

*О.В. Сидорчук¹, д-р техн. наук, професор, Л.Л. Сидорчук², канд. техн. наук,
Р.Т. Ратушний³, канд. техн. наук, доцент, О.М. Щербаченко³*

(¹Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»),

²Львівський національний аграрний університет,

³Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

УЗГОДЖЕННЯ КОНФІГУРАЦІЙ ПРОЕКТІВ СТВОРЕННЯ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Розкрито структуру проектів функціонування технологічних систем. Встановлено, що узагальненими процесами цих проектів є технологічні процеси, конфігурація яких визначається конфігурацією продукту (продуктів). Означено їх функціональні складові та основні результати. З'ясовано, що процес управління проектами функціонування технологічних систем включає процеси управління їх технологічними процесами. Проаналізовано технологічні та ресурсні підстави забезпечення цілеспрямованості проектів. Встановлено, що технологічні підстави визначають зміст робіт, а ресурсні – конфігурацію проектів. Концептуально розкрито науково-методичні засади обґрунтування конфігурацій проектів функціонування технологічних систем. З'ясовано, що методологічні засади узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем мають базуватися на об'єктивних причинно-наслідкових зв'язках між конфігураціями продукту (продуктів), проектів його виготовлення, технологічних систем, що реалізують ці проекти, а також проектів створення (розвитку) цих систем

Ключові слова: проект, конфігурація, узгодження, продукт, технологічна система, функціонування, створення.

O. Sydorчук, L. Sydorчук, R. Ratushnyy, O. Scherbachenko

RECONCILIATION PROJECT DESIGN CREATION AND FUNCTIONING OF TECHNOLOGICAL SYSTEMS

The structure projects functioning of technological systems was analyzed. The generalized processes of these projects are the technologic processes that have the configuration determined by the configuration of the product(s). Author determined their functional components and key results. It has been found that the operation process of project management technology systems includes process management. The technological and resource bases of these projects' focus ensuring were analyzed. It was established that the technological basics determine the content of the work and resource basics determine projects' configuration. Scientific and methodological foundations grounding projects configurations of technological systems functioning were conceptually disclosed. It was found that the methodological principles of projects configurations establishment for technological systems functioning should be based on objective causal links between product configuration(s), projects manufacturing and engineering systems that implement these projects (as well as creation (development) of these systems' projects.

Key words: project, configuration, alignment, product, technology system operation, creation

Постановка проблеми. Управління конфігурацією проектів виділено сьогодні в окрему сферу знань науки з управління проектами [1]. Функціонування проектно-орієнтованих технологічних систем (ТС) (організацій, підприємств тощо) є динамічним (мінливим у часі). З плином часу змінюються номенклатура, зміст проектів та технологічних процесів (ТП), які в них виконуються. Це потребує якісного управління як цими процесами, так і проектами.

Створюючи (розвиваючи) ТС, також реалізують відповідні проекти, які можуть бути об'єднаними у програми та у портфелі. У цьому разі виникає проблема узгодження змісту проектів зі створення (розвитку) ТС зі змістом проектів їх майбутнього функціонування. Водночас, зміст цих проектів визначає їх конфігурацію. А тому узгодження конфігурацій проектів створення (розвитку) та функціонування ТС є науково-прикладною проблемою.

Аналіз наукових досліджень галузі. Узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування ТС не було предметом спеціальних досліджень, і хоча на практиці це питання завжди певним чином вирішується, все ж таки здебільшого відповідні рішення характеризуються перевищенням реального бюджету над плановим, потребою реалізації додаткових проектів тощо [2]. Відомі наукові засади проектування складних систем [3] опосередковано передбачають узгодження конфігурацій згаданих проектів. Однак, питання узгодження цих конфігурацій в науковому плані не розглядалося. Відомий стандарт з управління конфігурацією проектів [4] лише у загальних рисах окреслює коло управлінських задач, які розв'язуються у процесі формування конфігурації продукту. Узгодження конфігурацій проектів з проекційним середовищем розглядається у науковій праці [5], а процес узгодження конфігурацій продуктів та їх проектів обґрунтовано у наукових працях [6, 7, 8]. Однак питання узгодження проектів створення (розвитку) та функціонування ТС у них не розглядалося.

Проаналізовані наукові праці [5-14], стандарти з управління конфігурацією продуктів та проектів [4, 15-19] дають підстави стверджувати про важливість процесу управління конфігурацією проектів створення (розвитку) та функціонування ТС для забезпечення їх цінності. Водночас вони свідчать про відсутність наукових знань з узгодження конфігурацій цих проектів.

Не вирішені раніше частини загальної проблеми. На підставі аналізу існуючих науково-методичних засад та стандартів із управління конфігурацією проектів та продуктів можна стверджувати про їх важливість для теорії управління проектами, однак вони не передбачають виконання процесів узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем, що значною мірою впливає на їх цінність.

Мета досліджень. Розроблення науково-методичних засад процесу узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем.

Основна частина

Технологічними системами називають системи, що реалізують ТП якісного перетворення предметів праці (речових об'єктів) [20]. Їх виконують виконавці за допомогою відповідних технічних засобів у певних виробничих умовах. Якісні перетворення предметів праці відбуваються за певною технологією – знаннями щодо номенклатури, змісту, послідовності та тривалості виконання технологічних операцій. Окрім того технології нерідко передбачають наявність технічних засобів, за допомогою яких виконуються окремі технологічні операції, їх трудомісткість, а також витрати енергії. Для забезпечення ефективності та якості виконання ТП здійснюється управління ними, яке полягає у дотриманні виконавцями попередньо розроблених організаційно-технологічних регламентів.

Управління ТП, на наше переконання, не можна розглядати у відриві від управління відповідними проектами функціонування ТС. Неможливо також домогтися успіху в управлінні цими проектами без врахування якості управління ТП. Для досягнення максимального успіху вкрай важливо автономно розглянути ці два управлінські процеси, що у кінцевому результаті дасть можливість отримати максимальні показники цінності відповідних проектів. Зазначимо, що таке управління належить до системного, тобто управління проектами функціонування ТС є системним.

Кожна ТС одночасно може реалізувати декілька проектів, в основі яких є відповідна кількість ТП. Кожен проект може включати один або ж декілька ТП, які формують його основу (ядро), а тому будь-який проект функціонування ТС можна схематично відобразити у вигляді певної ієрархічної структури (рис.1).

У цьому разі ТП є узагальненим (базовим) процесом усіх інших процесів та складових відповідного проекту. Завершальною складовою ієрархічної структури проекту функціонування ТС (проекту реалізації певного ТП) є процес управління (Уп) цим проектом. Управління (Ут) ТП розглядаємо як автономний процес, який враховується процесом управління Уп відповідним проектом. Окрім того, це управління стосується усіх видів забезпечення (постачання) ТП їх виконавцями (С), предметами праці (П), технічними засобами (Тн), матеріально-технічними (матеріальними) (Мр), енергетичними (Е), фінансовими (Ф) та інформаційними (Іп) ресурсами.

Для реалізації кожного окремого процесу, що належить до того чи іншого проекту створюють відповідні функціональні складові. Без таких складових процеси у проектах відбуватися не можуть. Для того, щоб відбувалися ТП у проектах виробництва певних продуктів (продукту) (Пд) відповідна функціональна складова (підсистема) обов'язково має включати такі елементи: 1) предмети праці (П), над якими відбуваються якісні перетворення; 2) виконавці (С); 3) технічні засоби (Тн), за допомогою яких виконавці діють на предмети праці; 4) матеріально-технічні (матеріальні) (Мр) та енергетичні (Е) ресурси. Невід'ємним елементом відповідної функціональної підсистеми є також виробниче середовище (Вс), у якому відбуваються ТП. Воно завжди характеризується певним станом, що відображається відповідними показниками, які є важливими як для роботи виконавців (С), так і перебігу відповідних ТП. (рис.1).

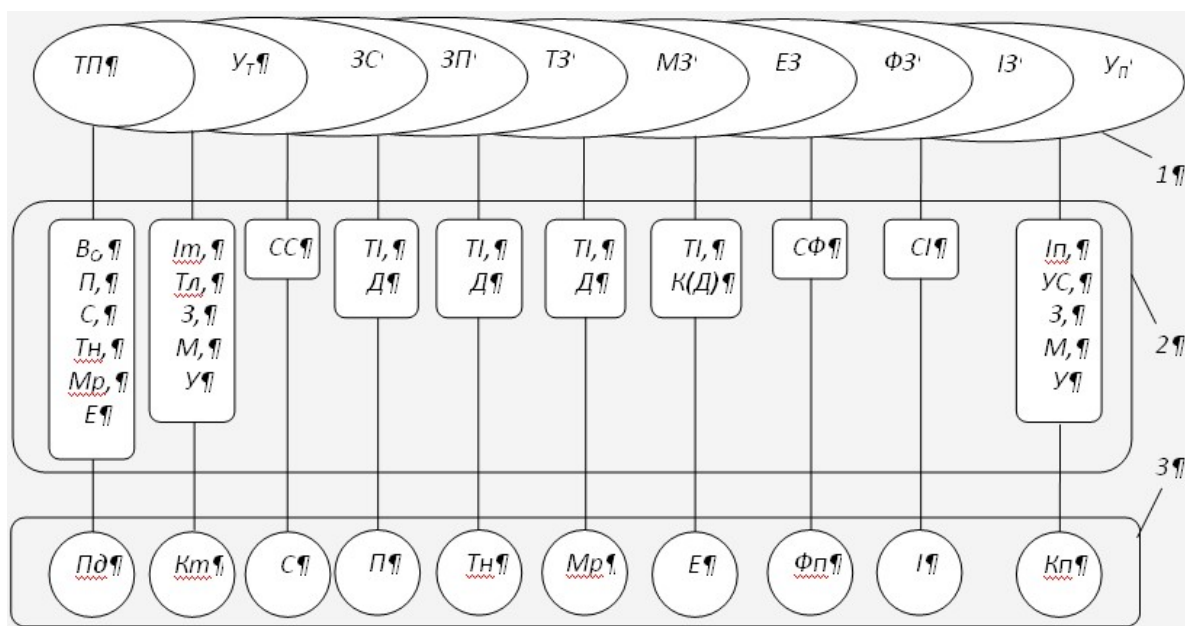


Рисунок 1 – Орієнтовна структура проекту функціонування ТС (1), основних функціональних складових (2), що забезпечують відповідні процеси, та їх результатів (3):

ТП, Ут, ЗС, ЗП – відповідно технологічні процеси, процеси управління ними, забезпечення виконавцями та предметами праці; ТЗ, МЗ, ЕЗ, ФЗ, ІЗ, Уп – відповідно процеси забезпечення технікою, матеріальними, енергетичними, фінансовими та інформаційними ресурсами, а також процеси управління відповідним проектом (проектами); Вc, Пд, П, С, Тн – відповідно виробниче середовище, продукти проекту, предмети праці, виконавці та технічні засоби; Мр, Е, Ф, І – відповідно матеріальні, енергетичні, фінансові та інформаційні ресурси; Кт, Кп – команди стосовно виконання технологічних процесів та проекту (проектів); Іп, Іп – відповідно інформації щодо перебігу технологічних процесів та проекту (проектів); Тл, УС, З, М, У – відповідно технології, стандарти з управління проектами, управлінські задачі, методи їх розв'язання та управлінці; СС, СФ, СІ, П – відповідно системи забезпечення виконавцями, фінансами та інформацією, а також транспортна інфраструктура; Д, К – дороги та комунікації

Таким чином, результатом проекту функціонування ТС є продукт (продукти) (Пд), який створюється завдяки взаємодії множини ресурсів. Ця взаємодія завжди є цілеспрямованою та керованою. Власне цілеспрямованість та керованість проектом виготовлення того чи іншого продукту значною мірою визначає показники його ефективності (цінності, зокрема, конкурентоспроможності), а тому зупинимося на цих управлінських складових більш детально.

Цілеспрямованість взаємодії ресурсів досягається завдяки дотриманню технології виготовлення того чи іншого продукту. У цьому разі термін «технологія» розуміють, як знання про якісне та кількісне перетворення (взаємодію) предметів праці, матеріальних та енергетичних ресурсів з метою отримання продукту заданого (бажаного) якісного стану. Зазвичай, як уже згадувалося, ці знання надаються у вигляді переліку (номенклатури) технологічних операцій щодо виготовлення відповідного продукту, а також послідовності та часових режимів їх виникнення. Окрім того, технології можуть містити інформацію про технічні засоби, за допомогою яких мають виконуватися технологічні операції, а також обсяги матеріальних та енергетичних ресурсів, потрібних для їх виконання.

Окрім технології виробництва того чи іншого продукту, важливою підставою цілеспрямованості відповідного проекту (взаємодії ресурсів) є узгодженість номенклатури та обсягів ресурсів з конфігурацією продукту (продукції), яка досягається завдяки виконанню відповідного управлінського процесу. У теорії управління проектами цей процес здійснюється у рамках загального процесу управління конфігурацією проектів функціонування ТС. Таким чином, під час функціонування будь-якої ТС завжди прагнуть вирішити науково-виробниче завдання – упродовж певного календарного часу реалізувати виробничі проекти і виготовити заданої номенклатури, обсягів та якості продукти (продукцію) за мінімальних технологічно-потрібних витрат людських, технічних, матеріальних та енергетичних ресурсів. Саме за таких виробничих умов проекти будуть характеризуватися найбільшою цінністю (продукти будуть конкурентоспроможними).

Аналізуючи технологічні та ресурсні підстави цілеспрямованості проектів функціонування ТС, зауважуємо, що технологічні підстави визначають зміст та час виконання основних проектних робіт, а ресурсні – конфігурацію цих проектів. З огляду на цю особливість, питання управління роботами (змістом та часом) та конфігурацією проектів функціонування ТС слід вважати першочерговими в ієрархічній системі знань з управління відповідними проектами. У загальних рисах розглянемо ці основні управлінські процеси, які визначають структуру ТС.

Підставою для виконання робіт у проектах створення ТС матеріального виробництва є процес їх ініціювання, який визначається прогнозованими показниками цінності як їх продуктів, так і проектів функціонування та створення відповідних ТС. Водночас, прогнозування цих показників можливе лише за умови наявності інформації про прогнозований попит на відповідний продукт, його собівартість тощо.

Очевидно, отримання відповідної прогнозованої інформації можливе завдяки моделюванню та проектуванню ТС, яке передбачає наявність відомостей про номенклатуру, трудомісткість та витрати енергії матеріальних ресурсів у проектах створення продукту (функціонування) та створення ТС. Тобто, адекватно (об'єктивно) спрогнозувати показники цінності проектів функціонування та створення ТС можна за наявності інформації про роботи, що в них виконуються, а також про ресурси, які потрібні для цього. Не вдаючись до глибокого аналізу процесу прогнозування робіт та ресурсів у проектах функціонування ТС, зазначимо, що вони оцінюються у такому процесі управління проектами як ініціювання. Опісля результати такого оцінювання використовуються для управління роботами у процесах планування та виконання проектів створення та функціонування ТС.

Варто також звернути увагу на особливість інформації (відомостей) про роботи у проектах ТС. За умови управління проектами створення ТС інформація про роботи у проектах їх функціонування обґрунтовується на основі аналітичних розрахунків, або ж фізичного іміту-

вання (експериментування). За умови управління проектами розвитку (вдосконалення) чинних ТС, інформація про роботи у проектах майбутніх (удосконалених) ТС здебільшого береться на основі хронометрування робіт у проектах функціонування чинних ТС. Означені науково-методичні підстави оцінення та управління роботами (змістом та часом їх виконання) у проектах функціонування чинних та майбутніх (віртуальних) ТС є важливими для якісного виконання процесу узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування ТС.

Для поглиблення розкриття процесу узгодження конфігурацій згаданих проектів слід не лише розглянути процес управління роботами у проектах функціонування ТС, але й розкрити причинно-наслідкові зв'язки між цими роботами та конфігурацією проектів функціонування ТС. У цьому разі слід звернути увагу на те, що роботи в наступних проектах залежать (визначаються) від номенклатури складових, їх характеристиками (конфігурації) та обсягів продукту. А тому зазначені показники $\{Y_p\}$ проектів функціонування ТС є вихідною (причинною) інформацією їх конфігурації $\{G_{np}\}$. Окрім того, показники $\{Y_p\}$ та конфігурація $\{G_{np}\}$ проектів функціонування ТС визначають номенклатуру складових, їх характеристики та обсяги предметів праці з початковим станом $\{X_{np}\}$, а також номенклатуру складових, їх характеристики та обсяги ресурсів $\{X_{pp}\}$, що потрібні для виконання проектів виробництва продукту з показниками $\{Y_p\}$:

$$\{Y_p\} = f(\{G_{np}\}, \{X_{np}\}, \{X_{pp}\}, t_\phi), \quad (1)$$

де t_ϕ – час функціонування ТС, діб.

Залежність показників функціонування ТС від конфігурації відповідних проектів, характеристик предметів праці з початковим станом та характеристик ресурсів є основою для визначення раціональних (оптимальних) значень кожного з аргументів залежності (1). Науково-методичні засади визначення (обґрунтування) раціональних значень зазначених аргументів базуються на системотехніці [3] та теорії моделювання систем [20]. У цьому разі моделюються проекти функціонування ТС на основі розробки їх концептуальних моделей. Число таких моделей здебільшого визначається числом складових залежності (1), раціональні значення яких обґрунтовуються (визначаються). Основною концептуальною моделлю є модель ТП, що реалізується (реалізуються) у проектах функціонування ТС.

Після розробки концептуальних моделей проектів функціонування ТС, створюються їх математичні моделі, зокрема, ТП, процесів надходження (забезпечення) предметів праці з початковим станом та процесів забезпечення ТП трудовими, матеріальними, технічними, енергетичними та інформаційними ресурсами. Зазначимо, що як концептуальні, так і математичні моделі складових процесів функціонування ТС мають враховувати причинно-наслідкові зв'язки, які існують між ними. Ці зв'язки для проектів функціонування різних ТС можуть бути різними. Наприклад, у проектах виготовлення машин ТП їх складання визначає потребу у відповідних агрегатах та вузлах. За розгляду проектів ремонту цих машин, попит на їх ремонт буде причиною відповідних технологічних (ремонтних) процесів, які, у свою чергу, визначатимуть часову потребу як у відремонтованих (нових) агрегатах і вузлах, так і в трудових та енергетичних ресурсах.

Оминувши питання критеріїв для обґрунтування конфігурації проектів функціонування ТС, які здебільшого є вартісними, розглянемо процес обґрунтування конфігурації (параметрів) власне самих ТС. Вона є результатом синтезу конфігурацій складових ТС, обґрунтованих для кожного проекту їх функціонування. Процес синтезу конфігурації ТС здійснюється стосовно усіх проектів, що плануються до реалізації відповідною ТС. У цьому разі розглядаються (моделюються, управляються) відповідні портфелі, які включають усю множину $\{\pi\}$ проектів функціонування тієї чи іншої ТС. Засадним науково-методичним моментом синтезу цих конфігурацій є те, що він здійснюється як стосовно технологічного обладнання (технічних засобів), так і стосовно виконавців.

Синтез конфігурацій за технологічним обладнанням здійснюють у разі, якщо у різних проектах, що входять до множини $\{\pi\}$, використовується хоча б одна одиниця однотипного технологічного обладнання. В іншому разі синтезувати конфігурацію немає підстав. За умови наявності підстав для синтезу конфігурацій множини $\{\pi\}$ проектів функціонування ТС стосовно однотипного технологічного обладнання (технічних засобів), конфігурацію такого обладнання синтезують за критерієм його зайнятості у декількох ТП:

$$\sum_{\pi_r} t_{\pi r} \leq F_r, \quad (2)$$

де $t_{\pi r}$ – тривалість виконання г-м видом (типом) технологічного обладнання π -х проектів, год;
 F_r – річний (сезонний) фонд робочого часу г-о обладнання, год.

За аналогічним критерієм визначається кількість (конфігурація) виконавців, що виконують декілька проектів функціонування тієї чи іншої ТС.

Конфігурація проектів створення ТС обґрунтовується на основі аналізу відповідних проектних робіт, які стосуються створення (формування) кожної складової цієї системи (рис.). Зокрема, проектні роботи виконуються стосовно створення виробничих дільниць та цехів, де мають відбуватися технологічні процеси, а також складів, де будуть зберігатися предмети праці з початковим станом, технічні засоби, матеріальні та енергетичні ресурси, а також продукти (продукція) [21]. Окрім того, проектні роботи виконуються з будівництва гаражів для автомобілів, які використовуватимуться у транспортних процесах.

Окрім проектно-будівельних робіт у проектах створення ТС виконуються монтажні та пуско-налагоджувальні роботи [3]. Монтажні роботи виконуються з метою встановлення стаціонарних технічних засобів (обладнання), що має використовуватися у ТП. Пуско-налагоджувальні роботи дають змогу запускати ТП.

Зазначені проектні роботи виконуються за відповідними технологіями, які лежать в основі ТП створення ТС. Ці ТП виконуються у рамках відповідних проектів, структура яких аналогічна структурі проектів функціонування ТС (рис.). Продуктами таких проектів є складові ТС, які створюються у певній послідовності. Вони (складові), а також їх елементи належать до конфігурації ТС, управління якою є регламентованою [4]. Не вдаючись до глибокого аналізу цього управління, зазначимо, що воно є визначальним для тривалості реалізації проектів (програм) створення ТС. Паралельне виконання проектів створення складових ТС дає змогу скоротити цю тривалість. У цьому разі концентрується конфігурація проектів (програм) створення ТС, управління якою належить до управління конфігурацією відповідних проектів.

Аналізуючи взаємозв'язки між конфігураціями проектів створення та функціонування ТС, бачимо, що конфігурація G_n продукту (продуктів), який виготовляється ТС, визначається конфігурацією G_{np} відповідного проекту (проектів). Водночас, конфігурація G_{np} проекту (проектів) виготовлення продукту (продуктів) визначається конфігурацією G_{TC} ТС, яка, у свою чергу, визначається конфігурацією G_{nm} проекту (програми) створення (розвитку) ТС:

$$G_n = f'(G_{np}); G_{np} = f''(G_{TC}); G_{TC} = f'''(G_{nm}, [t_{nm}]), \quad (3)$$

де $[t_{nm}]$ – мінімальна тривалість проекту (програми) створення ТС.

Зазначені взаємозв'язки (3), а також залежність (1) є підставою для подальшого розвитку науково-методичних засад узгодження конфігурацій проектів створення та формування ТС.

Загальні висновки. За результатами проведеної роботи можна зробити такі висновки:

1. Розробка та аналіз орієнтовної структури проектів функціонування ТС дало змогу деталізувати функціональні складові, які зумовлюють їх конфігурацію, а також виділити процеси управління ТП та проектами.

2. Потреба цілеспрямованого виконання проектів функціонування ТС досягається завдяки узгодженню номенклатури та обсягів ресурсів з номенклатурою та обсягами продукту (продукції) на основі управління конфігурацією цих проектів.

3. Моделювання та проектування ТС лежать в основі узгодження конфігурацій проекту їх створення та функціонування, методологічні засади якого базуються на системотехніці.

4. Концептуально розкриті зв'язки між конфігураціями продукту (продуктів), який планується до виготовлення ТС відповідного проекту (проектів), а також конфігураціями ТС та проектом (програмою) її створення, дають змогу розробити надалі процес узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування ТС.

Список літератури:

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

2. Бушуев С. Д. Креативные технологии управления проектами и программами: монография [Текст] / ред. С. Д. Бушуев. – К. : Саммит – Книга, 2010. – 768 с.

3. Дружинин В. В. Системотехника : монография / В. В. Дружинин Д. С. Конторов. – М. : Радио и связь, 1985. – 200 с.

4. ISO 10007. Quality management. Guidelines for configuration management. – International Organization for Standardization. 1995. – 14 p.

5. Морозов В. В. Концептуальная модель процесса управления конфигурацией в проектах / В.В.Морозов, С. И. Рудницкий // «Восточно-Европейский журнал передовых технологий». – № 1/10(61) ч. 3, 2013. – С. 187–193.

6. Процеси управління конфігурацією систем-продуктів і проектів / О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, О. М. Щербаченко, А. Р. Ратушний, О. М. Сіваковська // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – Львів, 2015. – № 12. – С. 50–58.

7. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / О. Сидорчук, Р. Ратушний, О. Щербаченко, О. Сіваковська // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – Київ : вид-во КНУБА, 2016. – Вип. 25. – С. 58–65.

8. Сидорчук О. В. Системні засади управління конфігурацією проектів / О. В. Сидорчук, М. А. Демидюк, О. М. Сіваковська // Модернізація системи державного управління : теорія та практика : матер. наук.-практич. конф. за міжнар. уч. (11 квітня 2014 р.) / Львівський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президенті України. – Львів : ЛРІДУ НАДУ, 2014. – Ч. 2. – С. 201–203.

9. Ратушний Р. Т. Методи та моделі управління конфігурацією проекту вдосконалення системи пожежогасіння в сільському адміністративному районі (на прикладі Львівської області) : Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.22 [Текст] / Р. Т. Ратушний; Львів, держ. аграр. ун-т. – Л., 2005. – 19 с. – укр.

10. Сидорчук Л. Л. Ідентифікація конфігурації парку комбайнів у проектах систем централізованого збирання ранніх зернових культур: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.22 «Управління проектами та програмами» [Текст] / Л. Л. Сидорчук; Львів, держ. аграр. ун-т. – Львів, 2008. – 18 с.

11. Татомир А. В. Узгодження конфігурацій проектів сервісних та обслуговуваних систем (стосовно електрозабезпечення сільськогосподарських підприємств за використання енергії вітру) : автореф. дис... канд. техн. наук: 05.13.22 [Текст] / А. В. Татомир; Львів, нац. аграр. ун-т. – Львів, 2009. – 20 с.

12. Рудницький С. І. Моделі та методи управління конфігурацією проектів [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / С. І. Рудницький; Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – Київ, 2016. – 21 с.

13. Сіваковська О. В. Узгодження конфігурацій продуктів та їх проектів (стосовно систем підтримки прийняття рішень у рільництві) [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / О. М. Сіваковська; Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. – Львів, 2016. – 24 с.
14. IEEE Std 1042-1987, Guide to Software Configuration Management, IEEE, 1987.
15. MIL-HDBK-61. Military Handbook. Configuration Management Guidance. USA. Department of Defense, 1997.
16. IEEE Std 1042-1987, Guide to Software Configuration Management, IEEE, 1987.
17. IEEE Std 610.12-1990, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, IEEE, 1990.
18. IEEE Std 828-1998, IEEE Standard for Software Configuration Management Plans, IEEE, 1998.
19. Сидорчук О.В. Інженерія машинних систем: монографія / О.В. Сидорчук. – К.: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2007. – 263 с.
20. ДСТУ 2960-94. Організація промислового виробництва. Основні поняття. Терміни та визначення. . – К. : Держстандарт України, 1995. – 44 с.

References:

1. Practice Standard for Project Configuration Management ©2007 Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newton Square, PA 19073-3299 USA, 53 p.
2. Bushuev S. (2010). Creative technologies of project and program management. Monografiya (Monograph), 768 (in Rus.)
3. Druzhynyn V., Kontorov D. (1985). Systemotekhnika. Monografiya (Monograph), 200 (in Rus.)
4. ISO 10007. Quality management. Guidelines for configuration management. – International Organization for Standardization. 1995. – 14 p.
5. Morozov V., Rudnytsky S. (2013). Conceptual model of the configuration management process in projects. Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy (Eastern European Journal of Advanced Technology), 1/10(61), 187-193 (in Rus.)
6. Sydoruk A., Ratushnyy R., A. Shcherbachenko O., Ratushnyy A., Sivakovska O. (2015). The process of configuration management products and projects. Visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttyediyalnosti (Bulletin of Lviv State University of Life Safety), 12, 50-58 (in Ukr.)
7. Sydoruk A., Ratushnyy R., A. Shcherbachenko O., Sivakovska O. (2016). Uzhodzhennya konfiguracyy system-produktiv ta yikh proektiv (Matching configurations of products and their projects), 25, 58-65
8. Sydoruk A., Demydyuk M., Sivakovska O. (2014). System configuration management principles projects. Materialy naukovykh praktychnoyi konferentsiyi L'vivskoho rehional'noho instytutu derzhavnoho upravlinnya (Proceedings of the conference Lviv Regional Institute of Public Administration), 2, 201-203 (in Ukr.)
9. Ratushnyy R. Methods and model configuration management project vdoskonalening fire extinguishing systems in rural administrative area (for example, Lviv region). Avtoreferat dysertatsiyi kandydata tekhnichnykh nauk (Thesis Ph.D.), 19 (in Ukr.)
10. Mykhalyuk M. Justification of methods and models to identify and control the configuration of projects of centralized procurement of milk. Avtoreferat dysertatsiyi kandydata tekhnichnykh nauk (Thesis Ph.D.), 20 (in Ukr.)
11. Sydoruk I. Identifying configuration park projects combines centralized gathering early grain crop. Avtoreferat dysertatsiyi kandydata tekhnichnykh nauk (Thesis Ph.D.), 18 (in Ukr.)

12. Tatomyr A. (2009). Matching configurations and service projects serviced systems (power supply farms regarding the use of wind energy). Avtoreferat dysertatsiyi kandydata tekhnichnykh nauk (Thesis Ph.D.), 20 (in Ukr.)
13. Rudnitskyy S. (2016). Models and methods for configuration management projects. Avtoreferat dysertatsiyi kandydata tekhnichnykh nauk (Thesis Ph.D.), 21 (in Ukr.)
14. Sivakovska O. (2016). Matching configurations of products and their projects (in relation to decision support systems in field crop). Avtoreferat dysertatsiyi kandydata tekhnichnykh nauk (Thesis Ph.D.), 24 (in Ukr.)
15. IEEE Std 1042-1987, Guide to Software Configuration Management, IEEE, 1987.
16. MIL-HDBK-61. Military Handbook. Configuration Management Guidance. USA. Department of Defense, 1997.
17. IEEE Std 1042-1987, Guide to Software Configuration Management, IEEE, 1987.
18. IEEE Std 610.12-1990, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, IEEE, 1990.
19. IEEE Std 828-1998, IEEE Standard for Software Configuration Management Plans, IEEE, 1998.
20. Sydoruk A. (2016). Engineering machine systems. Monografiya (Monograph), 263 (in Ukr.)
21. GOST 2960-94. (1995). Industrial production. Basic concepts. Terms and Definitions. Derzhstandart Ukrayiny (State Standard of Ukraine), 44 (in Ukr.)

