

*Р.Т. Ратушний¹, канд. техн. наук, доцент,
О.М. Щербаченко¹, О.М. Сіваковська², О.А. Сятковський²
(¹Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
²Луцький національний технічний університет)*

УЗГОДЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЇ ТА ТЕРМІНУ ВИКОНАННЯ ПРОЕКТУ

Означено проблему узгодження конфігурації та терміну виконання проектів. Розроблено структурну схему процесу узгодження у часі конфігурацій продукту та проекту, а також виділені п'ять основних управлінських зв'язків між конфігураціями продукту, його проекту та моделями процесів управління цими конфігураціями. Розкрито процеси узгодження моделей конфігурації продукту та моделей проектно-технологічних робіт, а також моделей проектно-технологічних структур. Розкрито механізм управління часом виконання проекту на основі управління конфігурацією проектно-технологічних структур. Концептуально розкрито процеси корегування моделей процесів управління конфігураціями продукту та його проекту. Розроблено структурну схему та означено управлінські зв'язки (операції) узгодження у часі конфігурації продукту та проекту, а також послідовність їх розкриття (виконання).

Ключові слова: продукт, проект, конфігурація, модель, час, операції, структура, узгодження.

Р.Т. Ратушний, О.М.Щербаченко, Е.Н. Сиваковская, О.А. Сятковский

СОГЛАСОВАНИЯ КОНФИГУРАЦИИ И СРОКА ИСПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

Отмечено проблему согласования конфигурации и срока выполнения проектов. Разработана структурная схема процесса согласования во времени конфигураций продукта и проекта, а также выделены пять основных управленческих связей между конфигурациями продукта, его проекта и моделями процессов управления этими конфигурациями. Раскрыты процессы согласования моделей конфигурации продукта и моделей проектно-технологических работ, а также моделей проектно-технологических структур. Раскрыт механизм управления временем выполнения проекта на основе управления конфигурацией проектно-технологических структур. Концептуально раскрыты процессы корректировки моделей процессов управления конфигурациями продукта и его проекта. Разработана структурная схема и обозначено управленческие связи (операции) согласование во времени конфигурации продукта и проекта, а также последовательность их раскрытия (исполнения).

Ключевые слова: продукт, проект, конфигурация, модель, время, операции, структура, согласования.

R.T. Ratushnyi, O.M. Scherbachenko, E.N. Sivakovska, O.A. Siatkovskiy

COORDINATION OF CONFIGURATION AND DEADLINE OF A PROJECT

The article deals with coordination of configuration and deadline of a project. A block diagram of configuration timing of the product and the project has been developed. Five core managerial links between product configurations, its design and configuration management models of these processes have been identified. The harmonization of product configuration models and models of design and engineering work, as well as models of design and technological structures has been described. The time-management mechanism of the project has been revealed. It is based on the configuration management of design and technological structures. Processes of model adjustment of configuration management process of the project and its product have been shown.

Key words: product design, configuration, pattern, time, transaction structure, coordination.

Постановка проблеми. Успішність багатьох проектів значною мірою залежить від тривалості їх виконання. Затримки з термінами виконання проектів знижують показники їх цінності, або ж можуть призвести до негативного результату. Водночас своєчасність виконання проектів залежить від якості управління їх конфігурацією [1]. З огляду на це, між конфігурацією та своєчасністю виконання проектів існують причинно-наслідкові зв'язки, які лежать в основі інтегрованого управління часом та конфігурацією. Відсутність науково-методичних засад такого управління є проблемою.

Аналіз останніх публікацій та досліджень. Управління тривалістю виконання проектів регламентовано відомим стандартом [2]. Для цього слід мати інформацію про ієрархічну структуру робіт, яка визначається такою сферою знань як управління змістом.

Аналіз результатів публікацій з управління часом виконання проектів свідчить про те, що воно є невід'ємною складовою системи знань з управління проектами. При цьому звертається увага на наявність причинно-наслідкових зв'язків між змістом і часом виконання проектів. Однак, причинно-наслідкові зв'язки між конфігурацією проектів і часом їх виконання.

Аналіз публікацій та наукових проектів з управління конфігурацією свідчить про розробку регламентів процесів управління конфігурацією продуктів [3] або конфігурацією проектів [4]. Доведено, що між цими управлінськими процесами існують взаємозв'язки, які регламентують необхідність підпорядкування процесу управління конфігурацією проекту процесу управління конфігурацією продукту [1]. Однак, причинно-наслідкові зв'язки між конфігурацією проекту і часом його виконання залишилися нерозкритими.

Мета статті. Концептуально розкрити причинно-наслідкові зв'язки між процесами управління конфігурацією та часом виконання проектів, а також означити науково-методичні засади узгодження цих процесів.

Виклад основного матеріалу. Створення унікальних продуктів відбувається на основі управління їх конфігурацією [3]. Неможливо створити продукт без інформації про його конфігурацію (структуру) А тому процес управління конфігурацією продуктів лежить в основі створення на виробництвах систем управління (менеджменту) якістю (безпечністю), які забезпечують їх якість, безпечність та ефективність. Сьогодні для виходу на ринок ЄС вітчизняної продукції слід мати сертифіковані системи управління її якістю (безпечністю), підгрунтам яких є системи управління конфігурацією.

Для виготовлення унікального продукту, як відомо, реалізується відповідний проект, який також має свою конфігурацію [5, 6]. Управління цією конфігурацією неможливе без процесу управління конфігурацією продукту. На основі цього розроблено процес узгодження конфігурацій продуктів та їх проектів [7].

Управлінський процес узгодження конфігурацій продукту та його проекту завжди відбувається у часі та нерозривно здійснюється з такими проектно-технологічними процесами як формування конфігурації продукту та формування (створення) конфігурації проекту, завершальними елементами (складовими) якої є проектно-технологічні структури – виконавці, технічні засоби, за допомогою яких виконують відповідні проектно-технологічні роботи, а також необхідні ресурси [7].

Проектно-технологічні елементи (складові) проектів належать до об'єктів їх конфігурації. Ідентифікація цих об'єктів - встановлення їх фізичних параметрів та функціональних показників є однією з основних операцій процесу управління конфігурацією проектів. Ці операції виконують як під час планування конфігурації проектів, так і в процесах організації її формування (створення), контролю та виведення (вилучення) з проектів.

Для більш повного розуміння процесу узгодження конфігурації проекту та часу його виконання розглянемо графічну інтерпретацію усіх процесів, які здійснюються у проекті (рис. 1).

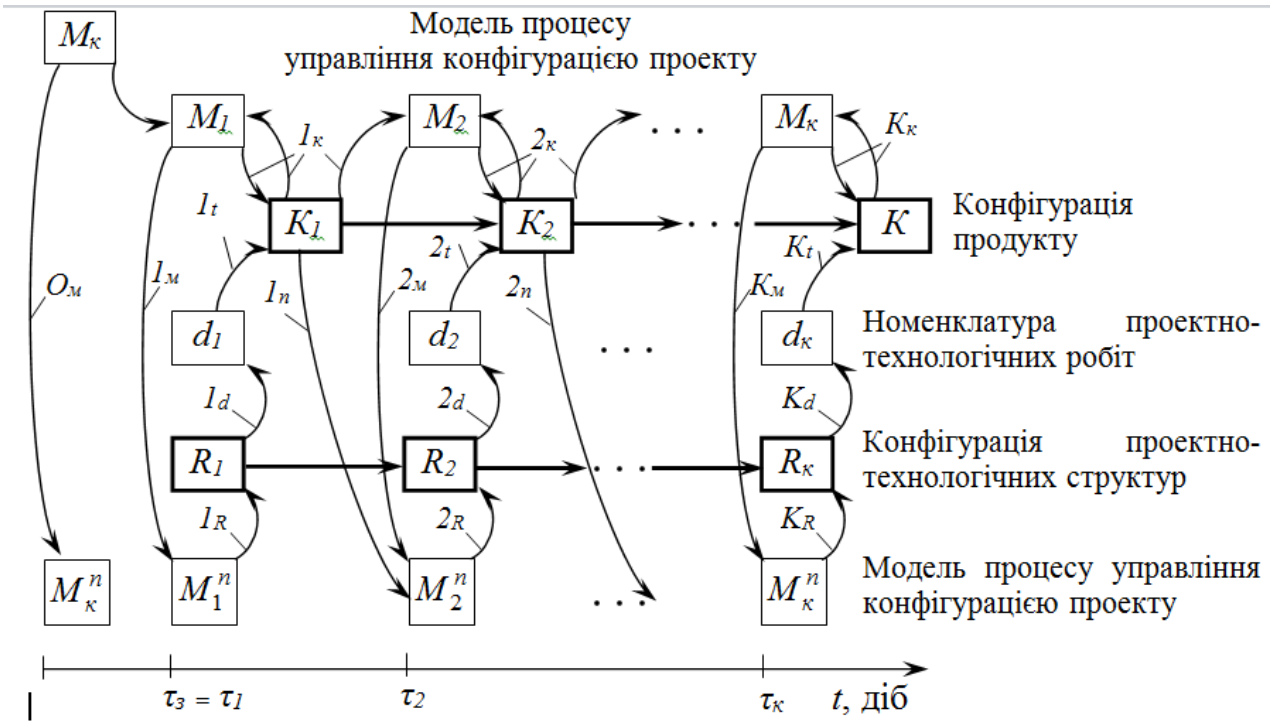


Рисунок 1 – Структурна схема процесу узгодження у часі конфігурацій продукту та проекту: M_k, M_1, M_2, \dots – відповідно модель конфігурації продукту та його конфігураційних баз; K, K_1, K_2, \dots – відповідно конфігурація продукту та його конфігураційні бази; $M_k^n, M_1^n, M_2^n, \dots$ – відповідно модель конфігурації проекту та моделі його конфігурацій для формування окремих конфігураційних баз продукту; R_1, R_2, \dots, R_k – відповідно конфігурація проектно-технологічних структур для формування окремих конфігураційних баз продукту; d_1, d_2, \dots, d_k – відповідно перелік робіт для формування окремих конфігураційних баз продукту; $O_m, I_m, 2_m, \dots, K_m$ – відповідно управлінські зв'язки між процесами управління конфігурацією продукту та його проекту; $I_n, 2_n, \dots$ – відповідно управлінські зв'язки між процесами формування конфігурації системи-продукту та управління конфігурацією проекту; $I_k, 2_k, \dots, K_k$ – відповідно зв'язки між процесами формування конфігурації системи-продукту та управління цією конфігурацією; $I_R, 2_R, \dots, K_R$ – відповідно зв'язки між процесами управління конфігурацією проекту та формування проектно-технологічних структур; $I_d, 2_d, \dots, K_d$ – відповідно управлінські зв'язки між проектно-технологічними роботами та проектно-технологічними структурами; $I_t, 2_t, \dots, K_t$ – відповідно часові зв'язки між проектно-технологічними роботами та конфігурацією продукту

Процес управління конфігурацією (V_k) на кожному з етапів відобразимо відповідними моделями структури (конфігурації) (K) продукту. Час (τ_c) запуску відповідного проекту формування конфігурації (K) продукту розпочинається за відомої її моделі (M_k). Наступні етапи процесу управління конфігурацією цього продукту відображаються відповідними моделями (M_1, \dots, M_k), які регламентують послідовність формування конфігурації системи-продукту. Відображені у моделях конфігурації (конфігураційні бази) продукту реалізуються у відповідну систему завдяки виконанню відповідних робіт (d) у проекті. Однак, ці роботи не можуть бути виконаними без процесу управління (V_{kn}) конфігурацією проекту. У процесі планування проекту визначається відповідність між моделлю M_k конфігурації продукту та моделлю M^n конфігурації проекту, яка відображається такими трьома характерними параметрами: 1) змістом

проектно-технологічних робіт \bar{d} ; 2) конфігурацією проектно-технологічних структур \bar{R} ; 3) часом реалізації проекту \bar{t} :

$$M^n = (\bar{d}, \bar{R}, \bar{t}). \quad (1)$$

Процес узгодження конфігурацій продукту і проекту розпочинається із процесу планування, результатом якого є моделі продукту та проекту, а також план узгодження конфігурацій. Моделі конфігурації продукту поділяються на узагальнену (M_k), якою відображається структура відповідної системи, та етапні (M_j), які відображають кожен з етапів формування конфігурації. Етапні моделі (M_j) дають змогу відобразити послідовність формування конфігурації продукту:

$$M_k = \sum_{j=1}^{j=k} M_j, \quad (2)$$

Розглядаючи процес управління конфігурацією проекту (Y_{kn}), приходимо до висновку, що моделі (M_j^n) цієї конфігурації на етапах моделювання конфігурації продукту мають бути узгодженими з цими моделями M_j :

$$M_j^n = f(M_j). \quad (3)$$

У цьому разі етапні моделі M_j конфігурації продукту формують вимоги до моделі M_j^n конфігурації проекту. Ці вимоги стосуються моделей робіт d_j , моделей проектних технологічних структур R_j , а також тривалостей \bar{t}_j реалізації проекту на j -у етапі. У процесі стратегічного планування конфігурації проекту зміст \bar{d}_j моделей проектних робіт узгоджується (Y_3) з моделями M_j конфігурації продукту:

$$Y_3(\bar{d}_j) : \bar{d}_j = f^I(M_{j-1}, \Delta M_j); M_j = M_{j-1} + \Delta M_j; \quad (4)$$

де $Y_3(\bar{d}_j)$ – процес узгодження змісту моделі робіт \bar{d}_j з моделями M_j конфігурації системи-продукту на j -у етапі її формування; M_j, M_{j-1} – модель конфігурації продукту відповідно на j -у та $j-1$ – у етапах її формування; ΔM_j – модель об'єкта (об'єктів) конфігурації продукту на j -у етапі формування його конфігурації; $\bar{T}_p(d_j)$ – модель трудомісткості \bar{d}_j -х робіт; \bar{t}_j – планова тривалість виконання проекту на j -му етапі його реалізації.

Окрім моделей робіт \bar{d}_j , модель конфігурації проекту визначається моделями проектних технологічних структур \bar{R}_j , які забезпечують виконання цих робіт на j -у етапі формування конфігураційних баз. Проектно-технологічні структури складаються із виконавців і технічних засобів, за допомогою яких відбувається дія на предмети праці (об'єкти конфігурації продукту) з метою зміни їх якісного стану, або ж просторового розміщення. В основі цих дій лежать технологічні знання про послідовність змін конфігурації продукту.

З огляду на викладене, процес узгодження $Y_3(\bar{R}_j)$ конфігурацій продукту і проекту та часу його виконання на рівні їх моделей передбачає визначення (розрахунок) кількості виконавців \bar{N}_{bj} та числа технічних засобів \bar{N}_{rj} r -о виду для певного виду робіт \bar{d}_j :

$$Y_3(\bar{R}_j) : \bar{R}_j = (N_{rj}, N_{ej}); \bar{N}_{rj} = f^{II}(\bar{T}_{pj}(d_j), \bar{t}_j, \bar{N}_{ej}); N_{ej} = f^{III}(\bar{T}_{pj}(d_j), \bar{t}_j, \bar{N}_{rj}); \quad (5)$$

Узгодження конфігурацій та часу виконання проекту у процесі його планування до початку запуску є важливим, однак недостатнім методичним засобом для досягнення бажаних результатів. А тому розроблений процес узгодження конфігурацій продукту, проекту та часу його виконання передбачає також їх узгодження і в процесі реалізації проекту. У цьому разі розглядаються не лише віртуальні (модельні) продукти та проекти, але й поєднання частково сформованих систем із їх моделями.

За умови реалізації $j-1$ -го етапу процесу формування конфігурації продукту маємо відповідну конфігураційну базу (K_{j-1}), яка є підставою для подальшого (уточненого) планування конфігурацій як продукту, так і його проекту. Особливістю узгодження конфігурацій продукту, проекту та часу його виконання на наступних (після першого) етапах процесу формування продукту є наявність початкової його конфігураційної бази (K_j). У цьому разі модель M_{j-1} попередньої конфігурації продукту замінюється її реальною (наявною) конфігурацією K_{j-1} . Реальна конфігурація K_{j-1} може або збігатися, або ж дещо відрізнятись від її моделі M_{j-1} . Тому виникає додаткова задача узгодження конфігурацій продукту, проекту та часу його виконання – усунення (ліквідація) відхилення реальної конфігурації – (K_{j-1}) продукту від її моделі (M_{j-1}). Це досягається завдяки процесу корегування ($K_p(M_j)$) моделі конфігурації M_j продукту на j -у етапі її формування:

$$K_p(M_j): M_{Kj} = f^{IV}(M_j, \delta M_{j-1}); \delta M_{j-1} = \bar{K}_{j-1} - M_{j-1}, \quad (6)$$

де M_{Kj} – відкорегована конфігурація продукту на j -у етапі формування його конфігурації; δM_{j-1} – оцінка відхилення реальної конфігурації продукту від її моделі на $j-1$ – у етапі її формування; \bar{K}_{j-1} – оцінка (результат ідентифікації) реальної конфігурації продукту на $j-1$ – у етапі її формування.

Потреба корегування конфігурації продукту є підставою для корегування конфігурації проекту. У цьому разі на основі аналізу оцінки відхилення δM_{j-1} , у першу чергу, визначають зміст робіт $\delta \bar{d}_j$, які слід виконати у проекті, щоб домогтись усунення відхилення δM_{j-1} . Корегування проектно-технологічних робіт на j -у етапі реалізації проекту досягається завдяки корегуванню конфігурації проектно-технологічних структур та часу виконання проекту на j -у етапі його реалізації. Тобто, для реалізації відкорегованої моделі M_{Kj} необхідно відкоригувати модель M_j^n конфігурації проекту. Для корегування моделі M_j^n слід розкрити зв'язки між відхиленням δM_{j-1} , додатковими роботами $\delta \bar{d}_j$, додатковими проектно-технологічними структурами $\delta \bar{R}_j$, а також відхиленням часу $\delta \bar{t}_j$ виконання цих робіт:

$$K_p(M_j^n): M_{Kj}^n = f^V(M_j^n, \delta M_j^n); \delta M_j^n = (\delta \bar{d}_j, \delta \bar{R}_j, \delta \bar{t}_j), \quad (7)$$

$K_p(M_j^n)$ – процес корегування моделі системи управління конфігурацією проекту; M_{Kj}^n – модель відкорегованої конфігурації проекту.

Означені етапи узгодження конфігурацій продукту, його проекту та часу виконання, а також концептуальні аналітичні залежності для обґрунтування управлінських дій можна віобразити структурною схемою управлінських зв'язків (операцій) узгодження цих конфігурацій та часу виконання проекту (рис. 2).

Модель конфігурації (\bar{M}_k) продукту є вихідною складовою управління проектом. Вона розробляється на основі проектування продукту. Модель (\bar{M}_k^n) конфігурації проекту базується на моделі M_k конфігурації продукту. Вона включає ієрархічну структуру проектно-технологічних робіт, а також проектно-технологічних структур та ресурсів, які дають змогу забезпечити виконання проекту в обґрунтованні терміни. Модель \bar{M}_k^n конфігурації проекту розробляється у процесі його планування.

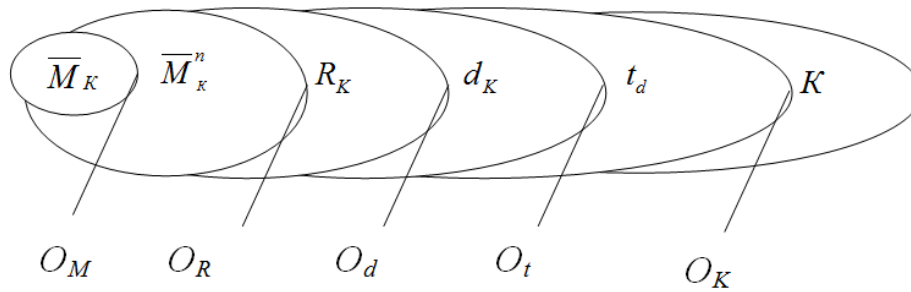


Рисунок 2 – Структурна схема управлінських зв’язків (операцій) узгодження у часі конфігурацій продукту (K) та його проекту (R_K): \overline{M}_K , \overline{M}_K^n – відповідно моделі конфігурацій продукту та проекту; O_M , O_R , O_d , O_t , O_K – відповідно зв’язки (операції) узгодження конфігурацій на рівні моделей, проектно-технологічних структур, проектно-технологічних робіт, тривалості їх виконання та продукту

Конфігурація R_K проектно-технологічних структур та необхідних ресурсів формується у процесі виконання проекту. Вона забезпечує реалізацію проекту (створення конфігурації продукту) завдяки виконання узгодженої за змістом ієрархічної структури (множини) проектно-технологічних робіт d_K . Тривалість t_d виконання кожної із цих робіт є складовою загальної тривалості проекту (процесу створення конфігурації K продукту).

Моделі конфігурацій продукту \overline{M}_K та проекту \overline{M}_K^n є складовими відповідних моделей процесів управління конфігурацією продукту M_K та проекту M_K^n , які окрім цього включають моделі управлінських операцій (зв’язків):

$$M_K = (\overline{M}_K, \overline{O}_K); \quad M_K^n = (M_K, \overline{O}_M, \overline{O}_K, \overline{O}_d, \overline{O}_t) \quad (8)$$

Виокремлення у моделі процесу управління конфігурацією проекту моделі операції \overline{O}_t узгодження часу виконання проекту дає змогу не лише наголосити увагу на її значимості у відповідному процесі, але й обґрунтувати нові методи та моделі для управління часом проекту як за критерієм своєчасності його виконання (створення конфігурації продукту), так і економічної ефективності.

Висновки. 1. Проблема узгодження конфігурацій продуктів та їх проектів може бути вирішеною за умови з’ясування причинно-наслідкових зв’язків між змістом проектно-технологічних робіт, часом їх виконання та конфігураціями продукту й проекту. 2. Структурний розгляд процесу узгодження у часі конфігурацій продукту та проекту дав змогу означити основні причинно-наслідкові зв’язки між управлінськими та проектно-технологічними процесами, а також розкрити процеси узгодження змісту та часу виконання проектно-технологічних робіт із вимогами процесу створення конфігурації продукту. 3. Розкриття процесу узгодження конфігурацій продукту та проектно-технологічних структур проекту дало змогу концептуально розкрити механізм узгодження часу виконання проекту з конфігураціями проектно-технологічних структур. 4. Розкриття управлінських зв’язків (операцій) узгодження у часі конфігурацій продукту та його проекту є основою для подальшого обґрунтування операцій з управління інтеграцією у проекті.

Список літератури:

1. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / Сидорчук О.В., Ратушний Р.Т., Щербаченко О.М. та ін. // Управління розвитком складних систем. Зб. наук. праць. – Вип. 25. КНУБА – 2016 – С.58 – 65.

2. A Guide to Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide), fifth Edition Project Management Institute, 2014. – 589 s.

3. Менеджмент организации. Руководящие указания по управлению конфигурацией. ГОСТ Р (ISO-10007-2003): Международный стандарт ИСО 10007:2003. – М.: 2007 – 12 с.

4. Practice Standard for Project Configuration Management/ Project Management Institute// Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299, USA, 2007. – 53 p.

5. Морозов, В. В. Концептуальная модель процесса управления конфигурацией в проектах / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 1/10(61). – С. 187-193. – Режим доступа : [wwwZURL: http://journals.urau.ua/eejet/ article/view/6766](http://journals.urau.ua/eejet/article/view/6766).

6. Морозов В. В. Модель влияния внешнего окружения на процесс управления конфигурацией в проект / В. В. Морозов, С. И. Рудницкий // Управління розвитком складних систем. – 2013. – Вип. 16. – С. 46-52.

7. Савчук, П.П. Рівні узгодження конфігурацій систем-продуктів і їх проектів / Савчук П.П., Демидюк М.А., Сіваковська О.М. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2016. – № 1(1173). – С. 56-60.

References:

1. Sydoruk O.V., Ratushnyy R.T., Shcherbachenko O.M. ta in. Uzhodzhennya konfihuratsiy system-produktiv ta yikh proektiv [Matching configurations of products and their projects]. Upravlinnya rozvytkom skladnykh system. Zb. nauk. prats'. Vyp. 25. KNUBA. 2016. pp.58 – 65.

2. A Guide to Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide), fifth Edition Project Management Institute, 2014. 589.

3. Menedzhment orhanyzatsyy. Rukovodyashchye ukazanyya po upravlenyyu konfyhuratsyey [Organisation Management. Guidelines for configuration management]. HOST R (ISO-10007-2003): Mezhdunarodnyy standart YSO 10007:2003. 2007. 12.

4. Practice Standard for Project Configuration Management / Project Management Institute// Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299, USA, 2007. 53.

5. Morozov V.V., Rudnytsky S.Y. Kontseptual'naya model' protsessa upravlenyya konfyhuratsyey v proektakh [Conceptual model of the configuration management process in projects]. Vostochno-Evropeyskyy zhurnalпередovykh tekhnolohyy. 2013. No.1/10(61). pp. 187-193.

6. Morozov V.V., Rudnytsky S.Y. Model' vlyyanyya vneshneho okruzhennyya na protsess upravlenyya konfyhuratsyey v proekt [Model the impact of the external environment on the configuration management process design]. Upravlinnya rozvytkom skladnykh system. 2013. Vyp. 16. pp. 46-52.

7. Savchuk P.P., Demydyuk M.A., Sivakovs'ka O.M. Rivni uzhodzhennya konfihuratsiy system-produktiv i yikh proektiv [Levels of coordination configurations of their products and projects]. Visnyk NTU «KHPI». 2016. No.1(1173). pp. 56-60.

