

Модель процесу введення даних про продукти та події у їхньому життєвому циклі

О. В. Телепнев

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, Україна

The features of manual input of product and event data at the events-oriented information-analytical complex product life cycle support system is considered. The consecution of product and event data input at the system is proposed

Вступ

Подійно-орієнтована інформаційно-аналітична система підтримки життєвого циклу складних продуктів (ІАС ЖЦ) допомагає вирішувати багато задач, що встають перед співробітниками організацій, які беруть участь у процесах життєвого циклу продуктів. Вона дозволяє консолідувати різноманітні дані про продукт на основі подійно-орієнтованого підходу у єдиній інформаційній структурі – накопичувачі даних ІАС ЖЦ. Джерелами цих даних є бази даних систем оперативної обробки даних організації, внутрішні та зовнішні структуровані й не структуровані документи [1]. Зміст накопичувача даних використовується для вирішення аналітичних задач. Тому до якості даних, що потрапили до накопичувача, пред'являються значні вимоги.

У спрощеному варіанті ІАС ЖЦ до складу блоку уведення даних не входить підсистема виділення даних з інформаційних систем, трансформації даних та заповнення ними накопичувача (т.з. процес ETL – Extract Transform Load). З одного боку створення цієї підсистеми є досить трудомістким та може бути темою окремої роботи. Проте існує багато комерційних продуктів цього виду, що можуть бути використані при створенні повномасштабної системи [Erhard Ram, Hong Nai Do. Очистка данных: проблемы и актуальные подходы. Матеріали сайту www.olar.ru; Бон К. Конвертация данных для хранилищ. Матеріали сайту www.olar.ru]. З іншого боку, ціллю створення пілотного проекту ІАС ЖЦ є демонстрація можливостей подійно-орієнтованого підходу до аналізу даних, що створюються під час життєвого циклу виробу, проектування та відпрацювання структури накопичувача, а це не вимагає використання підсистеми ETL. Слід також зазначити, що на більшості підприємств процес впровадження інформаційних систем, які могли би бути джерелами інформації для накопичувача, лише розпочинається. Навіть при їхньому впровадженні деякий обсяг даних, необхідних для аналізу буде проходити повз них. Отже роль компоненти, яка відповідає за “ручне” уведення даних оператором є досить значною.

Оскільки дані автоматизованого уведення у цьому варіанті ІАС ЖЦ потрапляють безпосередньо до накопичувача, важливою задачею є забезпечення їх коректності та мінімізація впливу на їхню якість людського фактору. Ця

задача є спільною для будь-яких систем, в яких дані вводяться оператором. Основним методом її вирішення є обмеження безпосереднього вводу даних з клавіатури – дані повинні вводитися лише один раз у одному місці, а потім обиратися зі списку можливих значень. Великий обсяг даних у накопичувачі, й відповідно в цьому списку, вимагає впровадження у інтерфейсі користувача зручних засобів навігації.

Ціль роботи - розробка послідовності уведення оператором інформації про продукти й події до накопичувача даних ІАС ЖЦ.

Аналіз досліджень і публікацій, в яких розпочато вирішення проблеми, на які спирається автор

Технологія накопичувачів даних, запропонована В.Інмоном [Inmon W.H. Data Modeling for the Data Warehouse. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dbazin.com>.], дістала подальшого розвитку в роботах таких авторів як R.Kimball, T.Kelly, T. Moulder та ін.

У [2] була запропонована ІАС ЖЦ як система, що дозволяє інтегрувати дані про події у життєвому циклі продуктів (та пов'язаних з ними організацій). У [3] був визначений уніфікований набір параметрів події, який дозволяв описати з придатним для багатьох аналітичних задач ступенем повноти дані про різні події. В [4] запропоновано зіркоподібну структуру накопичувача даних ІАС ЖЦ на рівні фактів та вимірів.

Не вирішені раніше частини проблеми, яким присвячена робота

На цей час не розроблено послідовність уведення даних до накопичувача даних ІАС ЖЦ. Цьому питанню й присвячена стаття.

Постановка задачі

Задачами статті є розробка моделі процесу введення даних про продукти та події у їхньому життєвому циклі до накопичувача даних ІАС ЖЦ.

Уведення даних про продукт та події до накопичувача даних

Предметом розгляду інформаційно-аналітичної системи підтримки життєвого циклу продуктів (ІАС ЖЦ) є події, що трапилися з продуктами. Продукт (П) у даному контексті є результатом або об'єктом діяльності організації. Під подією (С) розуміється факт зміни стану продукту у його життєвому циклі.

Продуктами можуть бути:

вироби - продукти виробництва, що потрапили у сферу інтересів організації (створені нею, застосовуються у продуктах власного виробництва, експлуатуються у неї тощо);

програмне забезпечення, яке застосовується у виробках;

документація (конструкторська, технологічна, експлуатаційна), що створена або використовується у організації.

Дані про події містяться у накопичувачі даних ІАС ЖЦ, концептуальна структура якого представлена на рис.1.

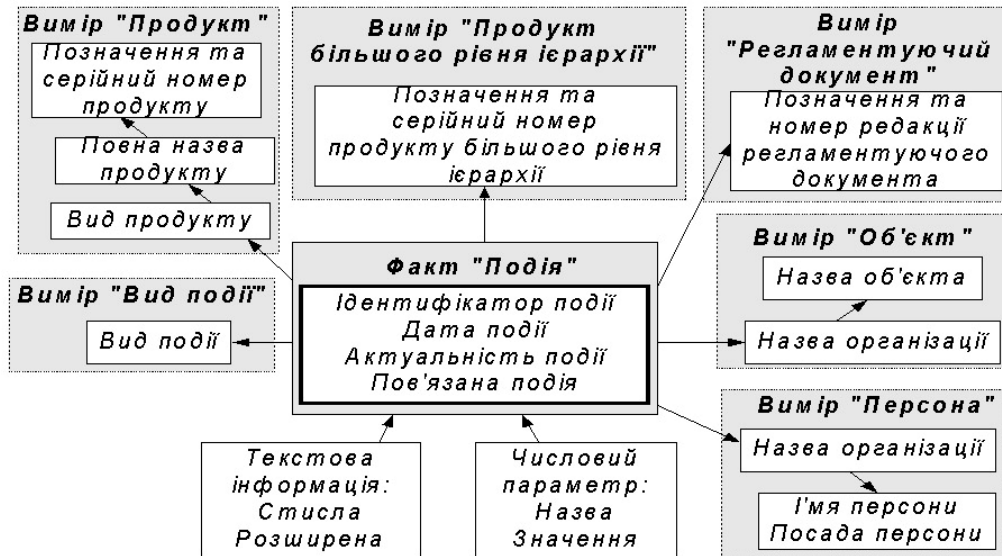


Рис. 1 Концептуальна структура накопичувача даних ІАС ЖЦ.

Найбільш трудомістким та схильним до помилок є процес уведення даних про продукт. Для його забезпечення пропонується наступна послідовність дій (рис.2).

Уведення даних розпочинається з вибору виду продукту зі списку "Вид_Продукту". Для полегшення навігації по списку пропонується можливість уведення частини назви виду та наступне обмеження розміру списку. Якщо продуктів цього виду ще немає у накопичувачі, назва "Виду_Продукту" вводиться з клавіатури.

Після Завдання назви "Виду_Продукту" користувач отримує можливість ввести значення параметру "Повна_Назва_Продукту". Як і під час уведення "Виду_Продукту", користувач може обирати його зі списку, кількість елементів якого зменшується після введення частини назви.

Останнім вводиться "Позначення Продукту та Серійний Номер". Саме цей параметр дозволяє однозначно ідентифікувати кожний продукт. Цей параметр може бути уведений вручну, або генеруватися програмно. Останній спосіб можливий для роздрібних продуктів, що закупаються або виробляються партіями, для нових редакцій документів або нових релізів програмних продуктів. У першому випадку для генерації сурогатного серійного номера може використовуватися дата поставки партії та умовний номер конкретного продукту у партії.

Така послідовність зменшує до мінімуму вплив людського фактору на якість даних про продукт.

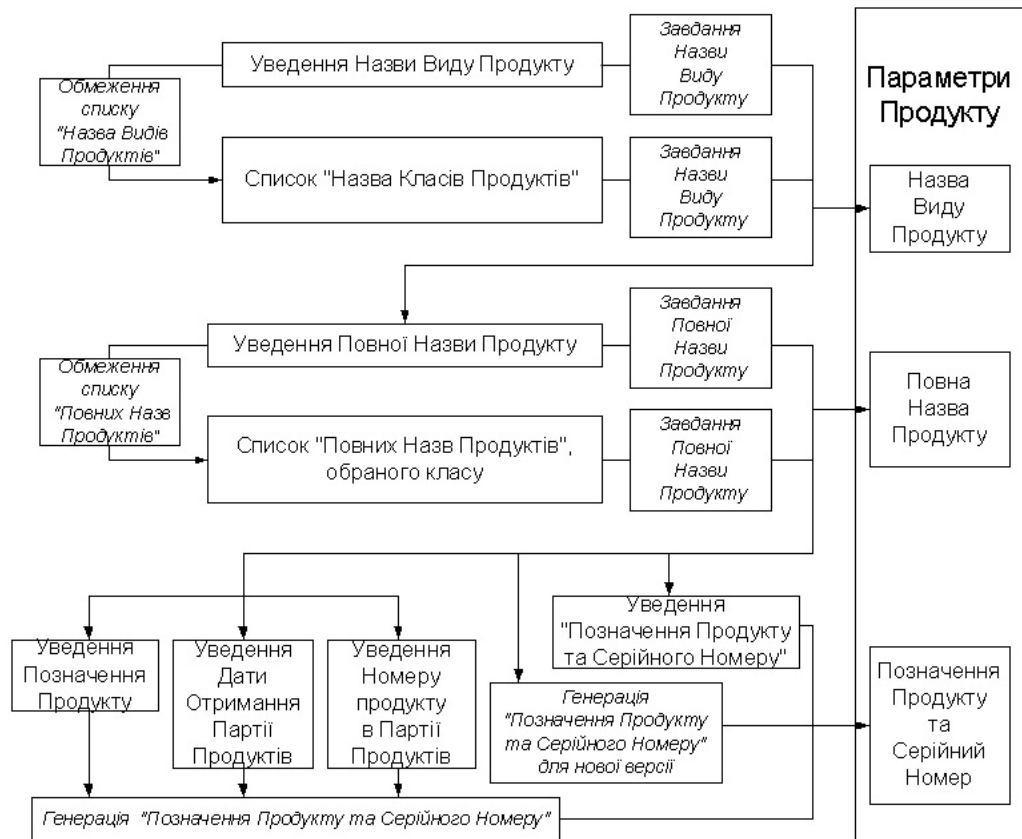


Рис.2 Уведення даних про продукт

Ще одним етапом введення даних, на якому можливі помилки, є внесення до накопичувача інформації про подію (рис.3). Незважаючи на обирання параметрів події з відповідних списків, повністю позбутися помилок не можливо. Можливі помилки пов'язані з неправильним визначенням набору параметрів. На рівні бізнес-логіки можливо обмежувати список "Вид Події" тими, що мають сенс для обраного виду продуктів. Аналогічно можна обмежити списки регламентуючих документів та продуктів більшого рівня ієрархії. Та формалізувати обмеження вибору параметрів "Персона" та "Об'єкт" дуже важко. Отже вибір деяких параметрів події цілком залежить від оператора.

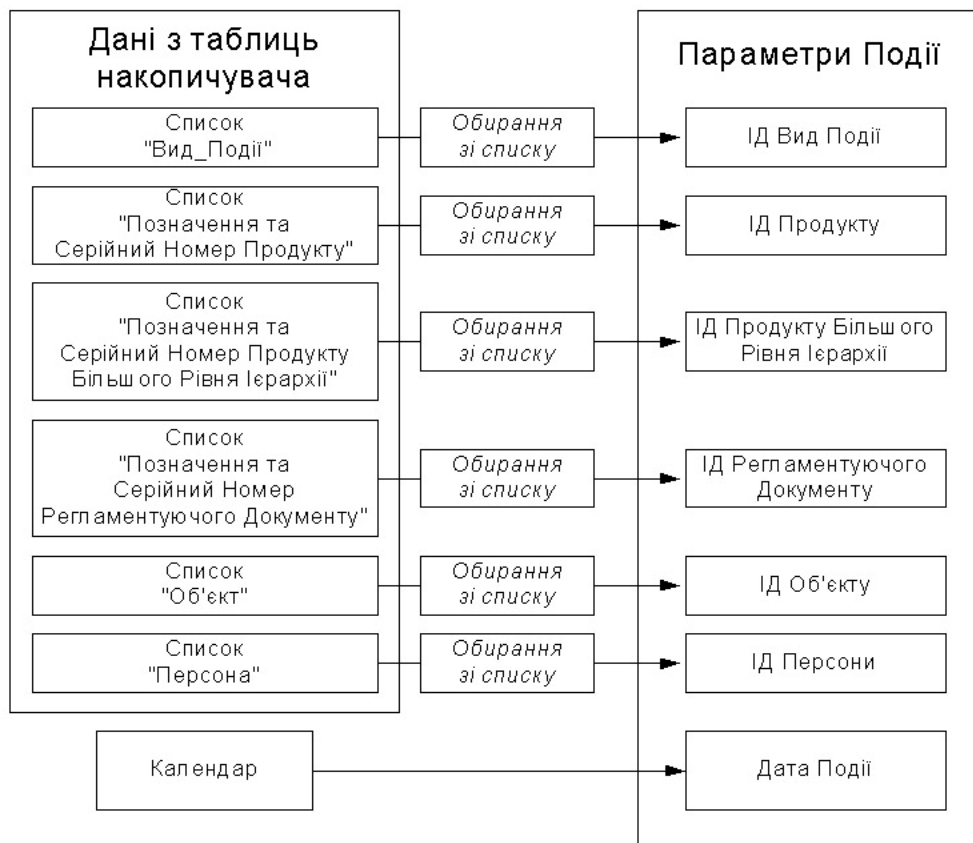


Рис.3 Структура уведення даних про подію

Додатковим етапом уведення даних про подію є визначення параметру “Актуальність події” та виконання “зв’язування подій”.

Кожна подія має значення параметра “Актуальність події” рівне 1 – інформація про подію актуальна. У разі введення даних про подію, здійснення якої зумовлює втрату актуальності інших, необхідно віднайти їх та змінити значення параметра “Актуальність події” на рівне 0 – інформація про подію не актуальна.

У якості первісного ключа для таблиці “Подія” використовується сурогатний ключ – ідентифікатор події (“ІД Події”) [Kimball R. A Dimensional Modeling Manifesto. Матеріали сайту [www. dbmsmag.com](http://www.dbmsmag.com)]. Це поле автоматично заповнюється засобами СУБД та використовується при посиланні на окремі екземпляри сутності “Подія”. Уведення ідентифікатора події робить можливим зв’язування подій. Використання зв’язування дозволяє створювати ланцюжки пов’язаних подій. Це може бути або рекурсивний зв’язок, як, наприклад, у випадку пошуку причини несправності складного виробу (рис.4)

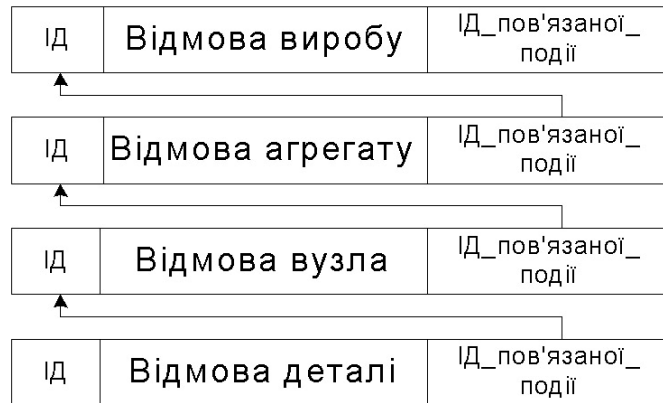


Рис.4 Приклад зв'язку подій, пов'язаних з відмовою виробу.

Також доцільне й зв'язування парних подій (початок процесу – кінець процесу), різниця дат яких визначає тривалість процесу. Наприклад, тривалість розробки нової редакції документа, її узгодження, тривалість робіт по монтажу виробу та його напрацювання на відмову тощо.

“Віртуальні” й “реальні” вироби та події, пов'язані з ними.

В системі розрізняються “віртуальні” та “реальні” вироби (рис.5). “Віртуальний” виріб є результатом розробки конструкторської, технологічної, експлуатаційної документації й визначає вимоги (характеристики, склад) до усіх “реальних” виробів, що будуть створені за цією документацією.



Рис.5 “Віртуальний” та “реальні” вироби

“Реальний” виріб є утіленням у життя “віртуального” виробу. “Реальний” виріб наповнений “реальними” складовими, створений реальними особами на реальному об'єкті, поставлений реальному Замовнику, змонтований на реальному об'єкті тощо.

Як для “віртуального” так й для “реальних” виробів має сенс поняття життєвий цикл, проте його стадії та інформаційне наповнення різні (рис.6).

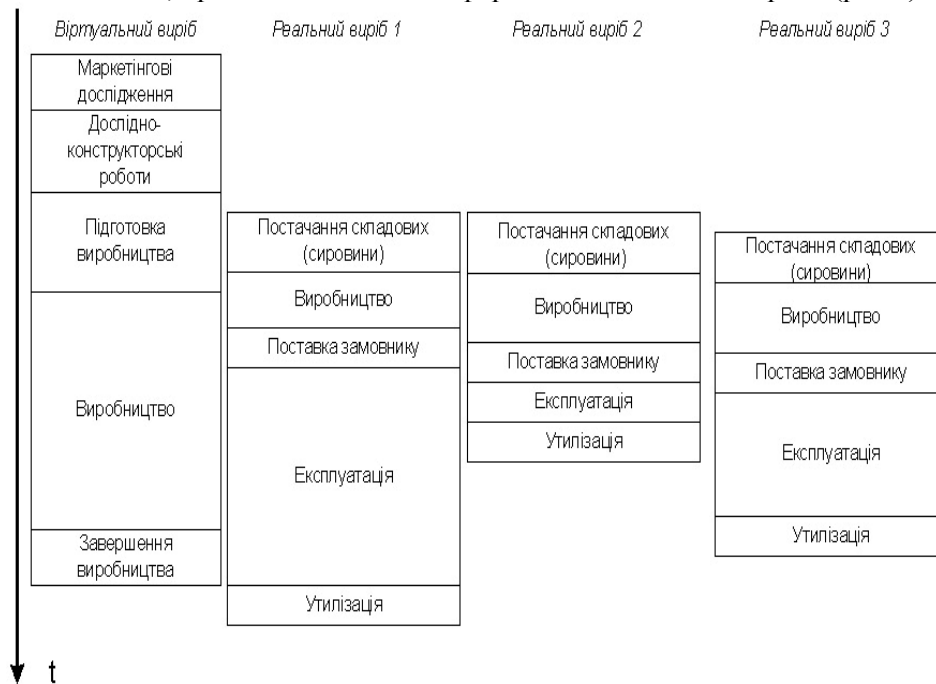


Рис.6 Життєвий цикл «віртуального» та «реальних» виробів

“Віртуальний” виріб може проходити стадії маркетингових досліджень, дослідно-конструкторських робіт, підготовки виробництва, безпосередньо виробництва та завершення виробництва. Життєвий цикл “реального” виробу може складатися з постачання складових, виробництва, постачання замовнику, експлуатації та утилізації. Для кожного з реальних виробів тривалість окремих стадій індивідуальна.

Уведення до накопичувача “віртуального” виробу дозволяє мати дані про склад еталону для партії реальних виробів. Застосування “віртуального” виробу доцільно для подій, що відбуваються з виробами (партією виробів), для яких ще не визначено серійних номерів.

Наприклад, у процесі замовлення та отримання партії складових, для подій “Замовлення партії складових у підрозділ матеріально-технічного постачання”, “Замовлення партії складових у постачальника”, “Виставлення рахунку на постачання партії складових”, “Сплата рахунку на постачання партії складових” ще не визначений перелік серійних номерів виробів, що замовляються. Вони розповсюджуються на всю партію виробів та асоціюються із “віртуальним” виробом. Події “Отримання партії складових” вже індивідуальні для кожного реального виробу (рис.7). Усі ці події мають бути пов’язані між собою з використанням зв’язку подій.

Застосування “віртуального” виробу та зв’язування подій дозволяє вводити до накопичувача інформацію про події безпосередньо по факту їхнього здійснення, а не постфактум, як це було би без цих особливостей.

Ідентифікатор події	Назва події	Серійний номер продукту	Ідентифікатор пов'язаної події
n	Замовлення партії складових у підрозділ матеріально-технічного постачання	с.н. №000	0
n+1	Замовлення партії складових у постачальника	с.н. №000	n
n+2	Виставлення рахунку на постачання партії складових	с.н. №000	n+1
n+3	Сплата рахунку на постачання партії складових	с.н. №000	n+2
n+4	Отримання складових від постачальника на склад	с.н. №110	n+3
n+5	Отримання складових від постачальника на склад	с.н. №111	n+3
n+6	Отримання складових від постачальника на склад	с.н. №112	n+3

Рис.7 Події, що здійснюються під час закупівлі партії складових.

Висновки

У статті розглянуто особливості ручного уведення даних до ІАС ЖЦ, звернуто увагу на ключові особливості системи – “віртуальний” й “реальний” виробу та зв’язок подій. Наступною задачею має бути розробка інтерфейсу оператора системи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Data Modeling Techniques for Data Warehousing. - : IBM Corporation, International Technical Support Organization, 1998. – 199 с.
2. Телепнев А.В. Информационная система поддержки жизненного цикла автоматизированных систем // Вісник Харк. нац. ун-ту ім. В.Н.Каразіна. Економічна серія. - Х.:2003. - №608. – С.167-169.
3. Телепнев О.В. Подійно-орієнтована інформаційно-аналітична система підтримки життєвого циклу складних виробів. Визначення уніфікованого набору параметрів події // Открытые информационные и компьютерные технологии – Х: Нац. Аэрокосм. ун-т «ХАИ». - 2005. - Вып. 27. - С.185 - 189.
4. Телепнев О.В. Структура накопичувача даних подійно-орієнтованої інформаційно-аналітичної системи підтримки життєвого циклу складних продуктів // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – 2005. - №2 (10). – С. 54 - 57.