Висновок

Моделювання розробленої цифрової системи ФАПЧ із диференціальним зв'язком показало, що за її допомогою, як і за допомогою відповідної систем неперервної дії, можна істотно підвищити показники якості (динамічну точність та швидкодію) систем ФАПЧ.

Література

1. **Клэппер, Дж.** *Системы фазовой и частотной автоподстройки частоты / Дж. Клэппер, Дж. Фрэнк.— М.: Энергия, 1977.— 440 с.*
2. **Гостев, В. И.** *Фаззи-системы частотной и фазовой автоподстройки: монография / В. И. Гостев, С. Н. Скуртов.— Нежин: ООО «Вид-во «Аспект-Поліграф», 2010.— 388 с.*
3. **Система** *фазовой автоподстройки частоты с дифференциальной связью (Ч. 1. Математическая модель системы с дифференциальной связью) / [Г. Ф. Зайцев, В. Л. Булгач, Н. В. Градобоева, А. П. Полоневич] // Зв'язок.— 2012.— № 4.— С. 69–74.*
4. **Система** *фазовой автоподстройки частоты с дифференциальной связью. Математическая модель системы с дифференциальной связью (Окончание) / [Г. Ф. Зайцев, В. Л. Булгач, Н. В. Градобоева, А. П. Полоневич] // Зв'язок.— 2013.— № 1.— С. 68–74.*
5. **Ошибки** *системы фазовой автоподстройки частоты с дифференциальной связью / [Г. Ф. Зайцев, В. Л. Булгач, Н. В. Градобоева, А. П. Полоневич] // Зв'язок.— 2013.— № 2.— С. 55–61.*
6. **Полоневич, А. П.** *Визначники показників якості системи ФАПЧ із диференціальним зв'язком / А. П. Полоневич // Телекомунікаційні та інформаційні технології.— 2014.— № 1.— С. 109–112.*
7. **Дробик, А. В.** *Моделирование систем фазовой автоподстройки с принципом управления по отклонению комбинированной и дифференциальной связью / А. В. Дробик, А. П. Полоневич // Известия Юго-Западного гос. ун-та.— Курск: ЮЗГУ, 2013.— № 3.— С. 48–53.— (Сер. «Управление, вычислительная техника, информатика»).*

Рецензент: канд. техн. наук, ст. наук. співробітник **М. М. Степанов,** Державний університет телекомунікацій, Київ.

О. В. Невдачина, А. С. Артющик, А. П. Полоневич, С. С. Мушта, В. А. Сабадаш

ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ ФАПЧ С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СВЯЗЬЮ

Разработана цифровая система ФАПЧ с дифференциальной связью, позволяющая существенно повысить показатели качества систем ФАПЧ. Для подтверждения полученных результатов выполнено моделирование разработанной цифровой системы ФАПЧ.

Ключевые слова: цифровая система ФАПЧ с дифференциальной связью; показатели качества систем ФАПЧ; моделирование разработанной цифровой системы ФАПЧ.

O. V. Nevdachyna, O. S. Artushchyk, A. P. Polonevych, S. S. Mushta, V. A. Sabadash

DIGITAL SYSTEMS OF THE PHASE LOCK WITH DIFFERENTIAL CONSTRAINTS

Developed a digital PLL with differential constraints which significantly improves the quality indicators PLL. To confirm the results obtained modeled developed digital PLL.

Keywords: a PLL digital system with differential constraints; the quality indicators of PLL; developed digital PLL modeling.

УДК 355.02

В. І. ГАЛАГАН, А. М. ТУРЕЙЧУК, С. В. БОНДАРЧУК, О. С. ПРОКОПЕНКО, К. В. ПАНАДІЙ,
Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету України «КПІ», Київ

Проблемні питання процесу супроводження інформаційних систем у повсякденній діяльності структур ЗС України

Здійснено аналіз проблем упровадження проектів інформатизації в діяльність Збройних сил України та на його основі розроблено практичні пропозиції щодо підвищення операційної ефективності за рахунок удосконалення процесу супроводження інформаційних систем.

Ключові слова: проект інформатизації; операційна ефективність; супроводження інформаційних систем.

Постановка проблеми

Сьогодні у Збройних силах України успішно впроваджуються різноманітні проекти інформатизації, спрямовані на підвищення ефективності та поліпшення якості управління процесами повсякденної та бойової діяльності війська.

Проте на практиці (за статистикою) виявляється, що майже в половині проектів реальний користувач інформаційної системи намагається адаптувати до своїх потреб те, що вміє і надає йому інформаційна система. Рано чи пізно користувачі відчувають, що впровадження інформаційних систем не дало очікуваного економічного ефекту. І навіть якщо всі вважають, що завершений проект у цілому успішний, користувачі зрештою залишаються наодинці з проблемами, що виникли.

Упровадження будь-якого програмного продукту має не тільки суттєво розв'язувати оперативні завдання, а й приносити надалі ефект, який бажано оцінити певним показником. Таким показником може бути *операційна ефективність* від упровадження інформаційних технологій.

Необхідно зазначити, що операційна ефективність належить до одного з кардинальних напрямків стратегічного розвитку воєнної організації.

Ступінь розробленості проблеми

Нині в більшості фахових публікацій із проблем операційного менеджменту немає чіткого системного підходу до визначення поняття операційної ефективності та його застосування на практиці.

Методика аналізу показників ефективності діяльності різноманітних економічних структур досліджувалася у працях багатьох вітчизняних і зарубіжних економістів [1–5].

Утім проведені дослідження дають підстави констатувати відсутність системного підходу до вивчення ефективності діяльності господарюючих суб'єктів, особливо операційної ефективності як у цілому, так і по структурних підрозділах. Кожна галузь економіки (у тому числі й діяльність структур ЗС України) має свої специфічні особливості, які спонукають до розробки та надання відповідних пропозицій стосовно подальшого супроводження інформаційних систем на основі показників операційної ефективності.

Мета статті — надання практичних пропозицій щодо підвищення операційної ефективності за рахунок удосконалення процесу супроводження інформаційних систем у повсякденній діяльності структур ЗС України.

Виклад основного матеріалу

Навіть найбільш успішне впровадження будь-якої інформаційної системи призводить до появи не тільки повністю задоволених, а й не дуже задоволених кінцевих користувачів. Категорія «кінцевий користувач», як найбільш зацікавлена та аргументована щодо полегшення своєї професійної діяльності, налаштована підвищувати ефективність праці (як правило, за рахунок скорочення часу на виконання елементарних стандартних операцій та залучення меншої кількості співробітників). Саме кінцеві користувачі найчастіше наводять аргументи, пов'язані з несприйняттям нового продукту. Їм справді доводиться змінювати звичні методи роботи, використовувати нові інструменти. І в цьому — тільки перша, найпростіша частина проблеми.

Друга частина — це організаційні чинники. Постає доречне запитання: наскільки детально опрацьовано первинні вимоги, наскільки ефективний проект?

У ЗС України, де тепер відбувається активна автоматизація процесів, завжди виникає певний проміжний прошарок: повсякденну діяльність намагаються вписати в ідеальний процес. Але реальність завжди буде відрізнятися від ідеалу. Якщо в ході проекту їх вдалося гармонізувати — то можна вважати, що результату досягнуто.

Більш того, коли ми говоримо про комплексні показники оцінювання, досить складно з'ясувати, який вплив на формування того чи іншого показника справила власне інформаційна система. Особливо це характерно для верхньорівневих комплексних показників оцінювання.

Припустимо, що ми впровадили інформаційну систему, але в Збройних силах в цей час пройшли певні зміни — позитивні чи негативні. Отримуємо певний економічний або інший ефект, але з чим він пов'язаний — невідомо. Можливо, його отримано за рахунок упровадження потрібної інформаційної системи, або завдяки тому, що пройшли ринкові зміни і загальна ситуація стала більш сприятливою.

Низку показників вкрай складно зробити кількісними. Адже зрозуміло, що деякі операції користувачами стали виконуватися краще, швидше, зручніше, хоча сказати, наскільки краще, наскільки швидше, дуже складно. Це нормальна ситуація. Не завжди можна дати конкретну оцінку.

Але можна, упровадивши інформаційну систему, і далі ***збільшувати ефективність її використання***. І тут можлива взаємовигідна співпраця в тому разі, коли замовник (споживач інформаційної системи) та інформаційно-телекомунікаційні структури (розробник) працюватимуть разом і надалі (навіть після прийняття системи в постійну експлуатацію).

На наш погляд, таку співпрацю буде спрямовано на ***пошук способів використання даної інформаційної системи і доповнення до того функціоналу, який вже було впроваджено та успішно використовується***.

І один із таких способів — це управління операційною ефективністю, де інформаційні технології можуть виявитися джерелом додаткових даних. Як правило, на них не зважають, закуповуючи або розробляючи інформаційну систему. Але якщо правильно вибудувати взаємовідносини супровідних інформаційно-телекомунікаційних структур із замовником, це може привести до позитивних результатів.

Взагалі «операційна ефективність» — це термін, який, можливо, використовується не в усіх військових структурах, але саме він завжди перебуває у фокусі уваги цивільних бізнес-керівників.

У фахових виданнях знаходимо різноманітні визначення операційної ефективності. Усі вони, як правило, спираються на діяльність структури щодо виробництва або надання послуг [1–5].

На наш погляд, найбільш повно відбиває даний процес визначення: «Операційна ефективність — це можливість мінімальними ресурсами досягати необхідного рівня якості та інших важливих показників» [3]. При цьому якість може характеризувати як виробничу діяльність, так і сферу надання послуг (що більш характерно для Збройних сил).

Термін «операційна ефективність» жорстко пов'язаний із популярною концепцією управління ***«шість сигм»*** (*Six Sigma*), спрямованою на поліпшення якості роботи організації. Цю концепцію було розроблено в 1980-х роках компанією Motorola з метою зниження відхилень у процесах виробництва електронних компонентів. В основу було покладено статистичні методи управління процесами, а також праці японського фахівця у сфері якості Genichi Taguchi.

У сучасному розумінні «шість сигм» розглядається і як філософія, і як методологія, і як набір інструментів удосконалення роботи, застосовуваних в організаціях різних сфер діяльності — промислових підприємствах, медичних установах, банках, транснаціональних корпораціях тощо.

Термін «шість сигм» означає стандартне відхилення випадкової величини від середнього значення і застосовується в математичній статистиці. Випадкову величину можна охарактеризувати ***стандартним відхиленням***, яке називають ще ***середньоквадратичним відхиленням*** (див. рисунок).

Коли як випадкова величина розглядається параметр якості процесу, то за допомогою середнього значення і стандартного відхилення можна оцінити ймовірну частку дефектів процесу. Для цього попередньо необхідно встановити верхню і нижню межі поля допуску параметра якості. Чим більше буде поле допуску, тим більша буде частка придатної продукції цього процесу. Чим більше буде значення σ, тим менша частка придатної продукції.

Графік розподілу випадкової величини σ

Щоб підвищити частку придатної продукції, необхідно для заданого поля допуску намагатися зменшити значення σ, тим самим збільшивши кількість сигм, що укладаються в поле допуску.

У тому варіанті, де від середнього значення до найближчої межі поля допуску вмістилося шість сигм, кількість дефектних виробів процесу може становити 3,4 на один мільйон. У тому варіанті, де вмістилося три сигми, можлива кількість дефектних виробів процесу становить 66 807 на один мільйон.

Суть концепції «шість сигм» полягає в тому, щоб, застосовуючи різні методи та інструменти управління процесами, домогтися зниження значення стандартного відхилення при заданому полі допуску.

Філософія «шість сигм» ґрунтується на принципі постійного вдосконалення процесів і зниження кількості дефектів. В організації має бути впроваджено підхід постійного вдосконалення і поліпшення діяльності.

Поліпшення може здійснюватися за рахунок радикальних змін (підхід реінжинірингу процесів) або за рахунок незначних постійних кроків (підхід кай-дзен). Метою покращення можуть бути підвищення безпеки продукції, підвищення якості, скорочення виробничого циклу, поліпшення робочих місць, зниження витрат і т. ін. [6].

Ураховуючи завдання та стан ЗС України на даний час і обмежене фінансування напрямків інформаційних технологій, найбільш можливим шляхом слід вважати незначні постійні поліпшення вже прийнятих на озброєння (в експлуатацію) систем.

При цьому ключовий момент концепції — це те, що будь-які зміни мають оцінюватися з погляду того, як вони впливають на кінцевий продукт (інформаційну систему). Це важливо, оскільки:

- дозволяє досить чітко розуміти, для чого робляться зміни і до яких наслідків вони призведуть у ході функціонування системи;
- дає змогу балансувати на певному рівні, коли йде вибір між тією чи іншою стратегією розвитку воєнної організації.

Продукт, який є найбільш вживаним у діяльності будь-яких збройних сил, — це інформація. І тепер інформаційно-телекомунікаційні структури мають змогу поставляти дані значно деталізованіші, ніж раніше. За рахунок цього збільшується ступінь свободи в управлінні операційною ефективністю. Використовувати системний підхід, аналізувати ситуацію в комплексі — у цьому інформаційні технології можуть допомагати як керівному складу, так і кінцевим користувачам.

Важливий момент в управлінні ефективністю полягає в тому, що ІТ повинні мати змогу надавати кожній особі з правами ухвалення рішення (керівний склад) потрібну інформацію. І, власне, це має відбуватися безперервно: необхідні нові ітерації, тести. У SAP є галузеві бенчмарки, найкраща світова практика, але в кожного клієнта свої індивідуальні особливості [7].

Після впровадження інформаційних систем процеси необхідно оптимізувати. Як правило, такі зміни проводяться за рахунок додаткових налаштувань. А для високоякісного та швидкого виконання зазначеного завдання необхідне залучення розробника програмного продукту.

Ще одне питання, яке може постати в ході експлуатації, стосується змін і доповнень, припустимих у роботі з інформаційними системами, що зацікавлять і замовника, і розробника, якщо вони працюють разом.

Як правило, починають із найнижчого рівня — вимірювання ефективності впроваджених рішень. Після впровадження системи користувачі висловлюються про те, що вона не дуже зручна в роботі, що знизилася продуктивність праці і т. ін. Тоді і з'являються завдання для розробника разом із замовником та підрозділами впровадження і супроводження.

Це може бути підготовка статистики, наприклад щодо користувачів інформаційної системи. За допомогою статистики можемо дізнатися, скільки користувачів припускаються помилок і наскільки часто це трапляється. Зрештою можемо дійти висновку про недостатню їх навченість, і в цьому є певна проблема. Адже будь-який програмний продукт (наприклад, SAP AG — інформаційна система управління ресурсами) — річ досить складна.

Якщо в опису конкретної карти технологічного процесу припустилися помилок, то можлива ситуація, коли користувач схиблює (не в тому сенсі, що система дає збої, а в тому сенсі, що виконуються неправильні дії, і він їх періодично повторює). У такому разі система видає повідомлення про помилку.

Аналіз помилок, який надає інформаційна система, може дати велику користь, аби виявити, з ким необхідно працювати і що, власне, робити: перевчити або змусити уважніше прочитати навчальні матеріали. Окрім того, інформаційні системи зберігають дані про те, хто і що робив у системі, скільки часу на це витратив. Така інформація зберігається в системі, хоча її немає в стандартних звітах, створених для інших цілей.

Для підвищення продуктивності роботи інформаційної системи необхідно вжити, на наш погляд, низку заходів:

- організувати аналітичну підтримку (аналітики будуть спостерігати й досліджувати явища);
- створити доступне інформаційне оповіщення для керівництва, що допоможе ухвалювати обґрунтовані рішення;
- виявляти ситуації, коли зміна інформаційних систем (скажімо, установка сервіс-пака) вплинула на продуктивність.

Ще одним із напрямків взаємовигідної співпраці може бути оцінка стану бізнес-процесів, реалізованих в інформаційній системі. Наприклад, оцінити, скільки часу користувач витрачає на ті чи інші дії (процеси), що входять в його обов'язки. Можна виявити його внесок у загальний результат із використання інформаційної системи (наприклад, за кількістю введених даних та отриманих звітів).

Зрештою з'являється розуміння, що є простір для поліпшення безпосередньо всередині організаційної структури замовника. До чого це може привести на виході? Можливо, до перерозподілу посадових обов'язків між співробітниками чи до зміни бізнес-процесу. Проте щоразу основою для такої зміни є дані, отримані від інформаційно-комунікаційних структур (аналітична підтримка), що здійснюють супроводження.

Важливим моментом може бути також не постійний контроль користувачів, а разові акції. Якщо керівництво проявляє активність щодо роботи в інформаційній системі та наповненні бази даних, то в цей період співробітники демонструють максимум можливого, і показники їхньої роботи стають, за нашими спостереженнями, на 30% кращі, ніж колишні. Але якщо проводимо прихований контроль, то отримуємо реальну, вірогідну інформацію про всі військові структури. Спостерігаючи поводження користувача в системі, можна оцінити інтенсивність його роботи протягом дня. При цьому утримувачеві системи (замовникові) може бути надано інформацію для оптимізації робочого графіку (його можна співвіднести з показниками роботи користувача).

Можна також залучати дані про роботу користувачів зі статистикою помилок і в такий спосіб виявляти ризики, пов'язані з людським чинником, наприклад утомою. Людина, яка пропрацювала без перерви кілька годин, починає частіше припускатися помилок, середній час операції зростає на 40% [8]. Тобто є сенс на рівні керівництва змінити графік наповнення бази даних або вжити інших заходів. Але відповідна інформація є тільки у структурі супроводження інформаційної системи. І в такому разі лише спільна робота може забезпечити певний синергетичний ефект [9].

Тут потрібно розуміти, що які б дані не надавали аналітики, без участі посадових осіб, котрі ухвалюють рішення на вищому рівні управління, отримана інформація не буде працювати. Тому структурі супроводження інформаційної системи потрібно працювати разом із керівництвом бізнес-процесу (замовником системи). І тут може виникнути проблемне питання — різна підпорядкованість.

У бізнесі ця проблема вирішується створенням керуючого або проектного комітету. Такий комітет має працювати постійно, і до його складу потрібно включити координатора як з боку бізнесу, так і з боку інформаційно-телекомунікаційних структур.

Можливо, і в ЗС України при використанні інформаційних систем необхідно створити подібні хоча б і тимчасові структури (комітет, група). Коло завдань такого утворення може охоплювати створення індикаторів, вимірювання, аналіз проблем, із використанням даних з інформаційних систем, а також вироблення спільного рішення.

Окрім того, зазначимо, що в SAP є рішення User Experience Management by Knoa, яке дозволяє проводити моніторинг дій користувача (рухи мишею,

кліки на рівні систем SAP або інших інформаційних систем). Це зручно, оскільки дозволяє налагодити централізований збір даних незалежно від змін бізнес-процесів [7].

Очевидно, що чим більше інформації, тим складніше з нею працювати. Стає набагато важче знайти потрібне і виділити головне, побачити взаємозв'язки і тенденції, а ухвалюючи рішення, вже неможливо врахувати кожний факт. Тому важливо для користувача та керівництва вчасно виокремити проблему. Допомогти тут зможе тільки візуалізація даних. Адже сприйняття візуальної інформації є основною для людини. Існують численні дослідження, які підтверджують, що 90% інформації людина сприймає через зір [10].

Висновки

Для отримання максимального ефекту після впровадження інформаційної системи необхідно взяти до уваги таке.

♦ Для підвищення операційної ефективності потрібна співпраця інформаційно-телекомунікаційної структури (підрозділу супроводження) із власником (замовником) бізнес-процесу (системи).

♦ Операційна ефективність не означає великих інвестицій в інформаційні системи. Це більш креативне використання вже наявної інформації для того, аби знайти «вузькі» місця, досліджувати їх і контролювати. При цьому підрозділи супроводження стають постачальниками важливої інформації, доступної для використання.

♦ Удосконалення інформаційної системи — це процес ітеративний. Не слід намагатися зробити багато відразу, доцільно діяти по циклах, концентруючи зону головної уваги. Для цього у процесі має бути задіяний представник керівництва.

♦ Візуалізація даних допомагає у їх сприйнятті, але потрібно враховувати, що дані мають бути максимально прості та зрозумілі. Візуалізація суттєво впливає на ефективне та оперативне ухвалення рішення.

Так, для збільшення ефективності інформаційної системи після її впровадження у повсякденну діяльність ЗС України необхідно виконати ряд заходів та умов, які дозволять отримати максимальний ефект від використання інформаційних систем.

Подальші дослідження. За даною тематикою доцільно зосередити увагу на розробці методики оцінки операційної ефективності для військових структур, які впровадили або впроваджують у повсякденну діяльність нові інформаційні продукти.

Література

1. ***Белінський, П. І.*** *Менеджмент виробництва та операцій / П. І. Белінський.— К.: ЦУЛ, 2006.— 684 с.*

2. ***Василенко, В. О.*** *Виробничий (операційний) менеджмент: 2-ге вид. / В. О. Василенко, Т. І. Ткаченко.*

3. ***Идельманов, С. В.*** *Операционный менеджмент / С. В. Идельманов, А. С. Идельманов, С. В. Лобов.— М.: ИНФРА-М, 2005.— 337 с.*

4. ***Покропивний, С. Ф.*** *Економіка підприємства: підручник / С. Ф. Покропивний.— К.: КНЕУ, 2003.— 608 с.*

5. ***Соолятте, А. Ю.*** *Разработка теоретической концепции оценки и повышения операционной эффективности СМК промышленного предприятия / А. Ю. Соолятте, А. Н. Шмелева // Век качества.— 2012.— №4.— 36 с.*

6. ***Визначення*** *концепції 6 сигм [Електронний ресурс].— Режим доступу: http://www.kpms.ru/General_info/SixSigma.htm.*

7. ***Андерсон, Д.*** *SAP за 24 часа: учебник / Д. Андерсон, Д. Ларокка.— Дніпропетровськ: Баланс Бизнес Букс, 2007.— 400 с.*

8. ***Ситников, Н.*** *Операционная эффективность на практике [Електронний ресурс].— Режим доступу: http://sapland.ru/events/akademiya-peredovih-praktik-vnedreniya-i-podderzhki-sap-2014-2015-2/materials/operatsionnaya-ephphektivnosti-skritii-*

9. ***Синергія.*** *Синергетичний ефект [Електронний ресурс].— Режим доступу: http://www.confcontact.com/2012_03_15/ek1_kovalev.php.*

10. ***Костецкий, Р.*** *Как визуализация данных влияет на эффективность бизнеса [Електронний ресурс].— Режим доступу: http://delo.ua/tech/kak-vizualizacija-dannyh-vlijaet-na-effektivnost-biznesa-219340/.*

Рецензент: доктор техн. наук, професор **Л. Ф. Купченко**, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба.

В. И. Галаган, А. Н. Турейчук, С. В. Бондарчук, О. С. Прокопенко, К. В. Панадий

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЦЕССА СОПРОВОЖДЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРУКТУР ВС УКРАИНЫ

Проведен анализ проблем реализации проектов информатизации в деятельности ВС Украины и на его основе разработаны практические предложения по повышению операционной эффективности за счет совершенствования процесса сопровождения информационных систем.

Ключевые слова: проект информатизации; операционная эффективность; внедрение информационных систем.

V. I. Galagan, A. N. Tureychuk, S. V. Bondarchuk, O. S. Prokopenko, K. V. Panadiy

PROBLEMATIC ISSUES OF PROCESS SUPPORT INFORMATION SYSTEMS IN THE DAILY ACTIVITIES OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE

The article analyzes the problems of implementing informatization projects in the activities of the Armed Forces of Ukraine and on its basis practical proposals to improve operational efficiency through improved information systems support the process.

Keywords: informatization project; operational efficiency; support of information systems.