

УДК 004.89:338.45:629.73(045)

В.А. СВИСТУНОВ

Національний авіаційний університет, Київ, Україна

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ З БАГАТОРІВНЕВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ ІНФОРМАЦІЇ НА АВІАЦІЙНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Наведено результати аналізу структурної схеми інтелектуальної системи керування підприємством та її підсистеми перетворення інформації. Визначені призначення метрик, що характеризують стан процесів та проектів служби ІТ підприємства, та наведені вимоги до метрик. Використовувались провідні міжнародні методології керування службою ІТ підприємства: ITIL, RUP та COBIT. Визначені задачі, що потребують розв'язання при створенні інтелектуальної системи керування підприємством. Відзначена необхідність побудови зв'язків між метриками, необхідність розташування метрик за різними рівнями та необхідність виконання системою функцій прогнозування.

**Ключові слова:** інтелектуальна система керування підприємством, метрика, процеси керування, підсистема перетворення інформації, штучна нейронна мережа, ІТ-менеджер, служба ІТ підприємства, база знань, інтелектуальний інтерфейс.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Роль служби ІТ сучасного авіаційного підприємства значно зростає, трансформуючись від виконання суто обслуговуючих функцій до стратегічно значущих.

Головну роль у цьому процесі трансформації відіграє якість та швидкість управлінських рішень, які щоденно приймає керівник служби ІТ підприємства (ІТ-менеджер), орієнтуючись на потреби підприємства, його фінансові ресурси та сучасні технологічні можливості. Тому управлінські рішення ІТ-менеджера, які приймаються в умовах невизначеності, мають бути раціональними і прийматися та виконуватися своєчасно.

ІТ-менеджер має дуже добре орієнтуватися у реальних потребах підприємства, приділяючи цьому питанню достатню увагу та мати відповідні професійні знання. З іншого боку ІТ-менеджер має відмінно володіти ситуацією в середині служби ІТ підприємства, що переважно складається з декількох підрозділів, ефективно організовуючи їх взаємодію між собою та з іншими підрозділами підприємства. Він має ефективно застосовувати сучасні методології з управління процесами та проектами, що реалізує служба ІТ, в цілях максимізації ефективності використання ресурсів підприємства. Від ІТ-менеджера вимагається бути висококласним технічним спеціалістом, мати досвід у різноманітних багаточисельних галузях сучасних інформаційних технологій.

Використання інтелектуальних систем керування підприємством з багаторівневим перетворен-

ням інформації значно допомагає в успішному виконанні цих завдань.

**Аналіз досліджень і публікацій.** На теперішній час на підприємствах України різного типу лише частково застосовується рекомендації, описані у методологічних матеріалах [1 – 5], в яких узагальнені дослідження та практичний досвід керування службами ІТ багатьох підприємств по всьому світу.

У праці [6] зібрано основні метрики, за якими оцінюється поточний стан служби ІТ, проте вони не враховують взаємозв'язки між собою та відсутнє прогнозування.

**Постановка завдання.** Провести аналіз роботи та структури інтелектуальної системи керування підприємством.

**Розв'язання завдання.** Прийняття рішень ІТ-менеджером проводиться в умовах невизначеності, а саме: нерегламентованої, неповної, нечіткої та слабо структурованої інформації. Ця інформація зберігається в інтегрованій системі управління, що утворюється технічними об'єктами та обслуговуючим персоналом, об'єднаними у відповідну структуру [8]. Складні інтегровані системи управління є ієрархічними багаторівневими та багатооб'єктними системами, для яких характерні складні взаємозв'язки між окремими об'єктами як по вертикалі, так і по горизонталі. Значна кількість інформації, розподілення функцій керування між виконавчими структурними підрозділами підприємства кількох рівнів підвищує складність прийняття рішень на різних рівнях.

Структура інтелектуальної системи управління представлена на рис. 1, в яку входить: блок аналізу

ситуацій, база знань, база даних, база моделей, механізм виводу, механізм прогнозування та інтелектуальний інтерфейс.

База даних містить данні про поточний стан підприємства, виробничі данні з історією їх зміни у часі, данні про виробничі події, а також метрики – данні, що характеризують управлінську ситуацію на різних рівнях, представлену моделями та засобами моделювання.



Рис. 1. Загальна структура інтелектуальної системи керування підприємством

База моделей містить аналітичні залежності, що характеризують різноманітні аспекти експлуатації технічних комплексів.

База знань містить знання про слабо структуровані проблеми, що виникають при керуванні технічними комплексами.

Механізм виводу містить обчислювальні правила, за допомогою яких, формуються рекомендації, що надаються користувачам системи.

Механізм прогнозування виконує дослідження перспектив розвитку станів підприємства і виробничих даних у часі та альтернативних шляхів досягнення цільових станів системи.

Інтелектуальний інтерфейс відображає інформацію, що міститься у системі, у зручному для людського сприйняття вигляді згідно ролі, яку виконує певний користувач в системі.

Для перетворення інформації у інтелектуальній системі управління пропонується використовувати чотирирівневу структуру підсистеми перетворення інформації на базі штучних нейронних мереж (рис. 2).

Розглянемо структуру підсистеми перетворення інформації за її складовими.

Рівень №1 забезпечує визначення метрик, що характеризують стан процесів та проектів служби ІТ підприємства [3 – 5], на основі отриманих з інформаційних систем даних та статистичних даних. Цей рівень містить моделі станів, в яких може перебувати підприємство та служба ІТ.



Рис. 2. Структура підсистеми перетворення інформації

Рівень №2 розпізнає оперативну поведінку служби ІТ як цілісного підрозділу підприємства. Цей рівень містить моделі-класифікатори оперативної ситуації за ознаками, що подаються на її входи із виходів моделей рівня № 1.

Рівень №3 формує послідовності рекомендованих до виконання ІТ-менеджером дій для керування службою ІТ підприємства.

Рівень №4 представляє собою особу, що приймає рішення (ОПР) на основі отриманої інформації на нижніх рівнях та відбирає реальні найбільш

пріоритетні послідовності дій, що виконуються ІТ-менеджером та накопичує данні про відбори послідовностей реальних дій.

Задача структурної ідентифікації підсистеми перетворення інформації розв'язується шляхом висхідного синтезу моделей об'єктів відповідних рівнів моніторингу. Це дозволяє забезпечити ефективну взаємодію елементів структури з метою реалізації глобальної функції системи.

Метрики [6], що характеризують стан процесів та проектів служби ІТ підприємства, потрібні для того, щоб:

1. Узгоджувати діяльність служби ІТ з цілями та завданнями підприємства.

2. Досягати відповідності вимогам, що регламентуються державою та іншими інституціями, яким підпорядковане підприємство.

3. Безперервно підвищувати якість діяльності служби ІТ підприємства.

Вимоги до метрик наступні:

1. Метрики мають бути конкретними (вимірними), а не абстрактними.

2. Кількість метрик має бути оптимальною, а не надлишковою чи недостатньою.

3. Вибір конкретних метрик має базуватися на цілях та завданнях, що стоять перед конкретним підприємством та його службою ІТ у певний проміжок часу.

4. Метрики мають бути зрозумілі працівникам та бути мотивуючим фактором для працівників, що відображає якість їх діяльності.

В процесі побудови системи управління необхідно розглянути наступні задачі [7]:

1. Складання математичних моделей середовища та системи управління.

2. Врахування факторів невизначеності та компенсація дестабілізуючих факторів.

3. Вибір метрик та засобів їх вимірювання.

4. Проектування системи управління на основі розроблених моделей та критерію якості.

5. Оцінка результатів синтезу системи аналітично та шляхом імітаційного моделювання.

6. Випробування реалізованої системи.

Використання багаторівневих систем перетворення інформації в інтелектуальних системах керування підприємством має великі перспективи, тому дана тема потребує подальшого детального розгляду.

## Висновок

В результаті дослідження запропоновані структурні схеми інтелектуальної системи управління та її підсистеми перетворення інформації, а також визначені вимоги до метрик, що характеризують стан процесів та проектів служби ІТ підприємства.

## Література

1. ISO 9004:2009 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества [Текст] // Международная организация по стандартизации. – 2009.

2. ISO/IEC 15288:2002 Системная инженерия – Процессы жизненного цикла систем [Текст] // Международная организация по стандартизации. – 2002.

3. ITIL Version 3 Service Operation [Text] // OGC. – 2007.

4. Kroll, P. The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP [Text] / P. Kroll, P. Kruchten // Addison–Wesley. – 2003.

5. COBIT 5 [Text] // ISACA. – 2012.

6. Brooks, P. Metrics for IT Service Management [Text] / P. Brooks // Van Haren Pub. – 2006.

7. Сергин, М.Ю. Современное состояние и возможные пути решения проблем построения систем управления технологически процессами [Текст] / М.Ю. Сергин, // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2004. – № 1. – С. 2–8.

8. Авсюкевич, Д.А. Подход к формализации интегрированных систем управления на основе теории топосов [Текст] / Д.А. Авсюкевич, // Известия академии наук. Теория и системы управления. – 2002. – № 1. – С. 120–126.

Надійшла до редакції 29.05.2012

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри В.П. Квасніков, Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С МНОГОУРОВНЕВЫМ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИИ  
НА АВИАЦИОННОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

*В.А. Свистунов*

Приведены результаты анализа структурной схемы интеллектуальной системы управления предприятием и ее подсистемы преобразования информации. Определены назначения метрик, которые характеризуют состояние процессов и проектов службы ИТ предприятия, также приведены требования к метрикам. Были использованы ведущие международные методологии управления службой ИТ предприятия: ITIL, RUP и COBIT. Определены задачи, которые требуют решения при создании интеллектуальной системы управления предприятием. Отмечена необходимость построения связей между метриками, необходимость размещения метрик по уровням, а также необходимость выполнения системой функций прогнозирования.

**Ключевые слова:** интеллектуальная система управления предприятием, метрика, процессы управления, подсистема преобразования информации, искусственная нейронная сеть, ИТ-менеджер, служба ИТ предприятия, база знаний, интеллектуальный интерфейс.

**INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS WITH MULTI-LEVEL  
INFORMATION TRANSFORMATION  
FOR AIRCRAFT ENTERPRISE**

*V.A. Svistunov*

The analysis of the structural scheme of the intelligent enterprise management system and its data conversion subsystem is resulted. The purpose of metrics, that characterize the state of processes and projects of IT department of the enterprise, are defined. The requirements to the metrics are provided. Author used the leading worldwide IT governance methodologies, such as ITIL, RUP, and COBIT. The tasks, that need to be addressed when creating an intelligent system management, are defined. The necessity to build relationships between metrics is defined, to accommodate the metrics to the levels, to perform forecasting functions by the system is defined.

**Key words:** intelligent enterprise management, metrics, management processes, data conversion subsystem, artificial neural network, IT Manager, enterprise IT service, knowledge database, intelligent interface.

**Свистунов Віктор Анатолійович** – аспірант Національного авіаційного університету, Київ, Україна,  
e-mail: victor.svistunov@gmail.com.