівні компанії, наприклад, використання так званих інтеграційних платформ. На ринку автоматизованих систем представлені універсальні інтеграційні платформи, такі як Microsoft BizTalk [1], IBM WebSphere [2] та інші. Їх відмінною особливістю є інваріантність предметної сфери, яка дозволяє гнучко налагоджувати інтеграційні рішення для різних галузей промисловості. Універсальність та гнучкість, як правило, обертається неефективністю в силу перевантаження функціоналу, складності архітектури та відсутності предметної орієнтації. Важливим фактором вибору інтеграційного рішення є висока вартість загального та прикладного програмного забезпечення, яке є невід'ємною частиною інтеграційної платформи.

Невирішені частини проблеми. На нашу думку, вдалою альтернативою розглянутим підходам є створення галузевих інтеграційних платформ, які поєднують у собі гнучкість та потужні можливості універсальних платформ з продуктивністю і предметною орієнтованістю часткових рішень. Розуміючи це, розробники програмного забезпечення для інтеграції створюють галузеві шаблони інтеграційних рішень, які ґрунтуються на універсальних платформах. Проте шаблони інтеграції доступні лише для обмеженої кількості галузей та класів систем (в основному невиробничі сфери, фінансово-економічні) і не вирішують проблему додаткової вартості впровадження та обслуговування.

Машинобудівна промисловість – одна з тих, для якої задача створення ефективною та гнучкою галузевою інтеграційною платформою особливо актуальна. На сьогодні більшість промислових підприємств України не мають раціональної стратегії їх автоматизації, що призводить до відсутності інтеграції між закупленими програмними продуктами, які необхідні різним структурним підрозділам і є суттєвою перешкодою для створення єдиного інформаційного простору підприємства [3]. Різноманітність цих програмних продуктів не дозволяє розробити ефективний механізм обміну даними між структурними підрозділами та ускладнює виконання виробничих процесів на промисловому підприємстві.

Мета роботи. Представити результати досліджень з розроблення технології інтеграції автоматизованих систем виробничого призначення на рівні обміну даними між користувачами в інтегрованому інформаційному середовищі підприємства.

Виклад основного матеріалу. Інформаційне забезпечення виробничих процесів на промисловому підприємстві становить оброблення великого масиву різних даних, які створюються, модифікуються та використовуються на кожному етапі виробничого циклу. Основні типи виробничих даних представлено у табл.

Аналіз типів даних, які використовуються структурними підрозділами підприємства, показав, що більшість даних не замкнуті та не використовуються виключно в межах одного структурного підрозділу підприємства. Навпаки, ефективність реалізації виробничих процесів багато в чому залежить саме від ефективної організації обміну виробничими даними між усіма її учасниками.

Типовими класами задач, які потребують інтеграції інтегрованих автоматизованих систем за виробничими даними, є:

- створення єдиної інформаційної бази з великою кількістю віддалених один від одного об'єктів і підрозділів підприємства;
- виконання інженерних розрахунків в одній системі на основі даних з інших ІАС; забезпечення високошвидкісної передачі по каналах зв'язку будь-яких видів інформаційних потоків;
- інформаційна підтримка діяльності всіх підрозділів та об'єктів підприємства;
- автоматизація всіх процесів підприємства, їх оперативний контроль та управління;

- використання технічних засобів оброблення, аналізу інформації та зведення звітів;
- забезпечення необхідного рівня безпеки та захисту інформаційних ресурсів підприємств тощо.

Таблиця

Дані, що використовуються на основних етапах життєвого циклу виробу

Тип даних	Опис
<i>Проектні</i>	Дані про виріб (фізико-механічні та розмірні характеристики, 3D моделі, експлуатаційні дані, креслення), дані про технологічні процеси (технологічні операції, послідовність) та ін.
<i>Виробничі</i>	Дані про вже виготовлені вироби, матеріальні ресурси (технологічне обладнання, його характеристики, енергоспоживання, технологічну оснастку, необхідні матеріали і сировину), трудові ресурси (перелік професій з вказівкою кваліфікації та трудові розцінки) та ін.
<i>Планові</i>	Дані про завантаження обладнання, строки виконання замовлення, календарне планування про собівартість виготовлення виробів на замовлення, вартість матеріалів та сировини, дані про виробничу програму підприємства, дані про портфель замовлень і замовників тощо
<i>Нормативно-довідкова інформація</i>	Набір класифікаторів, довідників, словників, стандартів, регламентів, які використовують на підприємстві

Як було зазначено вище, в інформаційному забезпеченні окремих виробничих процесів частіше за все задіяні самостійні ІАС. Таким чином, необхідність інформаційного обміну між виконавцями виробничих процесів, які використовують різні ІАС, вимагає вирішення задачі передачі виробничих даних між ІАС виробничого призначення (рис. 1).

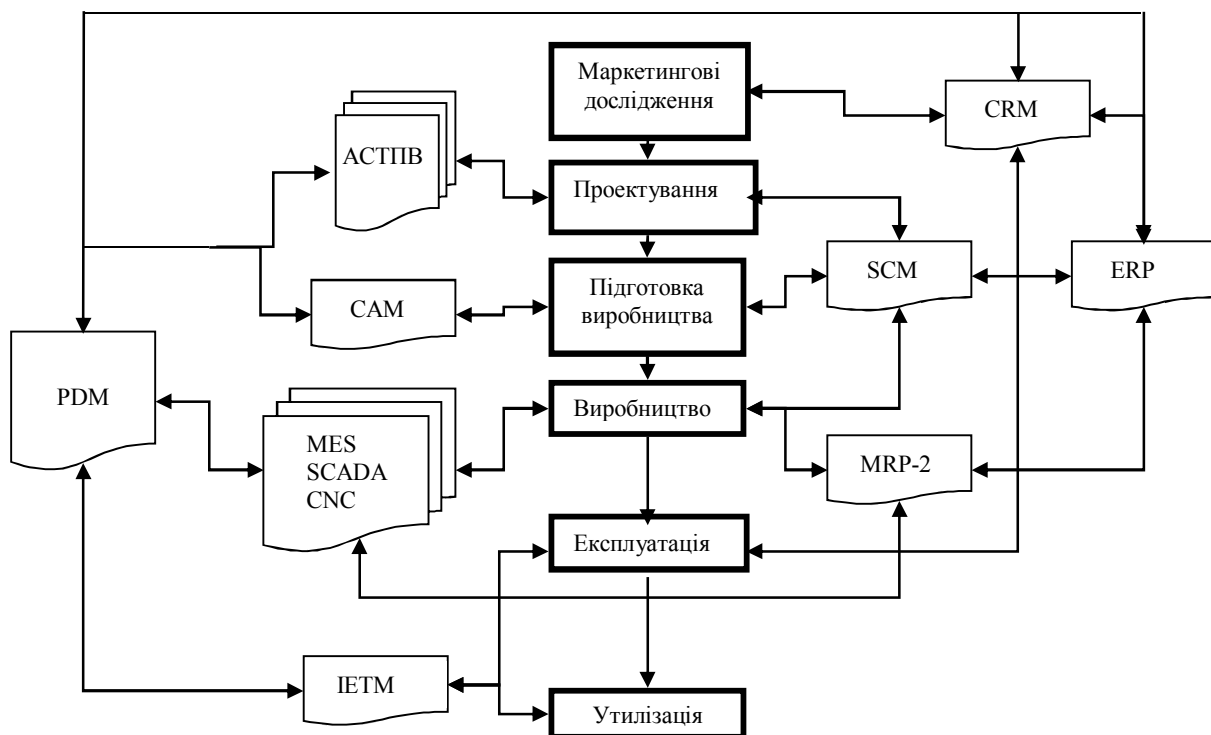


Рис. 1. Схема інформаційної підтримки етапів життєвого циклу виробу в інформаційному середовищі підприємства

Автором введено поняття «консолідації даних». Цей термін широко використовується під час створення єдиного інформаційного середовища промислового підприємства. Реалізація самої консолідації даних передбачає побудову єдиного консолідованого середовища з центральною ланкою – окремою ІАС, яка виконує функції управління процесами інтеграції та обміну даними між різними виробничими системами.

При цьому в центральному вузлі (концентраторі даних) формуються та розміщуються не лише логічні зв'язки перетворення даних та відомості про те, де саме (в якій ІАС-першоджерелі) дані знаходяться, але й самі дані. Іншими словами: сам концентратор даних є окремою ІАС з власною базою даних та за відсутності видачі необхідних даних може бути як сховищем даних, так і здійснювати оброблення цих даних. Необхідно зазначити, що концентратор даних при цьому виконує функції системи збереження даних, відповідно, має власну базу даних та програмні інструменти, які дозволяють організувати єдине консолідоване інформаційне середовище даних. Деталізовану концептуальну схему єдиного консолідованого середовища та концентратора даних на рис. 2 представлено узагальненою схемою потоку даних.

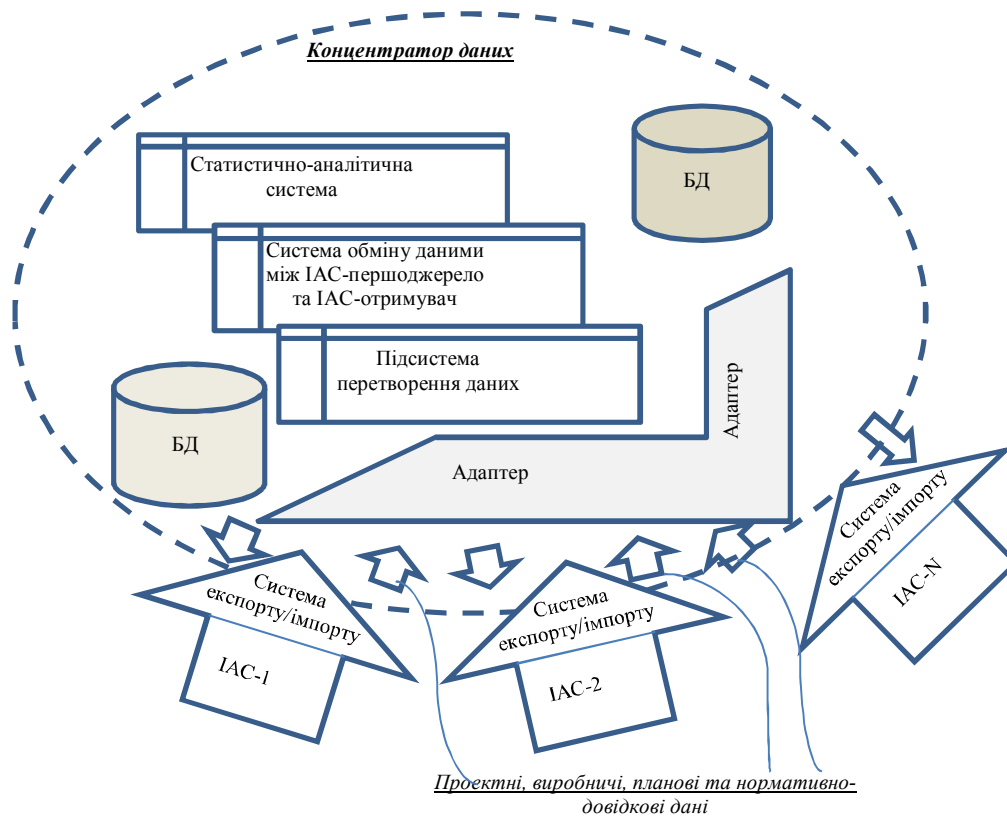


Рис. 2. Концептуальна схема єдиного консолідованого інформаційного середовища

На нижньому рівні розміщені ІАС-першоджерела, які наповнені власними реєстрами та довідниками у «своїх» форматах і структурах представлення даних. Системи передають дані зі своїх баз даних на більш високий рівень. При цьому передбачено, що дані ІАС можуть також бути ІАС-першоджерелами, отримуючи дані з більш високого рівня.

Слід зазначити, що обмін даними з більш високим рівнем передбачається з використанням окремого модуля – системи експорту-імпорту ІАС. Це може бути як модуль, який вбудовано безпосередньо в ІАС, так і модуль, який є зовнішнім та розроблений спеціально для організації єдиного консолідованого інформаційного середовища.

Центральним елементом схеми є ІАС «Концентратор даних». Вона складається з центральної бази даних, а також з програмних модулів, які забезпечують, з одного боку, взаємодію з ІАС-першоджерелами даних (та з ІАС-«отримувачами даних»), а з іншого боку – оброблення даних, які зберігаються у центральній базі даних та складання будь-яких звітів, що входять у зовнішній контур єдиного консолідованого інформаційного середовища.

На схемі показано, що під кожен функціонуючу ІАС потрібно створити перетворювач-інтерфейс взаємодії, який на схемі позначено як «Адаптер для ІАС-і», де і-умовний

порядковий номер функціонуючої ІАС. Для забезпечення швидкості підключення нових ІАС до єдиного консолідованого інформаційного середовища, зниженню загальної собівартості розроблення та супроводження всієї архітектури адаптер повинен бути універсальним та налагоджуваним, а не розроблюватись кожен раз «з нуля» під кожен ІАС.

Для забезпечення достовірності представлення даних необхідно провести відповідну конвертацію даних з одного формату в інший. Задачі конвертації даних умовно можна вирішувати двома варіантами:

1. Написання функцій прямої конвертації даних з однієї структури в іншу.

2. Створення узагальнюючого, найбільш повного формату даних, який здатен конвертувати будь-які формати ІАС.

Перший варіант частіше використовується для інтеграції даних у силу своєї простоти: необхідно розставити відповідність різних полів баз даних та перенести дані кількома (частіше всього) нескладними запитамі. Задача буде легко вирішена, якщо розглядати перенос даних з однієї ІАС в іншу, тобто з більш повної та чіткої структури в більш просту, проте виникають складнощі при зворотному перетворенні даних.

Другий варіант більш універсальний для реалізації масштабної інтегруючої інформаційної системи, яку покладено в основу інформаційної технології консолідації та синхронізації виробничих і нормативно-довідкових даних. Переваги цього варіанта такі:

1. Можливість створення «еталонного» представлення даних. У подальшому під час внесення коректив в наявні ІАС виробничого призначення може бути прийнято рішення про використання цього формату як основного – «внутрішнього стандарту».

2. Конвертори даних з ІАС виробничого призначення можна розроблювати без урахування того, для якої ІАС відбувається представлення даних (рис. 3). Дані, які будуть переведені в єдиний «еталонний» формат, можуть бути конвертовані у формат будь-якої ІАС виробничого призначення, що бере участь в обміні даними у межах єдиного консолідованого інформаційного середовища.

3. Цей формат можна розширювати незалежно від формату представлення у функціонуючих ІАС. Створення такого формату – перший крок на шляху створення єдиного консолідованого інформаційного середовища даних, оскільки формат стає універсальною мовою обміну даними. Залучення у конвертацію та перенесення даних третьої і наступних ІАС буде здійснюватись незалежно, оскільки вже буде існувати єдиний формат обміну даними в консолідованому інформаційному середовищі.

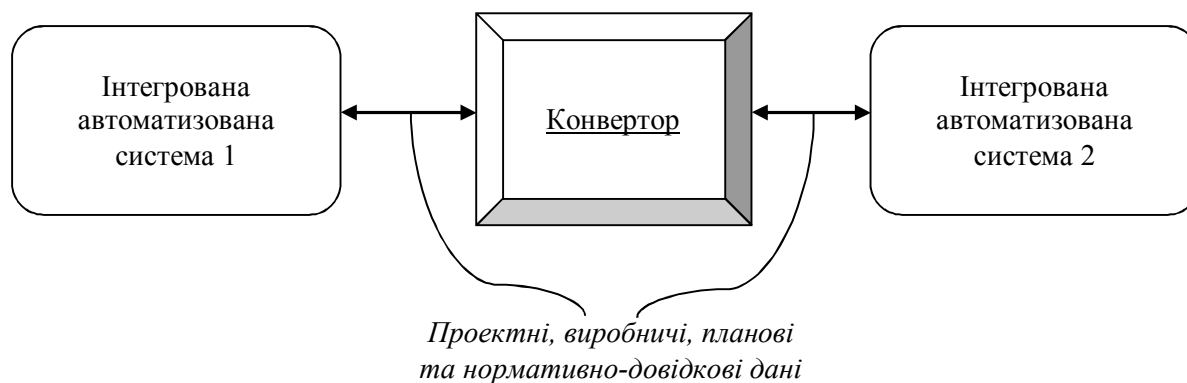


Рис. 3. Схема конвертації даних з використанням конвертора

Розглянемо більш детально цей варіант конвертації даних (рис. 4). У центрі схеми перетворення даних не конвертор між двома ІАС виробничого призначення, а Уніфікатор обміну даними (УОД). На практиці кількість конверторів не збільшується, їх практична реалізація спрощується, особливо для тих ІАС, структура даних яких буде достатньо близька до УОД. Крім того, показана пунктирна стрілка до конвертора, який пов'язує

УОД з третьою ІАС, демонструє можливість легкого підключення інших ІАС через розроблення всього лише одного додаткового конвертора. При цьому третя ІАС виробничого призначення отримує доступ до даних, які знаходяться в інших двох ІАС.

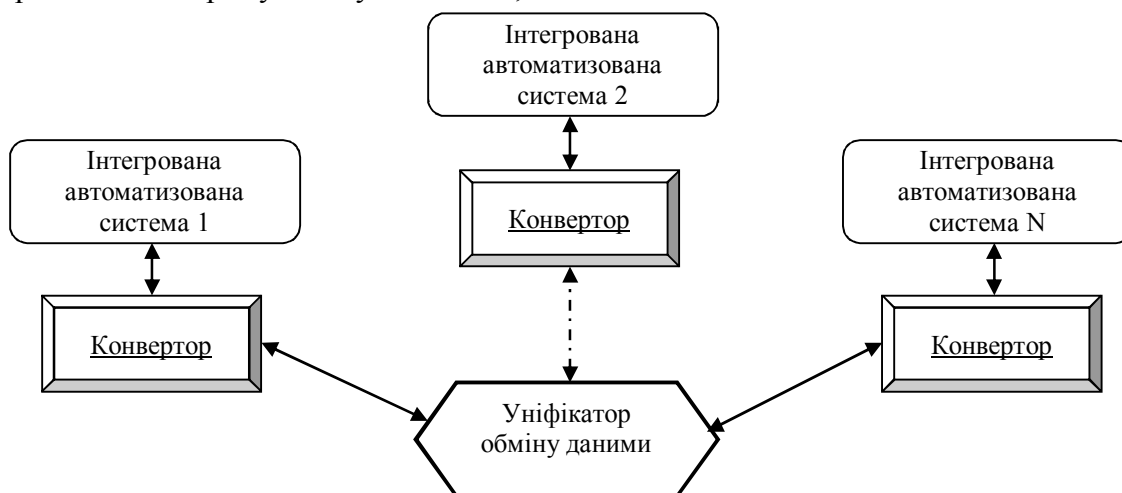


Рис. 4. Місце Уніфікатора обміну даними у схемі представлення даних

Для спрощення процедури конвертації даних та можливості її оброблення сформуємо вимоги до УОД:

1. УОД повинен бути зрозумілим як ІАС, так і фахівцю (програмісту, аналітику).
2. УОД повинен бути розширеним, оскільки перетворення формату даних у будь-якій ІАС може вплинути на УОД.
3. Чітка структурованість та ієрархічність для простоти написання та зміни конверторів. Можливість відсічення цілих блоків даних дозволить конверторам використовувати лише ті частини даних, які необхідні для конкретної ІАС.
4. Формат повинен бути стандартизований та мати готові засоби перегляду, редагування формату.

УОД є центральним елементом під час процедури конвертації виробничих даних у різних форматах і повинна здійснюватись його оброблення у центральному елементі системи – в концентраторі даних. Ідеальним є випадок, коли формат даних, який використовується концентратором даних для збереження інформації, збігається з форматом УОД. У такому випадку дані в УОД, виступаючи як стандартний формат представлення даних, без додаткових перетворень зберігаються в центральному концентраторі.

Крім того, УОД повинен підтримуватись самими ІАС. Тобто для більш ефективного використання консолідованого інформаційного середовища даних потрібно створити умови, за яких ІАС у процесі імпорту або експорту даних з ІАС-першоджерел здійснюють завантаження даних одразу у структурі УОД. Проте, враховуючи складність та особливу специфіку налагодження під ці вимоги ІАС, постає питання конвертації у схемі архітектури єдиного консолідованого інформаційного середовища даних у самому концентраторі даних. Тобто дані, які надходять у концентратор у звичному для ІАС-першоджерел форматі, перетворюються в УОД уже в центральному елементі єдиного консолідованого інформаційного середовища даних.

Таким чином, на основі системного аналізу розроблено інструмент опису структур даних – Уніфікатор обміну даними, який є універсальною мовою в єдиному консолідованому середовищі даних. Крім можливості використання його як основного засобу опису структур даних, УОД дає можливість скоротити час та ресурси на розроблення конверторів даних.

Висновки. Використання запропонованої у статті технології обміну даними між користувачами ІАС дозволяє здійснювати оброблення даних різних ІАС виробничого

призначення та забезпечити обмін даними між цими ІАС, що дозволяє «зв'язати» між собою системи через створення зв'язків між об'єктами в системах. Обмін даними між різними ІАС в єдиному консолідованому середовищі підприємства за допомогою концентратора даних дозволяє системам бути пов'язаними одна з одною та одночасно не залежати безпосередньо одна від одної. Це забезпечує легкість підключення та відключення різних ІАС, а також дозволяє здійснювати обмін даними між різними системами безпечніше прямого обміну між ними.

Список використаних джерел

1. Хоп Г. Шаблоны интеграции корпоративных приложений / Г. Хоп, Б. Вульф. – М. : Вильямс, 2007. – 672 с.
2. Браун К. Создание корпоративных Java-приложений для IBM WebSphere / К. Браун, Г. Крейг, Г. Хестер. – М. : КУДИЦ-ПРЕСС, 2005. – 860 с.
3. Павленко П. М. Формалізація процесу прийняття управлінських рішень у ході паралельних і спільних проектних та виробничих робіт / П.М. Павленко, В.В.Трейтяк // АВІА-2015: XII Міжнар. наук.-техн. конф. (28–29 квіт. 2015 р.). – К. : НАУ, 2015. – Т. 1. – С. 3.1–3.4.

УДК 004.421:005.32:331.101.3:65(045)

С.В. Козьяков, здобувач

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА АПРОБАЦІЯ ПІДСИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МОТИВАЦІЮ ІТ-ФАХІВЦІВ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

С.В. Козьяков, соискатель

Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ ПОДСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Serhii Koziakov, candidate

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

EXPERIMENTAL APPROBATION OF MANAGEMENT SUBSYSTEM OF MOTIVATION OF IT SPECIALISTS IN THE PRODUCTION ENVIRONMENT

Наведено результати перевірки адекватності отриманих даних розробленої технології інформаційної підтримки процесу управління мотивацією ІТ-фахівців, що визначається ступенем відповідності результатів розрахунків, які отримані за допомогою застосування запропонованих у цій технології моделей та методу, експертним показникам промислових підприємств.

Ключові слова: ІТ-спеціалісти, мотивація, управління, багатокритеріальний вибір мотиваторів.

Приводятся результаты проверки адекватности полученных данных разработанной технологии информационной поддержки процесса управления мотивацией ИТ-специалистов, определяется степенью соответствия результатов расчетов, полученных путем применения предложенных в данной технологии моделей и метода, экспертным показателям промышленных предприятий.

Ключевые слова: ИТ-специалисты, мотивация, управление, многокритериальный выбор мотиваторов.

The results verify the adequacy of the data developed technology promoted management process motivated IT professionals determined by the compliance calculation results obtained by applying this technology in the proposed models and methods, expert in industrial enterprises.

Key words: IT-specialists, motivation, management, multicriteria choice motivators.

Вступ. Наявні закордонні та вітчизняні HRM (Human resource management) – системи та відповідні програмні модулі ERP (Enterprise Resource Planning) – систем автоматизують основні функції управління персоналом промислових підприємств.

Разом з тим важливе науково-практичне завдання щодо управління вмотивованістю фахівців є малорозвиненим та не орієнтованим на ринок країн СНД. Причин такого стану декілька:

- різноманітність методів оцінювання вмотивованості фахівців та їх критеріїв;
- недостатній рівень формалізації та алгоритмізації наявних методів;