

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ВІЙСЬКОВОГО ІНСТИТУТУ
КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Виходить 4 рази на рік

Випуск № 9

КИЇВ – 2007

УДК621.43

ББК 32-26.8-68.49

Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Вип. № 9. – К.: ВІКНУ, 2007. – 252 с.

У збірнику опубліковано статті вчених, науково-педагогічних працівників, ад'юнктів і здобувачів інституту, в яких розглядаються актуальні проблеми військово-технічного та військово-гуманітарного розвитку Збройних Сил України.

Редакційна колегія:

Лєнков С.В.	доктор технічних наук, професор (голова редакційної колегії);
Барабаш Ю.Л.	доктор технічних наук, професор;
Бортник С.Ю.	доктор географічних наук, професор;
Герасимов Б.М.	доктор технічних наук, професор;
Жердєв М.К.	доктор технічних наук, професор;
Замаруєва І.В.	доктор технічних наук, професор;
Зубарєв В.В.	доктор технічних наук, професор;
Креденцер Б.П.	доктор технічних наук, професор;
Лісова С.В.	доктор педагогічних наук, професор;
Любіцева О.О.	доктор географічних наук, професор;
Маслов В.С.	доктор педагогічних наук, професор;
Марушкевич А.А.	доктор педагогічних наук, доцент;
Матвієнко О.В.	доктор педагогічних наук, професор;
Науменко М.І.	доктор технічних наук, професор;
Нещадим М.І.	доктор педагогічних наук, професор;
Ободовський О.Г.	доктор географічних наук, професор;
Пономаренко Л.А.	доктор технічних наук, професор;
Плахотнік О.В.	доктор педагогічних наук, професор;
Сніжко С.І.	доктор географічних наук, професор;
Сторубльов О.І.	кандидат технічних наук, доцент;
Толубко В.Б.	доктор технічних наук, професор;
Шевченко В.О.	доктор географічних наук, професор;
Шищенко П.Г.	доктор географічних наук, професор;
Ягунов В.В.	доктор педагогічних наук, професор.

Відповідальні за випуск:

Безносьук О.О.	кандидат педагогічних наук, доцент (секція: педагогіка);
Вишнівський В.В.	кандидат технічних наук, доцент (секція: техніка);
Замаруєва І.В.	доктор технічних наук, професор (секція: політологія та міжнародні відносини);
Міхно О.Г.	кандидат технічних наук, доцент (секція: географія).

Зареєстровано Міністерством юстиції України, свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації - серія КВ № 11541 – 413Р від 21.07.2006 р.

Відповідно до постанови ВАК України від 18.01.07 р. № 1-05/1 «Збірник наукових праць ВІКНУ імені Тараса Шевченка» внесено до переліку наукових фахових видань із технічних та географічних наук, а також відповідно до постанови ВАК України від 14.06.07 р. № 1-05/6 – із педагогічних наук.

Затверджено на засіданні вченої ради ВІКНУ від 12.11.2007 р., протокол № 8.

Технічна редакція:
Ряба Л.О.

Відповідальність за новизну і достовірність наведених результатів, тактико-технічних та економічних показників несуть автори.

Адреса редакції: м. Київ, вул. Глушкова, 2, корп. 8, тел. +38 (044) 521 – 33 – 82
Наклад 300 прим. 259 – 04 – 28

ТЕХНІКА

Барабаш Ю.Л., Долгушин В.П., Мірошніченко О.В., Олексіюк В.В. Аналіз методів визначення числових характеристик сигналів в статистичній радіолокації	5
Бахвалов В.Б., Горшколов В.Б., Гахович С.В., Дмитрієв В.Є. Наземний радіолокаційний вимірювач малих кутів місця з вібраторною антенною решіткою.	10
Боряк К.Ф., Волосевич В.П., Задорожній Р.О. Розробка інтернет-лабораторії скануючої зондової мікроскопії та її калібровка через інтернет.....	15
Браун В.О., Шваб В.К., Литвиненко Л.О., Якімов В.В. OLAP технології та їх використання при аналізі даних.....	20
Васюхін М.І., Креденцар С.М., Капштик О.И. Метод восстановления картографического фона при организации динамической сцены для анализа воздушной обстановки в реальном времени.....	24
Войтер А.П. Пріоритетний доступ на MAC-рівні пакетних радіомереж.....	32
Гайдай Ю.О., Сидоренко В.С., Сирота А.В., Краснік А.В. Магнітооптичний дифракційний аналізатор спектру мікрохвильового сигналу.....	37
Гончарук А.А. Методика отримання залежностей значення балістичного коефіцієнту від кута кидання артилерійського снаряду	41
Гулак Н.К. Структура й функції системи підтримки прийняття рішень для оперативного персоналу митниці.....	45
Давиденко И.Н., Кулаков А.Ю., Маненок С.Ю. Способ повышения эффективности конструирования трафика в распределенных системах.....	53
Зацеркляний М.М., Кириченко Г.С., Лановий О.Ф. Особливості деяких стеганоаналітичних методів.....	59
Квасников В.П., Орнатский Д.П., Уваров С.В. Диагностика поврежденных подшипников качения газоперекачивающих агрегатов.....	63
Кравчук С.О., Могилевич Д.І., Міночкін Д.А. Використання просторового розподілу користувачів у МІМО-системах з паралельною передачею інформації...	68
Креденцар Б.П., Жердев М.К., Вишнівський В.В. Оцінка показників надійності відновлювальних систем зі структурною надмірністю в умовах неповної вихідної інформації.....	72
Лантвойт О.Б., Лисий М.І., Селюков О.В. Обґрунтування структури перспективного сигналізаційного засобу охорони кордону.....	77
Ларин В.Ю., Черняев А.А., Селюков О.В. Применение лазерных сканеров в системе контроля положения здания.....	84
Ленков С.В., Іванов Ю.Д., Аксент'єв Ю.М. Аппаратурна реалізація кодера структурно-логічних кодів.....	89
Лукомський Д.В., Волосевич В.П., Рябенка Н.В., Єременко В.О. Підготовка кремнієвих пластин для повторного використання при виробництві фотоелектричних перетворювачів.....	96
Мачалин И.А. Выбор оптимальной структуры наземной автоматизированной системы контроля авионики.....	103
Міночкін А.І. Математична модель оцінки пропускної здатності мобільної радіомережі.....	111
Пампуха І.В., Пашков С.О., Ніколаєвський О.Ю., Ряба Л.О. Проблеми пошуку, перевірки даних та методів запису. Генетичні алгоритми, їх формалізація та застосування.....	117
Савков П.А., Коломієць Я.С., Вергуненко Д.В., Полупан Ю.В. Вплив гумових амортизаторів на підріз гребенів підгумованих пар коліс.....	122
Салімов Р.М., Гайша О.О., Ленков Є.С., Солодєєва Л.В. Аналіз створених методик і засобів забезпечення захищеності систем дистанційної освіти.....	128

Сторчак К.П., Бондарь А.К. Исследования системы тактовой синхронизации с цифровым нечетким регулятором и ПИД-регулятором при случайных изменениях фазы входного воздействия.....	132
Толюпа С.В. Реалізація інтелектуальних послуг на існуючих сучасних телекомунікаційних мережах.....	137
Феклістов А.О. Розробка концептуальної моделі взаємодії замовника і учасника тендеру з закупівлі товарів, робіт і послуг для потреб Збройних Сил України.....	144
Яковлев І.А., Бондарчук С.В., Литвиненко Л.О. Реалізація систем безпеки, що базуються на ролях в середовищі .NET.....	155

ПЕДАГОГІКА

Балабін В.В. Технологічні аспекти побудови терміно-системи навчальної дисципліни.....	162
Безносьук О.О., Уліч В.Л. Особливості соціальної інноваційності особистості в сучасних умовах розвитку суспільства.....	167
Ганиев Э.Г., Мажидов Ж.М. Моделирование и размещение профессиональных образовательных учреждений на основе многоступенчатой системы.....	172
Жуковская Т.М., Мельникова Ю.А. Психолого – педагогические приемы формирования профессиональной структуры личности студента.....	175
Коваленко Є.І., Останіна Н.С. Клуби як центри патріотичного виховання.....	178
Панасюк А.В. Технологія застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів з іноземної мови.....	184
Плахотнік О.В. Екологічна культура курсантів вищих військових навчальних закладів як джерело соціального виховання.....	191
Халилова Ш.Т. Глобализация и формирование личности на основе национальной культуры.....	196
Цой М.Н. Электронные средства учебного назначения: проблемы, наработки, перспективы.....	199
Ягунов В.В., Кушов В.Г. Суб'єктно-діяльнісний підхід до підготовки військових фахівців у ВВНЗ.....	204

ПОЛІТОЛОГІЯ ТА МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ

Богданович В.Ю., Семенченко А.І., Нечхаев С.М. Комплексний механізм реалізації Меморандуму про гарантії безпеки України.....	209
Бойко С.В. Методологічні засади розробки Стратегії національної безпеки України.....	213
Кокошинський О.А. Миротворчість – пріоритетна сучасна місія НАТО.....	219
Присяжнюк М.М., Грідіна Ю.Ю. Інформаційно-психологічний вплив у сучасних локальних і збройних конфліктах.....	226
Рось А.О., Чернов М.В. Розвиток демократій в посттоталітарних державах: цивільні і військові аспекти.....	230

ГЕОГРАФІЯ

Бурчак О.І. Пропозиції щодо визначення напрямків досліджень шляхів оптимізації підтримки прийняття рішення.....	236
Матвійчук В.В. Характеристика ринкової інфраструктури Житомирщини.....	241
Савчук І.Г. Геополітичний аналіз військово-політичної історії Франції.....	245

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛІВ В СТАТИСТИЧНІЙ РАДІОЛОКАЦІЇ

Розглядаються різні підходи до визначення протяжності функції – відгуку системи прийому, порівняння їх по інформативності і питання застосування в конкретних розділах теорії радіолокації. Акцент зроблений на фізичну інтерпретацію відповідних рішень.

Рассматриваются разные подходы к определению протяжности функции – отклика системы приема, сравнение их по информативности и вопрос применения в конкретных разделах теории радиолокации. Акцент сделан на физическую интерпретацию соответствующих решений.

Different approaches are considered to determination of slowness of function – the review of the system of reception, comparison them on informing and question of application in the concrete sections of theory of radio-location. An accent is done on physical interpretation of the proper decisions.

Постановка задачі. Математичною основою теорії сигналів є функціональний аналіз, найважливіші концепції якого спираються на поняття простору сигналів. Разом з цим в теорії і практиці використовуються описи сигналів за допомогою їх числових характеристик, таких як ширина смуги, амплітуда, тривалість і ін. Задача розв'язується шляхом відображення простору сигналів в числові величини. У багатьох випадках використовуються лінійні функціонали (наприклад, скалярне перемноження), відповідні відображенню типу «багато в одне». Таке відображення є обмеженням в частині виявлення числових характеристик сигналів. Це обмеження відсутнє при використанні замість лінійних, квадратичних функціоналів [4].

Основними числовими характеристиками сигналів є: амплітуда, енергія, тривалість і ширина спектру. Перші два параметри є енергетичними і інформації про координати цілі не несуть. Тривалість сигналу і ширина його спектру визначають потенційні можливості по вимірюванню дальності і швидкості цілі і розрішенню по них.

В статті розглядається одна з найважливіших числових характеристик сигналу – його «протяжність» по вимірюваному параметру, тобто ширина функції відгуку системи прийому. Вживані методи визначення протяжності сигнальних функцій у принципі є в окремих монографіях і підручниках по теорії радіолокації [1,3], проте відсутнє їх прозоре фізичне трактування, порівняння по інформативності і, головне, причини використання в тих або інших ситуаціях аналізу інформації радіолокації.

В цілях спільності результатів аналіз проводиться для довільної функціональної залежності $f(x)$, під якою можна розуміти тривалість огинаючої сигналу, ширину його спектру, автокореляційну функцію (АКФ) або розподіл поля в розкритті антени.

В теорії виявлення і інженерній практиці ширина функції визначається величиною Δx_α , вимірюваному на заданому відносному рівні амплітуди функції (позначимо його - α). Такий спосіб визначення знаходить найбільше застосування як при інструментальних дослідженнях, так і розрахунках (наприклад, розрахунку тривалості сигналу при визначенні дальності дії РЛС). Найуживаніші рівні відліку відповідають значенням $\alpha = 0,707$ (по амплітуді), 0,46, 0,61. Величина Δx_α визначається з рівняння:

$$f(x = \frac{\Delta x_\alpha}{2}) = \alpha. \quad (1)$$

Так, для гаусової залежності маємо:

$$f(x) = \exp(-k_\alpha \frac{x^2}{\Delta x_\alpha^2}) ; \quad \ln(\alpha) = -\frac{k_\alpha}{4} ; \quad k_\alpha = -4 \cdot \ln(\alpha), \quad (2)$$

де k_α - коефіцієнт залежний від вибраного рівня відліку (наприклад, для $\alpha = 0,707$ значення $k_\alpha \approx 1,4$).

Даний метод визначення протяжності функції, безумовно, є найпростішим як при вимірюваннях на практиці, так і при аналітичних розрахунках, проте його обмеженням є його мала інформативність. Очевидно, що завжди можна підібрати огинаючі сигналів, визначувані різною функціональною залежністю (прямокутною, гаусовою, функцією $\sin(x)/x$ та ін.), яка матиме однакову ширину на заданому рівні відліку.

В теорії вимірювань, як відомо, потенціальна помилка залежить від ширини піку сигнальної складової відгуку системи виявлення – вимірювання, яка відповідає нормованій автокореляційній функції сигналу. Від сюди слідує що протяжність функції відгуку істотно залежить від форми огинаючої АКФ. Як відомо з фізики, форма будь-якої функції найкращим чином визначається моментом інерції фігури під заданою функцією. В статистичній радіотехніці аналогом моменту інерції є другий центральний момент, який для центрованих функцій визначається виразом:

$$\sigma_x^2 = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx, \quad (3)$$

де σ_x^2 - дисперсія функції (ширина функції відповідає $\sigma_x = x_{ск}$ – середньоквадратичному відхиленню). АКФ, визначаюча відгук оптимальної системи вимірювання завжди центрована і симетрична. Застосування методу розрахунку Δx як середньоквадратичної величини вимагає врахування двох особливостей сигнальних функцій в порівнянні з густиною розподілу випадкової величини у формулі (2).

Перша особливість полягає в тому, що густина розподілу завжди позитивна, а сигнальні функції можуть приймати негативні значення (наприклад, функція $\sin(x)/x$). У зв'язку з даною особливістю під інтегралом в (2) використовується замість $f(x)$ квадрат її модуля $|f(x)|^2$.

Друга особливість - площа під кривою густини розподілу випадкової величини завжди рівна 1, а площа довільної сигнальної функції може приймати будь-які значення, тому необхідно нормувати результат інтеграції $|f(x)|^2$.

З урахуванням вказаних особливостей сигнальних функцій їх протяжність по координаті «х» визначається виразом:

$$\Delta x_{скв} = 2\pi \sqrt{\frac{\int_{-\infty}^{\infty} x^2 |f^2(x)|^2 dx}{\int_{-\infty}^{\infty} |f(x)|^2 dx}}. \quad (4)$$

Величину, розраховану по формулі (4), відповідно до її фізичного трактування слід, на наш погляд, називати середньоквадратичною, проте у ряді джерел по радіолокації (наприклад [1]) використовується термін «ефективна ширина» функції. Значення $\Delta x_{скв}$ може бути виражено через значення Δx_α за допомогою коефіцієнта пропорційності – « μ ». Воно різне для різних функцій. При багатьох розрахунках потенційної точності вимірювань використовується середнє значення, яке приймають рівним 1,7 ... 2,0. Проте при такому підході до визначення ширини функції не можна порівнювати різні сигнали по їх потенційних можливостях вимірювання параметрів. Найбільше значення моменту інерції має фігура, що складається з двох дискрет одиначної амплітуди, що рознесені на початкову величину Δx . При вимірюванні дальності, коли роль функції $f(x)$ виконує огинаюча спектру сигналу, такий сигнал має двох частотний доплерівський радіолокатор ($\mu = \pi$).

Він забезпечує якнайкращу потенційну точність вимірювання дальності до цілі.

В теорії розрішення сигналів визначення потенційного розрішення використовувати не можна, оскільки ні в одній РЛС не реалізований алгоритм оптимальної обробки сигналів для вирішення задачі розрішення, вперше запропонований А.Я. Ширманом і опублікований, зокрема, в [2]. Тому часто вживаний в літературі термін «потенційне розрішення» є не коректним і можна вважати лише умовним при визначенні даного алгоритму обробки сигналів. Так, в приймачі оптимального виявлення – вимірювання слідує, на наш погляд використовувати термін «потенційне розрішення при злагодженому прийомі», а більш точно - «міра розрішення».

Оскільки такий підхід до визначення найкращого дозволу застосовується на практиці фактично скрізь, то його можна прийняти як умовно потенційне і використовувати при цьому критерій Вудворда, згідно якому сигнали вважаються тими, що розрішаються, якщо при однаковій енергії вони перекриваються на рівні $\leq 0,5$. Оскільки відгуком злагодженого приймача є нормована АКФ сигналу, то критерій відповідає розміру площі перекриття двох функцій, що визначають форму сигнального відгуку по координаті. Таким чином при визначенні протяжності відповідних вимірюваних параметрів функцій, необхідна інформація про площу їх перекриття. У зв'язку з цим для визначення заданої числової характеристики сигналу використовується квадратичний функціонал наступного вигляду:

$$\Delta x_{\text{eff}} = \frac{\left[\int_{-\infty}^{\infty} |f(x)|^2 dx \right]^2}{\int_{-\infty}^{\infty} |f(x)|^4 dx}, \quad (5)$$

де Δx_{eff} - ефективна ширина функції, яка у відмінність від Δx_{α} і $\Delta x_{\text{СКВ}}$ залежить як від форми функції, так і від площі під нею.

Інтеграл в знаменнику визначає площу (S_0) фігури $|f(x)|^4$ а інтеграл в чисельнику, окрім S_0 включає суму всіх площ перекриття функцій $|f(x_1)|^2$ і $|f(x_2)|^2$ при $x_1 \neq x_2$, оскільки:

$$\left[\int_{-\infty}^{\infty} |f(x)|^2 dx \right]^2 = \int_{-\infty}^{\infty} \left[\int_{-\infty}^{\infty} |f(x_1)|^2 \cdot |f(x_1 + \delta x)|^2 dx_1 \right] d\delta x. \quad (6)$$

Міру розрішення по вимірюваному параметру, часто (наприклад, в [3]) називають постійною розрішення. Кількісно вона відповідає області високої кореляції нормованої АКФ сигналу по параметру і обчислюється по формулі:

$$\Delta_{\alpha} = \int_{-\infty}^{\infty} \rho_c^2(\alpha) d\alpha, \quad (7)$$

де $\rho_c(\alpha)$ - нормована АКФ сигналу по параметру α .

Чисельно величина Δ_{α} рівна площі під функцією $\rho_c^2(\alpha)$ і відповідає протяжності еквівалентної площі прямокутника одиничної висоти.

Використання квадрата АКФ пояснюється тим, що вона пропорційна потужності відгуку і не залежить від фазових співвідношень.

Постійна розрішення визначається при великому відношенні с/ш і кількісно обернено пропорційна ефективній ширині функції відгуку по параметру від якого залежить роздільна здатність. Її аналітичний вираз, відповідний виразу (5) витікає з рішення рівняння (7).

Розглянемо для прикладу обчислення постійної розрішення за часом запізнювання (розрішення по дальності).

З використанням теореми Парсеваля нормована АКФ по запізнюванню відповідає виразу:

$$\rho_c(\tau) = \frac{1}{2E} \int_{-\infty}^{\infty} \dot{G}(f) |^2 e^{j2\pi f\tau} df, \quad (8)$$

де E - енергія сигналу, а $G(f)$ - спектр його комплексної огибаючої. При цьому:

$$\rho_c^2(\tau) = \frac{1}{(2E)^2} \left[\int_{-\infty}^{\infty} |\dot{G}(f)|^2 e^{j2\pi f\tau} df \right]^2 =$$

$$= \frac{1}{(2E)^2} \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} |\dot{G}(f')|^2 \cdot |\dot{G}(f'')|^2 e^{j2\pi(f'+f'')\tau} df' df'' \quad (9)$$

$$(2E)^2 = \left[\int_{-\infty}^{\infty} |\dot{G}(f)|^2 df \right]^2. \quad (10)$$

Як відомо, $\int_{-\infty}^{\infty} e^{j2\pi f\tau} df = \delta(\tau)$ - дельта - функція, що володіє властивістю фільтрації в підінтегральному виразі. Враховуючи властивість δ - функції в (9), отримаємо:

$$\Delta\tau = \frac{1}{2(E)^2} \int_{-\infty}^{\infty} |\dot{G}(f')|^2 \cdot |\dot{G}(-f')|^2 df = \frac{1}{(2E)^2} \int_{-\infty}^{\infty} |\dot{G}(f)|^4 df. \quad (11)$$

Постійна розрішення за часом запізнювання згідно (10) і (11) визначається виразом:

$$\Delta\tau = \frac{\int_{-\infty}^{\infty} |\dot{G}(f)|^4 df}{\left[\int_{-\infty}^{\infty} |\dot{G}(f)|^2 df \right]^2} = \frac{1}{P_{\text{ефф}}}, \quad (12)$$

де $P_{\text{ефф}}$ - ефективна ширина спектру, залежна як від ширини на заданому рівні P_α і форми квадрата огинаючої $|\dot{G}(f)|^2$, так і від площі під цією фігурою. Очевидно, інформативність методу розрахунку ширини функції відповідно до формули (5) більше, ніж в попередніх методах визначення (Δx_α і $\Delta x_{\text{СКВ}}$). Принципова відмінність ефективної величини від $\Delta x_{\text{СКВ}}$ грає істотне значення при аналізі дискретних сигнальних функцій. Так, для сигналу двох частотної доплерівської РЛС із спектром у вигляді двох δ - функцій площа рівна нулю, і такий сигнал не володіє розрішенням по дальності, хоча є якнайкращим з погляду вимірювання дальності.

Висновки:

1. Розглянуті підходи до визначення протяжності сигнальної функції по довільному параметру на основі розрахунку по квадратичних функціоналах ($\Delta x_{\text{СКВ}}$ і $\Delta x_{\text{ефф}}$) відрізняються від методу визначення, на який широко використовується заданому рівні наявності додаткової інформації про функцію. Проте їх застосування обмежено тільки задачами аналізу результатів вимірювання – розрішення при оптимальному прийомі.

2. В практичних розрахунках замість обчислення інтегралів зручніше використовувати співвідношення, які пов'язують середньоквадратичні і ефективні величини з Δx_α через числові коефіцієнти. Для розрахунку $\Delta x_{\text{СКВ}}$ такі коефіцієнти дані в [1] основних функцій. Для $\Delta x_{\text{ефф}}$ коефіцієнти у відомих джерелах не визначені. Виконані нами розрахунки для відомих функцій приведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Вид функції	Аналітичний вираз	Значення коефіцієнта k_α	Значення параметра		
			k_α	$\Delta x_{\text{СКВ}}$	$\Delta x_{\text{ефф}}$
Гаусова	$e^{-k_\alpha \left(\frac{x}{\Delta x_\alpha}\right)^2}$	$-4 \ln(\alpha)$	$\frac{\pi}{\sqrt{k_\alpha}} \Delta x_\alpha$	$\sqrt{\frac{\pi}{k_\alpha}} \Delta x_\alpha$	$\sqrt{\frac{\pi}{2k_\alpha}} \Delta x_\alpha$
Прямокутна	$\text{Rect} x /\Delta x = 1,$ $x \leq \Delta x/2$	α – будь яке	$\frac{\pi}{\sqrt{3}} \Delta x$	Δx	Δx
Експоненціальна	$e^{-k_\alpha \frac{ x }{\Delta x_\alpha}}$	$-2 \ln(\alpha)$	$\frac{\pi\sqrt{2}}{k_\alpha} \Delta x_\alpha$	$\frac{2}{k_\alpha} \Delta x_\alpha$	$\frac{1}{2k_\alpha} \Delta x_\alpha$

ЛІТЕРАТУРА:

1. Теоретические основы радиолокации. / Под ред. Я.Д.Ширмана . – М.:Сов. радио, 1970 г.
2. Ширман Я.Д. Разрешение и сжатие сигналов. – М.: Сов. радио, 1974 г.
3. Теоретические основы радиолокации. / Под ред. В.Е. Дулевича . – М.: Сов. радио, 1978 г.
4. А. Френкс. Теория сигналов / Пер с англ. – М. : Сов. радио, 1974 г.

НАЗЕМНИЙ РАДІОЛОКАЦІЙНИЙ ВИМІРЮВАЧ МАЛИХ КУТІВ МІСЦЯ З ВІБРАТОРНОЮ АНТЕННОЮ РЕШІТКОЮ

Запропоновано нове технічне рішення по побудові наземного радіолокаційного вимірювача малих кутів місця повітряних цілей над землею. Пропозиція заснована на використанні трьох рознесених по висоті вібраторних антенних решіток з рефлектором. При цьому малий кут місця цілі визначають по відносинам сигналів трьох антен, а сканування антени по куті місця не використовується. Вимірювач дозволяє однозначно визначати малі кути місця, забезпечує безпровальне супроводження цілі і може бути широко використаний у маловисотній радіолокації.

Предложено новое техническое решение по построению наземного радиолокационного измерителя малых углов места воздушных целей над землей. Предложение основано на использовании трех разнесенных по высоте вибраторных антенных решеток с рефлектором. При этом малый угол места цели определяют по отношениям сигналов трех антенн, а сканирование антенны по углу места не используется. Измеритель позволяет однозначно определять малые углы места, обеспечивает беспровальное сопровождение цели и может быть широко использован в маловысотной радиолокации.

The new technical decision on construction ground radar-tracking gauge of small angles of a place of the air purposes above ground is offered. The offer is based on using three carried on height dipole antenna arrays with reflector. Thus a small angle of a place of the purpose determine under the relations of signals of three antennas and the scanning of the antenna in a angle of a place is not used. Gauge allows unequivocally determining small angles of a place, provides a faille free support of the purpose and can be widely used in a low-heights radar-location.

Постановка задачі і аналіз відомих публікацій. Наземні радіолокаційні вимірювачі кутів місця повітряних цілей (висотоміри) звичайно не дозволяють вимірювати малі кути місця повітряних цілей над землею. Це пояснюється впливом землі на спрямовані властивості антени вимірювача.

У відомих амплітудних вимірювачів з діаграмою направленості (ДН) антени, що сканує по куту місця [1] вплив землі приводить до того, що ДН антени над землею стає багатопелюстковою і напрямок максимуму інтерференційного променя не збігається з напрямком на ціль. Це може привести до значних погрешностей виміру малих кутів місця цілі.

У відомих фазових вимірювачів з рознесеними по висоті антенами [1] вплив землі приводить до того, що сигнали рознесених антен стають синфазними (або протифазними) і губиться можливість визначення малого кута місця цілі по зсуву фаз цих сигналів.

Тому існує практична потреба пошуку нових технічних рішень по побудові наземних вимірників малих кутів місця над землею, які усували б зазначені недоліки відомих вимірювачів. Є також необхідність послабити вплив на роботу радіолокатора інтерференційних провалів ДН антени над землею.

Ціль статті. Метою статті є розробка пропозиції по побудові наземного радіолокаційного вимірювача малих кутів місця повітряних цілей над землею і ослаблення впливу на його роботу інтерференційних провалів ДН антени.

Пропозиція заснована на використанні трьох рознесених по висоті вібраторних антенних решіток синфазних вібраторів із плоским металевим рефлектором і визначення малого кута місця цілі по відносинам сигналів трьох антен.

Сутність пропозиції по побудові наземного радіолокаційного вимірника малих кутів місця повітряних цілей пояснюється рис.1, де представлений спрощений ескіз антеною системи вимірювача, і полягає в наступному.

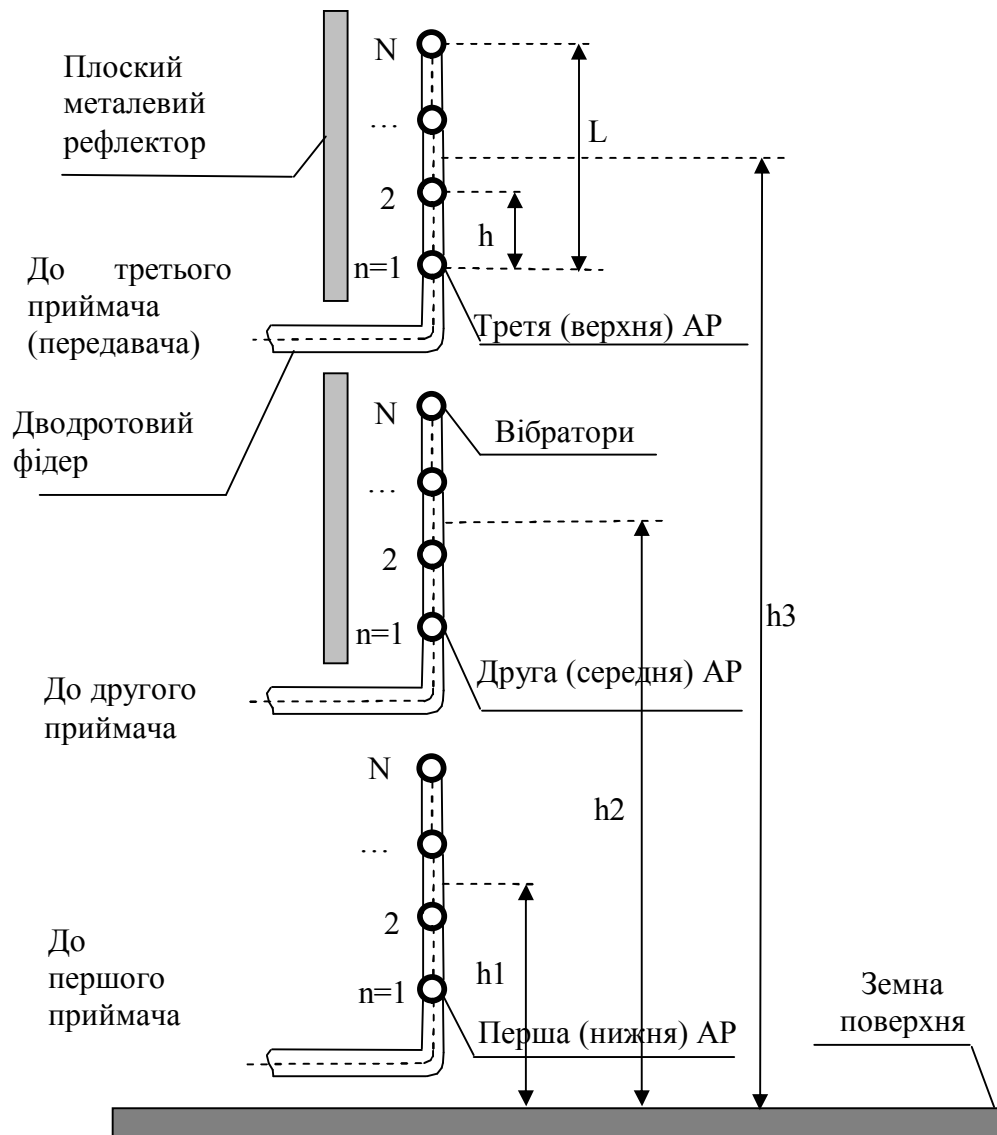


Рис.1. Ескіз антеною системи вимірювача кутів місця

Антенна система вимірювача складається із трьох рознесених по висоті однакових вібраторних антенних решіток (АР) із плоским металевим рефлектором. Кожна АР містить по N симетричних горизонтальних вібраторів, відстань між якими дорівнює $h=0.9\lambda$, а вібратори вилучені від плоского металевого рефлектора на відстань $d=\lambda/4$ (λ - довжина хвилі).

Всі вібратори в решітки живляться паралельно за допомогою відрізків двохдротові фідера, а довжина кожного відрізка дорівнює довжині хвилі у фідері. Це забезпечує синфазне живлення всіх вібраторів кожних решіток. Амплітудний розподіл струмів у кожної АР приблизно рівномірний.

Нижня перша АР використовується для прийому сигналів відлуння цілі і розташована на висоті h_1 над землею

$$h_1 = \frac{\lambda}{\sin \theta_B}, \quad (1)$$

де θ_B – верхня границя кутомісцевого сектору, у якому потрібно вимірювати малі кути місця повітряних цілей.

Середня друга АР використовується також для прийому сигналів відлуння цілі і розташована на висоті $h_2=2h_1$ над землею.

Верхня третя АР приймально-передавальна і використовується по черзі для передачі імпульсних зондувальних сигналів передавача і прийому сигналів відлуння цілей. Перемикання АР з передачі на прийом здійснюють з допомоги антенного перемикача, що на рис. 1 не показаний. Висота третьої АР над землею дорівнює $h_3=3.5h_1$.

Для прийому сигналів використовують три однакових приймачі, підключених відповідно до першої, другої і третьої АР. При цьому довжини фідерів від всіх решіток до приймача однакові.

Як фідери антени доцільно використати екрановані дводротові кабелі з малими втратами і малим хвильовим опором.

Плоский металевий рефлектор антени може бути виготовлений у вигляді сітки горизонтальних дротів з відстанню між ними не більше чверті довжини хвилі.

Вихідні напруги трьох приймачів U_1, U_2, U_3 використовують для визначення малого кута місця цілі θ з рішення наступної системи двох трансцендентних рівнянь

$$\begin{cases} 2 \cos\left(\frac{2\pi h_1}{\lambda} \sin \theta\right) \pm \frac{U_{m2}}{U_{m1}} = 0, \\ \frac{\sin\left(\frac{7\pi h_1}{\lambda} \sin \theta\right)}{\sin\left(\frac{2\pi h_1}{\lambda} \sin \theta\right)} \pm \frac{U_{m3}}{U_{m1}} = 0, \end{cases} \quad (2)$$

де θ - кут місця цілі;

U_{m1}, U_{m2}, U_{m3} – амплітуди вихідних напруг першого, другого і третього приймачів відповідно;

h_1 - висота підйому над землею нижньої (першої) антени.

Однозначно визначити кут місця цілі тільки з першого рівняння системи (2) не можна, тому що на інтервалі кутів місця $0 \div \theta_B$ це рівняння має два корені. Друге рівняння системи (2) дозволяє усунути цю неоднозначність і вибрати із двох коріння вірний.

Знаки “+” у рівняннях системи (2) беруть у випадку, коли напруги U_1, U_2 (або U_1, U_3) синфазні, а знаки “-”, коли ці напруги протифазні. Синфазність або протифазність вихідних напруг приймачів можна визначити за допомогою відомого фазометра. При цьому висока точності виміру зсуву фаз не потрібна. Неідентичність фазових характеристик приймачів майже не впливає на точність виміру кута місця.

Погрішність виміру кутів місця визначається погрішностями вимірювачів вихідних напруг трьох приймачів і неідентичностями коефіцієнтів підсилення приймачів. Цю неідентичність можна врахувати шляхом виміру коефіцієнтів підсилення приймачів і розподілу на ці коефіцієнти відповідних обмірюваних напруг у системі рівнянь (2).

Для доказу можливості практичної реалізації запропонованого вимірювача малих кутів місця цілі над землею нижче приводяться необхідні математичні співвідношення.

Нормована ДН однієї АР з рефлектором у вертикальній площині у вільному просторі визначається наступним відомим співвідношенням [2]

$$F_a(\theta) = \frac{1}{N} \sin\left(\frac{2\pi d}{\lambda} \cos \theta\right) \sum_{n=1}^N \exp\left[j \frac{2\pi h(n-1)}{\lambda} \sin \theta\right], \quad (3)$$

де θ - кут місця;

N - кількість вібраторів в одній АР;

n - поточний номер вібратора (знизу нагору);

h - відстань між сусідніми вібраторами по висоті;

d - відстань від вібраторів до рефлектора.

Підставляючи у вираз (3) $\theta=\theta_B$ и прирівнюючи його до нуля, одержимо трансцендентне рівняння для визначення потрібної кількості вібраторів N АР. Варто взяти найменший корінь цього рівняння, що має безліч корінь.

ДН перший, другий і третьої АР у вертикальній площині з урахуванням впливу землі визначаються наступним відомим наближеним співвідношенням [3]

$$F_m(\theta) = F_a(\theta) \sin\left(\frac{2\pi h_m}{\lambda} \sin \theta\right), \quad (4)$$

де $m=1, 2, 3$ - номер АР;

$F_a(\theta)$ – ДН АР у вільному просторі, визначена формулою (3);

h_m – висота підйому відповідної АР над землею.

Слід зазначити, що формула (4) справедлива тільки в секторі малих кутів місця θ .

Напруги на виході приймачів пропорційні ДН відповідних АР. Знаходячи відносини цих ДН одержимо систему трансцендентних рівнянь (2), що рекомендується використати для визначення кута місця цілі за обмірюваним значенням вихідних напруг приймачів (з урахуванням знака відносини напруг).

Приклад розрахунку ДН АР у вертикальній площині з урахуванням впливу землі представлений на рис.2, а приклад розрахунку відносини вихідних напруг приймачів представлений на рис.3.

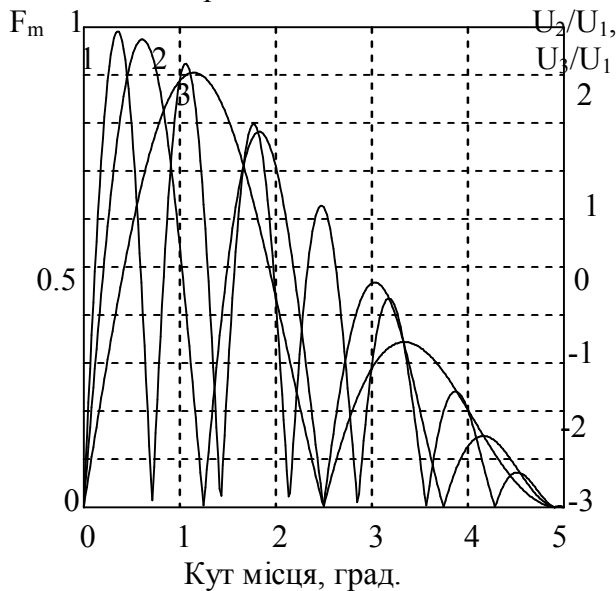


Рис. 2. ДН АР над землею

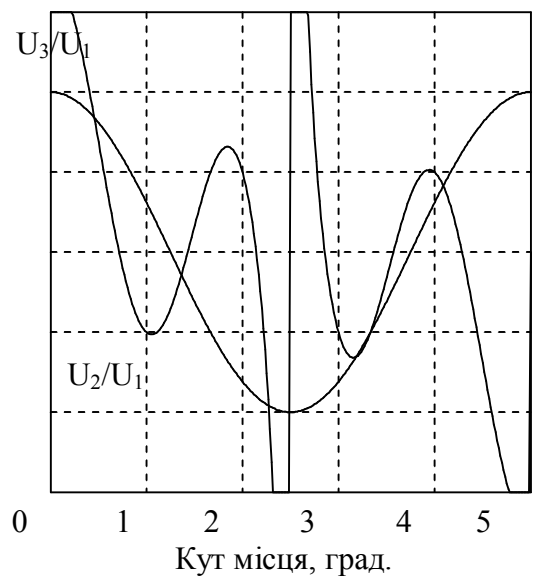


Рис. 3. Відношення напруг приймачів

Розрахунки проведені для наступних значень параметрів запропонованого вимірника:

Довжина хвилі $\lambda=0.35$ м;

Верхня границя кутомісцевого сектору виміру кутів місця $\theta_B=5^\circ$;

Кількість вібраторів АР $N = 13$;

Відстань по висоті між сусідніми вібраторами АР $h=0.9\lambda$;

Вертикальний розмір апертури АР $L = (N-1)h=3.78$ м;

Відстань від вібраторів до рефлектора $d=\lambda/4$;

Висоти підйому АР над землею $h_1=4$ м; $h_2=8$ м; $h_3=14$ м.

З рис. 2 видно, що в головному пелюстку ДН АР розміщається два інтерференційних пелюстки. Це необхідно для забезпечення однозначності визначення кута місця цілі і досягається відповідним вибором висоти підйому нижньої АР над землею h_1 . Визначити цю висоту можна, дорівнюючи 2π аргумент синуса у формулі (4)

при куті місця $\theta=\theta_B$. У результаті одержимо формулу (1), що рекомендується використати для визначення висоти h_1 .

З рис. 3 видно, що система рівнянь (2) має єдине рішення в заданому секторі малих кутів місця $\theta=0 \div \theta_B$. Це забезпечує однозначне визначення кута місця в цьому секторі.

З рис. 2 видно, що ДН АР над землею мають безліч інтерференційних провалів, але ці провали мають різне кутове положення для різних АР. Для виявлення цілі без провалів рекомендується використати в якості передавальний АР на вибір або третю, або другу, або першу АР. Таке перемикання проводиться в ході супроводу цілі і може бути забезпечене за допомогою антенного перемикача спеціальної конструкції.

Висновок. Таким чином, запропонований вимірювач дозволяє однозначно визначати малі кути місця повітряних цілей без сканування антени по куті місця і забезпечує супровід цілі без провалів. Пропозиція може бути широко використана в маловисотній радіолокації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Справочник по радиолокации. Под ред. М.Сколника. Том 4. Радиолокационные станции и системы. Пер. с англ. – М.: Сов. радио, 1978.
2. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. – М.: Высш. шк., 1988.
3. Черный Ф.Б. Распространение радиоволн. – М.: Сов. радио, 1962.

Рецензент: д.т.н., проф. Барабаш Ю.Л.

РОЗРОБКА ІНТЕРНЕТ-ЛАБОРАТОРІЇ СКАНУЮЧОЇ ЗОНДОВОЇ МІКРОСКОПІЇ ТА ЇЇ КАЛІБРОВКА ЧЕРЕЗ ІНТЕРНЕТ

В статті розглянуто питання щодо розробки Інтернет - лабораторії скануючої зондової мікроскопії. Викладені основні принципи побудови Інтернет – мікроскопа та його калібрування.

В статье рассмотрен вопрос относительно разработки Интернет - лаборатории сканирующей зондовой микроскопии. Изложены основные принципы построения Интернет – микроскопа и его калибрование.

In article considered the question about development Internet considered - laboratories of scanning probe microscopy. Presented basic principles of the construction Internet– microscope and its calibration.

Вступ

Скануючий зондовий мікроскоп (СЗМ) є одним із нових високо прецизійних засобів вимірювань геометричних розмірів наноструктур та властивостей їх поверхні. Достовірність і точність вимірювальної інформації, що отримується від СЗМ, в значній мірі визначається рівнем їх метрологічного забезпечення. Відсутність відповідної системи метрологічного забезпечення стримує ефективне використання та впровадження скануючої зондової мікроскопії [1].

В останні роки велика увага приділяється питанням впливу та впровадженню сучасних інформаційних технологій в метрологічну практику. Цим темам присвячуються міжнародні семінари, симпозиуми, конференції, спеціалізовані наради фахівців, на яких обговорюються, зокрема, можливості та особливості впровадження калібрування засобів вимірювальної техніки (ЗВТ) через Інтернет [2].

Електронна простежуваність (e-traceability чи e-trace) калібрування ЗВТ знаходить своє розповсюдження завдяки малим термінам реалізації таких послуг, зменшенню їх вартості, можливості всесвітнього застосування та прийнятній точності. Ця організаційно-технічна система вже легалізована в деяких країнах, і уряди цих країн виділяють великі бюджетні кошти на розвиток таких проектів, які реалізуються в Японії, Великобританії, США, Нідерландах тощо, а також у рамках проектів Азіатсько-Тихоокеанської метрологічної програми (APMP). Зазначені проекти спрямовані на потреби споживачів метрологічних послуг (організацій, закладів і підприємств) у заснуванні, зокрема, дистанційних калібрувальних систем, впровадження сучасних інформаційних та інших технологій, таких, як Глобальна позиційна система (GPS), оптична система комунікації, Інтернет.

Постановка задачі

Значна вартість СЗМ, а також інтенсивний розвиток нанометрії в провідних країнах світу представляє необхідність створення лабораторії скануючої зондової мікроскопії з повним доступом до експериментальної установки через Інтернет, та її метрологічного забезпечення. Розробка такої лабораторії дозволить:

- а) провести сучасний науковий експеримент не витрачаючи значних коштів на високо вартісне обладнання;
- б) проводити дистанційне навчання роботі з СЗМ;
- в) забезпечити сучасні технології методами і засобами прецизійних вимірювань параметрів наноструктур;

г) забезпечити органи державної метрологічної служби початковими еталонами в області нанометрії.

Мета Державної програми розвитку еталонної бази на 2006 - 2010 роки полягає у забезпеченні задоволення потреб споживачів метрологічних послуг, а також захисту споживачів і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювання.

Реалізація технічної складової проекту потребує високоточних мобільних еталонів передавання, дистанційно керованого калібрувального обладнання, створення спеціалізованого чи адаптації існуючого широкоживаного програмного забезпечення (ПЗ) тощо. Уся ця система в цілому також підлягає загальній легалізації як через національні законодавчі, нормативно правові акти, так і через впровадження спеціальних вимог у міжнародні та регіональні стандарти. У першу чергу це стосується впровадження таких вимог у міжнародні стандарти з питань акредитації калібрувальних і випробувальних лабораторій, зокрема, у міжнародний стандарт ISO/IES 17025 [3], яким широко користуються як міжнародні, так і регіональні організації з акредитації лабораторій.

Розв'язання задачі

Відомо, що основою системи метрологічного забезпечення лінійних вимірювань являється структура передачі розміру одиниці довжини від Державного еталону одиниці довжини робочим засобам вимірювань, яка регламентована відповідною повірочною схемою. Практична реалізація структури передачі розміру одиниці довжини в нанометровому діапазоні залежить від наявності відповідних еталонних засобів вимірювань на кожному етапі передачі.

Через Інтернет між калібрувальною лабораторією (лабораторією національного метрологічного інституту) та замовником (клієнтом) здійснюються обмін необхідними даними (дистанційне керування встановленням значень калібрувального обладнання, отримання результатів вимірювань, їх невизначеностей тощо), а також отримання замовником сертифіката калібрування. При цьому додатково здійснюються дистанційний контроль умов довкілля (температури, вологості та атмосферного тиску) у лабораторії замовника та візуальний контроль за допомогою дистанційно керованої телевізійної камери.

Ядром Інтернет - мікроскопа є сервер (6), забезпечуючий підключення видалених клієнтів (2,3) по протоколу TCP/IP. Сервер працює як служба Windows NT на локальному комп'ютері (II), безпосередньо підключеному до мікроскопа (IV). Сигнали на управління мікроскопом видаються в блок електроніки (9) програмою процесора ЦОС (8), встановленого на карті розширення (III) в локальному комп'ютері. Спілкування серверу і карти процесора ЦОС відбувається через драйвер доступу до зовнішніх пристроїв (7). Конфігурація мікроскопа (калібрування, настройка драйвера і серверу) здійснюється через додаток панелі управління Windows NT (4). Моніторинг поточного стану серверу і мікроскопа здійснюється за допомогою додатку Windows NT (5), так само встановленого на локальному комп'ютері.

З цього додатку, крім того, можуть виконуватися дії по управлінню мікроскопом, які вимагають безпосередньої присутності оператора мікроскопа (грубе підведення і відведення зразка, екстрена зупинка роботи мікроскопа). Для роботи через Інтернет існують три додатки. Додаток адміністрування серверу (1) здійснює управління групами користувачів, встановлює квоти на кількість користувачів, їх права по управлінню мікроскопом, розклад сеансів підключення. Додаток управління мікроскопом, збору і обробки даних (2) є основним засобом роботи з мікроскопом. Тільки за допомогою цього додатку видалений користувач може управляти мікроскопом і за допомогою обширного математичного апарату здійснювати обробку одержуваних даних. Другий додаток, є Java-апплетом (3), може виконуватися як на Windows-платформах, так і в інших операційних системах. Він набагато менший за розміром і може виконуватися будь-яким стандартним WWW-браузером. Цей додаток дозволяє швидко здійснити

підключення до мікроскопа без установки спеціалізованого програмного забезпечення і проводити збір даних для подальшої їх обробки в основній програмі обробки даних (2) або інших програмних пакетах.

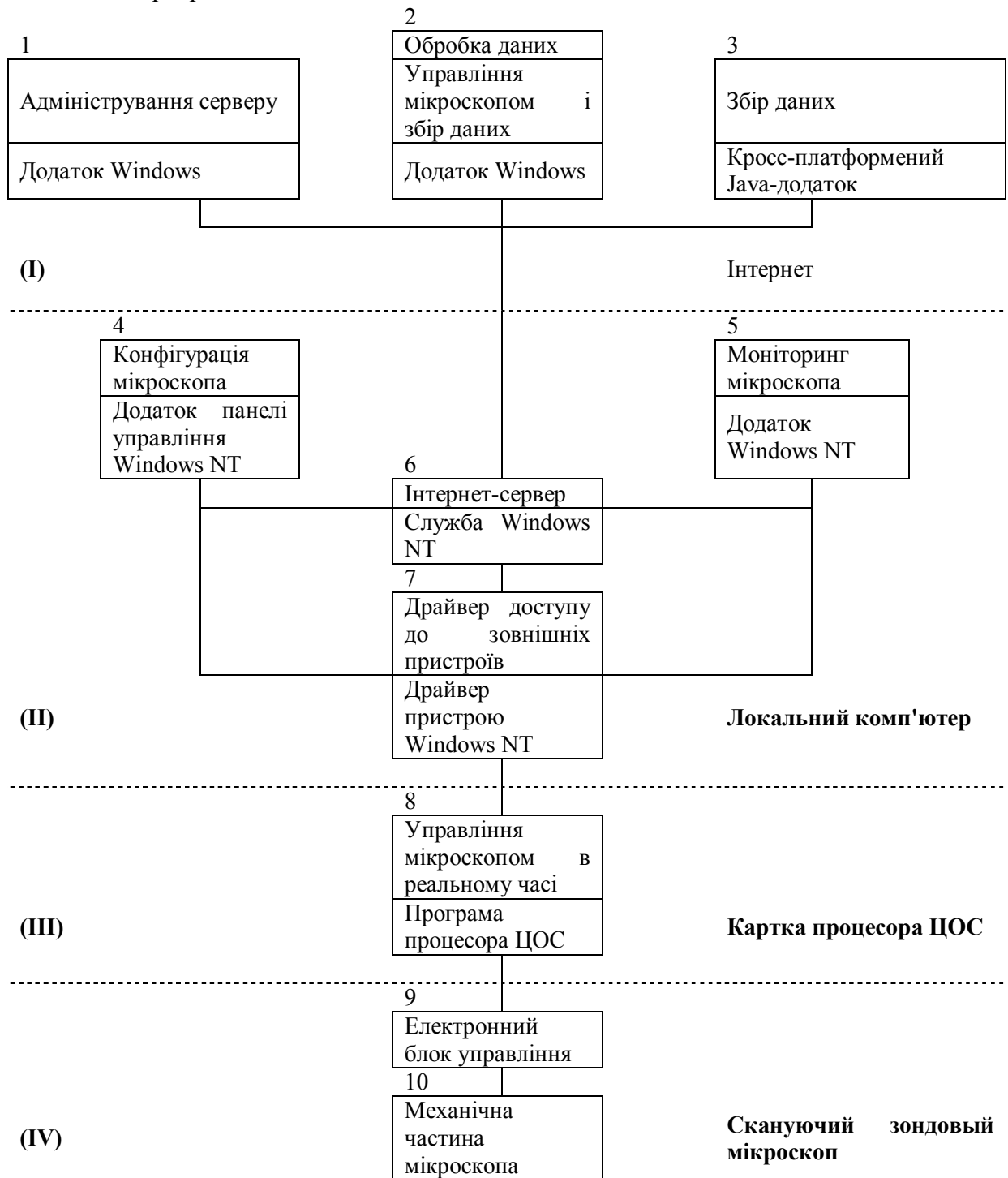


Рис. 1. Структура комплексу для мікроскопії через Інтернет

Відправною точкою для нового користувача Інтернет - мікроскопа буде спеціально організований Www-сайт. На цьому сайті повинна бути розміщена інформація про правила роботи з мікроскопом, розклад роботи, довідковий матеріал та надана можливість завантажити клієнтське програмне забезпечення для роботи з мікроскопом. В спеціальному розділі користувач зможе реєструватися і залишити заявку на роботу з мікроскопом. Після розгляду заявки він буде сповіщений про це і зможе у виділені для нього години здійснювати управління мікроскопом. Спостереження за

поточним процесом сканування (без управління мікроскопом) може бути здійснено прямо на сайті, за допомогою завантаження вище описаного Java-додатку. Це дає змогу навчатися роботі на мікроскопі.

Використання Інтернет лабораторій можливе в рамках підписаних міжнародних багатосторонніх угод з метою забезпечення безперешкодного експорту своєї продукції замовниками послуг з калібрування.

Широке й ефективне впровадження калібрування ЗВТ із застосуванням мережі Інтернет у певній мірі, залежить від визнання результатів такої метрологічної послуги.

Розділ 4 "Вимоги до управління (п. 4.1 'Організація') міжнародного стандарту ISO/IES 17025 [3] містить такі основні положення, які стосуються питань щодо можливості впровадження систем e-trace;

лабораторії повинні проводити роботи з випробування чи калібрування з урахуванням вимог міжнародних стандартів (зокрема, цього стандарту) для задоволення потреб замовників (п. 4.1.2);

система управління лабораторією повинна охоплювати роботи, що виконуються на основній її території, у віддалених місцях, а також на тимчасових робочих місцях або в пересувних лабораторіях III. 4.1.3);

лабораторії повинні здійснювати адекватний нагляд за персоналом, що проводить випробування чи калібрування, з боку осіб, які знайомі з методами та процедурами випробування чи калібрування, а також з оцінюванням результатів випробування та калібрування (п. 4.1.5 §).

Розділ 5 "Технічні вимоги" цього ж стандарту також регламентує ряд положень, які стосуються питань впровадження систем e-trace:

лабораторія повинна використовувати персонал, найнятий нею, та той, що працює за контрактом, тобто необхідно забезпечити безпосередню роботу виконавця послуги з обладнанням та ЗВТ замовника, що не дав змоги прямого використання калібрування ЗВТ іншим шляхом ін. 5.2.3);

лабораторія повинна проводити моніторинг, контроль і фіксацію умов стану довкілля, які вимагаються технічними умовами, методами і процедурами. чи таких що впливають на якість отриманих результатів (п. 5.3.2);

при проведенні робіт з випробування і калібрування обладнання повинне керуватися авторизованим персоналом (п 5.5.3), а коли обладнання використовується за межами лабораторії, де лабораторія не має за ним відповідного контролю, то лабораторія перед проведенням робіт з випробування чи калібрування повинна забезпечити перевірку його функціонування чи чинності його калібрування (п. 5.5.9);

якщо обладнання показує результати, що потребують перевірки, виявилось пошкодженням або характеристики виходять за межі встановлених границь, то обладнання потрібно ввести в дію згідно з установленим порядком, а результати проведеного перед виявленням дефекту випробування чи калібрування потребують аналізу лабораторією (п. 5.5.7);

при передачі результатів випробування чи калібрування електронним шляхом повинні виконуватися вимоги зазначеного стандарту (п. 5.10.7) в частині систематичного контролю даних, що передаються, використання необхідного ліцензованого, програмного забезпечення тощо (п. 5.4.7).

Одним із рішень зазначених проблем є контрактна підтримка персоналу, який має виконувати роботи з калібрування.

Автоматизація процесу калібрування дозволяє підвищити продуктивність його проведення, значно спрощує створення протоколів і сертифікатів калібрування з використанням узаконених методик калібрування і необхідним розрахунком невизначеності при калібруванні. Для цього можливо використовувати як спеціалізоване приладове ПЗ, так і широковживане ПЗ загального використання (Lab VIEW™, Matlab™).

Згідно з вимогами стандарту ISO/IES 17025 калібрувальні лабораторії повинні контролювати стан навколишнього середовища при калібруванні. Основними особливостями системи є: можливість цілодобового контролю стану навколишнього середовища в різних лабораторіях організації; підключення, у разі потреби, в існуючу мережу додаткових перетворювачів, а також переміщення вже встановлених перетворювачів у інші кімнати і лабораторії; забезпечення прозорості та оперативної простежуваності даних про калібрування самих перетворювачів; забезпечення оперативного повідомлення про досягнення в лабораторії необхідних для калібрування умов стану довкілля тощо.

У той же час, при отриманні електронним експериментальних результатів часто виникають проблеми забезпечення їх повного захисту, щоб зробити неможливим вплив замовника на калібрувальне обладнання лабораторії. З іншого боку, в місцеві закони про телекомунікації та соціальні системи ще не впроваджено положення щодо застосування e-trace.

У першу чергу, це стосується забезпечення захисту даних, які передаються, від їх спотворення чи втрати. При цьому вживаються різноманітні заходи з використанням спеціальних програмних засобів. Одним із шляхів вирішення проблеми є застосування сучасних технологій NET Remoting Microsoft, а іншим - впровадження інструментального контролю із застосуванням пакета Lab VIEW.

Висновки. Таким чином обґрунтована необхідність створення інтернет-лабораторії скануючої зондової мікроскопії. Розглянуто основні її складові. Сформульовані проблеми та задачі по впровадженню калібровки скануючих зондових мікроскопів через Інтернет.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Календин В.В.* Нанометрия: проблемы и решения // Автометрия. – 2004. – том.40. – №2. – С. 20-36.
2. *Величко О.М.* Калібровка засобів вимірювальної техніки через Інтернет: стан перспективи впровадження // Український метрологічний журнал. – 2006. – № 1. – С.45-49.
3. ISO/IES 17025 2005 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

Рецензент: д.т.н., проф. Квасніков В.П.

OLAP ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ ПРИ АНАЛІЗІ ДАНИХ

В даній статті розглянуто деякі аспекти аналізу і отримання даних. Запропоновано сучасний підхід до розв'язання проблем, що виникають при роботі з великими масивами даних на основі технологій OLAP.

В данной статье рассмотрены некоторые аспекты анализа и извлечения данных. Предложен современный подход к решению проблем, которые возникают при работе с большими массивами данных на основе технологий OLAP.

Some aspects of analysis and extraction of data considered in this article. Modern approach offered to working out problems which arise up during work with the large arrays of data on the basis of technologies of OLAP.

OLAP (Online Analyzing Processing) – це один із способів отримання і аналізу даних. Суть полягає в тому, що інформація представляється у вигляді багатовимірного куба з можливістю довільного маніпулювання нею.

Щоб наглядно зрозуміти принцип дії OLAP, розглянемо невеликий приклад: побудуємо певний звіт у вигляді кубу. Спочатку ми маємо набір даних, представлених у вигляді таблиці (Табл. 1). Далі нам потрібно перетворити цю таблицю на багатовимірний куб. В нашому випадку в основу куба ляжуть лише три осі:

- вісь товарів
- вісь місяців, протягом яких продавалися товари
- вісь міст, де продавалися товари.

Таблиця 1

Місто	Товар	Січень	Лютий	Березень	Разом
Київ	Праска	10	22	15	47
	Комбайн	2	7	5	14
	Чайник	17	34	20	71
<i>Разом</i>		29	63	40	132
Львів	Холодильник	2	0	3	5
	Чайник	5	6	3	14
	Телефон	12	22	7	41
<i>Разом</i>		19	28	13	60
Харків	Праска	7	7	5	19
	Телефон	10	12	15	37
	Комбайн	2	3	0	5
<i>Разом</i>		19	22	20	61

Отже, тепер таблицю ми можемо зобразити у вигляді тривимірного куба. Елементом цього куба будуть продажі певного товару в певному місті, за певний місяць. Нижче подана схема зображення даних у кубі (рис. 1).

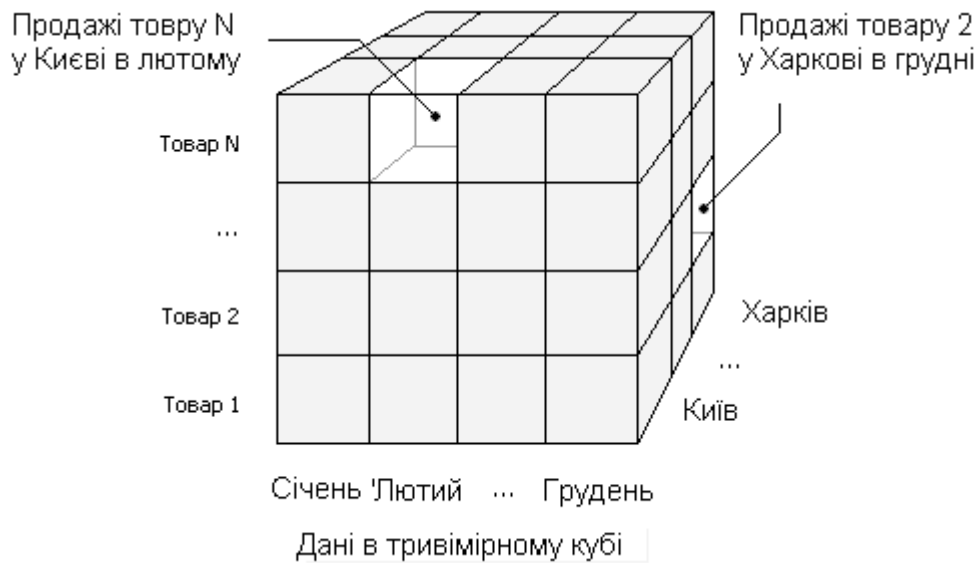


Рис. 1

Тепер, якщо ми складемо значення по всіх комірках по вертикалі, то отримаємо наступний звіт.

Таблиця 2

Місто	Січень	Лютый	Березень	Разом
Київ	29	63	40	132
Львів	19	28	13	60
Харків	19	22	20	61
Разом	67	113	73	253

Вся робота з кубом, власне, і зводиться до різних його поворотів, групувань. Можна змінити розмірність, способи групування, але це не важливо. Принципи абсолютно однакові. І ці самі принципи породжують певні проблеми. Річ у тому, що при такому представленні даних працювати з інформацією легко і зручно, але куб дуже швидко збільшується в розмірах. І для того, щоб отримати добрий результат, необхідно, щоб на екран виводився не весь куб, а тільки потрібна його частина. Для цього необхідно: по-перше, мати можливість обирати лише ті вимірювання, які нас цікавлять. Якщо нам все одно, в яке місто продавався товар, то потрібно із самого початку прибрати вимірювання «місто». По-друге, мати можливість вибрати / відсікти непотрібні значення.

Надалі розглянемо математичний апарат для роботи з технологіями OLAP.

По-перше, розглянемо принцип побудови системи OLAP.

Алгоритм роботи наступний:

1. Отримання даних у вигляді плоскості таблиці або результату виконання SQL запиту.

2. Кешування даних і перетворення їх до багатовимірного куба.

3. Відображення побудованого куба за допомогою крос-таблиці або діаграм і т.п.

У загальному випадку, до одного куба може бути підключена довільна кількість відображень.

Розглянемо як подібна система може бути влаштована зсередини. Почнемо ми це з того боку, який можна подивитися і уявити, тобто з відображень. Відображення, що використовуються в OLAP системах, найчастіше бувають двох видів – крос-таблиці та

діаграми. Розглянемо крос-таблицю, яка є основним і найбільш поширеним способом відображення куба.

Крос-таблиця. Наведеному нижче рисунку (Рис. 2), білим кольором відображені рядки і стовпці, що містять агреговані результати, світло-сірим кольором відмічені комірки, в які потрапляють факти і темно-сірим комірки, що містять дані розмірностей.

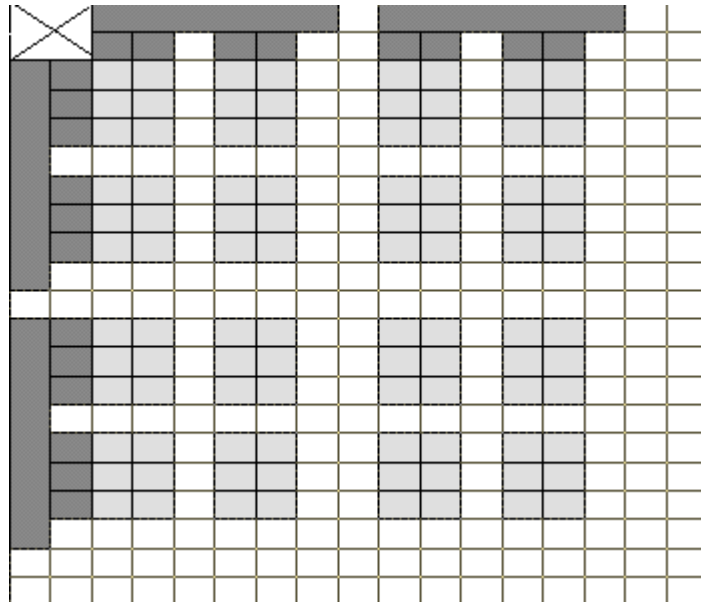


Рис. 2

Таким чином, таблицю можна розділити на наступні елементи, з якими ми і будемо працювати надалі (рис. 3):



Рис. 3

Заповнюючи матрицю з фактами ми повинні діяти наступним чином:

- На підставі даних про розмірність, визначити координати елемента, котрий ми додаємо до матриці;
- Визначити координати стовпчиків та рядків підсумків, на які впливає елемент;
- Додати елемент в матрицю та у відповідні рядки та стовпчики підсумків.

При цьому потрібно зауважити, що отримана матриця буде дуже розріджена, крім того вона буде займати великий об'єм оперативної пам'яті. Наприклад, якщо наш куб буде містити інформацію про продажі за рік, та буде мати лише три виміри – товари(500), клієнти(250), дата(365), то ми отримаємо матрицю фактів в 45 625 000 елементів. При цьому наповненість матриці може складати лише декілька тисяч. Тому для роботи з матрицею потрібно використовувати спеціальні механізми роботи з

розрідженими матрицями. Для цього можна, наприклад, побудувати дерево для пошуку відповідних комірок. Це дерево може бути побудоване при проході по вибірці. Крім того, можна вивести аналітичну рекурентну формулу для обчислення потрібної координати.

Підготовка даних. Дані, що зберігаються в таблиці необхідно перетворити для їх використання. Так, з ціллю підвищення швидкодії при побудові гіперкубу, бажано знайти унікальні елементи, що зберігаються в стовпчиках, котрі є розмінностями куба. Оскільки для нас важливими є унікальні елементи, то ми можемо їх виділити і виражати через них інші. Таким чином можна запропонувати структуру, в якій кожному запису відповідає одне з унікальних значень. При використанні такої структури, ми значно знижуємо потребу в ресурсах пам'яті.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Арустамов Алексей*, BaseGroup Labs, <http://www.basegroup.ru>.
2. *Найгель Пендс*, "OLAP Report", <http://www.cfin.ru/>.
3. *Erik Thomsen, George Spofford, Dick Chase*, "Microsoft Olap Solutions", 1999.

Рецензент: д.т.н., проф. **Лєнков С.В.**

МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО ФОНА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИНАМИЧЕСКОЙ СЦЕНЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОЗДУШНОЙ ОБСТАНОВКИ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Запропоновано метод відновлення картографічного фону при організації процесу виводу динамічної сцени в аеронавігаційних системах реального часу.

Предложен метод восстановления картографического фона при организации процесса вывода динамической сцены в аэронавигационных системах реального времени.

The given article deals with a new method of reconstruction of the cartographic background at organizing of process of visualization dynamic scene at airnavigation systems of realtime.

Введение.

К аэронавигационным системам (АНС) можно отнести геоинформационные комплексы реального времени, одной из главных функций которых является представление воздушной обстановки. Такую обстановку удобно представлять в виде электронного кино [1,3,4] или динамических сцен, которые состоят из движущихся символов объектов, отображаемых на картографическом фоне экранов АНС. Естественно, что эта визуальная информация должна быть представлена в такой форме, чтобы человек-оператор (диспетчер) мог понимать текущую обстановку, предсказывать ее развитие на некоторый период вперед и принимать адекватные решения.

Постановка задачи.

Одной из главных функций процесса представления динамической сцены является отображение картографического фона, на базе которого она и строится. При этом почти вся площадь экрана занята именно фоном, в то время как движущиеся символы объектов занимают лишь ее незначительную часть. Для выполнения требований «электронного кино» символы должны перемещаться плавно, без скачков, как при их линейном поступательном движении, так и при повороте. При этом кадр «электронного кино» должен строиться не менее чем за 20 мсек, чтобы обеспечить вывод 50 кадров в секунду, а люминофор экранов должен иметь малое время послесвечения.

Анализ известных методов построения и отображения динамических сцен перемещения сложных символов объектов на картографическом фоне систем отображения воздушной обстановки [1-4] показал, что эффективными решениями являются методы построения динамических сцен, когда символы представляются знакоместами, и по мере перемещения знакомест этих символов на шаг в той части изображения, там где раньше находился символ вновь должна отображаться карта. Т.е. для зрительного восприятия перемещения символа объекта на фоне карты необходимо обеспечить "подавление" участка карты, лежащего под символом, т.е. осуществить вывод символа объекта на фоне карты с приоритетом. Под "подавлением" фона подразумевается "сокрытие" данного участка карты от наблюдателя с сохранением информации о части его изображения в памяти, для последующего восстановления этого участка фона на экране.

В связи с вышеизложенным можно сформулировать следующие задачи:

- разработать метод ускоренного восстановления картографического фона "подавляемого" участка карты;

- разработать алгоритм экономной организации памяти необходимой для хранения и считывания информации о "подавленном" участке местности.

Основная часть.

К методам реализующим динамику перемещения сложных символов объектов и вызывающих наибольший интерес можно отнести: метод базовых матриц; метод перемещения, ориентации и отображения на экране символа при его движении по заданному маршруту; метод реперных точек; методы ускоренного представления и анализа динамической обстановки в реальном времени [1].

В Институте кибернетики имени В.М. Глушкова разработаны реализации отмеченных методов в различных вычислительных средах. Отображаемые на фоне карты символы, хранятся в символьной памяти как в векторной, так и в растровой форме, а вывод осуществляется с приоритетом к этому фону.

Нами предлагается организация процесса отображения сложных символов на фоне карты осуществлять с помощью метода построения тематической карты, представляемой в качестве отдельного дополнительного слоя карты, в котором прорисовываются сложные символы реальных объектов, отображаемые на фоне карты на экране АНС. Для построения сложного символа используется квадратная матрица точек (микрорастр) определенного размера, в которой прорисовывается сложный символ. Точки лежащие вне контура символа самолета при отображении на экране имеют прозрачный фон.

При перемещении символа восстановление картографического фона осуществляется следующим образом. Для хранения участков фона выделяется так называемая буферная память фона. В этой памяти сохраняется участок картографического фона, "подавляемого" в определенном месте самим символом самолета. Этим участком является микрорастр, в котором и прорисовывается символ. При перемещении символа на шаг из буферной памяти считываются и отображаются значения точек фона, которые были "подавлены" этим символом на предыдущем шаге, и таким образом восстанавливается изображение карты на экране, а в буферную память записываются новые значения точек участка фона карты, оказавшихся "подавленными" новым положением символа самолета.

Результаты исследований показали, что недостатком данного метода является значительные затраты буферной памяти при сохранении участка картографического фона в виде матрицы, размер которой совпадает с размером микрорастра.

Для устранения данного недостатка предлагается более экономичный метод восстановления картографического фона, общий алгоритм которого представлен на рис. 1. Согласно этому методу для сохранения участка подавляемого картографического фона предлагается использовать не матрицу, размер которой совпадает с размером микрорастра, а выполнять последовательное "вырезание" участка карты, подавляемого знакоместом символа. Т.е. сохранять в буферную память фона лишь только те значения точек карты, которые находятся под символом самолета.

Рассмотрим матрицу размером 25×25 точек содержащую изображения сложного символа самолета, рис.2. Из рисунка 2 видно, что для построения сложного символа самолета используется не все $25 \times 25 = 625$ точек, а гораздо меньшее их количество. Следовательно, идея использования «вырезания» участка карты, подавляемого знакоместом символа, приводит к сокращению буферной памяти фона, используемой для восстановления.

Организация буферной памяти фона будет следующей. Участок карты, подавляемый непосредственно символом самолета, сохраняется в буферной памяти фона в виде массива векторов, каждый из которых содержит 3 компоненты: X координату точки, Y координату точки и цвет точки.

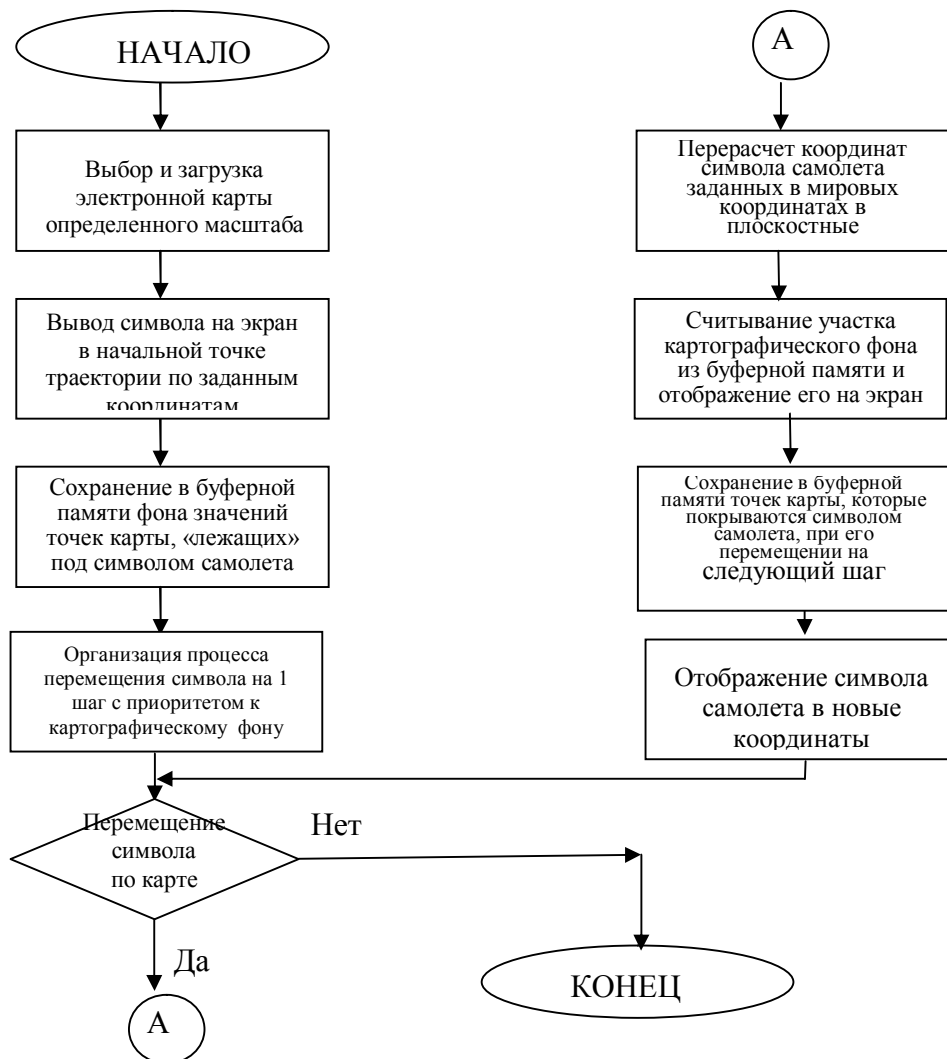


Рис. 1. Алгоритм метода восстановления картографического фона

Дополнительной экономии памяти можно достичь если к символу самолета привязать систему координат, центр символа поместить в начало этой системы координат, а также учесть симметрию символа самолета, отображаемого на карте. Тогда в буферной памяти необходимо сохранять следующие данные:

- вектор, содержащий значения точек карты, с которыми совпадают координатные оси системы координат, привязанной к символу самолета;
- массив векторов, описывающий значения точек карты, лежащих под символом самолета. Каждый вектор массива состоит из 4-х значений: абсолютные величины приращений координат по оси X и Y, относительно системы координат привязанной к символу, и 2 значения цветов, соответствующих этим точкам карты.

В связи с тем, что движение любого сложного символа описывается двумя составляющими (линейное перемещение и поворот символа на произвольный угол) и, учитывая идею предложенного метода, необходимо рассмотреть отдельно процесс восстановления картографического фона при линейном перемещении символа по экрану и при повороте символа на произвольный угол.

Линейное перемещение символа по экрану подразумевает смещение координат его контура на величину либо ΔX при перемещении по направлению оси X, либо ΔY при перемещении по направлению оси Y, либо и на ΔX и на ΔY в общем случае. Рассмотрим процесс линейного перемещения символа по экрану терминала, рис. 3.

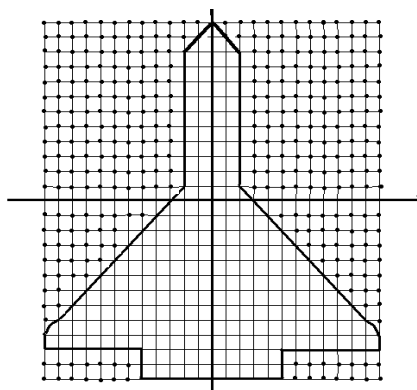


Рис. 2. Вид матрицы размером 25x25 точек, представляющей изображение символа самолета

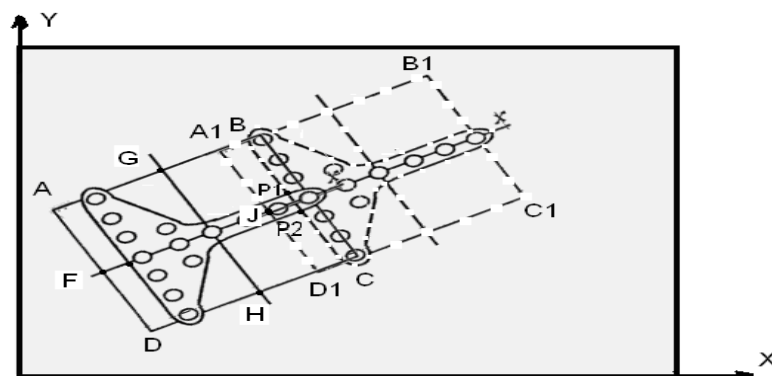


Рис. 3. Пример линейного перемещения сложного символа по экрану терминала

Пусть сложный символ описывается матрицей отображения, заключенной в квадрат ABCD, рис.1, с координатами точек: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, $D(x_4, y_4)$. При организации линейного перемещения символ самолета на шаг по экрану необходимо его матрицу переместить в новое положение с координатами точек: $A_1(x'_1, y'_1)$, $B_1(x'_2, y'_2)$, $C_1(x'_3, y'_3)$, $D_1(x'_4, y'_4)$.

При этом осуществить восстановление картографического фона в том месте экрана, которое освободилось в результате линейного перемещения. Такая процедура необходима при организации перемещения символа на каждом шаге. Следовательно, из буферной памяти фона на каждом шаге необходимо считывать значения освободившегося участка фона. Из рис.3 видно, что участком, подлежащим восстановлению являются значения точек фона, заключенных в прямоугольник AA₁DD₁.

Таким образом, получен инвариант экономичного метода восстановления картографического фона, суть которого заключается в том, что при линейном перемещении символа самолета «вырезание» символа выполняется не для всей матрицы отображения символа, а для участка матрицы отображения полученного отсечением, той части матрицы отображения, точки которой в результате линейного перемещения символа оказались принадлежащими к области нового положения микроаэра.

В соответствии с предложенным методом восстановления картографического фона необходимо осуществить «вырезание» точек, оказавшихся под сложным символом самолета из прямоугольника AA₁DD₁ с последующей записью их значений в буферной памяти фона. Следовательно, буферная память фона должна содержать массив векторов:

$$p=(p_1, p_2, \dots, p_m),$$

где $p_i = (X; Y; col)$ – вектор, хранящий в буферной памяти фона информацию о каждой точке, X – координата x точки карты, Y – координата y точки карты, col – цвет точки карты, значение col содержит 3 составляющие: R- красный, G-зеленый, B - синий оттенки цвета.

В случае осесимметричности сложного символа согласно предложенному методу для осуществления «вырезания» и сохранения точек фона, оказавшихся под символом, необходимо определить координаты точек пересечения отрезка $A1D1$ и символа самолета. Обозначим эти точки как $P1(x_{p1}, y_{p1})$ и $P2(x_{p2}, y_{p2})$, рис.3. Далее необходимо к символу привязать систему координат. При этом в буферной памяти фона сохраняется:

1. Массив векторов:

$$r = (r_1, r_2, \dots, r_m),$$

где $r_i = (\Delta X_i; \Delta Y_i; col1_i (R, G, B); col2_i (R, G, B))$ – вектор, содержащий информацию о абсолютных величинах приращений координат точки по оси X и Y (ΔX и ΔY), относительно системы координат привязанной к символу и 2 значения цветов, соответствующих этим точкам карты.

2. Вектор, содержащий значения точек карты, по которым строятся координатные оси системы координат, «привязанной» к символу самолета. В нашем примере это могут быть точки с координатами:

- для оси X : $J((x_{p1} + x_{p2})/2, (y_{p1} + y_{p2})/2), F((x1 + x4)/2, (y1 + y4)/2);$

- для оси Y : $G((x1 + x2)/2, (y1 + y2)/2), H((x3 + x4)/2, (y3 + y4)/2);$

Реализацию метода восстановления картографического фона при линейном перемещении можно представить алгоритмом, блок-схема которого представлена на рисунке 4.

Математически поворот точки изображения символа на угол θ относительно начала координат определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} X' &= X \cdot \cos \theta - Y \sin \theta \\ Y' &= X \cdot \sin \theta + Y \cdot \cos \theta \end{aligned} \quad (1)$$

или, в матричной форме:

$$[X' Y'] = [X Y] * \begin{vmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{vmatrix}. \quad (2)$$

Поворот сложного символа на угол θ относительно начала координат, уравнение (1) или (2) необходимо применять к каждой точке изображения символа объекта. При задании объекта примитивами преобразование необходимо производить над конечными точками примитивов. Рассмотрим организацию процесса поворота сложного символа на некоторый угол, рис. 5.

Пусть сложный символ описывается матрицей отображения, заключенной в квадрат $ABCD$, рис. 5, с координатами точек: $A(x1, y1)$, $B(x2, y2)$, $C(x3, y3)$, $D(x4, y4)$. Пусть необходимо повернуть символ самолета на экране на некоторый угол θ относительно начала координат. При организации процесса поворота все элементы символа принимают новые координаты. Границы матрицы отображения помещаются в точки: $A1(x1', y1')$, $B1(x2', y2')$, $C1(x3', y3')$, $D1(x4', y4')$.

При этом необходимо осуществить восстановление картографического фона, освободившегося в результате поворота, следовательно, необходимо отображать фон, находившийся под матрицей, описываемой квадратом $ABCD$.

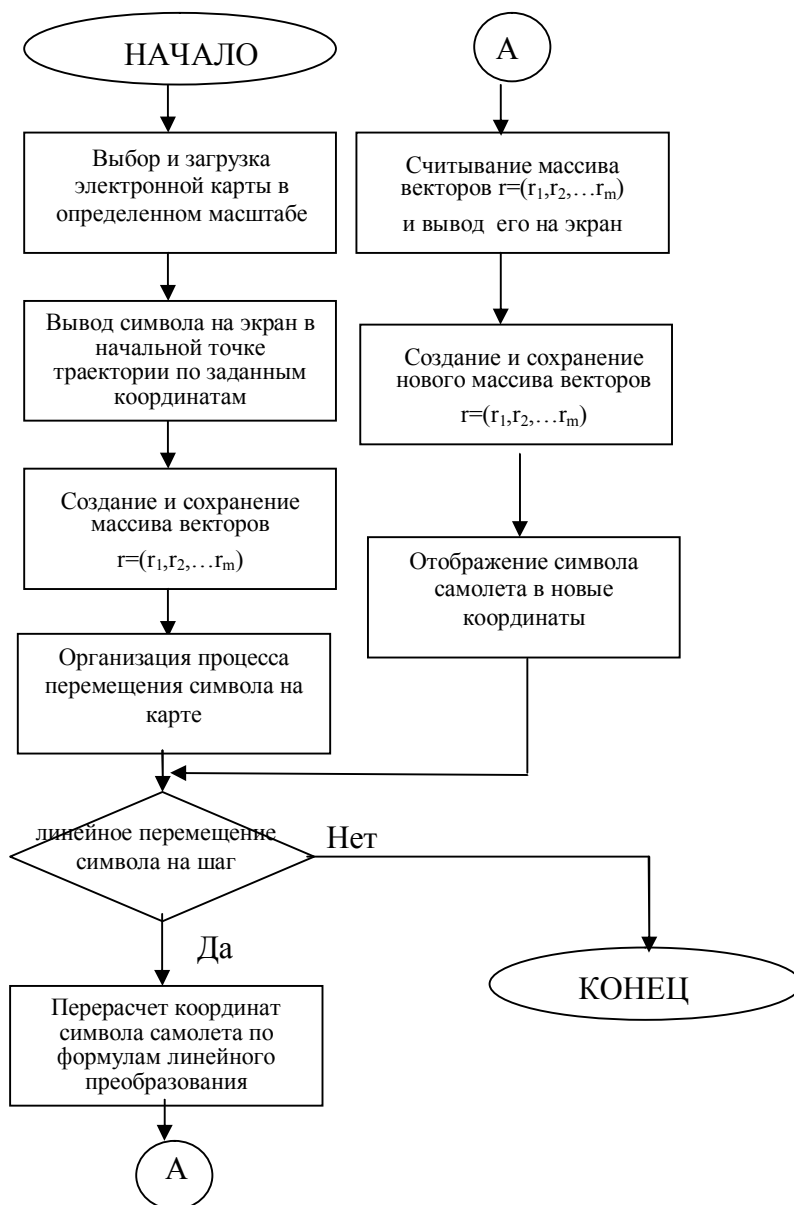


Рис.4. Алгоритм восстановления картографического фона при организации линейного перемещения символа объекта по экрану

В отличие от случая линейного перемещения сложного символа, в котором при осуществлении перемещения на шаг, может оказаться, что при малой величине этого шага появляться области отображения, принадлежащие предыдущему и последующему отображениям микрорастра, поворот символа в основном совмещается с линейным перемещением. И в таком случае вероятность наличия общих областей у предыдущего и последующего отображений микрорастра очень мала. Поэтому для восстановления картографического фона при повороте символа на произвольный угол применяется общий подход предложенного экономичного метода восстановления картографического фона.

В соответствии с ним осуществляется «вырезание» точек, оказавшихся под сложным символом самолета из прямоугольника $ABCD$, и сохранение их значений в массиве векторов $p=(p_1, p_2, \dots, p_m)$. В случае осесимметричности в буферной памяти фона сохраняется массив векторов $r=(r_1, r_2, \dots, r_m)$ и вектор со значениями координатных осей системы координат, привязанной к символу самолета.

Реализация метода восстановления картографического фона при осуществлении поворота представлена на рисунке 6.

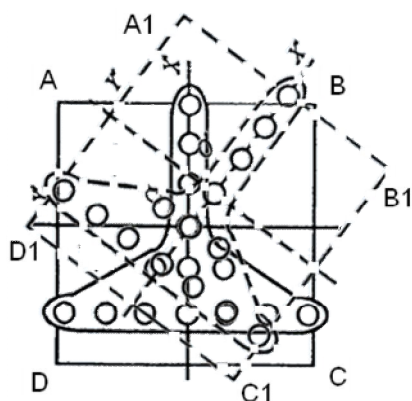


Рис. 5. Пример поворота сложного символа на экране АНС РВ

Расчет эффективности использования предложенного метода восстановления картографического фона показал, что его использование сокращает размер используемой буферной памяти фона. Расчет производился для матриц отображения сложного символа самолета различного размера (8x8 точек, 16x16 точек, 25x25 точек, 32x32 точек, 50x50 точек, 64x64 точек, 128x128 точек). Результаты расчетов приведены в таблице 1, где Р – объем памяти, необходимый для хранения некоторой матрицы отображения размером $N \times N$, Р_{выр.} – объем памяти, необходимый для хранения матрицы изображения, полученной путем «вырезания» точек, составляющих сложный символ самолета, из матрицы размером $N \times N$, Р_{сим.} – объем памяти, необходимый для хранения матрицы изображения, полученной путем «вырезания» точек, составляющих сложный символ самолета, из матрицы размером $N \times N$ и с учетом осесимметричности сложного символа.

Таблица 1

Сравнительная таблица объемов буферной памяти, затрачиваемых для сохранения картографического фона.

№ п/п	Размерность матрицы, точек	Р, байт	Р выр., байт	Р сим., байт
1	8x8 точек	704	396	380
2	16x16 точек	2816	1452	1164
3	25x25 точек	6875	2904	2018
4	32x32 точек	11268	5126	3726
5	50x50 точек	27500	14028	9648
6	64x64 точек	45056	22979	15535
7	128x128 точек	180224	91916	60300

Выводы.

Предложенный метод восстановления картографического фона при организации одновременного линейного перемещения и вращения символа на картографическом фоне, дает возможность обеспечить сокращение размеров буферной памяти при восстановлении фона. Причем большая эффективность использования предложенного метода наблюдается для символов, которые могут быть описаны матрицами, размерность которых лежит в пределах [25x25, 32x32] точек, в данном случае использование «вырезания» символа дает сокращение буферной памяти более чем в 2 раза, а дополнительное использование осесимметричности позволяет сократить память в 3 раза.

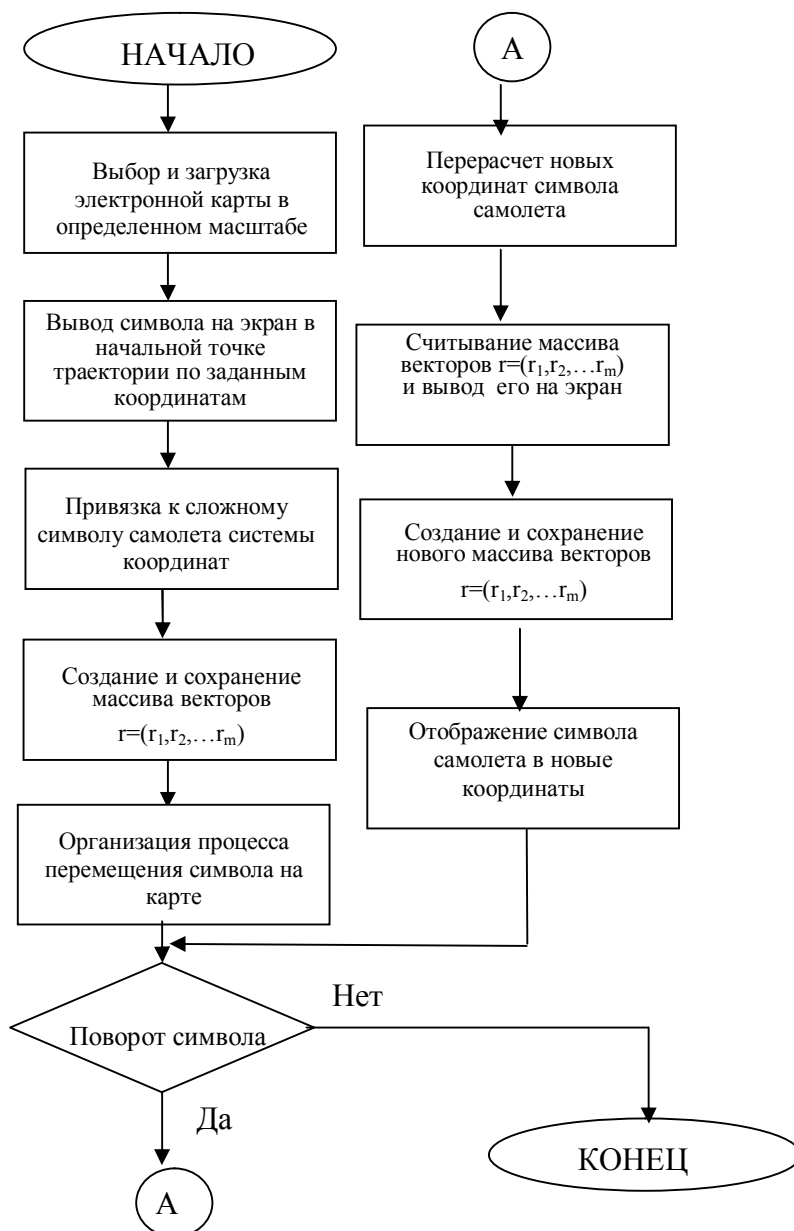


Рис. 6. Алгоритм восстановления картографического фона при организации поворота символа объекта на экране АНС РВ

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Васюхин М.И.* Алгоритмические и программно-аппаратные методы и средства построения интерактивных геоинформационных комплексов оперативного взаимодействия: Дис... докт. техн. наук: 05.13.13 : - Киев, 2002.-407с.
2. *Бородин В.А.* Методы и средства представления и анализа динамической обстановки в геоинформационных комплексах реального времени: Дис... канд. техн. наук: 05.13.06: - Киев, 2005.-140с.
3. *Смолий В.В.* Методы и средства синтеза и отображения динамических объектов (для центров оперативного управления): Дис... к-та техн. наук: 05.13.13/Институт кибернетики НАН Украины – К., 2001.- 176с.
4. *Гинзбург В.М.* Формирование и обработка изображений в реальном времени: Методы быстрого сканирования.- М.: Радио и связь, 1986.- 232 с.

Рецензент: д.т.н. **Вышинский В. А.**

ПРІОРИТЕТНИЙ ДОСТУП НА МАС-РІВНІ ПАКЕТНИХ РАДІОМЕРЕЖ

Розглядається два способи та відповідні протоколи забезпечення пріоритету з затримки відкладеної передачі для заданої групи абонентів. На основі математичної моделі протоколів проаналізовано їх взаємне співвідношення та ступінь впливу трафіку пріоритетних абонентів на затримку передачі решти абонентів мережі.

Рассматриваются два способа и соответствующие протоколы обеспечения приоритета из задержки отложенной передачи для заданной группы абонентов. На основе математической модели протоколов проанализировано их взаимное соотношение и степень влияния трафика приоритетных абонентов на задержку передачи остальных абонентов сети.

In the article examines two methods and proper protocols of providing of priority of delay of the postponed transmission for the set group of subscribers. On the basis of mathematical model of protocols analysed their mutual correlation and degree of influencing of traffic of priority subscribers on the delay of transmission of the other users of network.

Вступ

Одним з найпоширеніших елементів інформаційних технологій є пакетні радіомережі, що працюють за протоколом випадкового множинного доступу з контролем несучої (МДКН) [1]. Такі мережі поряд з очевидними перевагами мають і певні недоліки, які є істотними для ряду застосувань. Зокрема, у таких мережах доступ до моноканалу абоненти отримують на рівноправній конкурентній основі, що не дозволяє організувати при необхідності той чи інший пріоритет передачі для одного або групи абонентів. У пакетних радіомережах базовими є два протоколи МДКН - гнучкий і жорсткий. Гнучкий протокол більш кращий для застосування, тому що в порівнянні із жорстким, забезпечує приблизно на 60% вищу пропускну здатність і в 10 разів більшу межу стійкості (інтенсивність трафіку, за якої спостерігається лавиноподібний ріст конфліктів і, як наслідок, падіння пропускну здатності радіоканалу). Недоліком гнучкого протоколу є наявність, так званої, затримки відкладеної передачі, що виникає щораз, коли абонент, при спробі передати пакет, виявляє радіоканал зайнятим і яка є істотним внеском у загальну затримку доставки пакетів на Мас-рівні. Така затримка процедурами жорсткого протоколу не передбачена.

У даній роботі пропонується й аналізується два способи організації пріоритетного доступу, під яким мається на увазі доступ окремої групи абонентів без затримки відкладеної передачі, що забезпечує в підсумку цій групі меншу затримку передачі, чим затримка для інших абонентів мережі.

Опис способів пріоритетного доступу.

Передбачається, що в пакетній радіомережі використовується гнучкий протокол МДКН, як основний. Завдання забезпечення пріоритету для виділеної групи буде вирішуватись веденням додаткового жорсткого протоколу МДКН винятково для цієї групи й визначенням процедур спільної роботи основного й додаткового протоколів.

Ця схема доступу полягає в тому, що абоненти пріоритетної групи мережі будуть використовувати для доступу до радіоканалу жорсткий протокол МДКН, інші - гнучкий.

Розглянемо два способи пріоритетного доступу:

1. З резервуванням часу (такту) для передачі абонентами пріоритетної групи, що виключає конкуренцію за радіоканал з непріоритетними абонентами;

2. Конкурентний доступ до вільного радіоканалу з непріоритетними абонентами;

У першому випадку, безпосередньо після звільнення радіоканалу протягом часу, рівного максимальному часу поширення радіосигналу в мережі, абоненти непріоритетної групи (основний протокол) повинні вважати радіоканал зайнятим. Це

виключає конкуренцію між протоколами й має підвищити ефективність використання пропускну здатності радіоканалу.

У другому, таке перевагу пріоритетним абонентам (додатковому протоколу) не надається й, як наслідок, доступ до радіоканалу здійснюється на конкурентній основі між пріоритетними й іншими абонентами.

Очевидно, що наявність пріоритетних абонентів вплине, як на пропускну здатність радіоканалу, так і на затримку відкладеної передачі для непріоритетних абонентів. Покажемо це окремо для кожного зі способів, а також визначимо міру переваги пріоритетних абонентів.

Аналіз.

Скористаємося моделлю трафіку, що була використана при аналізі базових протоколів МДКН [2]. Ця модель збудована із застосуванням елементів теорії відновлення й припущення, що кількість абонентів нескінченно велика, кожний з яких генерує пакети з нескінченно малою швидкістю. Останнє є фактично припущенням про пуасоновський характер процесу надходження пакетів для передачі по радіоканалу. Середня швидкість передачі S вимірюється в кількості пакетів, переданих безконфліктно за час передачі пакетів T . Передбачається також, що всі пакети мають однакову довжину. Нормовані трафік пріоритетних абонентів, непріоритетних і максимальний час поширення радіосигналу в мережі рівні відповідно: G_p , G і a . Дана модель оперує із середніми значеннями часових відрізків стану радіоканалу. Очевидно, що радіоканал може перебувати в одному із двох можливих станів - зайнятому, коли в каналі здійснюється передача пакета, і вільному. У свою чергу зайнятий стан може відображати дві події: безконфліктну передачу пакета даних, і передачу інтерферованих пакетів даних. Інтервал часу перебування радіоканалу в стані безконфліктної передачі пакетів даних ототожнюється з корисним використанням радіоканалу. Зайнятий і вільний стани радіоканалу випадкової тривалості із середнім значенням B і I відповідно, чергуються створюючи цикли відновлення. Будемо також розглядати синхронні варіанти протоколів, у яких час роботи радіоканалу тактується інтервалами тривалістю a й доступ до радіоканалу можливий лише на початку кожного такту [1].

На рис.1 представлена часова діаграма радіоканалу. При першому способі організації, у першій, після вільного стану радіоканалу, спільній передачі за радіоканал будуть конкурувати в середньому $a(G + G_p)$ абонентів, у наступних пріоритетних передачах - $(1 + a)G_p$. При другому - $a(G + G_p)$ і $(1 + a)G_p + aG$ відповідно. Послідовність пріоритетних передач завершує невикористаний такт резервування.

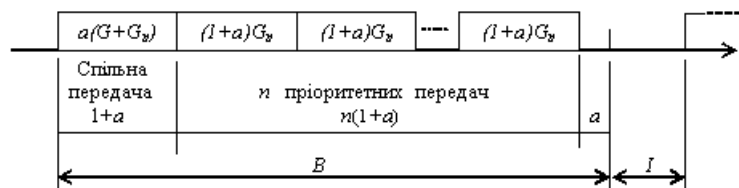


Рис. 1. Часова діаграма

Середня швидкість передачі визначається як відношення корисного часу U до тривалості циклу відновлення (суми середньої тривалості зайнятого B і вільного I станів):

$$S = \frac{U}{B + I}. \quad (1)$$

Одержимо рівняння (1) для **першого способу** пріоритетного доступу. Насамперед, визначимо середню тривалість зайнятого стану радіоканалу. З урахуванням особливостей трафіку, імовірність того, що зайнятий період, утворений трафіком пріоритетних абонентів, буде мати i інтервалів передачі дорівнює:

$$P_i = (1 - \exp(-(1+a)G_p))^i \exp(-(1+a)G_p).$$

Звідси, середня кількість передач в цьому періоді:

$$n = \exp[(1+a)G_p] - 1.$$

Отже, з урахуванням невикористаного останнього такту резервування:

$$B = (1+a) \exp[(1+a)G_p] + a. \quad (2)$$

Середня тривалість вільного періоду розподілена геометрично, залежить від сумарного трафіку в мережі й дорівнює:

$$I = \frac{a}{1 - \exp[-a(G + G_p)]}. \quad (3)$$

Середній корисний час у циклі відновлення дорівнює:

$$U = P_1 + nP_2, \quad (4)$$

де P_1 - імовірність успішної передачі пакета в першій передачі циклу відновлення,

P_2 - імовірність успішної передачі пакета в періодах передачі пріоритетного трафіку.

З урахуванням конкуренції двох видів трафіку з різними протоколами можна записати:

$$P_1 = \frac{aG^2 \exp(-aG)}{[1 - \exp(-aG)](G + G_p)} + \frac{aG_p^2 \exp(-aG_p)}{[1 - \exp(-aG_p)](G + G_p)}. \quad (5)$$

Так, як у резервованих тактах передається тільки трафік пріоритетних абонентів, то:

$$P_2 = \frac{(1+a)G_p \exp[-(1+a)G_p]}{1 - \exp(-(1+a)G_p)}.$$

Тоді:

$$U = \frac{aG^2 \exp(-aG)}{[1 - \exp(-aG)](G + G_p)} + \frac{aG_p^2 \exp(-aG_p)}{[1 - \exp(-aG_p)](G + G_p)} + \left[\exp(G_p(1+a)) - 1 \right] \frac{(1+a)G_p \exp[-(1+a)G_p]}{1 - \exp[-(1+a)G_p]}. \quad (6)$$

Підставляючи рівняння (2), (3) і (6) в (1) одержимо рівняння середньої швидкості передачі.

На рис. 2,а показане сімейство кривих $S(G)$ при $G_p=0,1$ (крива 2), $G_p=0,5$ (крива 3) і $G_p=1$ (крива 4). Там же для порівняння показана залежність $S(G)$ для гнучкого протоколу МДКН (крива 1). Видно, що трафік пріоритетних абонентів помітно підвищує ступінь використання радіоканалу при $G < 1$, здійснюючи як би його корисне дозавантаження. Однак, ціною цього є збільшення затримки відкладеної передачі для непріоритетних абонентів.

Імовірність відкладеної передачі є ймовірністю зайнятого стану радіоканалу. Для непріоритетних абонентів вона дорівнює: $P = \frac{B}{B + I}$,

де B і I задані рівняннями (2) і (3) відповідно.

$$\text{Для гнучкого МДКН [1]: } P_n = \frac{(1+a)(1 - \exp(-aG))}{1 + 2a - (1+a)\exp(-aG)}.$$

На рис. 3,а представлена залежність середнього числа відкладених передач $m = \frac{1}{1-P}$ від інтенсивності трафіку G для непріоритетного трафіку при $G_p=0,1$ (крива 2), $G_p=0,5$ (крива 3) і $G_p=1$ (крива 4). Там же для порівняння показана аналогічна залежність для гнучкого протоколу МДКН (крива 1).

Одержимо рівняння (1) для другого способу пріоритетного доступу.

З урахуванням того, що в кожній передачі конкурують за радіоканал спільно пріоритетні й непріоритетні абоненти за різними протоколами (гнучким і жорстким МДКН) і відсутні такти резервування можна записати:

$$B = (1 + a) \exp[G_p + a(G + G_p)] . \quad (7)$$

Корисний інтервал у циклі відновлення визначається рівнянням (4), де P_1 задано рівнянням (5), а P_2 визначається ймовірністю успішної передачі пакетів по гнучкому й жорсткому протоколах і відрізняється від P_1 тим, що інтервал уразливості для складових жорсткого протоколу дорівнює $(1+a)$:

$$P_2 = \frac{(aG^2 \exp(-aG))}{[1 - \exp(-aG)](G + G_p)} + \frac{(1+a)G_p^2 \exp(-(1+a)G_p)}{[1 - \exp(-(1+a)G_p)](G + G_p)} . \quad (8)$$

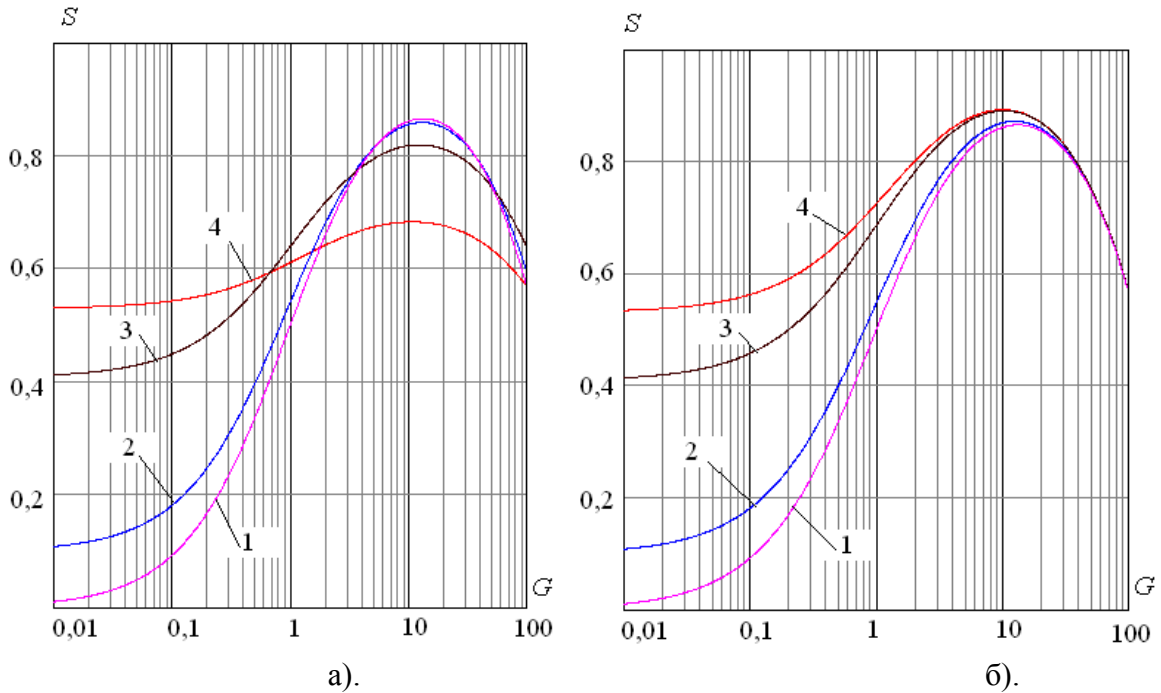


Рис. 2. Середня швидкість передачі

Підставляючи (5) і (8) в (4) одержимо середнє значення корисного інтервалу в циклі відновлення й підставляючи це значення, а також (3) і (7) в (1), остаточно одержимо рівняння середньої швидкості передачі.

На Рис. 2-б показане сімейство кривих $S(G)$ для другого способу пріоритетного доступу при $G_p=0,1$ (крива 2), $G_p=0,5$ (крива 3) і $G_p=1$ (крива 4). Там же для порівняння показана залежність $S(G)$ для гнучкого протоколу МДКН (крива 1).

З огляду на можливість доступу до радіоканалу в кожній передачі циклу відновлення, ймовірність відкладеної передачі для непріоритетних абонентів дорівнює:

$$P = \frac{B}{B + I + a[\exp(G_p + a(G_p + G)) - 1]} , \quad (9)$$

де B задано рівнянням (7).

На рис. 3,б представлена залежність середнього числа відкладених передач $m = \frac{1}{1-P}$ від інтенсивності трафіку G , де P задане рівняння (9), для непріоритетного трафіку при $G_p=0,1$ (крива 2), $G_p=0,5$ (крива 3) і $G_p=1$ (крива 4). Там же для порівняння показана аналогічна залежність для гнучкого протоколу МДКН (крива 1).

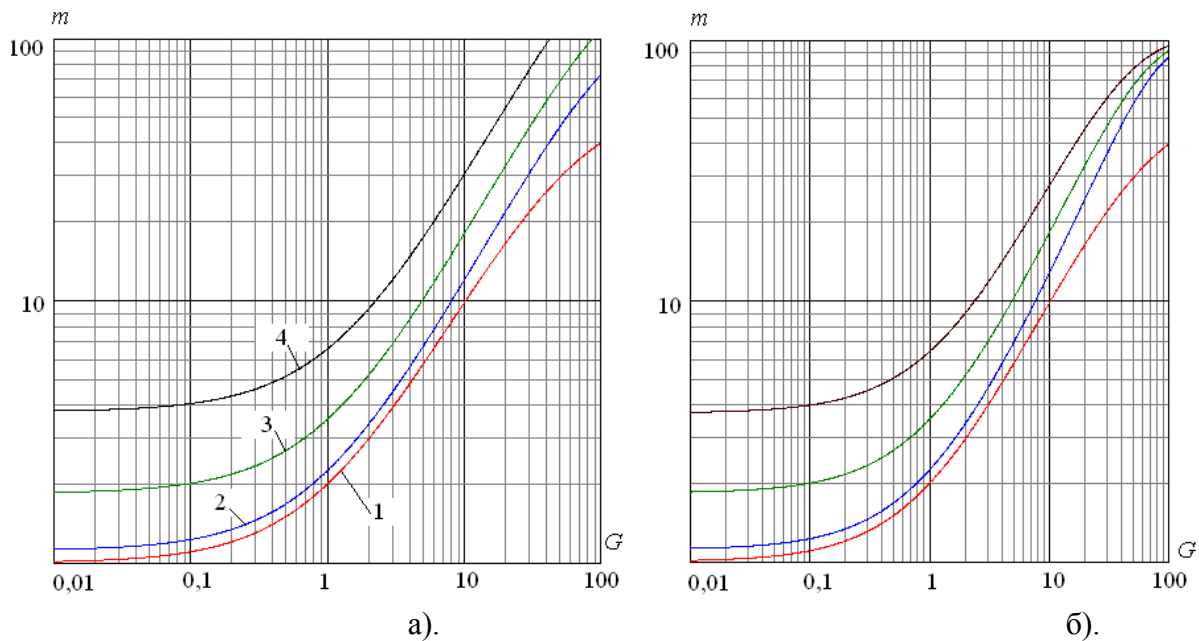


Рис. 3. Середня затримка відкладеної передачі

Висновки:

1. З погляду на ефективність використання пропускної здатності радіоканалу, переважнішим є конкурентний доступ без резервування, як такий, що не приводить до зниження середньої швидкості передачі при зміні трафіку пріоритетних абонентів.

2. Кількість відкладених передач, що виграють абоненти, як по першому, так і по другому способі, приблизно однакова й у зоні стійкості (при G близькому до 10) пріоритет становить приблизно 10 відкладених передач. Перевага другого способу спостерігається лише при $G > 10$ і не має практичного значення.

3. Забезпечення пріоритету по затримці відкладеної передачі для окремої групи абонентів не спричиняє значного росту зазначеної затримки для непріоритетних абонентів (збільшення в середньому на 1 – 2 передачі в робочій області інтенсивності трафіку – $G < 10$).

ЛІТЕРАТУРА:

1. Ильченко М.Е., Бунин С.Г., Войтер А.П. Сотовые радиосети с коммутацией пакетов. – К.: Наукова думка, 2003. – 266 с.
2. Kleinrock L., Tobagi F. Packet switching in radio channels. Part1. Carrier sense multiple access modes and their throughput-delay characteristics.-IEEE Trans. on Commun.-1975.- Vol.Comm-23. N.12.-P.447-448.

Рецензент: д.т.н., проф. Романюк В.А.

к.ф.-м.н, доц. **Гайдай Ю.О.** (ВІКНУ)
к.ф.-м.н, с.н.с. **Сидоренко В.С.** (КНУ)
Сирота А. В. (КНУ)
к.т.н., с.н.с. **Краснік А.В.** (ВІКНУ)

МАГНІТООПТИЧНИЙ ДИФРАКЦІЙНИЙ АНАЛІЗАТОР СПЕКТРУ МІКРОХВИЛЬОВОГО СИГНАЛУ

Створено експериментальний макет широкосмугового інтегрального магнітооптичного аналізатора спектру мікрохвильового сигналу, що працює в діапазоні частот 1–10 ГГц. Робота пристрою заснована на явищі анізотропної дифракції Брега оптичних хвильоводних мод на магнітостатичних хвилях, що збуджуються в монокристалічній плівці ітрієвого ферит-гранату.

Создан экспериментальный макет широкополосного интегрального магнитооптического анализатора спектра микроволнового сигнала, работающего в диапазоне частот 1 –10 ГГц. Работа устройства основана на явлении анизотропной дифракции Брэгга оптических волноводных мод на магнитостатических волнах, возбуждаемых в монокристаллической пленке иттриевого феррит-граната.

Constructed the wide-band guided-wave magneto optic spectrum analyser of microwave signal, operating over the frequency range of 1-10 GHz. The work of this device is based on a phenomenon of anisotropic Bragg diffraction of optical guided waves by magnetostatic waves, excited in yttrium iron garnet films.

I. Вступ

В останні роки в функціональній оптоелектроніці запропонований цілий ряд високошвидкісних пристроїв оптичної обробки інформації, в основі роботи яких лежить явище анізотропної дифракції Брега оптичних хвильоводних мод (ОХМ) на магнітостатичних хвилях (МСХ), які збуджуються на мікрохвильових частотах в монокристалічних феритових плівках, прозорих в інфрачервоному діапазоні спектра [1]. У порівнянні з акустооптичними аналогами такі пристрої (модулятори світла, аналізатори спектра радіосигналу, корелятори, оптичні спектрометри) мають ряд переваг. На відміну від акустичних хвиль, які ефективно збуджуються до частот порядку 1 ГГц, магнітостатичні хвилі легко збудити простою мікросмужковою антеною до частот 20 ГГц і вище. Центральна частота смуги збудження МСХ легко перестроюється вибором зовнішнього поля підмагнічування. Характер дисперсії МСХ обирається геометрією намагнічування феритової плівки. Недоліком усіх пристроїв, що використовують МСХ, є необхідність термостабілізації феритової плівки.

II. Основна частина

В роботі створено та досліджено експериментальний макет інтегрального магнітооптичного аналізатора спектру мікрохвильового сигналу, побудованого на основі монокристалічних феритових плівок.

Основні складові такого макету та принцип його функціонування схематично показані на рис. 1. Монокристалічна плівка залізо-ітрієвого ферит-гранату $Y_3Fe_5O_{12}$ (ЗІГ) товщиною 8 мкм і розмірами $1 \times 1.5 \text{ см}^2$ поміщається в статичне однорідне магнітне поле, яке створюється парєю самарій-кобальтових магнітів, що мають загальний магнітопровід. В залежності від величини магнітного поля та геометрії намагнічування плівки (дотичне або нормальне), в плівці можуть бути збуджені поверхневі магнітостатичні хвилі (ПМСХ), зворотні об'ємні магнітостатичні хвилі (ЗОМСХ) або прямі об'ємні магнітостатичні хвилі (ПОМСХ) в діапазоні частот 2-20 ГГц [1]. Оптична TE_0 (або TM_0) хвильоводна мода на довжині хвилі $\lambda=1.5 \text{ мкм}$ збуджується в плівці ЗІГ призмю повного внутрішнього відбиття або безпосередньо з полірованого торця

плівки. Надвисокочастотний (НВЧ) сигнал, спектральний склад якого аналізується, після попереднього підсилення подається на антену збудження магнітостатичних хвиль. Антена виготовлена у вигляді прямолінійного відрізка закороченого на землю золотого дроту довжиною 8 мм та діаметром 30 мкм. Кожна спектральна складова вхідного НВЧ сигналу збуджує в плівці магнітостатичну хвилю. В напрямку поширення МСХ в плівці ЗІГ створюється збурення діелектричної проникності хвилеведучого феритового шару у вигляді фазової ґратки, що рухається в напрямку кута φ з швидкістю, що обумовлюється законом дисперсії конкретного типу магнітостатичної хвилі.

Оптична хвилеводна TE_0 мода дифрагує на такій ґратці МСХ і під кутом θ , що визначається законом збереження імпульсу, реєструється у вигляді ортогональної TM_0 хвилеводної моди. Залежно від геометрії взаємодії (рис. 1), ортогональна мода відповідає стоксовій ($\omega - \Omega$) або антистоксовій ($\omega + \Omega$) компонентам дифрагованого випромінювання. Розрахунок ефективності дифракції ОХМ на ПОМСХ з урахуванням лінійних і квадратичних магнітооптичних коефіцієнтів плівки ЗІГ показав [2], що вона не перевищує декількох відсотків.

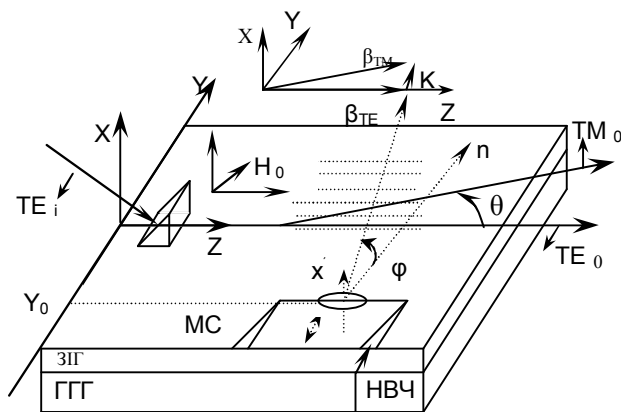


Рис. 1. Схема взаємодії оптичних хвилеводних мод з магнітостатичними хвилями

того, поріг збудження нелінійних магнітостатичних і спінових хвиль для ПОМСХ значно вище, ніж для ПМСХ і ЗОМСХ [4]. Остання особливість прямих об'ємних магнітостатичних хвиль значно розширює динамічний діапазон вхідного мікрохвильового сигналу, спектральний склад якого аналізується. Закон дисперсії і групова швидкість ПОМСХ описуються рівняннями [1]:

$$\varpi_{ПОМСХ}(k) = \sqrt{\varpi_H^2 + \varpi_H \varpi_M - \varpi_H \varpi_M [1 - \exp(-ks)]/ks}, \quad (1)$$

$$V_{ПОМСХ}^{GP}(k) = d\varpi_{ПОМСХ}(k)/dk = \frac{\varpi_H \varpi_M [1 - \exp(-ks)(1 + ks)]/2k^2 s \sqrt{\varpi_H^2 + \varpi_H \varpi_M - \varpi_H \varpi_M [1 - \exp(-ks)]/ks}}{1}, \quad (2)$$

де $\varpi_H = \gamma H_0$, $\varpi_M = 4\pi\gamma M_0$, k - модуль хвильового вектора магнітостатичної хвилі, s - товщина хвилеводного шару феритової плівки, $\gamma = 2.8$ МГц/Ерстед - гіромагнітне відношення, H_0 - величина внутрішнього поля намагнічування, M_0 - магнітний момент насичення феритової плівки. Для монокристалічних плівок ЗІГ $M_0 = 140$ Ерстед. На рис. 2 для двох характерних товщин таких плівок показані залежності, що описуються виразами (1) та (2). Вибираючи товщину феритової плівки, можна в

Для реалізації спектроаналізатора можна використати як поверхневі, так і різні типи об'ємних магнітостатичних хвиль. Практичний досвід збудження різних типів МСХ а також докладний теоретичний аналіз взаємодії ОХМ з МСХ, виконаний методом зв'язаних мод [3], показав, що найбільш зручними для реалізації спектроаналізатора МСХ є прямі об'ємні магнітостатичні хвилі. Такі хвилі збуджуються при орієнтації зовнішнього магнітного поля H_0 ортогонально до площини феритової плівки (вздовж вісі X на рис.1). Крім

широких межах змінювати нахил дисперсії, а отже і групову швидкість ПОМСХ. Характерною рисою наведених на рис.2 кривих є їх нелінійна залежність від хвильового вектора.

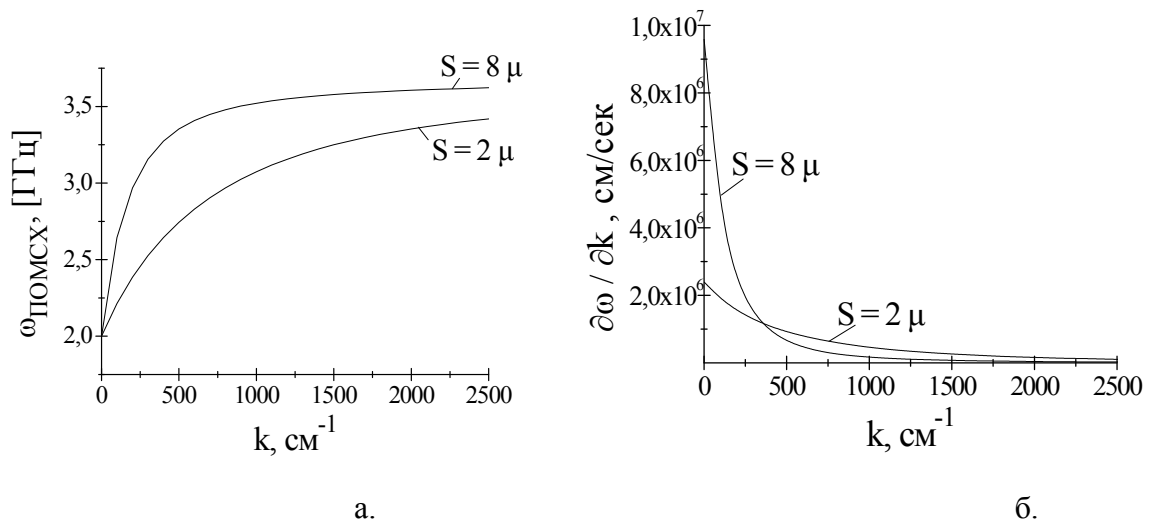


Рис. 2: а) дисперсія ПОМСХ у плівках ЗІГ різної товщини; б) групова швидкість ПОМСХ у плівках ЗІГ різної товщини

На рис. 3 представлені результати експериментальних досліджень дифракції ОХМ на ПОМСХ, що збуджуються в монокристалічній плівці ЗІГ товщиною 8 мкм в діапазоні частот 2.1 - 2.9 ГГц при фіксованому магнітному полі. Для кожної вхідної частоти просторова орієнтація пучків зондуемого лазерного випромінювання та магнітостатичних хвиль відповідала закону збереження імпульсу. Ефективність дифракції не перевищувала декількох відсотків, що відповідає розрахунковій величині для плівки ЗІГ. Хвильовий вектор ПОМСХ змінювався в діапазоні $\Delta k = (0 - 1000) \text{ cm}^{-1}$, що відповідало початковій частині дисперсійної залежності прямих об'ємних магнітостатичних хвиль (рис. 2).

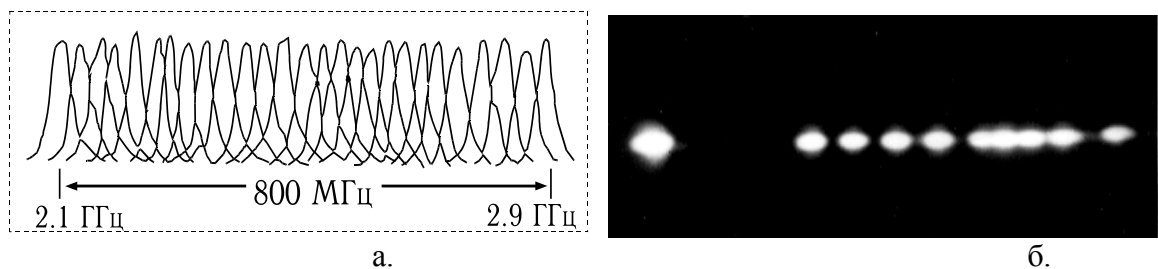


Рис. 3. Результати експериментального дослідження дифракції Брега ОХМ на ПОМСХ, які збуджувались в діапазоні частот 2.1 - 2.9 ГГц

а) Просторовий розподіл поперечного профілю дифрагованого пучка світла (в напрямку Y) при зміні частоти ПОМСХ з кроком 25 – 30 МГц;

б) Фотографія, отримана за допомогою інфрачервоної камери, ілюструє просторовий розподіл вхідних частот при зміні частоти ПОМСХ з кроком 60 – 80 МГц.

Роздільна здатність спектроаналізатора як в наших [3,4], так і в інших експериментальних дослідженнях [2,5], не перевищує 20-30 МГц. Цей параметр визначається, в основному, шириною пучка магнітостатичних хвиль та їх груповою швидкістю. Теоретичний аналіз цього параметра для плівок ЗІГ з врахуванням реального згасання й групової швидкості ПОМСХ у смузі збудження дає такий же результат. Цей

параметр поступається акустичному аналогу пристрою, де групова швидкість пружних хвиль на порядок менше і не змінюється в діапазоні частот. Тим не менш, суттєвою рисою на користь застосування магнітостатичних хвиль для спектрального аналізу являється, на відміну від пружних хвиль, відсутність обмеження по частоті зверху при їх збудженні. Це означає, що майбутній прилад можна налаштувати на будь-яку з центральних мікрохвильових частот, які використовуються в радіолокації. Дифракційну ефективність та смугу дифракції можна значно підвищити застосовуючи феритові плівки з більшою магнітооптичною добротністю. Останні дослідження в цьому напрямку показали, що дифракційну ефективність можна також значно підвищити, застосовуючи неоднорідне статичне поле намагнічування [6], але таке технічне рішення, на наш погляд, значно ускладнює конструкцію приладу і не являється технологічним.

III. Висновки.

Таким чином, створено експериментальний макет компактного інтегрального магнітооптичного аналізатора спектру мікрохвильового сигналу дифракційного типу на феритових плівках. Смуга дослідження при фіксованій центральній частоті становить 800 МГц. Роздільна здатність спектроаналізатора по вхідному мікрохвильовому сигналу становить 20-30 МГц, динамічний діапазон - 30 дБ, дифракційна ефективність 2-3 %. Центральна частота спектроаналізатора від 1 до 10 ГГц може легко змінюватись вибором зовнішнього поля підмагнічування. Можливе збільшення дифракційної ефективності пристрою шляхом використання плівок з більшою магнітооптичною добротністю. Аналізатор може бути використаний в системах радіорозвідки різного призначення та в приладах високошвидкісної оптичної обробки інформації в режимі реального часу.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Гуревич А.Г., Мелков Г.А.* Магнитные колебания и волны.- М: Наука,1994.-464 С.
2. *Chen S. Tsai.* Recent Advances in Guided-Wave Magneto-optic Interactions, Devices, and Applications./ Фотоника и оптоэлектроника. -1993.- №1.- С.59.
3. *Kolokol'tsev O.V., Gayday Yu .A.* Measurement of angular and spatial characteristics of magnetostatic wave beams by an optical guided-wave probe./ JMMM.-1999.-V.204.-P.101.
4. *Колокольцев О.В., Гайдай Ю.А.* Исследование релаксации и неустойчивости прямых объёмных магнитостатических волн оптическим зондом./ Письма ЖТФ.-1995.-Т.21.- С.28-32.
5. *Pu Y., Wang C.L., Tsai C.S.* Magnetostatic backward volume wave-based guided-wave magneto-optic Bragg cells and application to wide-band lightbeam scanning./ IEEE Photonics Technology Letters.-1991.- V.5.- P.462-465.
6. *Fetisov Y.K., A.A. Klimov A.A.* Waveguide-light-spin-wave interaction in nonuniformly magnetized yttrium iron garnet films./ J. Opt. Soc. Am.- 2005.-V. B22.- P. 274-280.

Рецензент: **к.фіз.-мат.н., доц. Кисленко В.І.**

МЕТОДИКА ОТРИМАННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ЗНАЧЕННЯ БАЛІСТИЧНОГО КОЕФІЦІЄНТУ ВІД КУТА КИДАННЯ АРТИЛЕРІЙСЬКОГО СНАРЯДУ

У статті приводиться методика отримання залежності значення балістичного коефіцієнту (БК) від кута кидання артилерійського снаряду при різних значеннях початкових швидкостей за допомогою даних таблиць стрільби певних артилерійських систем. Метою розробки методики є визначення послідовності дій щодо отримання аналітичних залежностей, які апроксимують значення БК.

В статье описана методика получения зависимости значения баллистического коэффициента (БК) от угла бросания артиллерийского снаряда при разных значениях начальных скоростей с помощью данных таблиц стрельбы определенных артиллерийских систем. Целью разработки методики есть определение последовательности действий для получения аналитических зависимостей, которые аппроксимируют значения БК.

In the article presented the method of receipt the dependence of value a ballistic coefficient (BC) from the angle of casting an artillery shell at the different values is described of initial velocities by these of firing tables of the artillery systems. The aim of development of method is determination of sequence of executions for the receipt of analytical dependences which approximate the value of BC.

Артилерійська розвідка за допомогою радіолокаційних станцій розвідки вогневих позицій (РЛС РВП) полягає у визначенні прямокутних координат вогневої позиції (ВП) стріляючої системи, кута підвищення та її типу. Принцип роботи комплексу полягає в тому, що за результатами радіолокаційного спостереження – супроводження цілі (снаряду) упродовж часу її польоту в зоні спостереження РЛС і визначення параметрів її траєкторії в певні дискретні моменти часу, на початковій ділянці траєкторії шляхом екстраполяції (продовження траєкторії до перетину з горизонтом) визначається місце знаходження стріляючої системи, тобто розраховуються координати її ВП. Оптимізація математичної моделі процесу визначення координат ВП для дослідження роботи РЛС з метою зменшення помилок вимірювання є актуальною задачею.

У роботі [1] запропонована методика отримання аналітичних залежностей траєкторії польоту артилерійських снарядів, однак не достатньо повно розкрита методика апроксимації значень БК і не приведені значення коефіцієнтів поліномів.

Підбиваючи підсумки огляду літератури зазначимо, що питання підвищення точності моделювання визначення координат ВП в РЛС РВП є не до кінця вирішеною задачею, тому дана робота присвячена розробці методики отримання залежностей значення балістичного коефіцієнту від кута кидання артилерійського снаряду є актуальною.

В роботі об'єктом дослідження є моделювання поступального руху БО в РЛС РВП.

Предметом дослідження є методика отримання залежностей значення балістичного коефіцієнту від кута кидання артилерійського снаряду.

Метою даної роботи є розробка методики моделювання поступального руху БО, яка забезпечує спрощення та прискорення процесу моделювання поступального руху БО в РЛС РВП зі збереженням необхідної точності моделювання.

Перераховані вище задачі вирішувались із застосуванням методу найменших квадратів при поліноміальній апроксимації даних, а опрацювання результатів моделювання здійснювалося методами теорії похибок.

Якість роботи РЛС, а саме точність визначення координат ВП залежить від умов її застосування. При дотриманні певних правил, до яких відносяться вимоги щодо

розташування бойової позиції РЛС, її обладнання та роботи розрахунку станції точність може бути задовільною. Однак існують випадки зриву спостереження, коли своє завдання бойова обслуга РЛС не може виконати. Однією з поширених причин цього явища є недостатній час спостереження цілі на траєкторії, коли не забезпечується достатня точність отримання значень складових швидкості та прискорення цілі. Це може бути наслідком пізнього виявлення цілі, завдяки впливу завад роботі РЛС противника, малого кута кидання стріляючої гармати. Проведені дослідження вказують, що зменшення часу спостереження цілі на траєкторії, а також збільшення з висотою точки початку спостереження призводять до зростання помилки визначення координат ВП [1]. Отже підвищення точності визначення координат ВП при фіксованому часі спостереження БО, або скорочення терміну спостереження та відповідно підвищення пропускної здатності без погіршення якості визначення координат ВП в РЛС РВП є важливим напрямом їх модернізації з точки зору контрбатареїної боротьби. Важливо розуміти, що здатність комплексу радіолокаційної розвідки обслуговувати понад 10 цілей за одну хвилину це процес одночасного супроводження артилерійських снарядів та одночасного розрахунку координат ВП, які тривають паралельно, а не послідовно. В теперішній час принцип роботи РЛС РВП полягає в тому, що за результатами радіолокаційного спостереження снаряду (супроводження об'єкту за сферичними координатами) на початковій ділянці траєкторії шляхом екстраполяції визначається місце знаходження стріляючої системи. В дискретних точках спостереження БО РЛС визначає вертикальну і горизонтальну складові швидкості, горизонтальну складову прискорення. Вказані величини є вхідними даними до обчислювального пристрою РЛС, де, за спеціальним алгоритмом, в основу якого покладений метод рішення кубічного рівняння, що враховує наближений балістичний коефіцієнт. Врахування цього коефіцієнту забезпечує достатній збіг реальної та наближеної, розрахованої в обчислювальному пристрої, траєкторії.

В зв'язку зі змінами у тактиці застосування артилерії, а саме тенденцією розосередження гармат на вогневій позиції на відстань до 100-150 метрів, розташування їх у довільному порядку, застосуванні поодиноких мобільних гармат, виникає потреба у скорочення часу та підвищенні точності визначення координат практично окремої гармати. В зв'язку з цим було проведене математичне моделювання алгоритму визначення координат вогневих позицій, гармат, що стріляють, який застосовується в сучасних РЛС РВП. Метою моделювання було отримання оцінок потенційних можливостей цього алгоритму і визначення можливих шляхів його оптимізації.

Точність результатів моделювання залежить в тому числі від коректності введення початкових даних. Відомо, що значення балістичного коефіцієнту не є постійною величиною під час польоту балістичного об'єкту на траєкторії і змінюється в залежності від опору повітря, температури та швидкості польоту снаряду. Попереднє моделювання показало, що помилка в завданні значення БК у другому знакові може приводити до помилки у визначенні кута спостереження снаряда на траєкторії у декілька градусів та у визначення точки падіння декілька десятків метрів.

Значення БК залежить від швидкості снаряду і щільності повітря. Ці параметри змінюються отже і значення БК не є постійною величиною під час польоту. Для спрощення моделювання поступального руху БО у зовнішній балістиці значення БК приймається усередненим і постійним на протязі польоту на всій траєкторії [2,3].

В таблицях стрільби значення БК задані лише для окремих кутів. З метою отримання значень БК для всіх кутів кидання була проведена апроксимація відомих значень БК, для чого за даними таблиць стрільби гармат різних калібрів був отриманий поліном, що апроксимує значення БК в залежності від кута кидання α при різних значеннях початкових швидкостей снаряду, тобто були отримані коефіцієнти a_k при складових поліному. Вхідними даними є початкова швидкість польоту БО – V_0 , табличні значення кутів кидання α_{0k} та відповідні їм дальності стрільби D_{ck} (де $k=1, n$ – кількість опорних точок поліному) та припускаєма похибка моделювання. Для цього в систему

диференційних рівнянь поступального руху (1) підставляється кут кидання та значення БК, а обчислене значення дальності порівнюється з табличним для введеного кута кидання [4].

$$\begin{cases} \frac{du}{dt} = -c \cdot H_{\tau}(y) \cdot G(v) \cdot u \\ \frac{dw}{dt} = -c \cdot H_{\tau}(y) \cdot G(v) \cdot w - g \\ \frac{dx}{dt} = u \\ \frac{dy}{dt} = w \\ v = \sqrt{u^2 + w^2} \end{cases}, \quad (1)$$

де v - модуль вектора швидкості польоту снаряду у довільний момент часу;
 u - проекція вектора швидкості v на вісь ОХ;
 w - проекція вектора швидкості v на вісь ОУ;
 c - усереднений, для всієї траєкторії, балістичний коефіцієнт (БК) снаряду;

$H_{\tau}(y) = \frac{\tau_0}{\tau} e^{-\frac{1}{R} \int_0^y \frac{1}{\tau(y)} dy}$ - закон зміни щільності повітря з висотою; R - газова

постійна; τ - температура повітря;

$G(v) = 4.74 \cdot 10^{-4} \cdot v \cdot k(v/a)$, тут $k(v/a)$ - коефіцієнт зміни опору повітря, що залежить від співвідношення модуля швидкості снаряду v і швидкості звуку a у повітрі. Емпіричні залежності $k(v/a)$ та $G(v)$ наведені в літературі із зовнішньої балістики [5]. При моделюванні обирався закон $G(v)$ 1943-го року (рис. 1).

В залежності від величини різниці табличної та отриманої дальності значення БК змінювалось і обчислення повторювалось до тих пір, поки похибка визначення дальності не перевищувала 1 м. Після чого переходили до нового кута кидання, а значення кута кидання α та відповідного йому значення БК записувалися у масив даних. За цією методикою для кутів кидання від 5 до 70 градус з дискретністю 5 градус був отриманий вектор значень відповідних БК.

Після цього, за методикою, що викладена у [1], з метою отримання аналітичної залежності $c(\alpha)$, таблично задана функція $c(\alpha)$ апроксимується поліномом. В результаті отримано коефіцієнти a_i

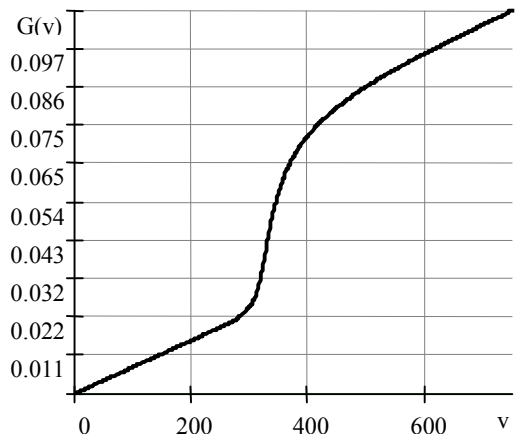


Рис. 1. Закон зміни опору повітря 1943 року

Таблиця 1

Значення коефіцієнтів поліномів апроксимації БК

V_0	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
122-мм гармата						
690	0.76598	-0.00183	$7.6466 \cdot 10^{-5}$	$-3.2473 \cdot 10^{-6}$	$5.1977 \cdot 10^{-8}$	$-2.2059 \cdot 10^{-10}$
565	0.82997	-0.00685	0.00022	$-6.1375 \cdot 10^{-6}$	$9.4121 \cdot 10^{-8}$	$-5.0815 \cdot 10^{-10}$
493	0.94938	-0.01377	0.000115	$5.4469 \cdot 10^{-6}$	$-1.293 \cdot 10^{-7}$	$8.31 \cdot 10^{-10}$
152-мм гармата						
655	0.50449	-0.00345	0.000491	$-2.15 \cdot 10^{-5}$	$3.9828 \cdot 10^{-7}$	$-2.7662 \cdot 10^{-9}$
606	0.48767	0.00072	0.00014	$-7.3636 \cdot 10^{-6}$	$1.1748 \cdot 10^{-8}$	$-6.1538 \cdot 10^{-10}$

поліноміальної залежності $c(\alpha) = \sum_{i=1}^5 a_i \cdot \alpha^i$ (табл. 1), яка дає значення БК для будь-якого кута кидання у секторі від 5 до 70 градус при фіксованій початковій швидкості.

Приклади отриманих залежностей $c(\alpha)$ наведені на рис. 2. Перевірка відповідності значень $c(\alpha)$ в діапазоні кутів кидання дає відхилення не більше 0,001, що забезпечує відхилення по дальності польоту БО не більше 5 м, а висоти не більше 3 м. Отримані залежності застосовуються при визначенні БК у діапазоні довільних значень кута кидання α і фіксованих значень початкової швидкості БО V_0 .

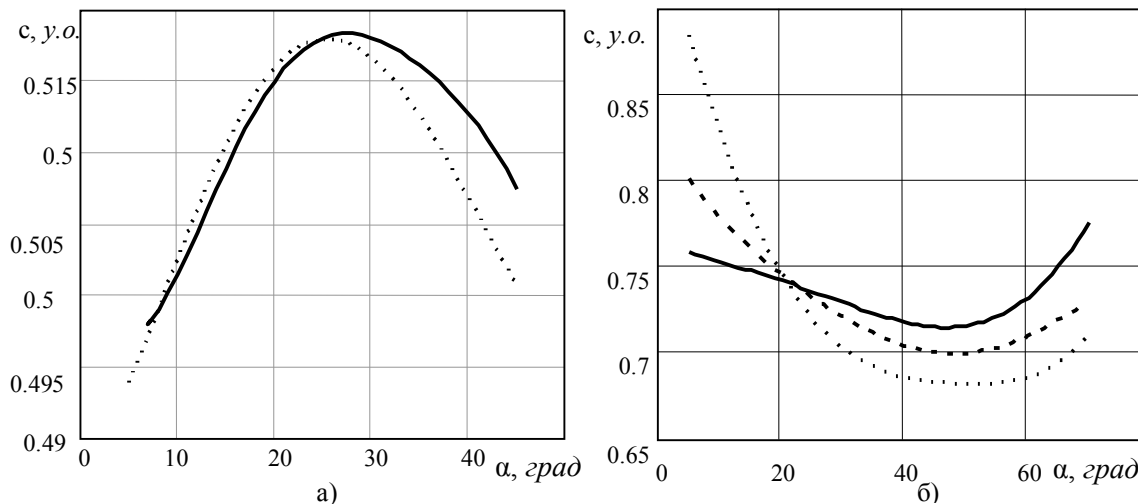


Рис. 2. Графік залежності балістичного коефіцієнту від кута кидання:

а) – Д-20. Суцільна лінія – $V_0=655$ м/с, крапки – $V_0=606$ м/с

В результаті роботи розроблено методику отримання залежностей значення балістичного коефіцієнту від кута кидання артилерійського снаряду. Застосування розробленої методики дозволить проводити моделювання поступального руху при довільних кутах кидання.

Отримано можливість компактного зберігання даних значень балістичного коефіцієнту.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Братченко Г.Д., Гончарук А.А. Методика отримання аналітичних залежностей для спрощеного моделювання поступального руху балістичних об'єктів в РЛС розвідки вогневих позицій. // Збірник наукових праць ОІСВ, №10. – Одеса: ОІСВ, 2004. – С. 21–24.
2. Барабаш Ю.Л., Братченко Г.Д., Гончарук А.А. Математична модель та результати моделювання сигнального розпізнавання й визначення координат гармат в РЛС розвідки вогневих позицій // Вісник Київського Національного університету ім. Т. Шевченка. – Київ: Київський університет, 2005. – № 10. – С. 6 – 9.
3. Вентцель Д. А., Шапиро Я. М. Внешняя баллистика. Часть первая. – М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1939. – 209 с.
4. Чернозубов А.Д., Кириченко В.Д. и др. Внешняя баллистика. Часть 1. – М.: Типография ВАИА 1954. – 463 с.
5. Внешняя баллистика. Таблицы. Часть 3. - М.: Типография ВАИА 1954, - 136 с.

Рецензент: к.т.н., с.н.с. Бачинський В.В.

СТРУКТУРА Й ФУНКЦІЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛУ МИТНИЦІ

Надано обґрунтування структури системи підтримки прийняття рішень (СППР). Представлена структурна схема локальної СППР. Описані засоби побудови та основний зміст етапів побудови СППР для оперативного персоналу митниці.

Дано обоснование структуры системы поддержки принятия решений (СППР). Представлена структурная схема локальной СППР. Описаны средства построения и основное содержание этапов построения СППР для оперативного персонала таможен.

The article given the basis of the system of support of acceptance of decisions (SSAD). Presented the structure's scheme of local SSAD. Described the means of construction and principal matter of the stage of construction SSAD for operation personnel of the custom.

Діяльність оперативного персоналу митниці характеризується високою відповідальністю за прийняті рішення, необхідністю переробки більших масивів інформації в умовах дефіциту часу, нестандартними ситуаціями при прийнятті рішень.

Для інформаційного забезпечення прийняття рішень MD Offis розроблена довідково-інформаційна система - програма QD Professional (QD Pro) для Windows.

QD Professional – це зручне, прискорене та грамотне заповнення вантажної декларації, потужна інформаційно-довідкова система по митному законодавству України, висока швидкість та якість роботи.

Основні характеристики системи:

- повний комплект необхідних довідників для зовнішньоекономічної діяльності (мито, акциз, сертифікація, котирування, тощо);
- автоматичний контроль вірного вводу інформації під час редагування декларації;
- автоматичний розрахунок митних платежів з урахуванням всіх вимог законодавства (мито, акциз, ПДВ, митні збори та інші платежі) ;
- повна перевірка декларації за алгоритмами програмного комплексу «Митний інспектор»;
- друк декларацій, документів, звітів на різних типах принтерів з можливістю попереднього перегляду, змін параметрів шрифту, а також з використанням текстового режиму принтера;
- формування електронної копії декларацій у форматі програмного комплексу «Митний інспектор»;
- читання електронних копій які були підготовлені іншими програмами.

Характерною особливістю прийняття рішень із використанням програмного продукту QD Pro є значний час на збір і обробку необхідної довідкової інформації. Крім того, досить часто виникають ситуації, коли важко прийняти однозначне рішення. Це особливо характерно для осіб оперативного персоналу, що мають малий досвід практичної роботи. Виникає необхідність накопичення й практичного застосування знань досвідчених фахівців - експертів для вироблення рекомендацій по прийняттю рішень у складних ситуаціях.

Технічна реалізація функцій підтримки прийняття рішень здійснюється за допомогою системи підтримки прийняття рішень (СППР). СППР виконує наступні функції [1]:

- надає допомогу особі, що приймає рішення (ОПР), при аналізі й оцінці ситуації;
- генерує можливі варіанти рішень;
- оцінює варіанти рішень виходячи зі сформованої ситуації;
- аналізує наслідки прийнятих рішень;

-в залежності від специфіки вимог митних органів дає можливість самостійно обрати кращий з можливих варіантів рішення.

При обґрунтуванні структури СППР необхідно враховувати наступні обставини, виявлені в процесі узагальнення досвіду практичного застосування СППР:

1. Ефективність СППР при рішенні завдань у першу чергу визначається складом (потужністю) знань, якими вона володіє, і тільки в другу чергу - використовуваними нею процедурами логічної обробки знань.

2. Знання, що накопичуються і зберігаються в СППР, відображають суб'єктивне сприйняття предметної області експертом-людиною й, як правило, є неповними, нечіткими й суперечливими. СППР повинна мати здатність використати експертні знання з подібними властивостями.

3. За специфікою вихідної експертної інформації й методів рішення завдань забезпечити довіру до отриманих результатів можна тільки шляхом роз'яснення користувачам у доступній формі причин, на підставі яких отримані дані результати. Інакше кажучи, СППР повинна мати здатність пояснити свої дії, відповідаючи на питання користувача.

4. Рішення, формоване СППР, повинне носити рекомендаційний характер з можливістю його коректування за рахунок використання знань і особистого досвіду ОПР.

5. СППР повинна бути гібридною, тобто мати можливість вирішувати як завдання, засновані на експертних знаннях, так і інші класи завдань (оптимізаційні, розрахункові й ін.).

Узагальнена структурна схема локальної СППР, що відповідає вимогам, наведена на рис. 1.

Підсистема спілкування (Пспіл) призначена для забезпечення діалогової взаємодії користувачів (операторів, інженера по знаннях (когнітолога), адміністратора системи, експертів) із системою з мовою професійної лексики. Це досягається, наприклад, засобами розробки сценаріїв діалогу й організацією зв'язку між сценаріями й областю інформаційних запитів. У Пспіл проводиться як трансляція пропозицій природної мови (або іншої проблемно-орієнтованої мови непроцедурного типу) на внутрішню мову подання знань, так і зворотні перетворення.

У підсистемі оцінки ситуації (ПОС) відбувається розпізнавання (класифікація) поточної ситуації й визначення керуючого впливу по її вирішенню.

У підсистемі синтезу плану вирішенню поточної ситуації (ПСП) формуються можливі варіанти вирішення даної ситуації, провадиться екстраполяція розвитку ситуації по кожному варіанті й вибирається оптимальний.

Підсистема логічного висновку (ПЛВ), використовуючи формалізовані знання й дані, генерує рекомендації з рішення завдання. У ПЛВ реалізується деяка стратегія вибору актуальних правил, тісно пов'язана з методом подання знань у СППР і характером розв'язування завдань.

Коли ПЛВ не в змозі вирішити те або інше завдання через нестачу знань даної СППР, опис завдання передається підсистемі декомпозиції й агрегування (ПДА). Ця підсистема визначає ті СППР, знання яких необхідні для рішення даного завдання; провадить її декомпозицію й передає утворені підзавдання відповідної їм СППР для їхнього рішення. Потім, коли всі підзавдання будуть вирішені, ПДА провадить агрегування приватних рішень підзавдання у рішення вихідного завдання.

Підсистема пояснення (ППояс) забезпечує формування відповідей на запити користувачів про те, чому і як отриманий той або інший результат рішення.

Функція підсистеми навчання (ППояс) складається в програмній підтримці процесу витягу знань про предметну область, а також у поповненні й корегуванні їх у процесі функціонування СППР.

Підсистема інформаційно-оптимізаційних модулів (ПІОМ) включає комплекс інформаційно-розрахункових і оптимізаційних інтерактивних програм, призначених для

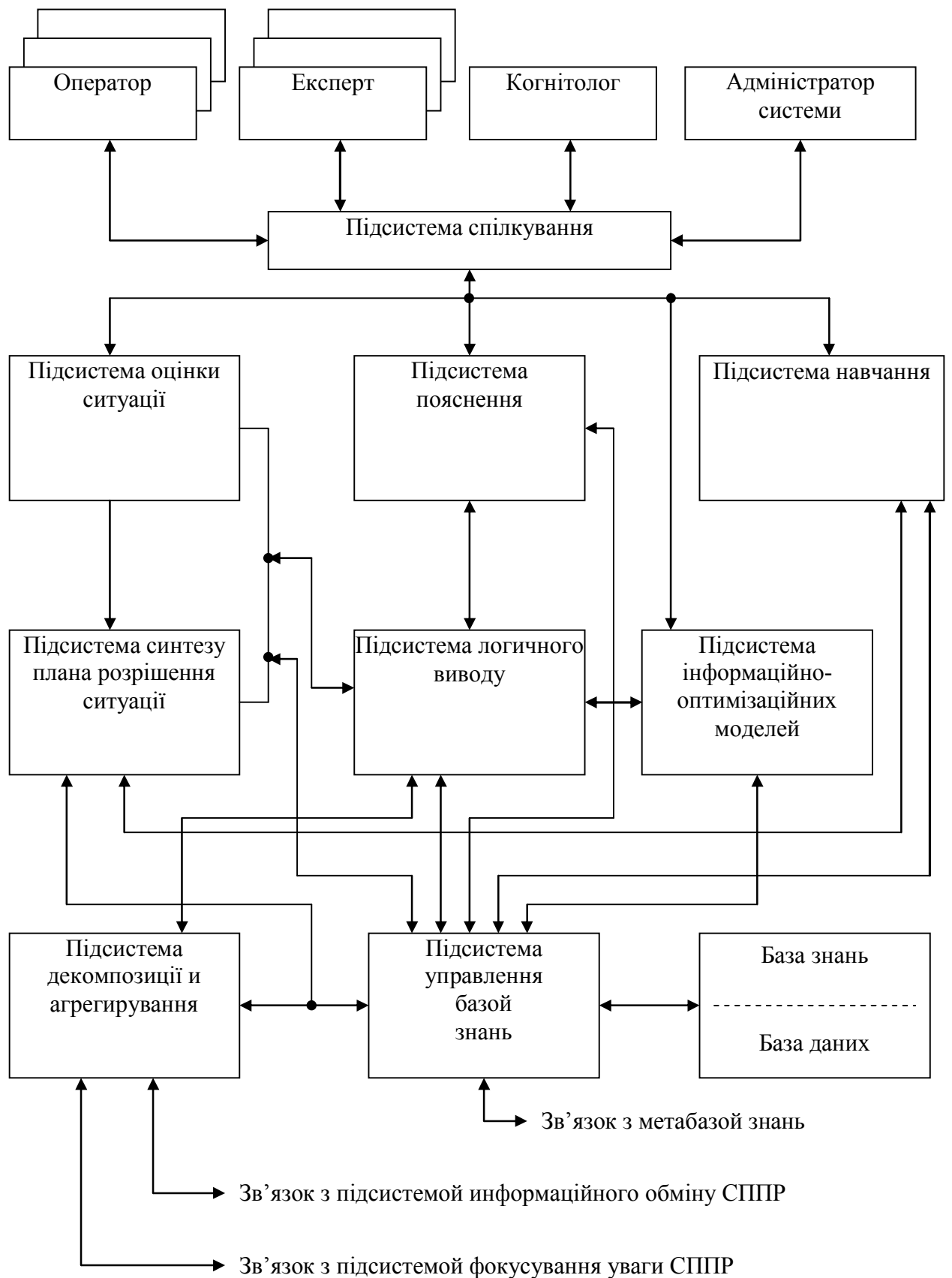


Рис. 1. Структура локальної системи підтримки прийняття рішень

рішення функціональних завдань, специфічних для даної СППР. Це, наприклад, такі завдання як розподіл ресурсів, оптимального планування, транспортні, картографічні, інформаційно-пошукові й т.п.

Підсистема керування базою знань (ПКБЗ) є основним інформаційно-перетворюючим елементом системи, що забезпечує доступ інших підсистем до знань і даних.

У розподіленій СППР додатково є підсистеми інформаційного обміну й фокусування уваги.

Підсистема інформаційного обміну визначає стратегію обміну даними між СППР. Стосовно до передавальної СППР така стратегія визначає, коли СППР повинна передавати інформацію (про логічні висновки й цілі) іншим СППР, якого типу інформація повинна передаватися і які СППР є підходящими приймачами цієї інформації. Стосовно до приймальної СППР стратегія інформаційного обміну задає умови прийому інформації, типи прийнятої інформації, що підходять СППР джерела й спосіб локальної оцінки прийнятої інформації.

Підсистема фокусування уваги надає кожній СППР можливість самостійно вирішувати, яку з можливих цілей (завдань) варто відпрацьовувати. Безліч цих потенційних цілей містить у собі як власні цілі СППР, так і мети, породжені іншими СППР.

Побудова СППР складається з шістьох етапів [2]: ідентифікації, концептуалізації, формалізації, реалізації, випробувань та експлуатації. Зміст етапів побудови СППР наведено на рис. 2. Стисло розглянемо зміст кожного з етапів побудови СППР.

На етапі ідентифікації вирішуються наступні завдання:

1. Вибираються учасники робочої групи й устанавлюється форма їхніх взаємин. Наприклад, експерт може виступати або в ролі вчителя, або в ролі що інформує. Доцільною є така форма взаємин, при якій когнітолог послідовно звертається до експерта за консультаціями.

2. Визначаються офіційно прийняті джерела знань (керівні документи, матеріали випробувань і т.д.). Виконання даного завдання є прерогативою експерта.

3. Складається неформальний (вербальний) опис предметної області.

Етап концептуалізації. Досвід розробки СППР показує, що на даному етапі експерт і когнітолог виділяють основні об'єкти (поняття, відносини) і характер інформаційних потоків, необхідні для опису предметної області. Причому знання представляються в рамках однієї із завдань, сформульованих на етапі ідентифікації. Для цього визначаються: мережна модель цільових настанов (СМЦУ) завдання; склад об'єктів, релевантних термінальним підцілям завдання, їхня класифікація в прийнятій структурі знань; склад первинних фактів і методи їхньої обробки для формування суджень у прийнятій системі об'єктів.

Трудомісткість етапу концептуалізації обумовлена наступними обставинами. По-перше, подання СМЦУ жадає від експерта досить строгого обґрунтування стратегії рішення завдання і є актом переходу від неформального стану до його формальної схеми. По-друге, для етапу вибору первинних фактів у найбільшій мері характерний прояв таких суб'єктивних рис експерта, як інтуїція й передбачення в умовах неповноти даних у системі. І, по-третє, оскільки синонімічні можливості української мови винятково великі, потрібна турбота когнітолога про недопущення невиправданого розширення використовуваних у системі термінів. Тому рекомендується формувати остаточний варіант СМЦУ після побудови "гіпотетичного" (припускаючи відомими необхідні вихідні дані) алгоритму висновку рішення завдання й вибору методів одержання невідомих даних.

Етап формалізації. На даному етапі здійснюється опис компонентів знань про розглянуте завдання прийнятою мовою подання знань (МПЗ) і специфікацій на програмні модулі, що забезпечують формування первинних фактів і виконання

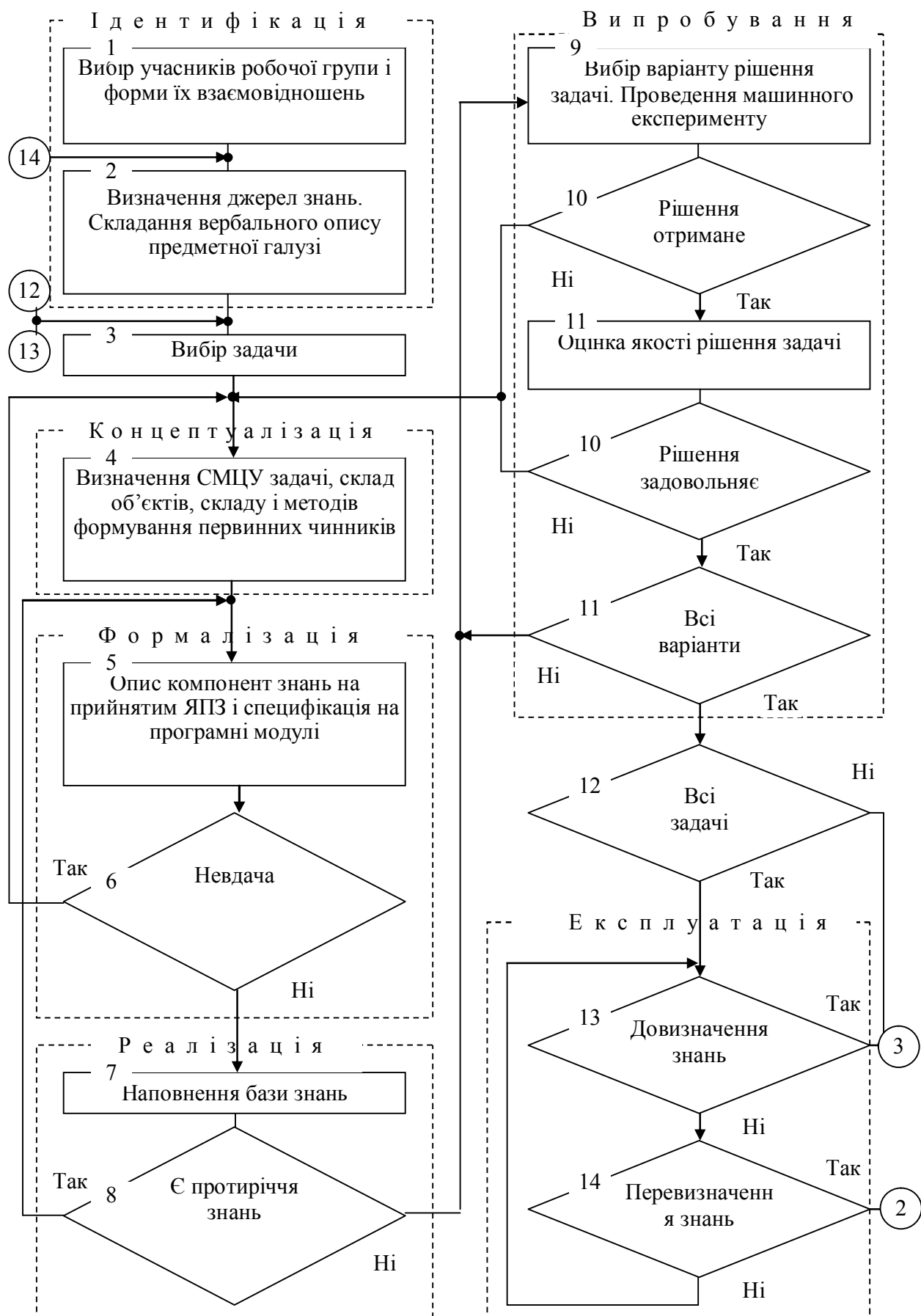


Рис. 2. Основний зміст етапів побудови СППР

зазначених у СМЦУ дій. При виконанні цього етапу когнітолог опирається на список подій і їхнє відшукання.

Може виявитися, що знання, формалізовані раніше, суперечать вводи знову й потрібно їхній перегляд. У такій ситуації когнітологу рекомендується проаналізувати ці протиріччя й проконсультуватися в експерта на предмет зміни втримування об'єктів, релевантних, у першу чергу, останньої з формалізованих завдань.

Етап реалізації. На даному етапі немає необхідності звертатися по допомогу до експерта. Основним помічником когнітолога стає програміст, який по специфікаціях на модулі формування первинних фактів і виконання дій, що складені на етапі формалізації, здійснює їхню розробку, налагодження й внесення в бібліотеку програмних модулів (процедурна частина бази знань), а також погоджує з адміністратором системи необхідні доробки загальних інструментальних засобів у СППР.

Для забезпечення оперативного задоволення інформаційних потреб користувачів у декларативній частині бази знань варто передбачати три рівні подання знань (рис. 3.): рівень знань про склад і структуру метазнань (каталог словників-довідників знань (ССЗ) і каталог атрибутів ССЗ), рівень метазнань і рівень опису предметної області на МПЗ. Однак, як правило, при виконанні етапів концептуалізації, формалізації й реалізації знань про завдання когнітолог (експерт) обмежується переглядом рівня метазнань.

Етап випробування. Даний етап укладається в перевірці достатності (формальної правильності) знань, накопичених у СППР для рішення поставленого завдання й оцінці якості (змістовної правильності) цього режиму шляхом проведення із системою серії машинних експериментів. Крім того, якщо реалізація знань про нове завдання супроводжувалася модифікацією існуючої до цього концептуальної моделі предметної області, те аналогічним перевіркам у новій версії бази знань піддаються й ті завдання, яких так чи інакше торкнулася ця модифікація.

Результати експерименту можуть бути визнані формально правильними, коли робота СППР взагалі закінчується одержанням якого-небудь рішення завдання. Це означає, що наявних у системі знань досить для висновку рішення, або, якщо їх не вистачило, то цей недолік був усунутий шляхом повернення до попередніх етапів побудови СППР. Оцінка формальної правильності виконання провадиться когнітологом і програмістом. Виходячи з обстановки вони можуть ініціювати повторення експериментів повністю або частково. При цьому доцільно звістці протокол роботи. Програмна підтримка основного втримування протоколу забезпечується підсистемою пояснення.

Перевірка змістовної правильності може бути виконана лише експертом. Тільки він у стані визначити, чи можна отримані результати інтерпретувати як його рішення завдання або їх не можна визнати прийнятними з погляду деяких побічних практичних критеріїв. І тут може виявитися необхідним повторення експерименту, причому наявна під рукою протокольна інформація може придатися для оцінки якості рішення завдання. Для того, щоб прискорити цей процес і глибше вникнути в предметну область, когнітолог повинен не тільки консультуватися з експертом, але й спостерігати за його роботою над конкретними завданнями, з'ясовуючи, чому експерт виконав (не виконав) той або інший результат її рішення.

Етап експлуатації. На даному етапі перевіряється придатність СППР для кінцевих користувачів. Тут система займається рішенням всіх можливих завдань при взаємодії з користувачами безпосередньо на місці їхньої роботи. До цього етапу варто переходити лише після того, як система, на думку експерта, буде вирішувати практично всі необхідні завдання, щоб помилки в рішеннях не створювали в користувачів негативне подання про систему.

Придатність СППР для користувачів визначається в основному зручністю роботи з нею і її корисністю. Під корисністю системи розуміється здатність у ході діалогу

визначити потреби користувача, виявити й усунути причини невдач у роботі й

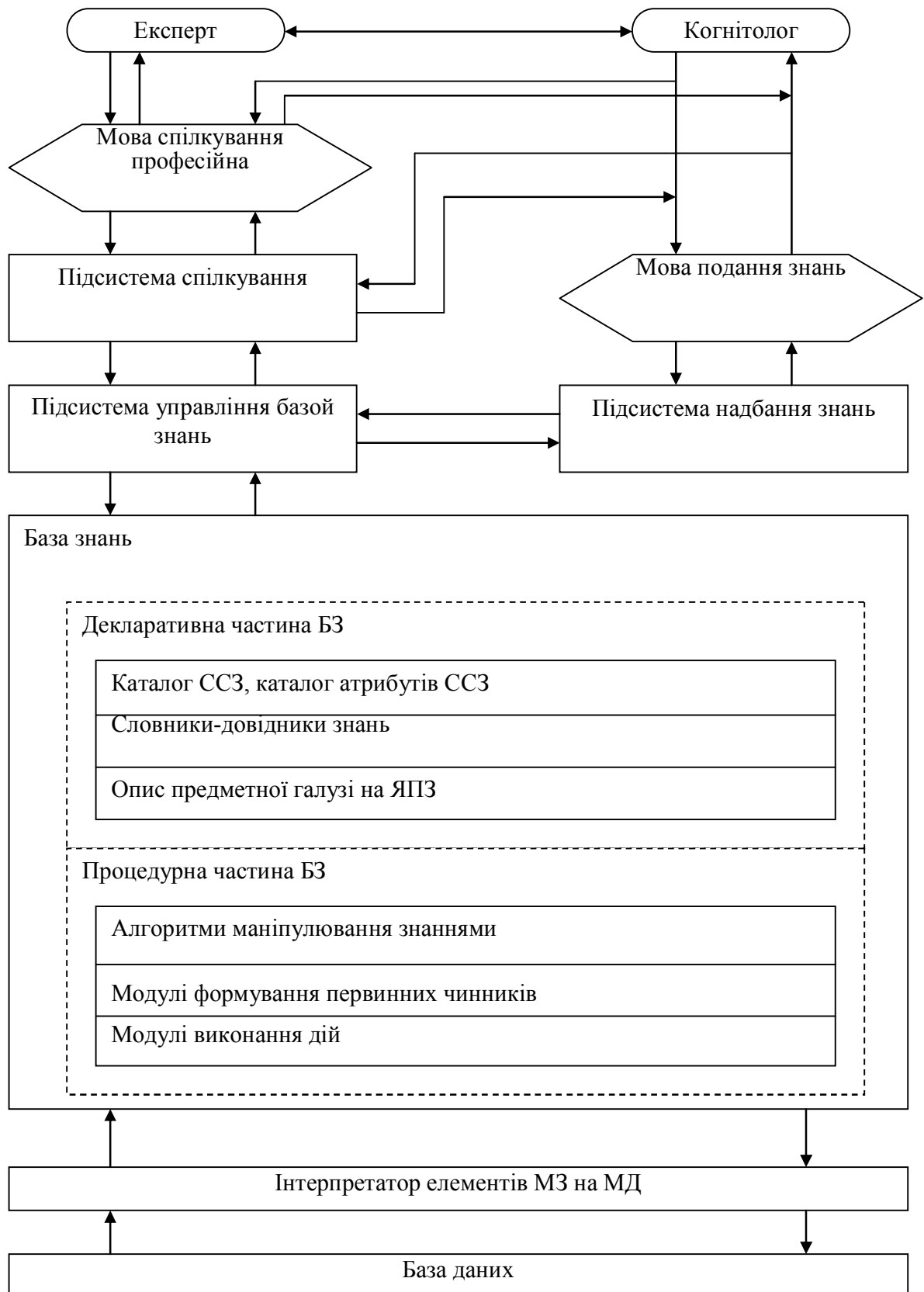


Рис. 3. Організація програмної підтримки процесу побудови СППР

задовольнити потреби користувача [1].

У процесі експлуатації, особливо протягом його первісного етапу - досвідченої експлуатації, може знадобитися як довизначення, так і перевизначення знань.

Необхідність довизначення знань виникає в умовах, коли наявного в СППР складу знань виявляється недостатньо для рішення знову виникаючих завдань. У цьому випадку когнітолог усвідомлює безпосередньо на робочому місці користувачів їхнє розуміння суті потреб завдання, а також формує списки можливих подій, що відображають динаміку розвитку процесу, що формалізується. Отримані при цьому документи носять характер робітників і уточнюються в ході наступного придбання знань від експерта шляхом повернення до етапу концептуалізації.

Зміни в поглядах на утримання предметної області спричиняється необхідність часткового або повного перевизначення знань шляхом повернення до етапу ідентифікації. У ході перевизначення знань проявляється одне з головних переваг застосування інтелектуальних систем - здатність до оперативної адаптації в умовах зміни втримування предметної області, тому що ці зміни зачіпають тільки опис деяких властивостей і закономірностей і не поширюються на загальні програмні засоби маніпулювання знаннями.

Таким чином, процес побудови СППР має ітеративний характер через недостатній рівень його автоматизації. Більше радикальним рішенням проблеми придбання знань було б створення програмної системи, здатної шляхом індуктивного висновку з тих же джерел, що й експерт, тобто з минулого досвіду й спеціальної літератури, автоматично наповнювати базу знань. Однак, хоча перші подібні програми й існують, проте рішення завдання індуктивного висновку для загального випадку автоматичного формування баз знань навіть теоретично поки не знайдено. Варто очікувати, що в міру нагромадження практичного досвіду формалізації знань стане можливим створення програмних систем, що базуються на правдоподібному висновку й здатних автоматизувати процес первісного (для наступного коректування експертом) наповнення бази знань.

Таким чином описана методика проектування СППР для оперативного персоналу митниці дозволяє визначити конкретний план технічної реалізації системи.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Герасимов Б.М., Дивизинюк М.М., Субач И.Ю. Система поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности - Севастополь, 2004 – 318 с.
2. Ярушек В.Е., Прохоров В.П., Судаков Б.Н., Мишин А.В. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в системах управления. – Харьков: ХВУ, 1993. – 446 с.
3. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. М: Синтел, 1998. – 376 с.
4. Башлыков А.А. Проектирование систем принятия решений в энергетике – М: Энергоатомиздат, 1986. – 120 с.

Рецензент: д.т.н., проф. Герасимов Б.М.

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ТРАФИКА В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ

Эффективность функционирования мобильных сетей рассматривается в контексте обеспечения заданных параметров QoS (Quality of Service). Предложен способ организации распределенной системы управления, на базе агентной технологии. На основе принципов оверлейной технологии множество агентов объединяются в распределенную систему конструирования трафика.

Ефективність функціонування мобільних мереж розглядається у контексті забезпечення заданих параметрів QoS (Quality of Service). Запропоновано спосіб організації розподіленої системи керування, на базі агентної технології. На основі принципів оверлейної технології множина агентів з'єднується у розподілену систему конструювання трафіку.

Mobile networks operating efficiency is considered in maintenance of QoS (Quality of Service) set parameters context. The way of distributed management system organization based on agent technology is offered. With the main points of overlay technology the set of agents is connected into traffic engineering distributed system.

1. Введение

Современные компьютерные системы характеризуются резким ростом объема трафика и широким использованием приложений, работающих в реальном времени, мультимедийных приложений, приложений для групповой рассылки. При этом существует устойчивая тенденция увеличения доли мультимедийного трафика [1, 2, 3]. Каждый вид трафика предъявляет свои требования к качеству обслуживания (QoS) [4]. В отличие от мультимедийного трафика данные передаются, как правило, с неравномерной плотностью потока, пачками, и прибывают в непредсказуемые промежутки. В связи с этим, полоса пропускания, используемая для мультимедийного трафика, должна быть защищена от трафика данных, и наоборот.

Одной из основных задач управления функционированием компьютерной сети при передаче мультимедийного трафика является организация эффективной системы доставки информации, которая приобретает особую актуальность в распределенных системах [5]. Решение этой задачи осуществляется с помощью процедуры конструирования трафика (*TE – Traffic Engineering*) [6], основной целью которого является обеспечение равномерной загрузки сети. В этом заключается ее основное отличие от задачи оптимальной маршрутизации.

2. Обзор существующих решений

Средства традиционной маршрутизации не удовлетворяют требованиям QoS, требованию равномерного распределения нагрузки по каналам связи, не обеспечивают достаточной оперативности при изменении маршрутов в сети, вызванных перемещением абонентских систем [7]. Еще одним недостатком является необходимость передачи регулярных обновлений маршрутной информации даже при незначительном колебании загрузки каналов передачи или изменением топологии системы. [8].

Одним из подходов к решению данной задачи является оптимизация сети путем динамического распределения трафика, т.е. в режиме реального времени решать задачу динамического назначения маршрутов, удовлетворяющую требованиям к параметрам QoS, и обеспечивать равномерную загрузку сети.

Для компьютерных систем большой размерности не существует единого эффективного алгоритма маршрутизации. В связи с этим компьютерные системы разбиваются на отдельные подсистемы – кластеры. При этом задача маршрутизации делится на задачи внутрикластерной и межкластерной маршрутизации. В этом случае эффективность задачи маршрутизации и, в целом, задачи конструирования трафика в значительной мере зависит от оптимального разбиения компьютерной системы на кластеры.

В работе [9] предложен адаптивный алгоритм разбиения сети на кластеры, обеспечивающий сокращение времени маршрутизации. Одним из основных путей сокращения общего времени ремаршрутизации является использование простой внутрикластерной маршрутизации.

В качестве одного из основных условий уменьшения сложности внутрикластерной маршрутизации в работе [10] рассматривается ограничение на число пересылок между любыми двумя абонентскими системами кластера. Предполагается, что внутри каждого кластера абонентские системы могут связаться друг с другом самое большее через две пересылки. При этом алгоритм должен разбивать сеть на непересекающиеся кластеры.

Одним из характерных признаков современных компьютерных систем является их динамическая реконфигурация. Это отражается на структуре кластеров компьютерной системы [11] и, в большинстве случаев, сказывается на эффективности системы конструирования трафика.

В самом деле, в процессе динамической реконфигурации изменяется структура кластеров, это приводит к необходимости реконфигурации самой системы конструирования трафика, а существующие методы конструирования трафика не позволяют это сделать. В связи с этим необходимо разработать способ организации адаптивной распределенной системы управления трафиком.

3. Формирование структуры распределенной системы управления трафиком

3.1. Определение количества и месторасположения агентов управления трафиком

Для решения поставленной задачи оптимизации распределенной системы управления воспользуемся агентной технологией, в настоящее время наиболее перспективной технологией. Однако, возникает ряд проблем, таких как: определение количества и месторасположения агентов, и выбор пути, отвечающего требованиям устойчивости и минимальной временной задержки.

Общее время, затрачиваемое на обновление маршрутной информации, зависит от частоты выполнения процедуры маршрутизации и ее временной сложности. В свою очередь, частота изменения маршрутной информации определяется устойчивостью выбранных маршрутов. Под устойчивостью маршрута будем понимать свойство маршрута обеспечивать передачу информации (сеанс обмена) без реконфигурации. При формировании максимально устойчивого пути можно использовать алгоритм нахождения минимального пути методом Дейкстры. В этом случае задача уменьшения времени обновления маршрутной информации сводится к задаче формирования устойчивых путей.

Рассмотрим решение поставленной задачи на примере сети. Представить сеть в виде графа, допустим из 24 вершин (рис. 1).

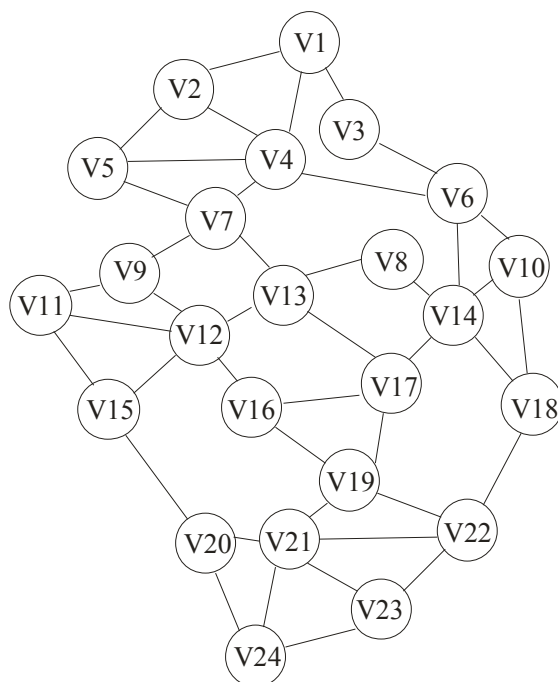


Рис. 1. Пример графа на 24 вершины

Для решения проблемы определения количества и местоположения агентов, определим степень связности каждой вершины графа. Вершина, в которой располагается агент является головой кластера. Голова кластера содержит информацию о членах своего кластера и также содержит таблицу смежности, которая содержит информацию о соседних кластерах. Для каждого соседнего кластера, таблица имеет запись, которая содержит шлюз, через который может быть достигнут кластер, и голова кластера.

Большинство известных способов формирования кластеров являются централизованными, так как предполагают выбор некоторой вершины в качестве начальной. Распределенный алгоритм формирования кластеров определяет возможность выбора произвольной вершины в качестве исходной вершины. В работе предлагается в качестве головы кластера выбирать вершину с максимальной степенью.

В таблице 1 приведены значения степени связности для вершин графа, представленного на рис. 1.

Таблица 1

Степени связности вершин графа					
№ верш.	Связн.	№ верш.	Связн.	№ верш.	Связн.
V1	3	V9	3	V17	4
V2	3	V10	3	V18	3
V3	2	V11	3	V19	4
V4	5	V12	5	V20	3
V5	3	V13	4	V21	5
V6	4	V14	5	V22	4
V7	4	V15	3	V23	3
V8	2	V16	3	V24	3

Проанализировав полученные результаты, определим количество агентов, т.е. вершин имеющих наибольшую связность, таких вершин в данном случае 4, а именно V4, V12, V14, V21.

Объединим несколько компьютеров в кластер A_i , и будем использовать их как единое целое, где i – количество вершин, имеющих максимальную степень связности. Маршрутизация от одной вершины к другой должна состоять из маршрутизации внутри кластера и маршрутизации от кластера к кластеру (рис. 2).

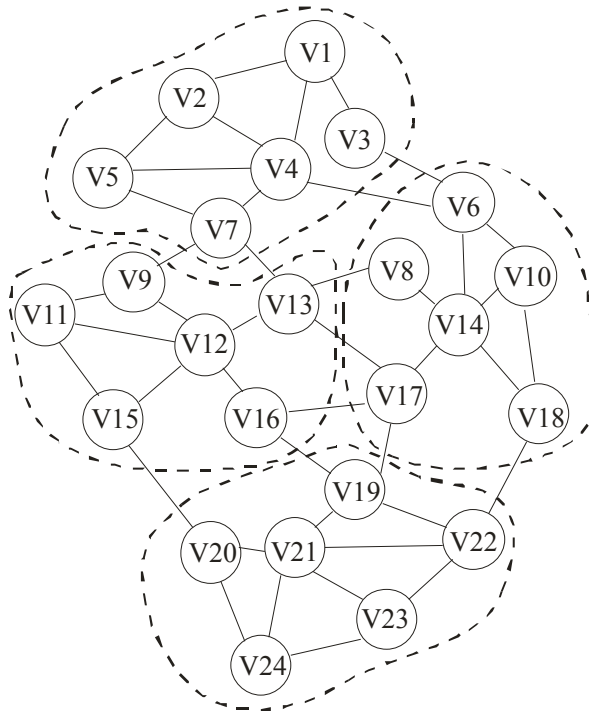


Рис. 2. Граф, объединенный в кластеры

3.2. Формирование виртуальных путей между агентами конструирования трафика

Следующей задачей является формирование виртуального пути между агентами, отвечающего заданным требованиям устойчивости и минимального времени задержки.

При кластерной организации структуры компьютерной сети общее время маршрутизации складывается из времени маршрутизации внутри кластера и времени маршрутизации между кластерами. В зависимости от разбиения сети на кластеры общее время маршрутизации будет различным. В связи с этим в качестве критерия разбиения сети на кластеры будем рассматривать время маршрутизации.

Необходимо отметить, что между агентами формируется единый виртуальный канал. Однако, обмен информации между агентами будет осуществляться по тем же каналам, что и передача информации, поэтому снижается эффективность. Для этого необходимо осуществлять резервирование ресурсов и балансировку загрузки.

Балансировка загрузки управляет пропускной способностью каналов логического маршрута, тем самым, приспособляя полосу пропускания к предлагаемому трафику. Из-за непредвиденных изменений в сети некоторые логические маршруты могут использоваться не рационально, в то время как другие могут быть переполненными. При этом и возникает задача балансировки нагрузки, например, когда полоса пропускания загружена низкоприоритетным трафиком, в то время когда важные данные отклоняются по причине нехватки пропускной способности.

Логическое разделение полосы пропускания на уровне канала передачи данных позволяет разделять алгоритмы управления трафика, упрощая функции управления. Предлагается осуществить логическое разделение полосы пропускания на управляющий трафик и информационный поток.

В связи с этим необходимо определить стоимость каналов передачи данных, которая будет равна:

$$Q_{\Sigma} = Q_{out} + nKQ_{in},$$

где: n - это диаметр сети;

Q_{Σ} - средняя стоимость передачи данных по каналам;

Q_{out} - стоимость канала при маршрутизации между кластерами;

Q_{in} - стоимость канала при маршрутизации в кластере;

K - коэффициент загрузки канала, зависящий от связности графа.

Определим коэффициент загрузки связей:

$$K = \frac{Q_d + Q_c}{Q_d} > 1,$$

где: Q_d - объем передаваемой информации;

Q_c - объем управляющей информации.

В результате можно сказать, что коэффициент загрузки связей растет по нелинейной зависимости.

3.3. Формирование оверлейной структуры распределенной системы конструирования трафика

В результате формирования виртуальных каналов между агентами формируется оверлейная система конструирования трафика, т.е. логическая система управления поверх существующей физической. Например, для распределенной системы, представленной на рис. 2, оверлейная система имеет следующий вид (рис. 3).

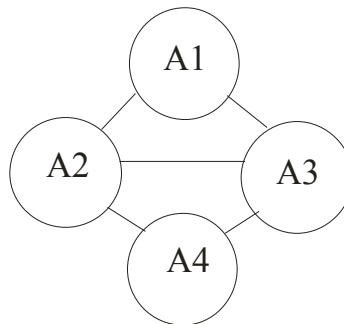


Рис. 3. Граф, оверлейной системы

Основное преимущество оверлейных сетей заключается в том, что они позволяют разрабатывать и эксплуатировать новые крупномасштабные распределённые сервисы без внесения каких-либо изменений в основные протоколы сети. Если разработать оверлейную сеть, которая бы имела некоторый вид механизма резервирования канала, то возможно будет устанавливать логические маршруты по физической среде. Тогда пользовательские связи будут устанавливаться через логические маршруты.

Основная особенность оверлейной сети – ее гибкость. Логическая сеть также может использоваться как механизм защиты от сбоев, то есть некоторые логические маршруты могут быть установлены как резервные копии.

Также, важным моментом является алгоритм маршрутизации, при помощи которого осуществляется передача по сети управляющей информации. Например, наиболее распространенным является алгоритм лавинной маршрутизации, который не требует знания топологии сети. Узел-источник широковещательно посылает пакет всем своим соседям. Каждый получивший пакет узел передает его дальше по всем своим выходным каналам связи, кроме того, по которому пакет прибыл, и так до тех пор, пока пакет не достигнет всех узлов сети.

Существенным недостатком использования лавинного алгоритма для формирования маршрутной информации в сети является то, что с увеличением количества и подвижности узлов, резко возрастает объем служебного трафика в сети.

Для улучшения функциональных возможностей в распределенных системах между агентами целесообразно использовать широковещательную маршрутизацию информации.

Основным недостатком данного подхода являются повышенные затраты при передаче информации из-за дополнительного уровня обработки пакетов.

Выводы: предложен способ организации распределенной системы конструирования трафика на основе агентов с использованием оверлейной технологий, при котором агентам предоставляется возможность самостоятельно осуществлять реконфигурацию структуры системы; а также решена задача определения количества и месторасположения агентов, и выбора пути, отвечающего требованиям устойчивости и минимальной временной задержки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *F. Yu, V. Wong, V. Leung*, A New QoS Provisioning Method for Adaptive Multimedia in Cellular Wireless networks, INFOCOM 2004.
2. *Y. Xiao, H. Li, S. Choi*, Protection ND Guarantee for Voice and Video Traffic in IEEE 802.11e Wireless LANs, INFOCOM 2004.
3. *W. Sheikh, B. Shafiq, R. Paul, A. Ghafoor*, Provision of Multimedia Service in a Mobile Ad Hoc Network, Computer Society, IEEE 2004.
4. *G. Yang, D. Shen, V. Li*, UEP for Video Transmission in Space-Time Coded OFDM Systems, INFOCOM 2004.
5. *Hartmann, W. Song* "Agent technology for future mobile networks", INFOCOM 2005.
6. *D. Awduche, A. Chiu, A. Elwalid, I. Widjaja, X. Xiao*, "Overview and Principles of Internet Traffic Engineering", IETF RFC 3272, May 2002
7. *Y.H. Zhang, D. Makrakis and D. Hatzinakos*, Supporting of QoS and Micro-Mobility in MPLS-based IPv6 Wireless Networks, Europa2004
8. Germán Goldszmidt, Yechiam Yemini, "Delegated Agents for Network Management", IEEE Communications Magazine, March 1998
9. *Albanese, L. Fratta, and L. Strigini*, "A Routing Strategy for Interconnecting High-Speed Metropolitan Area Networks," Proc. Int'l Conf. Computing Comm., pp. 303-309, 1998
10. B. Albert, FDDI and FDDI-II: Architecture, Protocols and Performance. Artech House, 1994.
11. *P. Vilà, J.L. Marzo, A. Bueno*, "Automated Network Management Using a Hybrid Multi-Agent System", In Artificial Intelligence and Applications (AIA 2002), September 9-12, 2002. Málaga, Spain. ISBN: 0-88986-352-0.

Рецензент: д.т.н., проф. Луцкий Г.М.

ОСОБЛИВОСТІ ДЕЯКИХ СТЕГАНОАНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ

У статті дається огляд та класифікація методів стеганографічного аналізу зображень. Наведені приклади інструментів стеганоаналітичних досліджень.

В статье дается обзор и классификация методов стеганографического анализа изображений. Приведены примеры инструментов стеганоаналитических исследований.

In the article given a review and classification of methods of steganalysis of images. Given examples of instruments of steganalysis researches.

З розвитком цифрових технологій злочинність успішно освоює крім реального світу ще й світ віртуальний, зокрема цифрову стеганографію, тобто особливий метод приховування даних у файлах певних форматів.

Цифрова стеганографія на сучасному етапі розвитку інформатики використовується для:

- приховування конфіденційних даних (повідомлень);
- вбудовування ідентифікуючих знаків для захисту інтелектуальної власності;
- вбудовування інформаційних заголовків у файли великих медіа-архівів;
- створення прихованих каналів витоку та передачі інформації;
- приховування, зокрема зловмисного програмного забезпечення.

Пошуком стегановкладень займається стеганоаналіз, методологія, по суті зворотна стеганографії.

З точки зору розробки та дослідження методів стеганоаналізу важливим є їх класифікація.

За широтою аналізу контейнерів, в яких приховуються дані, методи стеганоаналізу діляться на:

- методи, призначені для виявлення даних, прихованих певним алгоритмом;
- методи „сліпого” розпізнавання.

Методи, орієнтовані на певний алгоритм, мають кращі показники знаходження прихованих даних. Їхнім недоліком є те, що у випадку невеликої зміни алгоритму приховування, шукані дані можуть не знаходитися. Перевагою „сліпих” або ж універсальних методів є широкий спектр стеганографічних алгоритмів приховування, з якими вони можуть працювати. Разом із тим ці методи потребують „навчання”, від якості якого залежать їхні стеганоаналітичні можливості.

За впливом на файл-контейнер, який містить приховані дані, стеганоаналітичні методи діляться на [1]:

методи пасивного стеганоаналізу, що визначають наявність/відсутність прихованих даних у стегоконтейнері, або що визначають алгоритм, за яким відбувалось вбудовування.

методи активного стеганоаналізу, що визначають довжину вбудованого документу, його розташування, деякі параметри алгоритму вбудовування, а також вилучають приховану інформацію.

За об'єктом пошуку в стегоконтейнерах стеганоаналітичні методи можна поділити на такі типи [2]:

сигнатурні методи, побудовані на пошуку в стеганограмі так званих „відбитків пальців” (fingerprints) – фрагментів коду, які залишають після своєї роботи стеганографічні програми;

ймовірнісні методи, що відшуковують певні ймовірнісні показники, характерні для стегоповідомлень.

До методів сигнатурного типу відносяться:

візуальна атака на стegosистеми [3];

аналіз відповідності формату даних (пошук зайвих включень).

У певних видах зображень існують досить тісні зв'язки всіх біт зображення. Використовуючи для таких зображень програми-фільтри, можна побачити вбудовану інформацію, яка порушує наявні залежності. Візуальна атака цілком ґрунтується на здатності зорової системи людини аналізувати зорові образи та виявляти суттєві розбіжності у порівнюваних зображеннях.

Прикладами “зайвої” інформації є додаткові байти інформації при BMP-кодуванні, які дописуються у кінець графічного файлу, або дублювання кольорів у палітрі.

До ймовірнісних методів відносяться:

аналіз статистики Хі-квадрат;

метод дослідження статистичних моделей вищого порядку.

Ідея статистичного стеганоаналізу полягає у порівнянні теоретичного розподілу найменш значущих біт малюнку з фактичним розподілом цих же біт у цьому ж малюнку. При цьому міра схожості теоретичного та фактичного розподілу є мірою вірогідності вбудовування прихованої інформації.

Одна із статистичних моделей вищого порядку ґрунтується на методі вейвлет-декомпозиції [4]. На основі цього методу будується „характеристичний” вектор, який використовується для того, аби відрізнити зображення, де приховані дані, від тих зображень, де їх немає. Найкращі результати модель дає після „тренування” на деякому наборі зображень-контейнерів та відповідних їм стегозображень.

За формою подання зображення, яке досліджується, методи стеганоаналізу можна поділити на:

методи, які аналізують зображення безпосередньо, тобто у просторовій формі подання;

методи, які аналізують частотні форми подання зображення, тобто після переведення його до частотної форми за допомогою дискретного косинусного перетворення, або вейвлет-перетворення.

За математичними інструментами, які використовуються для визначення факту вбудовування, розрізняють:

методи, що використовують статистичні критерії згоди (зокрема критерій Хі-квадрат);

методи, які використовують міри подібності цифрових сукупностей (Socal, Sneat).[5]

метод визначення JPEG- сумісності.

Міра, на яку відрізняються ймовірнісні розподіли елементів природних контейнерів та одержаних із них стеганограм, може використовуватися для оцінки ймовірності існування стегоканалу. В ідеальному випадку для порівняння теоретичного і фактичного розподілу бітів потрібний оригінал зображення, тобто малюнок без вбудованих даних. Але в більшості випадків оригіналу немає. Тому однією із задач стеганоаналізу є одержання теоретичного розподілу, характерного для стеганограм, тобто розподілу частот, який одержується після вбудовування даних.

Одним із статистичних критеріїв згоди є критерій χ^2 (Пірсона). За допомогою цього критерію встановлюється із заданим рівнем значимості однорідність теоретичного та емпіричного розподілів [6]. За наявними теоретичними і фактичними частотами знаходиться розрахункове значення критерію Пірсона:

$$\chi^2_{спост} = \frac{\sum_{i=1}^S (N_i - N'_i)^2}{N'_i}, \quad (1)$$

де N'_i – теоретичні частоти, N_i – емпіричні частоти.

Із спеціальних таблиць в залежності від кількості степенів свободи k та рівня значимості α знаходиться критичне значення критерію Персона $\chi^2_{крит}(\alpha; k)$.

Якщо $\chi^2_{спост} < \chi^2_{крит}$, немає підстав відкинути нульову гіпотезу, тобто теоретичний та емпіричний закони розподілу можна вважати однорідними. У випадку, коли $\chi^2_{спост} > \chi^2_{крит}$, нульову гіпотезу відкидають (теоретичний та емпіричний закони розподілу не однорідні).

Кожний цифровий рисунок можна уявити як певну сукупність бітових площин, які можна розглядати, в свою чергу, як зображення. В зв'язку з тим, що рисунки не є випадковими сигналами, між площинами і бітами всередині площин можна віднайти різні статистичні взаємозв'язки. Класичні метрики ґрунтуються на попиксельній відповідності двох зображень і, як правило, не можуть застосовуватися з метою стеганоаналізу. Для цього застосовують більш релевантні порівняння, в основі яких знаходиться статистика двійкових текстур [7]. Нехай $\mathbf{x}_i = \{x_{i-k}\}$, $k=1, \dots, K$ та $\mathbf{y}_i = \{y_{i-k}\}$, $k=1, \dots, K$ є послідовностями біт з околу пікселя k , що відображають пікселі чотири-сусідства, де індексна змінна i проходить всі пікселі зображення.

Визначимо функцію відносин між пікселями

$$\chi_s^r = \begin{cases} 1 & \text{if } x_r = 0 \text{ and } x_s = 0 \\ 2 & \text{if } x_r = 0 \text{ and } x_s = 1 \\ 3 & \text{if } x_r = 1 \text{ and } x_s = 0 \\ 4 & \text{if } x_r = 1 \text{ and } x_s = 1 \end{cases}, \quad (2)$$

спираючись на яку знаходимо критерії сусідства для пікселя x_i :

$$\alpha_i^j = \sum_{k=1}^K \delta(\chi_i^{i-k}, j), \quad (3)$$

$j=1, \dots, 4$, $K=4$, де $\delta(m, n)$ - дельта-функція Кронекера:

$$\delta(m, n) = \begin{cases} 1 & , \quad m = n \\ 0 & , \quad m \neq n \end{cases}, \quad (4)$$

Після цього визначаємо:

$$a = \frac{1}{MN} \sum_i \alpha_i^1, \quad b = \frac{1}{MN} \sum_i \alpha_i^2, \quad c = \frac{1}{MN} \sum_i \alpha_i^3, \quad d = \frac{1}{MN} \sum_i \alpha_i^4. \quad (5)$$

Використовуючи величини $\{a, b, c, d\}$, можна одержати декілька метрик схожості цифрових зображень (таб. 1), при цьому самі величини інтерпретуються як міри сусідства між прошарками зображень.

Таблиця 1. Метрики подібності зображень Sokal та Sneath

Назва	Форма
Метрика схожості 1	$m_1 = \frac{a}{a+b} + \frac{a}{a+c} + \frac{d}{b+d} + \frac{d}{c+d}$
Метрика схожості 2	$m_2 = \frac{ad}{\sqrt{(a+b)(a+c)(b+d)(c+d)}}$
Метрика схожості 3	$m_3 = \frac{2(a+d)}{2(a+d)+b+c}$
Метрика різниці розсіювання	$m_4 = \frac{b+c}{4(a+b+c+d)}$
Метрика схожості дисперсій	$m_5 = \frac{ad-bc}{(a+b+c+d)^2}$
Метрика схожості ентропій	$dm_6 = \sum_{j=1}^4 p_7^j \log p_8^j$
Метрика взаємної ентропії	$dm_7 = -\sum_{n=0}^{15} S_n^7 \log S_n^8$

З використанням наведених метрик створюються стеганоаналітичні алгоритми.

Приховування інформації в зображенні формату JPEG порушує, але не знищує характерну структуру, створену JPEG-компресією. Залишається можливість визначити, чи було зображення, що досліджується, в минулому збережене як JPEG, чи ні. Існує можливість відновити таблицю квантування JPEG стегозображення і проаналізувати значення коефіцієнтів дискретного косинусного перетворення для всіх блоків. Після вбудовування даних зображення-контейнер стане (з високим відсотком імовірності) несумісним з форматом JPEG, тобто з'являється можливість довести, що окремий блок пікселів не міг бути утворений JPEG-декомпресією будь-якого блоку коефіцієнтів квантування. Виявлення такого модифікованого блоку може свідчити про виконання над зображенням стеганографічних перетворень.

Крім цього в доповіді будуть викладені деякі конкретні методи стеганоаналізу ВМР-зображень, які дозволяють виявляти деякі види стеговкладень (випадковим чином, неперервно).

ЛІТЕРАТУРА:

1. R. Chandramouli. A mathematical framework for active steganalysis. // Multimedia Systems Springer-Verlag 2003
2. Кульга К.Г. Щербак Л.М. Основні методи стеганографічного аналізу графічних зображень.// Захист інформації. 2005 №3
3. Westfeld A. and Pfitzmann A. "Attacks on Steganographic Systems," Lecture Notes in Computer Science, vol.1768, Springer-Verlag, Berlin, 2000, pp. 61-75.
4. Farid H., "Detecting Steganographic Message in Digital Images", Report TR2001-412, Dartmouth College, Hanover, NH, 2001.
5. P.H.A. Sneath and R.R. Sokal, Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification, W.H. Freeman, San Francisco, Calif, USA, 1973
6. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
7. Ismail Avcibas, Mehdi Kharrazi, Nasir Memon, Bulent Sankur. Image Steganalysis with Binary Similarity Measures. // EURASIP Journal on Applied Signal Processing 2005: 17,2749-27-57.

Рецензент: д.т.н., проф. Науменко М.І.

д.т.н., проф. **Квасников В.П.** (Инж. Акад. У)
к.т.н., доц. **Орнатский Д.П.** (Инж. Акад. У)
Уваров С.В. (Инж. Акад. У)

ДИАГНОСТИКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

У статті описаний процес моделювання каналного фільтру з метою діагностики пошкоджень підшипників кочення газоперекачуючих агрегатів.

В статье описан процесс моделирования каналного фильтра с целью диагностики повреждений подшипников качения газоперекачивающих агрегатов.

In the article describes the process of design of channel filter with the purpose of diagnostics of damages of bearings of rocking of gas-pumping aggregates.

Введение

Традиционно для получения сигналов вибродиагностики используются три типа датчиков – пьезоэлектрические акселерометры, емкостные и оптические (триангуляционного типа) датчики относительных перемещений. Полоса анализируемых частот при измерениях подобного типа лежит в диапазоне 0 – 100 кГц. Известными недостатками применения пьезоэлектрических датчиков являются искажения, вносимые ими в низкочастотной области спектра. Оптические триангуляционные датчики отличаются ограничением в высокочастотной области спектра, обусловленным инерционностью ПЗС-матриц изображения. В случае использования датчиков изображения типа PSD (position-sensing detector) расширяется полоса, но ухудшается точность. Кроме этого PSD-датчики обычно выполняются одномерными. Поэтому практический интерес представляет использование емкостных датчиков для получения сигналов вибродиагностики. Известными преимуществами емкостных датчиков является их широкополосность, высокая чувствительность, быстродействие, бесконтактность, они идеально подходят для формирования сигналов о пространственных вибрациях.

Анализ и исследование публикаций

В последнее время получили распространение двухэлектродные емкостные датчики относительных перемещений с открытым полем, позволяющие измерять перемещения до десятков миллиметров с разрешающей способностью до нескольких нанометров. Эквивалентная схема замещения таких датчиков представляет собой практически идеальный конденсатор емкостью несколько пикофарад, значение которой обратно пропорционально расстоянию между пластинами. Поэтому номинальная характеристика преобразования такого датчика является гиперболической зависимостью, а обратная характеристика линейна. Для измерения таких малых емкостей необходимо, прежде всего, использовать методы, позволяющие исключить влияние емкостей соединительных кабелей, которые могут в десятки раз превосходить емкость датчика. Поэтому наибольшее распространение получили методы, в которых емкость датчика является элементом цепи обратной связи инвертирующего включения операционного усилителя. При этом для получения сигнала, пропорционального емкости, используются детектор средневывраженных значений и АЦП, либо автокомпенсационные схемы. В первом случае точность ограничивается нелинейностью детектора, во втором случае удастся повысить точность, но при этом значительно усложняется схема. Поэтому практический интерес представляет использование генераторной схемы на основе так называемых «квадратичных ПНЧ» [1], которая отличается подавлением погрешностей, обусловленных входными токами и напряжениями смещения нуля операционного усилителя и компаратора. В такой схеме емкость датчика является элементом обратной связи интегратора на операционном

усилителе, а емкость соединительных кабелей также не оказывает влияния на результат измерения ввиду того, что со стороны входов интегратора она шунтируется низким входным импедансом «виртуального нуля» инвертирующего входа операционного усилителя интегратора, а со стороны выхода – низким выходным сопротивлением интегратора. Однако, недостатком таких схем является влияние времени задержки срабатывания компаратора, которое затрудняет их использование для измерения малых емкостей. В [2] показано, что применение для компенсации этого влияния способа на основе введения в обратную связь интегратора «отрицательной емкости» позволяет использовать такие схемы в частотном диапазоне до нескольких сотен кГц с погрешностью нелинейности менее 0,1%, что дает возможность работать с емкостными датчиками вибраций в режиме преобразования измеряемых перемещений в частоту.

В процессе работы в составе роторных машин подшипники качения генерируют так называемые «подшипниковые» вибрации в достаточно широком диапазоне частот [3]. Эти вибрации обусловлены следующими причинами:

- наличием в подшипниках нескольких элементов, совершающих сложное движение с различными угловыми скоростями;
- несовершенствами подшипников качения, образовавшимся на стадии изготовления – волнистостью, овальностью, гранностью дорожек и тел качения, наличием радиального зазора, дисперсией диаметров тел качения и т.д.;
- несовершенствами, возникающими при сборке роторной машины – перекосами колец, несоблюдением допусков на посадки колец на вал и в корпус и т.д.;
- несовершенствами, возникающими при эксплуатации машины – износом, загрязнением смазки, увеличением радиального зазора и т.п.

Значения частот «подшипниковых» вибраций, обусловленные различными неисправностями можно представить в виде таблицы

№	Частота	Причина
1	ω	Неуравновешенность, разностенность и перекос внутреннего кольца
2	2ω	Овальность внутреннего кольца
3	$K\omega$ ($K=3,4,5\dots$)	Некруглость дорожки качения внутреннего кольца
4	$\omega_c = K_1\omega$	Неуравновешенность сепаратора
5	$Z\omega_c$	Периодическое изменение жесткости при групповом вращении тел качения.

6	$K_2\omega Z$	Единичные дефекты на дорожках качения внутреннего кольца
7	$K_1\omega Z$	Единичные дефекты на дорожках наружного кольца
8	$K_2\omega Zn$	Волнистость n-го порядка дорожки качения внутреннего кольца.
9	$K_1\omega Z$	Гранность n-го порядка тел качения
10	$\omega_{ш} Zn$	Волнистость n-го порядка дорожки качения наружного кольца

где: ω - частота вращения ротора;

ω_c - частота вращения сепаратора;

$\omega_{ш}$ - частота вращения тела качения;

Z - количество тел качения;

n - количество волн, укладываемых по длине окружности дорожки качения;

$$K_{1,2} = \frac{1}{2} \left(1 \pm \frac{D_T}{D_0} \cos \beta \right), \quad (1)$$

где: D_T - диаметр тела качения;
 D_0 - средний диаметр подшипника;
 β - угол контакта.

Постановка задачи

В [4] показано, что наиболее существенным количественным критерием оценки состояния подшипников является обобщенный диагностический параметр

$$Q = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} A_k, \quad (2)$$

где A_k – уровень виброскорости спектральной составляющей с частотой $k \cdot f_{\text{зав}}$;
 k – номер гармоники;

$$f_{\text{зав}} = \frac{\omega}{4\pi} \left(1 \pm \frac{D_T}{D_0} \cos \beta \right) Z, \quad (3)$$

Колебания с частотами $k \cdot f_{\text{зав}}$ совпадают с «подшипниковыми» частотами, обусловленными факторами 4-10 (см. табл.), и, учитывая реальные параметры подшипников, можно сказать, что наиболее информативными частотами будут частоты, группирующиеся вблизи гармоник половинной оборотной частоты ($\omega/2$).

Использование цифровых методов спектрального анализа в данном случае будет ограничиваться, как показано в [5], существенным влиянием разрядности АЦП на точность цифровых методов, что неприемлемо при необходимости обнаружения широкополосных сигналов низкого уровня за малое время на фоне мощных помех.

Решение задачи

На рис.1 представлена упрощенная блок-схема аналогового интерфейса, более полно отвечающего вышеперечисленным требованиям, где обозначены: ИП – измерительный преобразователь для работы с датчиками параметров вибраций; СРФ – следящий режекторный фильтр; БПФ – блок полосовых фильтров; БИ – блок квадраторов и интеграторов, MUX – аналоговый мультиплексор, АЦП – аналого-цифровой преобразователь.

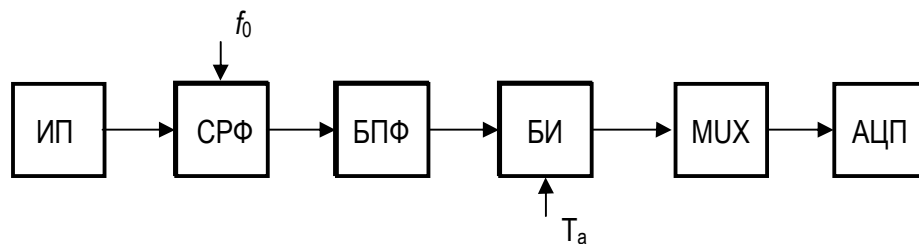


Рис. 1

Для повышения эффективности выделения ранних диагностических признаков основная гармоника должна быть подавлена. Эта задача решается с помощью следящего режекторного фильтра СРФ, который кроме того обеспечивает сжатие спектра всех высокочастотных составляющих в полосу $0 - f_0$. В качестве СРФ предложено использовать N-канальный фильтр, импульсная характеристика которого задается выражением:

$$h_1(t) = c(t) \cdot h(t), \quad (4)$$

действительным только для полосы частот $|f| \leq N/2T$.

Множитель $c(t)$ является периодической функцией времени с периодом T , определяемым модулирующими функциями. Второй множитель $h(t)$ – импульсная характеристика канальной цепи, находящейся в каждом из N каналов. В силу

периодичности $c(t)$ передаточная функция $W_1(p)$ состоит из последовательности преобразованных в частотную область копий $H_1(p)$, расположенных на гармонических частотах $c(t)$. Основным преимуществом является возможность точной электронной настройки частотной характеристики фильтра. Известные реализации заграждающих гребенчатых N-канальных фильтров, использующие в качестве канальных однополюсные RC – фильтры верхних частот, имеют, однако, существенный недостаток, связанный с необходимостью реализации точного времени «запаздывания» τ в канальных фильтрах, требующегося для получения необходимой характеристики заграждения. При этом даже небольшие изменения τ приводят к полному исчезновению провалов частотной характеристики.

Предлагается следящий режекторный фильтр, блок-схема которого представлена на рис. 2.

Основу фильтра составляют два итерационных интегрирующих преобразователя ИИП1, ИИП2 [6], синхронизируемых прямоугольными модулирующими функциями (типа «меандр»), сдвинутыми друг относительно друга на четверть периода.

Преимуществом использования итерационных интегрирующих преобразователей в качестве канальных фильтров является их высокое быстродействие по сравнению с аналоговыми активными фильтрами. Управляющие сигналы для итерационных преобразователей формируются с помощью делителя-фазорасщепителя ДФЧ из сигнала обратной частоты f_0 , непосредственно или после дальнейшего прохождения его через делитель частоты на три ДЧ и коммутатор К1. Делитель-фазорасщепитель ДФЧ делит

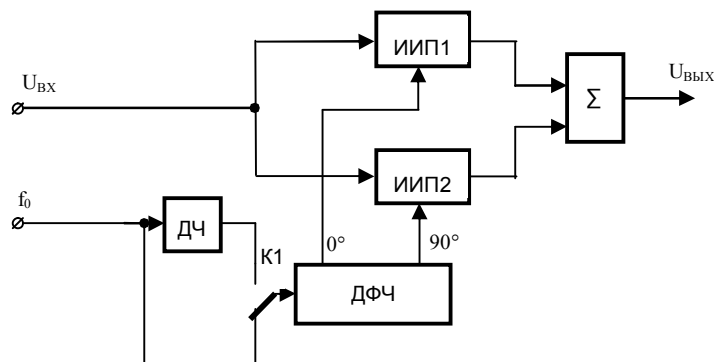


Рис. 2

частоту входного сигнала на четыре и формирует прямоугольные выходные сигналы, сдвинутые на 90° . Частотная характеристика такого фильтра будет иметь глубокие провалы АЧХ на частотах, кратных f_0 . Глубина этих провалов практически будет определяться фазовым шумом управляющих сигналов и может достигать значений 90-100 дБ.

Выводы. Было произведено моделирование данного фильтра, которое показало, что составляющие высокочастотного спектра, группирующиеся вблизи четных гармоник f_0 , переносятся в частотную область $0 - f_0$ при синхронизации ДФЧ непосредственно входным сигналом (ключ К1 в нижнем положении). При синхронизации ДФЧ выходным сигналом делителя частоты на три ДЧ (ключ К1 в верхнем положении) составляющие ВЧ спектра, группирующиеся в области нечетных гармоник f_0 , переносятся в частотную область $0 - f_0$. Таким образом, на выходе режекторного фильтра образуется сигнал, спектр которого будет содержать информацию о всех высокочастотных составляющих исходного вибросигнала. Диагностическим параметром в данном случае будет спектр мощности выходного сигнала режекторного фильтра. Для

его определения полоса возможных качаний оборотной частоты $f_{0\max} - f_{0\min}$ разбивается с помощью m полосовых фильтров на третьоктавные полосы в блоке полосовых фильтров БПФ. Мгновенные значения выходных сигналов полосовых фильтров возводятся в квадрат и интегрируются в течение времени T_a в блоке квадраторов и интеграторов БИ. В конце интервала времени T_a выходные напряжения интеграторов измеряются с помощью АЦП для получения спектра мощности.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Орнатський Д.П.* Аналоговий інтерфейс для сполучення первинних перетворювачів з мікро-ЕОМ, вимірювальний перетворювач і двотактний підсилювач потужності для використання у інтерфейсі. Патент № 68451 (UA) Опубл 16.08. 2004, Бюл. №8
2. *Орнатский Д.П.* Аналоговый интерфейс для емкостных датчиков уровня с улучшенными метрологическими характеристиками. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, № 3 (15), 2005, С. 42-45.
3. *Диментберг Ф.М., Колесников К.С.* Вибрации в технике. Справочник. М.: Машиностроение, 1980, т.3, 544с.
4. *Смирнов В.А.* Определение технического состояния агрегатов ГПА-Ц-6,3 по параметрам вибрации//РИ ВНИИЭгазпром. Транспорт и хранение газа. №12, 1982, с.34-45.
5. *Клапченко Г.М.* Оцінювання ефективності методів цифрового спектрального аналізу. ВІСНИК КНУТД №3, 2005.
6. *Орнатский Д.П., Тучин Р.Д.* Цифровой измеритель параметров комплексных сопротивлений. А.С. 1615637 (СССР) Опубл. в Б.И. 1990, №47.

Рецензент: д.т.н., проф. **Ленков С.В.**

ВИКОРИСТАННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ КОРИСТУВАЧІВ У МІМО-СИСТЕМАХ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ ПЕРЕДАЧЕЮ ІНФОРМАЦІЇ

Розглядаються методи розподілу сигналів, ефективність застосування просторового розподілу користувачів у МІМО-системах із паралельним передаванням інформації.

Рассматриваются методы деления сигналов, эффективность применения пространственного деления пользователей в МІМО-системах с параллельной передачей информации.

In the article examined the methods of division of signals, efficiency of application of spatial division of users in the MIMO-systems with the parallel passing to information.

Вступ. У зв'язку зі збільшенням мобільних користувачів виникає гостра необхідність в оперативному здійсненні комунікацій між ними, в обміні даними, у швидкому отриманні інформації. Це, в свою чергу, потребує розробки нових стандартів локальних та глобальних мереж зв'язку, які зможуть забезпечити якісну високу швидкість передавання інформації в каналах зв'язку. Одним з таких стандартів є стандарт IEEE 802.11 n, у якому збільшення швидкості передавання базується на подвоєнні смуги каналу та використанні додаткових антенних каналів приймання-передавання (система МІМО – *multiple-input multiple-output systems*).

Огляд літературних джерел. У публікаціях, які висвітлюють окремі аспекти застосування методів обробки МІМО-сигналів, не знайшли відображення питання ефективності застосування просторового розподілу користувачів [1, 2].

Основні результати досліджень. Існує декілька методів розподілу сигналів, які реалізуються в МІМО-системах, що використовують антенні решітки на обох кінцях лінії зв'язку. Один з напрямів реалізації принципу МІМО – використання ортогонального кодування сигналів незалежно від випромінюваних різними антенними елементами. Один з можливих підходів до реалізації ортогонального кодування полягає в розширенні спектра передавального сигналу методом прямої послідовності (DSSS – *Direct Sequence Spread Spectrum*). Значення методу DSSS полягає в заміні кожного біта (або груп бітів) вхідного потоку даних деякою псевдовипадковою (шумоподібною) кодовою послідовністю. Основна вимога до кодів, що використовуються при DSSS, – автокореляція кодової послідовності, за умови зсуву, має бути мінімальною (в ідеалі дорівнювати нулю). Тоді за багатопробного поширення (наприклад, через перевіддзеркалювання в умовах міської забудови) сигнал, який надійшов на приймач із затримкою, буде сприйматися корелятором як шум і не пошкодить основний (що прямо поширюється) сигнал. На приймальному боці вхідний сигнал потрапляє на корелятор, у якому відбувається когерентне нагромадження (в найпростішому випадку це добуток вхідного сигналу на еталону кодову послідовність), у результаті шуми відфільтровуються і залишається лише корисний сигнал. Наприклад, у стандарті IEEE 802.11 кожний біт, що дорівнює одиниці, замінюється 11-позиційним кодом Баркера (10110111000), а рівний нулю – його інверсією. Один елемент такої кодової послідовності називають чипом, а саму послідовність, що розширюється – базою сигналу.

Розвитком методу DSSS стала технологія мультиплексування з кодовим розподілом каналів CDMA (*Code Division Multiple Access*). При цьому на одній частоті випромінюються сигнали з різними взаємно ортогональними базами (псевдовипадковими кодовими послідовностями). Причому для корелятора, який налагоджено на певну базову послідовність, всі інші сигнали мають вигляд білого шуму.

Очевидно, що в цьому випадку при використанні технології MIMO кожному антенному каналу відповідає певний CDMA-код, і сигнали в них виявляються ортогональними.

Окрім кодового розподілу каналів, подальший розвиток отримують системи з розподілом на основі ортогональних частот (OFDM). Ідея методу – замість високошвидкісної модуляції однієї несучої застосовувати модуляцію набору піднесучих із значно меншою швидкістю. Увесь діапазон розподіляється на декілька ортогональних частот вигляду $s_n(t) = A \sin(2\pi [f_0 + n \Delta f])$, де $n = 0, \dots, N$; Δf – інтервал між піднесучими. Вхідний потік даних поділяється на групи (символи), які використовуються для одночасної модуляції кожної піднесучої. До символів додають захисні інтервали (паузи) як ефективний засіб боротьби з міжсимвольною інтерференцією. Для того щоб метод був ефективним, кількість піднесучих має бути досить великим – від десятків до тисяч. Так, у стандарті IEEE 802.11 а та g використовують 52 піднесучих, а у стандарті IEEE 802.16 – від 200 до 2048, в специфікації наземного цифрового телевізійного мовлення DVB-T – 6817 піднесучих частот. Кожна з них модулюється за допомогою багаторівневої квадратурної модуляції. Вихідний багаточастотний сигнал синтезують за допомогою зворотного швидкого перетворення Фур'є (ЗШПФ) [3, 4].

Наступним кроком у розвитку техніки CDMA та її інтеграції з OFDM став частотно-кодовий розподіл каналів MC-CDMA (multi carrier CDMA – багаточастотний CDMA) [5]. Початково пропонувалося передавати кожен біт вихідного повідомлення на декількох ортогональних піднесучих. На кожній із частот біт повинен замінюватися CDMA-кодом довжиною N (рис.1). У результаті на всіх піднесучих сигнал стає захищеним від міжсимвольної та міжканальної інтерференції двічі – частотним і кодовим розподілами.

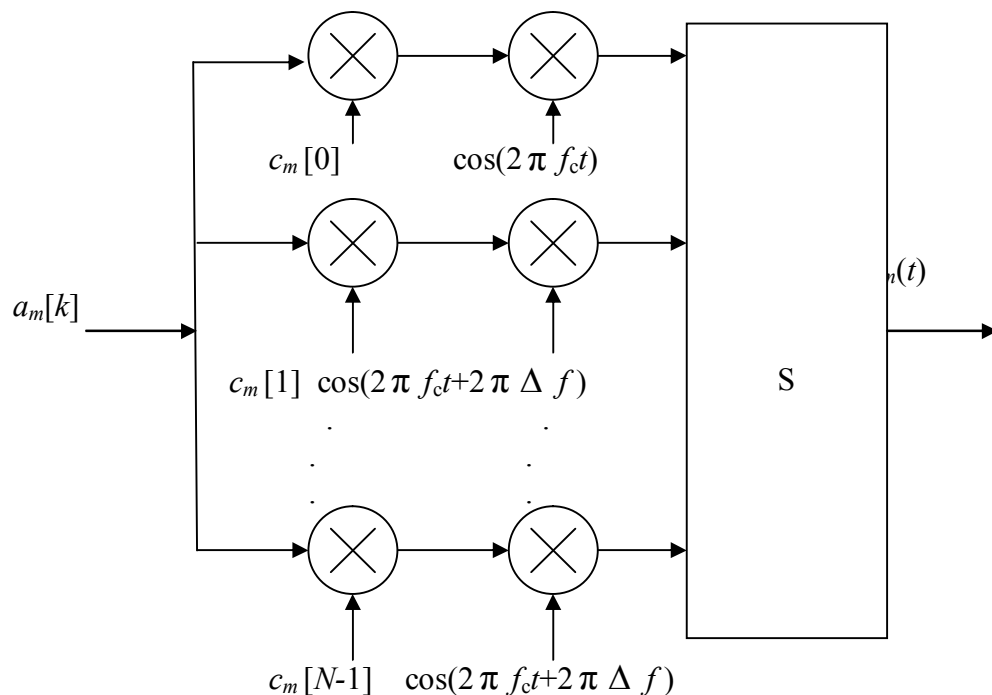


Рис. 1. Система MC-CDMA за Ліннарецем [4]

У MIMO-системах також можливий просторовий розподіл користувачів (*Space Division Multiple Access* – SDMA) як додаток до часового, частотного або кодового розподілів користувачів [6,7].

Припустимо, що MIMO-система складається з M передавальних антен та забезпечує одночасне передавання даних Q користувачам, кожен з яких має N приймальних антен. Максимальна кількість просторово розподілених користувачів

$Q_{\max} = \lfloor M/N \rfloor$, де $\lfloor x \rfloor$ – ціла частина x . Повна потужність P_0 є обмеженою і не залежить від кількості користувачів [8].

Частотно неселективний просторовий канал зв'язку можна описати Q матрицями $\mathbf{H}^{(1)}, \mathbf{H}^{(2)}, \dots, \mathbf{H}^{(Q)}$ (верхній індекс – номер користувача), кожна з яких складається з коефіцієнтів передачі $(h^{(q)})_{mn}$ сигналів із m -ї передавальної антени в n -у приймальну антену q -го користувача. В умовах випадкового однорідного розсіюваного середовища ці коефіцієнти мають релеєвський розподіл амплітуд. Передавальну та приймальну діаграмоутворювальні схеми (ДУС), що формують особисті канали для q -го користувача, будемо описувати матрицями $\mathbf{V}^{(q)}$ та $\mathbf{U}^{(q)}$, які складаються з вагових векторів $\mathbf{V}_i^{(q)}$ і $\mathbf{U}_i^{(q)}$, що є особистими векторами матриць $\mathbf{H}^{(q)H}\mathbf{H}^{(q)}$ та $\mathbf{H}^{(q)}\mathbf{H}^{(q)H}$, відповідно. Тоді пропускна здатність МІМО-системи дорівнює [9]

$$C = \sum_{q=1}^Q \sum_{i=1}^K \log_2 \left[1 + \rho_i^{(q)} \lambda_i^{(q)} \left(\mathbf{V}_i^{(q)H} \mathbf{P}_i^{(q)} \mathbf{V}_i^{(q)} \right) \right], \quad (1)$$

де $\rho_i^{(q)} = p_i^{(q)} / \sigma_0^2$, $p_i^{(q)}$ – потужність, розподілена в i -й особистий канал q -го користувача, σ_0^2 – потужність особистого шуму, $\lambda_i^{(q)}$ – не нульові особисті числа матриці $\mathbf{H}^{(q)H}\mathbf{H}^{(q)}$ або $\mathbf{H}^{(q)}\mathbf{H}^{(q)H}$, K – кількість особистих каналів для кожного користувача ($K=N$), $(\cdot)^H$ – знак ермітового спряження. Матриця $\mathbf{P}_i^{(q)}$ проектує вектор $\mathbf{V}_i^{(q)}$ на підпростір, ортогональний усім іншим векторам, і дорівнює [10]

$$\mathbf{P}_i^{(q)} = \mathbf{I} - \mathbf{A}_i^{(q)} \left(\mathbf{A}_i^{(q)H} \mathbf{A}_i^{(q)} \right)^{-1} \mathbf{A}_i^{(q)H}, \quad (2)$$

де $\mathbf{A}_i^{(q)}$ – матриця, складена із усіх вагових векторів, що передають ДУС, за винятком вектора $\mathbf{V}_i^{(q)}$.

У випадку однорідного розсіюваного середовища з некорельованими релеєвськими коефіцієнтами передачі між передавальними та приймальними антенами можна отримати більш простий вираз для середньої пропускної здатності МІМО-системи. В результаті середня пропускна здатність МІМО-системи, що забезпечує просторовий розподіл Q користувачів, дорівнює

$$\langle C \rangle \approx QN \log_2 \left[1 + \frac{P_0}{QN\sigma_0^2} M \left(1 - \frac{QN-1}{M} \right) \right]. \quad (3)$$

Таким чином, середня пропускна здатність МІМО-системи збільшується зі зростанням кількості Q користувачів за рахунок збільшення загальної кількості особистих каналів. Однак середнє співвідношення сигнал/шум на виході особистих каналів зменшується зі збільшенням Q . Тому існує оптимальне число Q_{opt} користувачів для їх просторового розподілу, що залежить від повної потужності P_0 передатчика. Якщо потужність мала ($P_0 \ll \sigma_0^2 NM^{-1}$), тоді з виразу (3) можна отримати $Q_{\text{opt}} = 1$. У граничному випадку досить великої потужності оптимальним є обслуговування максимально можливої кількості користувачів і $Q_{\text{opt}} = \lfloor M/N \rfloor$ [11].

На рис.2 показано середню пропускну здатність МІМО-системи залежно від кількості Q користувачів для різної кількості передавальних антен $M=8; 12$ і 16 . Кількість приймальних антен $N=2$, а повна відносна потужність $P_0/\sigma_0^2=10$ дБ. Непереривні криві відповідають (1), а пунктирні криві отримано за допомогою (3). Видно, що цей вираз забезпечує високу точність.

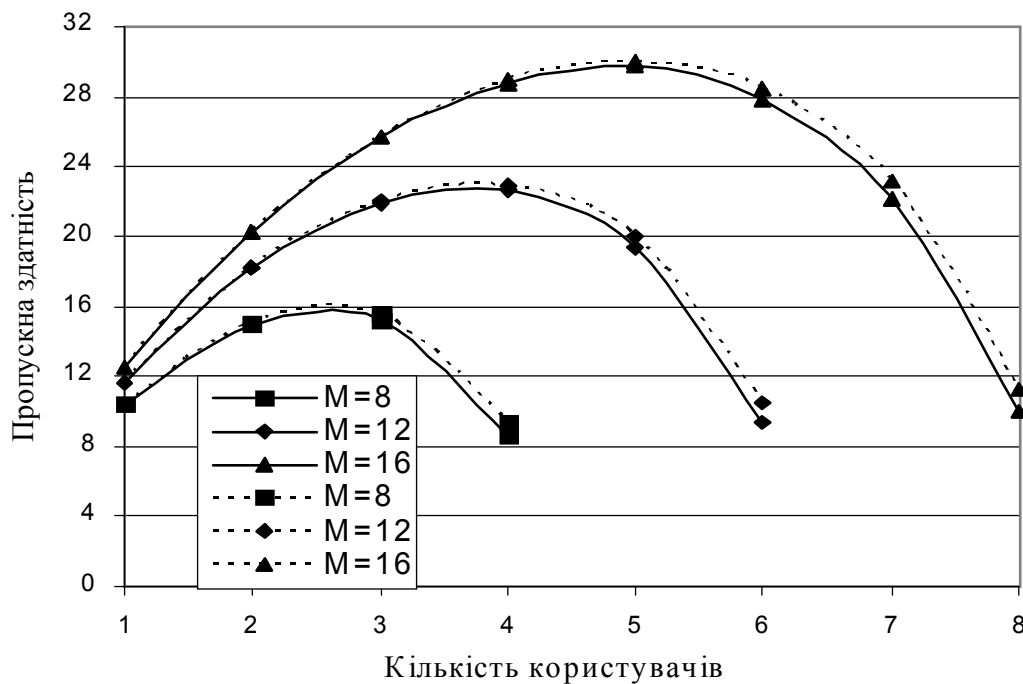


Рис. 2. Пропускна здатність МІМО-системи залежно від кількості користувачів

Висновок. Розглянуті методи обробки МІМО-сигналів дозволяють підвищити якість передавання інформації в складних умовах і тим самим збільшити пропускну здатність лінії зв'язку за рахунок зниження помилок передачі даних. Наведені результати дослідження показують високу ефективність SDMA в МІМО-системі – пропускна здатність збільшується у 2,4 рази.

ЛІТЕРАТУРА:

1. History of MIMO in radio communications. - <http://en.wikipedia.org/wiki/MIMO>.
2. Andersen J.B. //IEEE Antennas and Propagation Magazine–2000.– №42. №2.–P.12.
3. Слюсар В. Системы МІМО: принципы построения и обработка сигналов// Электроника: НТБ. –2005.–№8. С. 52–58.
4. Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. – М.: Техносфера, 2005. 592 с.
5. N. Yee, J. P. Linnartz and G. Fettweis. Multi-Carrier CDMA in Indoor Wireless Radio Networks. – Proceedings PIMRC'93, Yokohama, Japan, 1993. – P. 109–113.
6. Kohn R. //IEEE Personal Communications. 1998. February. P.28.
7. Vornefeld U., Walk C., Walk B. //IEEE Communications Magazine.–1999.–№37,–№11.– P.52.
8. Кравчук С.А., Минович Д.А. Оценка информационной емкости МІМО-каналов // Матери-алы 3-й международной научно-технической конф. РТ-2007 Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций, 16-21 апреля 2007 г., Севастополь, Крым. – Севастополь: Изд-во СевНТУ.–2007.–С.51.
9. Флакман А.Г. //Изв. вузов. Радиофизика. –2002.– Т.45, № 11.–С.986.
10. Воеводин В.В. Линейная алгебра. –М.: Наука, 1980.–286 с.
11. Кравчук С.О., Міночкін Д.А. Моделювання тракту МІМО систем // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Вип. №5.–К.: ВІКНУ.–2006.–с.62.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗІ СТРУКТУРНОЮ НАДМІРНІСТЮ В УМОВАХ НЕПОВНОЇ ВИХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Отримані двосторонні оцінки (верхні та нижні границі) для основних показників надійності (імовірності безвідмовної роботи та середнього наробітку до відмови) систем зі структурною надмірністю при обмеженій інформації про час відновлення елементів, які відмовили.

Получены двухсторонние оценки (верхние и нижние границы) для основных показателей надежности (вероятности безотказной работы и средней наработки до отказа) систем со структурной избыточностью при ограниченной информации о времени восстановления отказавших элементов.

Bilateral estimations (overhead and lower granitsi) are got for basic reliability (probabilities of faultless work and middle lifelength to the refusal) of the systems indexes with structural surplus at the limited information about time of proceeding of the misfired elements.

На теперішній час розроблено цілий арсенал розрахункових методів оцінки надійності різних класів систем, які ґрунтуються на припущенні про наявність повної інформації про вихідні дані, що характеризують досліджувані процеси функціонування. Однак оцінка надійності на етапах створення й експлуатації систем здійснюється, як правило, в умовах апріорної невизначеності, під якою розуміють відсутність або наявність обмеженої (неповної) інформації про закони розподілу випадкових величин, що характеризують надійність окремих елементів, складових частин або систем у цілому, а також процес її функціонування. Неповнота інформації характеризується також можливою відсутністю відомостей про залежності показників надійності елементів системи. Це типове явище, з яким зіштовхуються практично на всіх етапах життєвого циклу складних технічних систем [1].

Цим обумовлюється інтерес, який проявляється до методів, що дозволяють одержувати кількісні оцінки показників надійності систем при обмеженій вихідній інформації. Одним з них є метод, який заснований на знаходженні точних верхніх і нижніх границь показників надійності, коли функції розподілу визначальних випадкових величин невідомі, а відомі лише деякі їх числові характеристики, наприклад, перший (s_1) і другий (s_2) початкові моменти [2-4].

Метою даної статті є одержання розрахункових співвідношень для двосторонніх оцінок основних показників надійності системи зі структурною надмірністю з використанням зазначеного вище методу при обмеженій інформації про час відновлення елементів, що відмовили.

Сформулюємо постановку задачі.

Нехай система, що складається з n основних та m резервних ($m \geq 1$) ідентичних елементів, які можуть відмовляти, причому сумарна інтенсивність відмов залежить від числа непрацездатних елементів. Позначимо через λ_i сумарну інтенсивність відмов елементів при умові, що в даний момент непрацездатні i елементів. Значення λ_i визначається числом основних та резервних елементів, а також інтенсивністю відмов окремого основного λ та резервного $\alpha\lambda$ ($0 \leq \alpha \leq 1$) елементів. Зокрема, для ненавантаженого ($\alpha = 0$) структурного резерву

$$\lambda_i = n\lambda, i=0, 1, 2, \dots, m; \quad (1)$$

для навантаженого ($\alpha = 1$) резерву

$$\lambda_i = (n + m - i)\lambda, i=0, 1, 2, \dots, m; \quad (2)$$

для полегшеного ($0 < \alpha < 1$) резерву

$$\lambda_i = [n + (m - i)]\lambda, i=0, 1, 2, \dots, m; \quad (3)$$

у випадку змішаного резерву будемо вважати що спочатку в системі m_n елементів знаходяться в навантаженому резерві, m_0 – в полегшеному, а інші $(m - m_n - m_0)$ – в ненавантаженому. При відмові одного з основних елементів він замінюється (практично миттєво) елементом із навантаженого резерву. Якщо відмовить елемент навантаженого резерву, то він замінюється елементом із полегшеного резерву, тобто:

$$\lambda_i = \begin{cases} (n + m_n + \alpha m_0)\lambda, & \text{при } 0 \leq i \leq m - m_n - m_0; \\ [n + m_n + (m - m_n - i)\alpha]\lambda, & \text{при } m - m_n - m_0 \leq i \leq m - m_n; \\ (n + m - i)\lambda, & \text{при } m - m_n \leq i \leq m; \end{cases} \quad (4)$$

де α - коефіцієнт навантаження структурного резерву ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Елементи, що відмовили (основні або резервні) негайно надходять у ремонтний орган, що містить у собі l ремонтних бригад ($1 \leq l \leq m$) з однаковим розподілом тривалості відновлення $F_B(x)$ з відомими кінцевими значеннями математичного сподівання s_1 та другого початкового моменту s_2 . Кожна бригада може одночасно ремонтувати лише один відмовивший елемент, при цьому відновлення елемента не може перериватися. Якщо всі бригади зайняті й відмовляє ще один елемент, то він стає в чергу на ремонт. Бригада, що закінчила відновлення одного з елементів, бере на ремонт перший з непрацездатних елементів, які стоять у черзі. Будемо вважати, що ремонт повністю відновлює вихідні властивості елементів і при відмові $(m+1)$ -го елемента система вимикається (припиняє функціонування) та нові відмови не виникають.

Відмова системи (зрив функціонування) виникає в момент, коли в ремонтному органі на відновленні працездатності знаходиться m елементів та відмовляє ще один $(m+1)$ -й елемент.

Потрібно визначити граничні значення основних показників надійності системи: імовірності безвідмовної роботи $P(t)$ та середнього наробітку до відмови T_0 при відомих двох початкових моментах s_1 та s_2 функції розподілу $F_B(x)$ часу відновлення працездатності елемента:

$$\bar{t}_B = s_1 = \int_0^{\infty} x dF_B(x), \quad s_2 = \int_0^{\infty} x^2 dF_B(x), \quad (5)$$

причому $s_1^2 < s_2$. Позначимо через K_2 множину функцій розподілу $F_B(x)$, що задовольняють обмеженням (5), та будемо вважати, що інтенсивності відмов λ_i малі, $i=0, 1, 2, \dots, m$. Останнє означає, що середній час відновлення $\bar{t}_B$ значно менший середнього наробітку до відмови одного елемента $\bar{t}_H$ (розповсюджений на практиці випадок “швидкого” відновлення [5]).

Як відомо [5, 6], для прийнятих вихідних умов задачі отримані наближені формули для $P(t)$ та T_0 у випадку повної вихідної інформації:

$$P(t) \approx \exp(-\lambda_0 q_1 t), \quad (6)$$

$$T_0 \approx 1/\lambda_0 q_1, \quad (7)$$

де q_1 - імовірність відмови системи (зриву функціонування), а λ_0 визначається формулами (1)-(4) при $i = 0$.

Відносна похибка наближених формул (6) та (7) визначається в основному величиною малого параметра $\rho = \lambda \bar{t}_B$ та при $\rho < 0,01$ не перевищує кількох відсотків, що цілком прийнятно для інженерної практики [6].

На основі асимптотичного аналізу процесу функціонування розглянутої системи в [5] отримано вираз для ймовірності q_1 відмови системи на інтервалі зайнятості:

$$q_1 = \lambda \dots \lambda_m I(F_B) + 0(\lambda \dots \lambda_m), \text{ при } \max_{0 \leq i \leq m} \lambda_i \rightarrow 0, \quad (8)$$

$$\text{де } I(F_B) = \frac{1}{(m-l)(l-1)!} \int_0^\infty x^{m-l} [1 - F_B(x)] \left\{ \int_x^\infty [1 - F_B(y)] dy \right\}^{l-1} dx. \quad (9)$$

Таким чином, задача звелася до знаходження точних оцінок для коефіцієнта в головному члені асимптотичного розкладу ймовірності відмови системи q_1 на інтервалі зайнятості по λ_i , $0 \leq i \leq m$. Для цього необхідно оцінити функціонал $I(F_B)$.

Розглянемо два часткових випадки.

1. Нехай число ремонтних бригад $l = m$, коли черга на відновлення не утворюється (випадок необмеженого відновлення). В цьому випадку вираз (9) приймає вигляд:

$$I(F) = \frac{1}{(l-1)!} \int_0^\infty \left\{ \int_x^\infty [1 - F_B(t)] dt \right\}^{l-1} [1 - F(x)] dx.$$

Позначимо $y = \int_x^\infty [1 - F(t)] dt$ та відмітимо, що $\int_x^\infty [1 - F(x)] dx = s_1$.

Враховуючи це, отримаємо:

$$I(F) = \frac{1}{(l-1)!} \int_0^{s_1} y^{l-1} dy = \frac{s_1}{l!}, \quad (10)$$

де $l = m$.

2. Тепер оцінимо функціонал $I(F_B)$ для випадку, коли число ремонтних бригад $2 \leq l \leq m-1$, та можливе утворення черги на ремонт (випадок обмеженого відновлення). Критерієм відмови системи (зриву її функціонування) є відмова $(m+1)$ елементів. В нашому випадку відмова системи може виникнути в ситуації, в якій один непрацездатний елемент знаходиться в черзі на відновлення, тобто $(m+1) - l = 2$ або $(m+1) \geq 4$ при $l \geq 2$. Отже, відмова системи може виникнути при відмові не менше чотирьох елементів. В цьому випадку функціонал $I(F_B)$ (формула (9)) перетворюється

до вигляду:

$$I(F_B) = \frac{1}{l!} \int_0^\infty \left\{ \int_x^\infty [1 - F_B(y)] dy \right\}^l dx.$$

Для цього функціонала в роботі [3] отримані точні двосторонні оцінки (найбільше $\sup_{F_B \in K_2} I(F_B)$ та найменше $\inf_{F_B \in K_2} I(F_B)$ значення):

$$\sup_{F_B \in K_2} I(F_B) = s_2 s_1 / (l+1)!, \quad 2 \leq l \leq m-1, \quad m \geq 3 \quad (11)$$

та досягається на функції розподілу із класу K_2 з точками росту $x_1 = 0$ та $x_2 = s_2 / s_1$;

$$\inf_{F_B \in K_2} I(F_B) = s_1^{l+1} / (l+1)!, \quad 2 \leq l \leq m-1, \quad m \geq 3 \quad (12)$$

та досягається на функції розподілу із класу K_2 з точками росту $x_1 = 0$, $x_2 = s_1$, $x_3 = n$ (при $n \rightarrow \infty$).

Використовуючи ці результати, приведемо розрахункові співвідношення для граничних значень показників надійності (T_0 та $P(t)$) розглянутої системи.

У випадку необмеженого відновлення ($l = m$) ймовірність відмови системи q_1 (формула (8)) з урахуванням (10) набуває вигляду:

$$q_1 = \frac{s_1^m}{m!} \prod_{i=l}^m \lambda_i, \quad (13)$$

де λ_i виражається формулами (1)-(4) при $i = \overline{1, m}$.

З формули (10) видно, що при необмеженому відновленні показники безвідмовності відновлюваних систем зі структурним резервуванням (формули (6) та (7)) залежать не від виду закону розподілу $F_B(x)$ часу t_b відновлення працездатності елементів, а лише від математичного сподівання $s_1 = \bar{t}_b$ випадкової величини t_b .

Використовуючи вираз (13), неважко визначити розрахункові співвідношення для шуканих показників T_0 та $P(t)$. Так, в загальному випадку, коли в системі передбачений змішаний структурний резерв (співвідношення (4)), середній наробіток до відмови системи виражається формулою

$$T_0 \approx \left[\frac{n\lambda\rho^m}{m!} (n + m_H + \alpha m_0)^{m-m_H-m_0+1} \prod_{i=0}^{m_0-1} (n + m_H + i\alpha) \prod_{i=1}^{m_H-1} (n + i) \right]^{-1}, \quad (14)$$

де $\rho = \lambda \bar{t}_b$. Звідси легко знайти ймовірність безвідмовної роботи системи

$$P(t) \approx \exp(-t/T_0). \quad (15)$$

З формули (14) неважко отримати розрахункові співвідношення для різних часткових випадків: навантаженого, ненавантаженого, полегшеного резерву або їх сполучень (табл.1).

Таблиця 1. Формули для середнього наробітку до відмови системи

Структурний резерв	Формула для T_0
Навантажений (m_H) та ненавантажений ($m - m_H$)	$\left[\frac{n\lambda\rho^m}{m!} (n + m_H)^{m-m_H} \prod_{i=1}^{m_H} (n + i) \right]^{-1}$
Навантажений (m_H) та полегшений (m_0)	$\left[\frac{n\lambda\rho^m}{m!} \prod_{i=0}^{m_0-1} (n + m_H + i\alpha) \prod_{i=1}^{m_H-1} (n + i) \right]^{-1}$
Полегшений (m_H) та ненавантажений ($m - m_0$)	$\left[\frac{n\lambda\rho^m}{m!} (n + \alpha m_0)^{m-m_0} \prod_{i=1}^{m_0} (n + i\alpha) \right]^{-1}$
Полегшений (m) ($0 < \alpha < 1$)	$\left[\frac{n\lambda\rho^m}{m!} \prod_{i=1}^m (n + i\alpha) \right]^{-1}$
Навантажений ($\alpha = 1$)	$\left[\frac{n\lambda\rho^m}{m!} \prod_{i=1}^{m_0} (n + i) \right]^{-1}$
Ненавантажений ($\alpha = 0$)	$\left[\frac{n\lambda(n\rho^m)}{m!} \right]^{-1}$

У випадку обмеженого відновлення ($2 \leq l \leq m-1$) скористаємося виразами (9),(11) та (12) та отримаємо двосторонні оцінки (верхнє q_1^* та нижнє q_{1*} значення) ймовірності відмови системи:

$$q_1^* = \frac{s_2 s_1^{l-1}}{(l+1)!} \prod_{i=1}^m \lambda_i, \quad 2 \leq l \leq m-1, \quad m \geq 3,$$

$$q_{1*} = \frac{s_1^{l+1}}{(l+1)!} \prod_{i=1}^m \lambda_i, \quad 2 \leq l \leq m-1, \quad m \geq 3.$$

Використовуючи ці оцінки, можна записати формули для нижньої $\min_{F_B \in K_2} T_0$ та верхньої $\max_{F_B \in K_2} T_0$ границь середнього наробітку системи до відмови:

$$\min_{F_B \in K_2} T_0 = \frac{1}{\lambda_0 q_1^*} = \frac{1}{\lambda_0} \left[\frac{s_2 s_1^{l-1}}{(l+1)!} \prod_{i=1}^m \lambda_i \right]^{-1}, \quad (16)$$

$$\max_{F_B \in K_2} T_0 = \frac{1}{\lambda_0 q_{1*}} = \frac{1}{\lambda_0} \left[\frac{s_1^{l+1}}{(l+1)!} \prod_{i=1}^m \lambda_i \right]^{-1}, \quad (17)$$

де, як і раніше, λ_i виражається формулами (1)-(4) при $i = \overline{1, m}$, а $2 \leq l \leq m-1$, при $m \geq 3$.

Таким чином, $\min_{F_B \in K_2} T_0 \leq T_0 \leq \max_{F_B \in K_2} T_0$,

$$\exp \left(\frac{-t}{\min_{F_B \in K_2} T_0} \right) \leq P(t) \leq \exp \left(\frac{-t}{\max_{F_B \in K_2} T_0} \right).$$

Підставляючи у формули (16) та (17) значення λ_i (вирази (1)-(4)), можна, як і у випадку необмеженого відновлення, отримати розрахункові співвідношення для шуканих показників надійності системи для змішаного структурного резерву і різних часткових випадків.

Таким чином, отримані двосторонні оцінки (верхні та нижні границі) для основних показників надійності (ймовірності безвідмовної роботи та середнього наробітку до відмови) систем із структурним резервуванням при обмеженій інформації про час відновлення елементів, які відмовили. Розглянуто випадки обмеженого і необмеженого відновлення. Отримані результати можуть знайти практичне застосування на стадіях проектування і виконання дослідно-конструкторських робіт при проведенні прогнозуючих розрахунків надійності створюваних систем і їх складових частин.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Половко А.М., Гуров С.В. Основы теории надежности. -2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 704с.
2. Стойкова Л.С. Исследование точных верхних и нижних границ изменения функционалов, характеризующих надежность: Автореф.дис....канд. физ.-мат.наук. – Киев: ИК АН УССР, 1979. - 24с.
3. Стойкова Л.С. Оценки некоторых функционалов, характеризующих надежность// Кибернетика.-1978.-№4.-С.113-119.
4. Коваленко И.Н. Анализ редких событий при оценке эффективности и надежности систем. - М.: Сов. Радио, 1980. - 208с.
5. Надежность и эффективность в технике: Справочник: В 10т. / Ред.сов.: В.С. Авдеевский (пред.) и др. - М.: "Машиностроение", 1986.. Т.2: Математические методы в теории надежности и эффективности / Под ред. акад. АН УССР Б.В.Гнеденко, 1987.-280с.
6. Креденцер Б.П. Прогнозирование надежности систем с временной избыточностью. – Киев: «Наукова думка», 1978. – 240 с.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ПЕРСПЕКТИВНОГО СИГНАЛІЗАЦІЙНОГО ЗАСОБУ ОХОРОНИ КОРДОНУ

На основі розробленого нового способу визначення координат місця впливу порушника на чутливий елемент сигналізаційного засобу охорони та визначення вимог до перспективного засобу, у роботі обґрунтовано структуру перспективного сигналізаційного засобу охорони державного кордону.

На основе разработанного нового способа определения координат места влияния нарушителя на чувствительный элемент сигнализационного средства охраны и определения требований к перспективному средству, в работе обосновано структуру перспективного сигнализационного средства охраны государственной границы.

On the basis of the developed new method of determination position data of the infringers influence at the sensory element of the signalling tool of security and determining requests to the perspective facilities in the article proved the structure of the perspective signalling tool of frontier.

Вступ. При обґрунтуванні раціональної структури радіотехнічної системи охорони (РСО) в роботі [1] формалізовано залежність імовірності затримання порушника законодавства про державний кордон України (далі – порушника) від імовірності здійснення технічного контролю $P_{ТК}$. При цьому, величина $P_{ТК}$ визначається за формулою:

$$P_{ТК} = P_B \cdot (1 - (1 - P_H) \cdot (1 - P_Y)),$$

де P_B , P_Y - відповідно імовірності: виявлення порушника; наведення на порушника групи оперативного реагування; ускладнення пересування порушника (у даній роботі не розглядається у зв'язку із тим, що даний показник невластивий перспективним сигналізаційним засобам охорони);

Ймовірність виявлення характеризує ефективність роботи сигналізаційних засобів охорони (СЗО), ймовірність наведення – засобів, що забезпечують наведення групи оперативного реагування на порушника, ймовірність ускладнення – засобів активного захисту, які здійснюють фізичний вплив на порушника. Загалом функціонування РСО забезпечує ефективні умови для затримання порушника.

Необхідною умовою функціонування РСО є обов'язкова наявність сигналізаційних засобів охорони, які забезпечують неперервне виявлення порушника кордону. Чутливий елемент сигналізаційного засобу встановлюються уздовж лінії державного кордону. Разом із тим, визначальною особливістю сучасної моделі є побудова охорони кордону у глибину ділянки відповідальності. Інерційність перетворення РСО на новий інноваційні рівень та проблемні питання щодо відчуження земель під інженерне облаштування у прикордонній смузі обумовлюють необхідність пошуку технічних рішень, які б забезпечили реалізацію сигналізаційним засобом охорони не тільки функції виявлення, а також і наведення.

Аналіз робіт [2 - 4] показує, що сучасні сигналізаційні засоби відносяться до лінійного типу, тобто їх ЧЕ розміщується вздовж рубежу в одну лінію. Суттєвими недоліками таких СЗО, на відміну від засобів із смужовою, площинною або об'ємною зоною виявлення, є:

- складність або неможливість визначення місця порушення блокованого рубежу;
- складність або неможливість визначення напрямку руху порушника;
- неможливість визначення курсу руху порушника;
- відсутність видачі даних щодо швидкості руху порушника.

Мета статті. Зазначені недоліки обумовлюють неможливість управління заходами з супроводження порушника та наведення на нього групи оперативного реагування і принципово не можуть бути усунені через недосконалість структури діючих СЗО, що обумовлюється недостатньою інформаційною спроможністю існуючих СЗО та негативно впливає на ефективність їх використання. Це визначило актуальність розробки структури СЗО, яка відповідатиме вимогам сучасної моделі охорони кордону. Основні етапи розробки структури перспективного СЗО складають окремі завдання науково-прикладної проблеми розробки методики побудови раціональної структури РСО, що потребує обґрунтування:

- способу визначення координат місця перетину кордону порушником;
- тактико-технічних вимог до перспективного СЗО;
- нових функціональних можливостей СЗО та напряму їх реалізації;
- складу та порядку функціонування базових елементів структурної схеми перспективного СЗО.

Дослідження даних наукових завдань визначає мету роботи як розробка методики обґрунтування структури перспективного сигналізаційного засобу охорони кордону.

Результати дослідження. В залежності від конструктивного оформлення СЗО поділяються на сигналізаційні системи та сигналізаційні прилади (СП). Саме СП, завдяки зручності у використанні, нескладній будові та малій масі найбільш широко застосовуються прикордонними нарядами [2]. Прилади можуть бути з тимчасовим або стаціонарним чутливим елементом (ЧЕ). Тимчасовий ЧЕ використовується одноразово і замінюється після здійснення на нього активного впливу. Стаціонарний ЧЕ використовується багаторазово. Тому у подальшому розглянемо методику обґрунтування структури перспективного сигналізаційного засобу охорони кордону на прикладі СП.

Можливості діючих і перспективних СП з тимчасовими та стаціонарними ЧЕ дозволяють реалізувати у їх структурі функції виявлення і наведення. Напрямок руху порушника можливо визначити при паралельному розміщенні уздовж рубежу охорони двох ЧЕ на деякій відстані один від одного, що забезпечують послідовний вплив порушника спочатку на один, а потім на другий з них. Послідовне отримання сигналу тривоги дозволяє встановити факт руху порушника вглиб території, що охороняється або з неї. Визначення напрямку руху можна забезпечити застосуванням СП “Кристал-М”, “Хміль-1”, що є на оснащенні підрозділів охорони кордону.

Визначення курсу руху порушника можна здійснити шляхом вимірювання дальності до першого і другого місця впливу порушника на ЧЕ, але існуючі СП таку функцію не забезпечують. Розроблений авторами дальномірний сигналізаційний прилад (ДСП) обривного типу “Капас” [3] дозволяє визначити лише дальність до місця обриву ЧЕ, що обумовлено наявністю тимчасового ЧЕ.

Визначення координат місця впливу порушника на ЧЕ можна забезпечити виводом даних із ДСП на приймач GPS, що дозволить встановити курс руху порушника. Знаючи його, група оперативного реагування може спрогнозувати необхідне місце розташування рубежу прикриття з метою затримання порушника.

У більшості випадків рубіж охорони протяжністю декілька кілометрів має складний характер, особливо у гірській місцевості. Встановлення ЧЕ доцільно здійснювати водночас з прив'язкою рубежу охорони до карти місцевості. Сучасні засоби навігації – приймачі GPS забезпечують автоматизовану прив'язку рубежу охорони до електронної карти місцевості [5].

Спосіб визначення географічних координат місця впливу порушника на ЧЕ при застосуванні приймача GPS наступний:

- з початком встановлення ЧЕ на місцевості, GPS-приймач включити у режим визначення координат;

- обирати режим роботи "Карта" (наприклад, для приймача типу iFinder, на електронній карті рубіж охорони, по мірі розгортання ЧЕ відображається суцільною

лінією, прилад автоматично фіксує факт зміни напрямку руху, оцифровує і запам'ятовує його);

після установки ЧЕ включити ДСП у режим визначення дальності;

за допомогою ДСП визначити дальність до місця впливу порушника на ЧЕ;

включити GPS-приймач, встановити режим роботи "Карта" і здійснити переміщення курсору вздовж маршрутною лінії по екрану приймача на дальність, що визначена ДСП;

встановити режим "Таблиця" і зняти показання географічних координат, які відповідають місцю впливу порушника на ЧЕ ДСП.

Після визначення координат місця впливу порушника на ЧЕ проводять заходи щодо затримання порушника.

Допустити меншу похибку у розміщенні рубежу прикриття забезпечить інформація щодо швидкості руху порушника. Швидкість руху може бути визначена також із застосуванням приймача GPS при наявності в ньому відповідного програмного забезпечення.

Проведені дослідження дозволили узагальнити функціональні можливості СЗО ЛД щодо визначення параметрів порушення рубежу сигналізаційного блокування існуючих, розроблених (експериментальних) і перспективних СП, що подано в табл. 1.

Таблиця 1. Функціональні можливості СЗО щодо визначення параметрів порушення рубежу сигналізаційного блокування

Параметри порушення рубежу сигналізаційного блокування	типи сигналізаційних приладів			Необхідність використання приймача GPS
	існуючий СП "Хміль-1"	розроблений ДСП із тимчасовим ЧЕ "Капас"	перспективний ДСП зі стаціонарним ЧЕ	
Напрямок руху порушника	забезпечує визначення	забезпечує визначення	забезпечує визначення	відсутня
Дальність до місця впливу на ЧЕ	не визначає	забезпечує визначення	забезпечує визначення	відсутня
Координати місця впливу на ЧЕ	не визначає	забезпечує визначення	забезпечує визначення	необхідно застосовувати
Курс, швидкість руху порушника	не визначає	не визначає	забезпечує визначення	необхідно застосовувати

З табл. 1 видно, що необхідні для визначення параметрів порушення рубежу сигналізаційного блокування функціональні можливості найбільш повно реалізуються у ДСП зі стаціонарним ЧЕ при застосуванні приймача GPS. При цьому слід зазначити, що визначення курсу і швидкості руху порушника забезпечується дотриманням певних характеристик розміщення на місцевості, що потребує обґрунтування вимог до встановлення стаціонарного ЧЕ.

Очевидним є припущення, що визначення курсу руху цілі доцільне при умові якщо похибка підрахунків дозволить здійснити наведення п/н на порушника з метою його затримання.

Дана похибка обумовлюється:

похибкою вимірювання дальності ДСП;

похибкою позиціонування приймачем GPS;

відхиленням від вимог щодо розміщення стаціонарного ЧЕ на місцевості.

Розглянемо у формалізованому вигляді схему розміщення стаціонарного ЧЕ ДСП, який забезпечує зазначені у табл. 1 функціональні можливості. Встановлення стаціонарного ЧЕ здійснюється паралельно у дві лінії вздовж рубежу охорони, рис. 1.

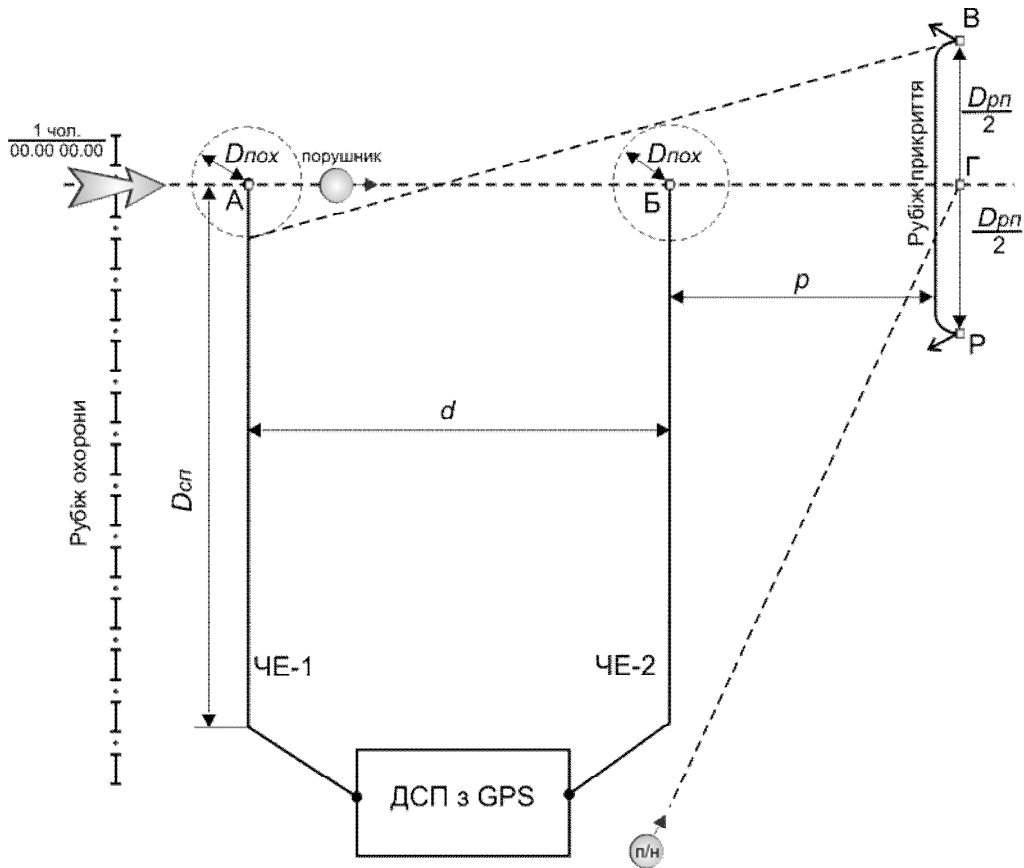


Рис. 1. Схема розміщення стаціонарних чутливих елементів (ЧЕ-1, ЧЕ-2) дальномірного сигналізаційного приладу

Розглянемо найскладніший щодо забезпечення умов затримання порушника випадок, коли дії порушника відбуваються на фланзі рубежу охорони, вздовж якого розгорнутий стаціонарний ЧЕ. Нехай порушник здійснює вплив на ЧЕ у точках А і Б. Якщо визначення координат точок А і Б здійснюються з нульовою похибкою, то можна прогнозувати, що через деякий час порушник переміститься у точку Г. Припустимо, що прикордонний наряд має можливість переміщуватись з більшою швидкістю, ніж порушник. Тоді, упереджено розгорнувшись на рубежі прикриття, прикордонному наряду будуть забезпечені умови щодо затримання порушника.

Однак, визначення координат місця впливу порушника на ЧЕ (точки А і Б), здійснюється з похибкою $D_{пох}$, що є сумою похибки визначення дальності ДСП і похибки позиціювання приймачем GPS (залежить від типу приймача, наприклад, для приладу iFinder не перевищує 15 м).

Враховуючи похибки визначення координат точок А і Б можна стверджувати, що імовірність появи порушника у межах ділянки ВР буде однаковою. Тому з метою забезпечення умов затримання порушника необхідно, щоб протяжність рубежу прикриття була не меншою довжини ВР.

Нехай швидкість пересування п/н $V_{n/н}$ в k раз перевищує швидкість порушника $V_{пк}$, тобто

$$k = \frac{V_{n/н}}{V_{пк}}.$$

Тоді :

$$D_{сп}^2 + p^2 = (k \cdot p)^2, \quad (1)$$

де : $D_{\text{сп}}$ – протяжність встановлення ЧЕ ДСП;

p – відстань між ЧЕ і рубежем прикриття.

З виразу (1) визначимо значення p :

$$p = \frac{D_{\text{сп}}}{\sqrt{k^2 - 1}}. \quad (2)$$

З подібності трикутників (рис. 1), запишемо:

$$\frac{\frac{D_{\text{рп}}}{2} + D_{\text{пох}}}{d + p} = \frac{2 \cdot D_{\text{пох}}}{d},$$

де: d – відстань між двома паралельно встановленими ЧЕ.

Опускаючи проміжні перетворення і враховуючи (2), отримуємо:

$$D_{\text{пох}} = \frac{D_{\text{рп}}}{2 + \frac{4 \cdot D_{\text{сп}}}{d \cdot \sqrt{k^2 - 1}}}.$$

Позначимо відношення протяжності до ширини рубежу встановлення ЧЕ через n , тоді

$$D_{\text{пох}} = \frac{D_{\text{рп}}}{2 + \frac{4 \cdot n}{\sqrt{k^2 - 1}}}. \quad (3)$$

Аналізуючи формулу (3) можна зробити наступні висновки:

1. Технічна вимога до похибки визначення місця впливу порушника на ЧЕ ДСП обумовлюється схемою розміщення ЧЕ на місцевості, тобто відношенням протяжності до ширини встановлення ЧЕ, що є тактичними вимогами до застосування перспективного ДСП.

2. При встановленні СЧЕ на місцевості доцільно використовувати для визначення координат місця впливу порушника на СЧЕ приймач GPS. При цьому слід враховувати похибку позиціонування, яка є адитивною до похибки визначення дальності.

Формули (2), (3) є математичним узагальненням ТТВ до СЗО ЛД і дозволили розробити алгоритм реалізації функціональних можливостей дальномірним СЗО при застосуванні приймача GPS:

1. За допомогою СЗО визначити дальність до місця впливу порушника на ЧЕ.
2. За допомогою приймача GPS, з врахуванням даних СЗО, визначити географічні координати місця першого впливу порушника на ЧЕ і зафіксувати час впливу.
3. Виконати пункти один і два для другого впливу порушника на ЧЕ.
4. За допомогою приймача GPS визначити напрямок перетину кордону порушником і курс руху порушника.
5. Розрахувати швидкість руху порушника.
6. Розрахувати за допомогою формули (2) відстань між ЧЕ і рубежем прикриття.
7. Розрахувати протяжність рубежу прикриття по формулі (3).
8. Видати данні, необхідні для подальших дій прикордонних нарядів: географічні координати рубежу прикриття; необхідну чисельність та швидкість пересування групи реагування.

Примітка: географічні координати визначаються при застосуванні приймача GPS, а чисельність групи реагування шляхом ділення протяжності рубежу прикриття на протяжність ділянки, яку може прикрити одна людина.

Результатом застосування розглянутого алгоритму є вихідні дані, які враховують сталі характеристики конкретного зразка СЗО і зміні, які пов'язані з розміщенням ЧЕ.

Проведені аналітичні розрахунки дозволили сформулювати наступні вимоги до СЗО:

1. Чутливий елемент повинен бути стаціонарним, тобто забезпечувати багаторазове використання.

2. Відношення протяжності до ширини встановлення СЧЕ не повинно перевищувати чотирьох, тобто $D_{\text{сп}}/d < 4$.

3. Загальна протяжність СЧЕ повинна в 2 - 2,5 рази перевищувати протяжність рубежу блокування ДСП.

4. Похибка визначення дальності до місця впливу порушника повинна бути не більше 25м.

Отже, із застосуванням результатів вирішення, розглянутих у роботі завдань, обґрунтуємо загальну структуру перспективного СЗО. Основою реалізації нових функціональних можливостей є визначення дальності до місця впливу порушника на ЧЕ, отже, структура СЗО повинна включати схему визначення дальності. Встановлення ЧЕ повинно здійснюватися при застосуванні приймача GPS, що дозволить визначити географічні координати порушника в момент його впливу на ЧЕ і в подальшому розрахувати такі характеристики як курс, швидкість руху порушника тощо. Отже, в структурі СЗО повинен бути вбудований приймач GPS. Програмне забезпечення такого приймача має бути адаптоване для визначення необхідних характеристик автоматично. При забезпеченні СЗО прийомо-передавальною апаратурою можливе автоматичне функціонування СЗО і загалом трансформацію структури сигналізаційного приладу у сигналізаційну систему охорони кордону.

Підсумовуючи викладене, структура перспективного СЗО ЛД пропонується у вигляді, що подано на рис. 3.

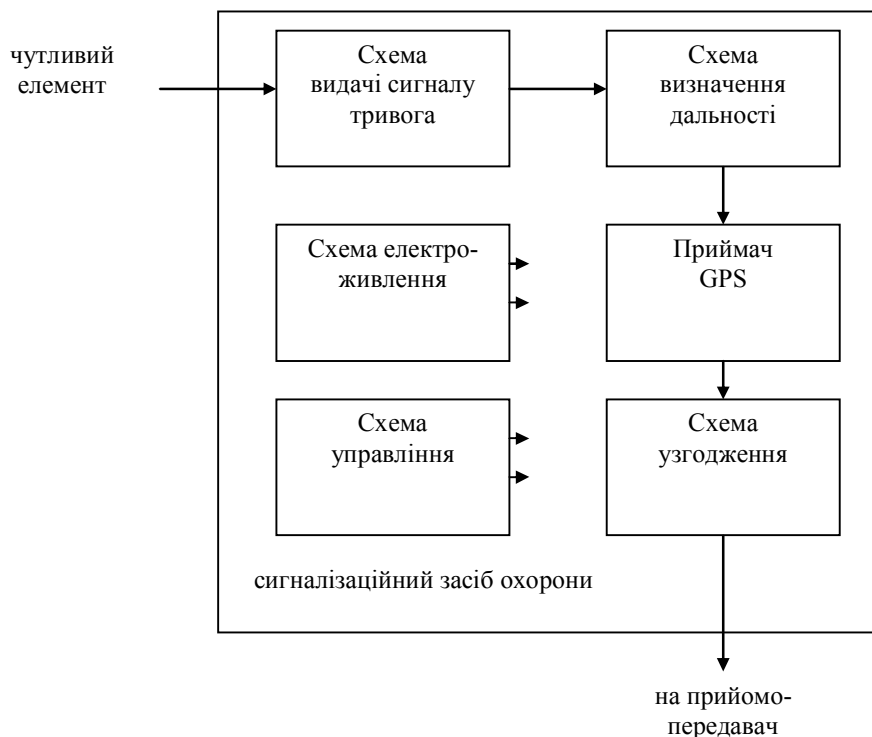


Рис. 3. Структура перспективного СЗО

Слід зазначити, що структуру засобу також визначає тип ЧЕ, однією з технічних вимог до якого є забезпечення електромагнітної сумісності роботи ДСП, при розміщенні стаціонарних ЧЕ поблизу кабельних ліній, лінії електропередач, електростанцій, засобів активного захисту, роботи під час грози, тоді безальтернативним рішенням при розробці структурних СЗО є застосування волоконно-оптичної технології. Волоконно-оптичні прилади абсолютно пасивні до електромагнітного випромінювання. Також більш стабільно працюють волоконно-оптичні канали передачі сигналізаційної інформації ніж

електричні і радіоканали при змінах вологості, температури.

Зазначене стало причиною інтенсивного пошуку способів побудови структури волоконно-оптичних СЗО [6-8]. Аналіз публікацій дозволяє стверджувати, що проблематичними питаннями таких розробок є:

- забезпечення визначення місця впливу порушника на ЧЕ;
- забезпечення достатньої чутливості волоконно-оптичного ЧЕ;
- використання у структурі СЗО волоконно-оптичних приладів.

Висновки. Таким чином, на основі розробленого нового способу визначення координат місця впливу порушника на ЧЕ та обґрунтування вимог до перспективного СЗО, у роботі формалізовано обґрунтування структури перспективного сигналізаційного засобу охорони державного кордону, що, зокрема, обумовлює наступні висновки:

1. СЗО повинні забезпечувати визначення дальності до місця впливу порушника на ЧЕ з похибкою не більше 25м;
2. ЧЕ СЗО має бути стаціонарним, тобто після впливу на нього порушника ЧЕ повинен продовжити роботу у режимі виявлення наступного впливу;
3. ЧЕ на місцевості повинен розміщуватися вздовж рубежу охорони при співвідношенні довжини до ширини його розміщення не більше чотирьох;
4. алгоритм реалізації нових функціональних можливостей СЗО забезпечується застосуванням у його структурі GPS-приймача;
5. перспективним напрямком розробки структури СЗО ЛД є використання волоконно-оптичних приладів.

Напрямок подальших досліджень є обґрунтування можливості фізичної реалізації сигналізаційних засобів охорони, що відповідали б розглянутим тактико-технічним вимогам та розробка структури перспективного волоконно-оптичного СЗО.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Лисий М.І., Міхєєв Б. М., Чесановський І. І. Обґрунтування вимог до засобів системи технічного контролю за ділянками державного кордону України // Збірник наукових праць №38. Ч.2.- Хмельницький: Видавництво НАДПСУ, 2007.-С.-61-63.
2. Дем'янюк С. М., Шинкарук О. М. Засоби сигналізаційного озброєння охорони державного кордону. Ч. 1. Засоби сигналізаційного озброєння охорони локальних ділень: Офіційне видання. – Хмельницький: Видавництво АПВУ, 1997. – 64 с.
3. Лисий М.І., Міхєєв Б.М. Шинкарук О.М. Сигналізаційний прилад обривного типу. Пат. № 17484, G08B 13/02. Опуб. бюл. № 9, 2006.
4. Проводное обрывные средства обнаружения Краб-1. Техническое описание БАКЖ. 425112.001.
5. Приемач GPS iFinder. Руководство пользователя. 2006.
6. Лисий М.І. Спосіб побудови структури волоконно-оптичного засобу охорони об'єктів. Пат. №64924А, 7608В13/186. Опубл. бюл. №3, 2004.
7. Иванченко И., Красовский В. Розпределенные волоконно-оптические системы для охраны периметра: перспективы технологии // Алгоритм безопасности. – № 4, 2003.
8. Введенский Б. С. Системы охраны периметров с воолоконно-оптическими сенсорами // Специальная техника. – №4, 2004.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ СКАНЕРОВ В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ ЗДАНИЯ

Проблема стійкості споруд стає все більш значущою при проектуванні будівель і промислових об'єктів. У статті пропонується цікавий спосіб контролю стану будівлі. Розробляється електронний прилад, який, з високою точністю, визначає зміни висоти контрольних точок будівлі.

Проблема устойчивости сооружений становится все более значимой при проектировании зданий и промышленных объектов. В статье предлагается интересный способ контроля состояния здания. Разрабатывается электронный прибор, который, с высокой точностью, определяется изменение высоты контрольных точек здания.

Problem of stability of constructions becomes more important during designing constructions. In the article suggested interesting method of checking constructions condition. Developing electronical device which would be able to fix changing of the height of control milestone of building.

Введение

Увеличивается как количество многоэтажных зданий, так и сокращается площадь качественной поверхности, на которых строятся дома. Эти факторы приводят к трагическим последствиям.

Во многих городах Украины и других странах существуют сооружения, которые находятся в опасной зоне из-за подземных шахтных выработок, плавучих грунтов, размывание фундамента техногенными и почвенными водами, колебаний земной поверхности. Необходим контроль подобных строений. Другой причиной потери жесткости может служить транспорт, который приводит к негативным последствиям (появление трещин) и некачественные строительные материалы. Уже отмечено несколько случаев как у нас в стране, так и за рубежом проседания фундаментов высотных зданий, смещение центра тяжести относительно геометрической оси.

Для того чтобы на ранних стадиях зафиксировать это, предпринять меры и уменьшить вероятность разрушения зданий необходимо создать прибор, фиксирующий малейшие изменения в конструкции здания. Этот прибор должен отвечать высочайшим требованиям надежности, точности и простоте.

Самый распространенный способ нахождения высоты считается измерение высоты с помощью барометра. Он имеет ряд недостатков: погрешность порядка – 3м, и необходимость калибровки прибора на атмосферное давление.

Постановка задачи

Необходимо спроектировать электронный прибор, который бы определял высоту конкретных точек на здании с погрешностью не более – 1см. Повысить точность измерения смещения контрольных точек здания. Повысить качество контроля состояния здания.

Решение задачи

Изначально задачу мониторинга планировалось решить с помощью оптической системы контроля.

В основу принципа действия измерительного устройства заложен метод, использующийся в нивелирах [1]. С помощью датчика, в качестве чувствительного элемента которого является фотосенсор, установленного на

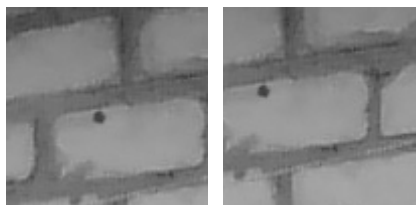


Рис. 1. Изменение изображения в объективе, при смещении контрольной точки

неизменяемой поверхности таким образом, чтобы его положение было постоянным, фиксируется изображение контрольной точки на здании. При изменении положения контрольной точки изображение в объективе также изменится. Пример приведен на рис.1.

Если полученное изображение обработать с помощью специального математического аппарата, то можно определить смещение объекта относительно первоначального положения.

Точность подобной системы зависит от используемой оптики и смещения самого датчика (фото сенсора). Нивелиры, согласно паспортных данных, дают точность порядка 0,01 мм, что является достаточной для данного вида измерений.

На сегодняшний момент существуют лазерные сканеры, способные определять расстояние до объекта с погрешностью до 1мм [4]. Их точность постоянно возрастает и, наверное, повысится в ближайшее время. С такой точностью они способны определять расстояния до объектов, которые находятся на расстоянии 100 и более метров от сканера.

Лазерный сканер представляет собой дальномер, прикрепленный к механическому основанию, которое изменяет угол сканирования. Поле зрения таких сканеров весьма значительное. Существуют приборы, способные сканировать пространство в диапазоне $360^{\circ} \times 270^{\circ}$ [3]. Сканер может быть построен на радиодальномерах или светодальномерах (электрооптических дальномерах). Определение расстояния посредством таких дальномеров основано на измерении временных или фазовых соотношений между посылаемым в направлении объекта акустического или электромагнитного сигнала и принимаемым эхо сигналом (отражение от объекта или спецотражение). Наибольшую точность и дальность измерений обеспечивают радио- и светодальномеры.

Различают радиодальномеры импульсные и фазовые [2]. Действие импульсных радиодальномеров основано на измерении времени распространения коротких радиоимпульсов от излучателя и обратно; дальность действия несколько десятков км. Относительная погрешность $10^{-4} - 10^{-5}$. Применяются главным образом в радиолокации и радионавигации. В фазовых радиодальномерах используются модулированные радиосигналы в УКВ диапазоне радиоволн с изменением разности фазоизлучаемых и принимаемых радиоволн. Такие радиодальномеры обеспечивают измерение расстояний в сотни км с высокой точностью. Применяются в радионавигации, геодезии, гидрографии.

В светодальномерах используются электромагнитные волны оптического диапазона. Современные светодальномеры содержат в качестве источников света твердотельные, газовые или полупроводниковые лазеры. Лазерные дальномеры подразделяются на модуляционные и интерференционные. Практически применяются модуляционные двух видов: импульсные и фазовые. В импульсных лазерных дальномерах используют лазеры, излучающие короткие (0,1-10 нс) импульсы света, и время их распространения (или отражения) определяется непосредственно. В фазовых лазерных дальномерах используются лазеры непрерывного действия и импульсные с внутренними или внешними модуляторами света. Время распространения определяется косвенно, по разности фаз принимаемого и излучаемого сигналов. В наиболее точных

фазовых лазерных дальномерах – рефрактометрах – используются лазеры, излучающие на нескольких длинах волн, что позволяет определить показатель преломления воздуха и, следовательно скорость света в момент проведения измерений. Импульсные лазерные дальномеры применяются в основном в космической дальнометрии и навигации, при топографических съемках. Фазовые лазерные дальномеры обеспечивают точность измерений с относительной погрешностью до 10^{-6} , применяются в геодезии.



Рис. 2. Сканирование поверхности стены

При сканировании поверхности стены (рис. 2.) луч устанавливается в крайнюю верхнюю точку, пробегает вертикально вниз, затем смещается горизонтально и поднимается вверх. Затем повторяет операцию пока не просканирует всю видимую область как по горизонтали так и по вертикали. При сканировании по горизонтали идеально равной стены длина пробега луча должна изменяться строго по закону, похожему на синусоидальный (рис.3).

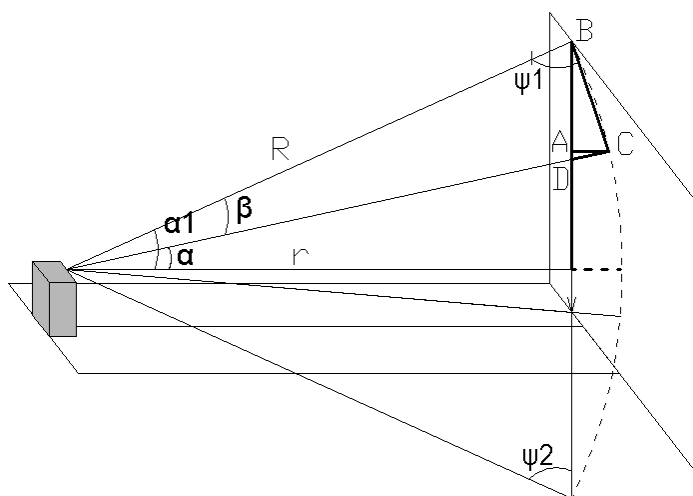


Рис. 3. Расчет зависимости пробега луча от его угла

На рис. 3. показано, что длина пробега луча увеличивается на краях стены,

где:

R – максимальное расстояние до стены;

r – расстояние до стены;

α – угол смещения луча по вертикали;

α_1 – угол смещения луча по вертикали при расстоянии до стены R .

Очевидно, что характер функции напоминает синусоидальный. Определяю BC , как длину хорды:

$$BC = 2R \cdot \sin(0.5 \cdot \beta);$$

Определяю угол ABC :

$$\angle ABC = \psi_1 - \psi_2 = \alpha_1 - \beta/2.$$

Воспользуюсь определением синуса в треугольнике ABC :

$$\sin(\angle ABC) = AC/BC;$$

$$AC = \sin(\alpha_1 - \beta/2) \cdot BC = \sin(\alpha_1 - \beta/2) \cdot 2R \cdot \sin(0.5 \cdot \beta).$$

Воспользуюсь определением синуса в треугольнике ADC:

$$\sin(\alpha) = AC/DC;$$

$$DC = AC / \sin(\alpha).$$

Или:

$$DC = [\sin(\alpha - \beta/2) \cdot 2R \cdot \sin(0.5 \cdot \beta)] / \sin(\alpha).$$

Тогда расстояние до любой точки стены будет вычисляться по формуле:

$$L = R - [\sin(\alpha - \beta/2) \cdot 2R \cdot \sin(0.5 \cdot \beta)] / \sin(\alpha).$$

График функции имеет неопределенности поскольку функция $\sin(\alpha)$ стремится к бесконечности при $\alpha=0$. График функции представлен на рис.4. Эта функция справедлива только в начальном диапазоне углов.

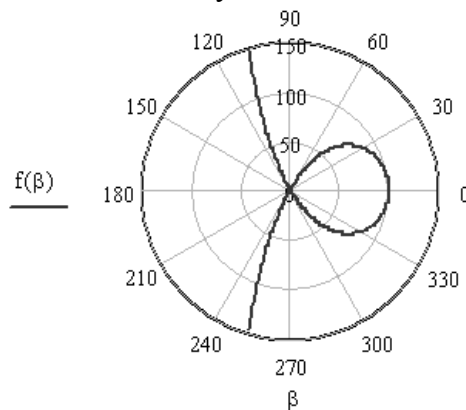


Рис. 4. Зависимость длины пробега луча от направления в полярной системе координат

При изменении направления по горизонтали функция длины пробега луча меняется по этому же закону. Для вычисления расстояния до стены эти две функции должны быть перемножены.

Имея функцию зависимости расстояния до стены от необходимого угла, возможно сравнивать теоретические и практические данные. Т.о. возможно определить дефекты стены и неровности на её поверхности.

Проблема состоит в том что угол направления луча определяется с большой погрешностью (не менее 0.1°). Это вызвано тем, что поворот излучателя осуществляет механическое устройство. По этой причине применение данного сканера затруднительно на больших расстояниях. Но, имея аппарат, способный с большей точностью определять угол поворота излучателя, возможно с большой эффективностью использовать данный сканер.

Для работы устройства было разработано программное обеспечение, которое получает данные от датчиков, сохраняет их. Программа способна статистически анализировать и обрабатывать результаты измерений. Настройка системы сводится к настройке приближения и фокусировки на фото сенсор. На рис. 5. представлено диалоговое окно программы для настройки резкости.



Рис. 5. Настройка приемников

Для полной настройки датчика, необходимо также определить интервалы захвата изображения по обеим осям. Его следует указать при настройке центрально устройства. Результаты измерений возможно просмотреть в виде графика, текстового блока рис. 6. Как видно с помощью данной программы



Рис. 6. Просмотр результатов

можно наглядно посмотреть, каким образом сместилась точка за последний месяц, т.е. проанализировать тенденцию смещения здания. Таким образом, можно также определить среднюю скорость смещения точки по определенной оси.

Выводы. Предложено универсальное устройство, способное фиксировать смещения контрольных точек на здании и следить за состоянием поверхности стены. Вместе с программным обеспечением оно удобно для контроля и анализа положения здания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузнецов П. Геодезия. Топографические съемки. М., "Недра", 1991.
2. Колесников В.Г. Электроника. Энциклопедический словарь. М.: «Советская энциклопедия», 1991. – 688с.
3. 3D лазерный сканер HDS3000. (<http://www.elsan.ru/oborudovanie/lazernoe-skanirovanie/>).
4. СШП радар для обнаружения и измерения параметров движущихся объектов (<http://news.uwbgroup.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=47>).
5. Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений (http://www.informsviaz.ru/life_support/monitoring/).
6. Запорожское отделение НИИСК (http://www.niisk.com/rus/zvid_r.htm).
7. Карнов Б. Delphi: специальный справочник, 2002, - 688с
8. Коммуникационные порты персонального компьютера. (www.electronics.org.ua).

Рецензент: д.т.н., проф. Квасников В.П.

АПАРАТУРНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОДЕРА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНИХ КОДІВ

Розроблена структурна схема кодера структурно-логічного кода (СЛК), яка основана на реалізації інфімумних диз'юнктивних нормальних форм (ІДНФ) булевих функцій в кубі інішої мірності E^n , що забезпечують необхідну коригуючу надлишковість.

Разработана структурная схема кодера структурно логического кода (СЛК), основанная на реализации инфимумных дизъюнктивных нормальных форм (ИДНФ) булевых функций в кубы n -ой мерности E^n , обеспечивающих необходимую корректирующую избыточность.

The flow diagram of coder of structurally logical code (SLK) is developed, which is based on realization of infimumnikh diz'yunktivnikh normalized forms (IDNF) of boole functions in the cube of n - rhythm E^n , that provide the necessary correcting surplus.

Основною задачею при кодуванні будь-яких коригувальних кодів є введення додаткової надмірності в інформаційну послідовність з метою забезпечення необхідних коригувальних властивостей. Однак введення додаткової надмірності приводить до значного зниження швидкості перетворення даних. У той же час, найбільш повне використання природної надмірності логічних форм представлення даних, таких як диз'юнктивні нормальні форми (ДНФ), зокрема, інфімумні диз'юнктивні нормальні форми (ІДНФ) [1], дозволить оптимізувати процес організації коригувальних структур, у тому числі кодерів структурно-логічних кодів (СЛК) [1], за рахунок простоти алгоритмів їх апаратної й програмної реалізації і, як наслідок, зменшення відносних обчислювальних витрат центрального процесора систем перетворення даних.

Задачею даної роботи є розробка принципів апаратної реалізації кодерів СЛК.

Принциповою особливістю структурно-логічного кодування є відсутність необхідності введення додаткової надмірності в інформаційну послідовність, що характерно для відомих блокових і безперервних кодів, оскільки реалізація необхідних коригувальних властивостей кодів СЛК базується на використанні природної логічної надмірності змінних розгортання n -мірних кодів E^n [2].

Структурно-логічне кодування [1] припускає, що кожна кон'юнкція інфімумної нормальної форми, булевої функції, що представляє дані, розвертається в куб єдиного кодуемого формату (ЄКФ) куба E^n таким чином, щоб сумарна логічна надмірність кубів ЄКФ відповідала заданій.

Породжуючі послідовності кубів ЄКФ відповідають наступній схемі розгортаючих змінних [1]:

$$x_i^1 x_j^2 x_i^1 x_k^3 x_i^1 x_j^2 x_i^1 \dots x_z^n \dots x_i^1 x_j^2 x_i^1 x_k^3 x_i^1 x_j^2 x_i^1, \quad (1)$$

$$z, \dots, k, j, i = 0, 1, \dots, n-1, z \neq \dots \neq k \neq j \neq i.$$

Степінь змінних у послідовності (1) є рівні розгортання куба E^n по цій послідовності. Оскільки кожна змінна x_i, x_j, x_k бере участь у розгортанні куба E^n на конкретних рівнях кілька разів, то очевидно, що послідовність (1) має природну логічну надмірність. При зростанні ступеня n куба, що розгортається, E^n число логічних зв'язків кожної локальної x_i, x_j, x_k змінної збільшується, тому що росте число змінних одного рівня розгортання породжуючої послідовності (1). Остання теза є основою забезпечення коригувальних властивостей кодів СЛК. Дійсно, природна логічна надмірність зв'язків конкретної змінної забезпечує можливість відновлення цієї змінної навіть у тому

випадку, якщо залишився хоча б один логічний зв'язок між вершинами куба E^n по цій змінній. Зрозуміло, що збільшення числа надлишкових зв'язків змінної збільшує ймовірність її відновлення, тобто ймовірність правильного декодування вершин ЄКФ куба E^n . Очевидно, що більше число логічних зв'язків дозволяє робити відновлення змінної, а значить і відновлювати вершини ЄКФ E^n , при більшому числі помилок у каналі перетворення даних, що порушують логічні зв'язки. Таким чином, збільшення числа логічних зв'язків між вершинами ЄКФ E^n по змінним розгортання (1) збільшує число корегуючих кодом СЛК каналних помилок. Отже, для збільшення числа корегуючих каналних помилок необхідне збільшення мірності n куба E^n ЄКФ, що, фактично, визначає послідовність (1).

В [3] показано, що інфімумні диз'юнктивні нормальні форми є доскональними структурами булевих функцій, що представляють логічні електронні пристрої (ЛЕП) з доскональними параметрами: мінімально можливою складністю, максимальною надійністю й заданою завадостійкістю до впливів, що заважають.

Звідси слідує, що в якості основної при кодуванні СЛК виступає ідея розгортання структур ІДНФ у кубі n -ої мірності E^n , що забезпечують необхідну надмірність I . Як впливає з [1], для проведення структурно-логічного кодування ІДНФ необхідно розгорнути в куб відповідної мірності кожен кон'юнкцій ІДНФ таким чином, щоб сумарна надмірність $I_{\sum m}$ розгорнутих кубів відповідала виразу:

$$I_{\sum m} = \sum_{j=1}^m I_{\sum j} \geq I_{\text{ІДНФ}}, \quad (2)$$

де $I_{\text{ІДНФ}}$ - надмірність ІДНФ;

$I_{\sum j}$ - надмірність j -го розгорнутого куба;

m - число кон'юнкцій ІДНФ.

Апаратну реалізацію кодера СЛК розглянемо на прикладі булевої функції, заданої її ІДНФ.

$$f_{\text{ІДНФ}} = \bar{x}_2 \bar{x}_0 \vee \bar{x}_3 x_0 \vee \bar{x}_2 x_1 \vee x_3 x_2 \bar{x}_1 \quad (3)$$

У загальному випадку булева функція представлена сукупністю максимальних покриваючих інтервалів [3].

$$N_{K_j} \leq N_f = \bigcup_{j=1}^m N_{K_j}, \quad (4)$$

причому інтервал r -го рангу складається з підмножини вершин, що утворюють $(n-r)$ -мірний підкуб E^{n-r} куба E^n . В [3] показано, що максимальні покриваючі інтервали мають мінімальний ранг.

$$z_{\min} = \sum_{j=1}^m K_j z_{j \min}, \quad (5)$$

де K_j - кількість інтервалів z_j .

Співвідношення (2) справедливо тільки для максимальних покриваючих інтервалів, тобто підкубів $E^{n-z_{\min}}$, оскільки підкуби E^{n-z} не забезпечують необхідну логічну надмірність $I_{\sum m}$ змінні розгортання кубів E^n .

1. На першому етапі кодування для ІДНФ (3) визначаємо сукупність максимальних покриваючих інтервалів (4). Першої кон'юнкції $\bar{x}_2\bar{x}_0$ ІДНФ відповідає інтервал 2-го рангу, що складається з підмножини вершин куба E^n , тому що необхідно враховувати всі змінні x_0, x_1, x_2, x_3 в (3).

$$0\bar{x}_2 0\bar{x}_0, 0\bar{x}_2 1\bar{x}_0, 1\bar{x}_2 1\bar{x}_0, 1\bar{x}_2 0\bar{x}_0 . \quad (6)$$

Вершини (6) утворюють грань 0000, 0010, 1010, 1000, тобто двовимірний підкуб E^2 кубу E^4 . Для організації цієї грані з кон'юнкції $\bar{x}_2\bar{x}_0$ необхідно розвинути дану кон'юнкцію за змінним x_1 і x_3 , що залишились.

На першому кроці робимо запис кон'юнкції $\bar{x}_2\bar{x}_0$ у відповідний буфер кон'юнкції (БК) (рис. 1).

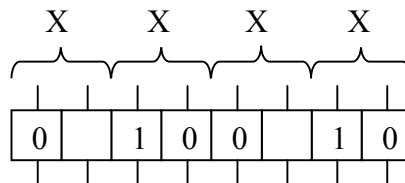


Рис. 1

Загалом, число буферів кон'юнкцій визначається числом m кон'юнкцій ІДНФ, тобто БК₁, БК₂, ..., БК_m. Для запису однієї змінної кон'юнкції в БК, що представляє собою регістрову структуру, використовується 2 комірки пам'яті, причому в одну з них (праву) міститься значення змінної (0 або 1), а в іншу (ліву) – одиниця, що свідчить про наявність даної змінної в кон'юнкції, або нуль, якщо дана змінна відсутній у кон'юнкції (рис. 1). Розташування змінних у БК стандартне, тобто з права наліво $x_{n-1}, \dots, x_2, x_1, x_0$, причому число двійкових комірок пам'яті в регістрі БЕ відповідає розрядності вершин n -мірного куба E^n . У нашому прикладі число комірок у БК дорівнює $n=4$. Запис кон'юнкції в БК зручніше робити в паралельному форматі, однак при необхідності можливий і послідовний запис. Наступні кроки необхідні для побудови інтервалу r -го рангу, що складає з підмножини вершин, що утворюють $(n-r)$ -мірний підкуб E^{n-r} куба E^n . Підкуб E^{n-r} є одним з варіантів ЄКФ, причому для нашого випадку ранг інтервалу $r=2$, оскільки число букв у кон'юнкції $\bar{x}_2\bar{x}_0$ дорівнює двом, отже, $(n-r)$ -мірний підкуб E^{n-r} являє собою грань E^2 , що складається з 4-х $n=4$ -розрядних вершин.

Записану в БК кон'юнкцію $\bar{x}_2\bar{x}_0$ для послідовного одержання ребра (куба E^1) і грані (куба E^2), що складаються з 2-х і 4-х вершин відповідно, розвиваємо по змінним x_1 і x_3 (3), відповідно до загальної методики побудови СМР куба E^4 [3], у блоці ЄКФ, рис. 2. Тут представлені блок кон'юнкції (БК₁) і блок єдиного кодуємого формату (БЕКФ₁). Перетворення кон'юнкції $\bar{x}_2\bar{x}_0$ по змінній x_1 забезпечує одержання ребра (куба E^1) з вершинами 000 і 010. Розвиток цих вершин по змінній x_3 , що залишилась, забезпечує одержання грані (куба E^2) з вершинами 0000 1000 0010 1010, записаних у відповідних регістрах вершин. Перетворення кон'юнкцій $\bar{x}_3x_0$, $\bar{x}_2x_1$ і $x_3x_2\bar{x}_1$ здійснюється відповідно в БЄКФ₂ (рис. 3), у БЄКФ₃ (рис. 4) і в БЄКФ₄ (рис. 5). У результаті цих перетворень одержимо грані (куби E^2) з вершинами 0000 1000 0010 1010, 0001 0101 0011 0111, 0010 1010 0011 1011 і ребро (куб E^1) 1100 1101. Відповідно

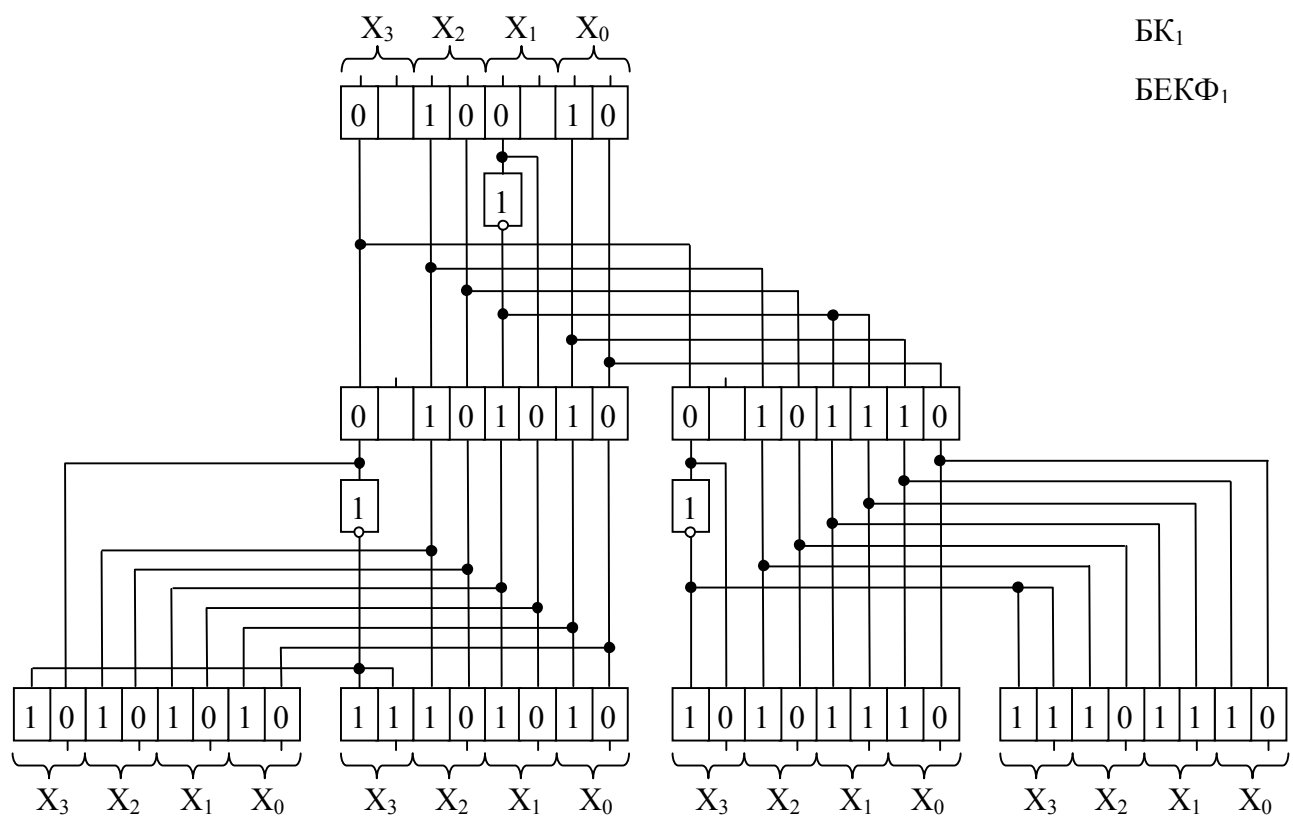


Рис. 2

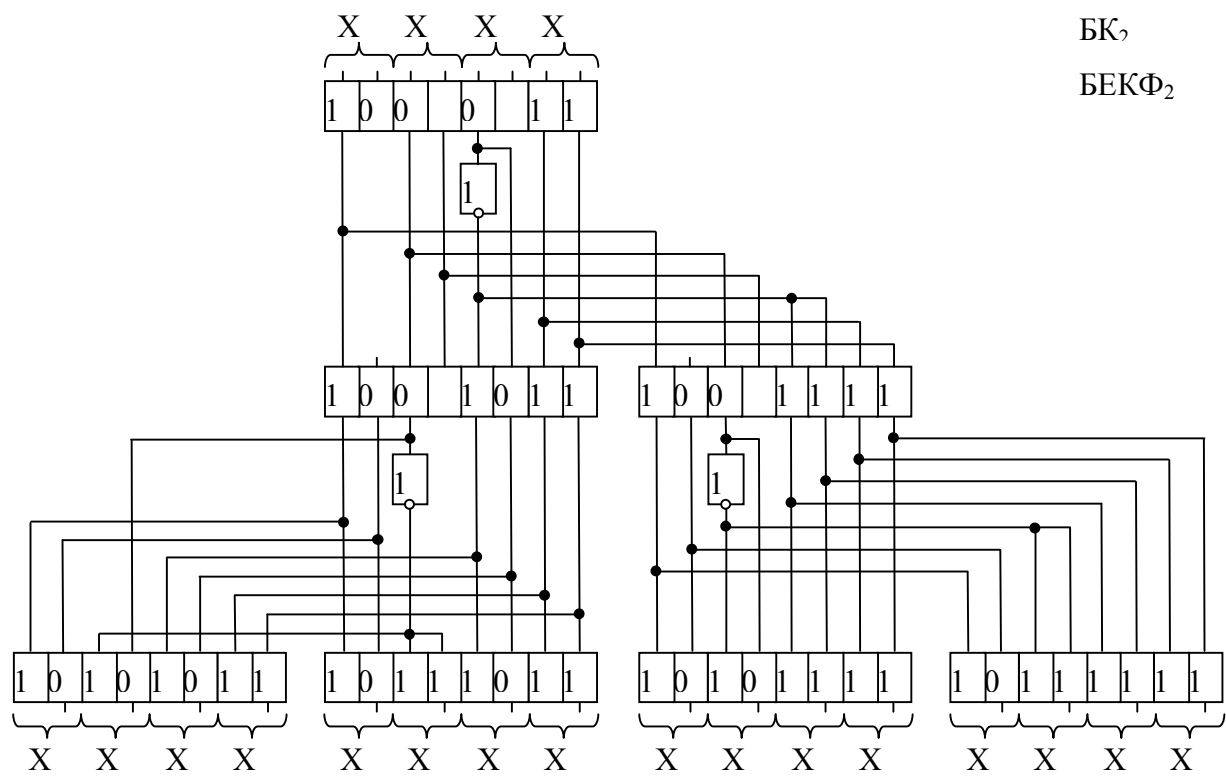


Рис. 3

Тоді кон'юнкції $x_3x_2\bar{x}_1$ (3) може відповідати куб E^2 , тобто грань 1100 1101 1111 1110 або грань 1100 1101 1001 1000, або грань 1100 1101 0101 0100, розриваючи ребро 1100 1101 за змінними x_1 , x_2 і x_3 відповідно, тому що змінна x_0 вже задіяна для організації вихідного ребра 1100 1101. У цьому випадку ЕКФ₄ буде мати вигляд ЕКФ'₄, представлений на рис. 6, наприклад, при розвитку вихідного ребра 1100 1101 за змінною x_1 .

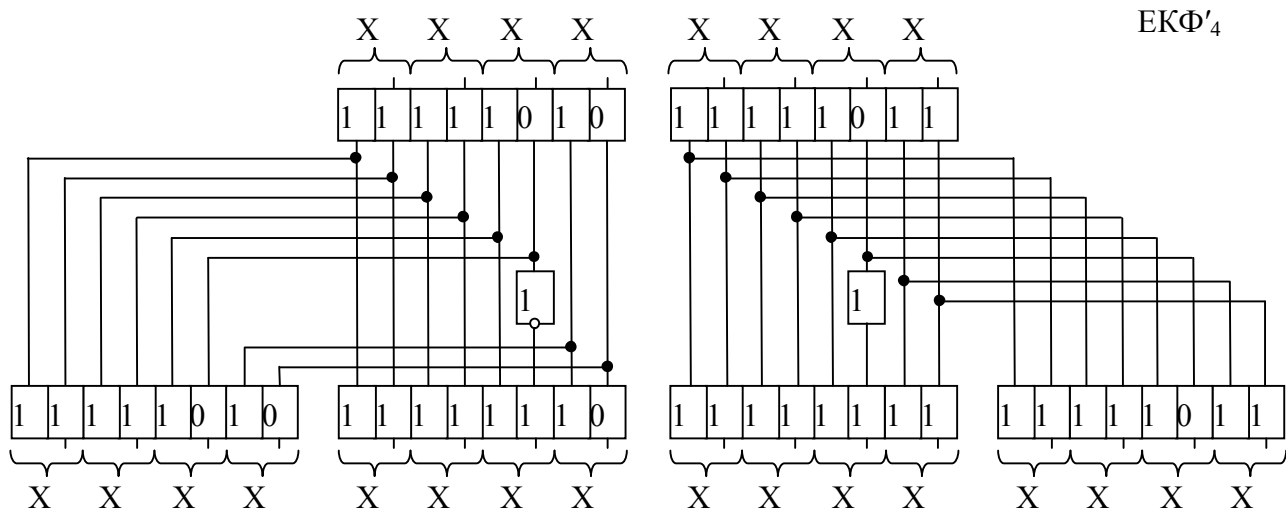


Рис. 6

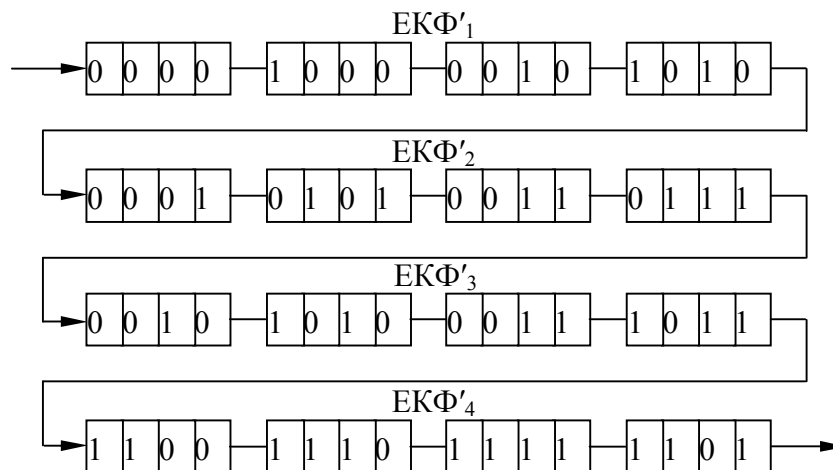


Рис. 7

Принцип організації перетворень, як це видно з рис. 1 - рис. 6, кон'юнкцій ІДНФ в інтервали відповідних рангів носить однотипний характер і зводиться до інвертування окремих змінних розвитку інтервалів, визначених вихідною кон'юнкцією ІДНФ.

2. На другому етапі, після визначення всіх ЄКФ, зведених до інтервалів з однаковим мінімальним рангом $r_{\min}$, здійснюється організація послідовності кодових комбінацій СЛК для виводу даних у канал. Із цією метою всі ЕКФ, у нашій випадку ЄКФ₁, ЄКФ₂, ЄКФ₃, ЄКФ₄, записуються у вихідний регістр (рис. 7). Запис у ВР може бути зроблено як послідовно, так і паралельно.

Відповідно до [1] сумарна логічна надмірність розгорнутих кубів $E^2_1, E^2_2, E^2_3, E^2_4$ (2) складе:

$$I_{\sum m} = 4(2^2 - 1) = 12 \quad (8)$$

З врахуванням того, що $I_{\text{ДНФ}} = 10([1], (3))$ маємо:

$$I_{\sum m} = 12 > I_{\text{ДНФ}} = 10, \quad (9)$$

що говорить про коректність проведеного кодування. У загальному випадку при збільшенні мірності ЄКФ (тобто для $E^3, E^4, E^5, \dots$) зростають коригувальні здатності кодів СЛК, що дозволяє використовувати СЛК у важких реальних каналах.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Іванов Ю.Д., Пампуха І.В., Захарова О.С., Жиров Г.Б.* Метод структурно-логічного кодування інфімумних диз'юнктивних нормальних форм булевих функцій у базисі куба E^n // Збірник наукових праць ВІКНУ ім. Т. Шевченка. - Вин. 5. - Київ: ВІКНУ, 2006. - с. 46-49.
2. *Іванов Ю.Д., Пампуха І.В., Перегудов Д., Захарова О.С.* Основи реалізації природної структурно-логічної надмірності диз'юнктивних нормальних форм представлення даних // Вісн. Київ. ун-ту: Військово-спеціальні науки. - 2007. - №14. - с. 12-15.
3. *Ніколаєнко В.М., Іванов Ю.Д., Шарапов В.М.* Інфімумний метод синтезу мінімальних ДНФ для створення логічних електронних пристроїв з вдосконаленою структурою // Вісник ЧДТУ. - 2006. - №1. - с. 67-70.

Рецензент: д.т.н., проф. Мокрицький В.А.

ПІДГОТОВКА КРЕМНІЄВИХ ПЛАСТИН ДЛЯ ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

В роботі наведені результати дослідження технології підготовки кремнієвих пластин до повторного використання при виробництві твердотільних фотоелектричних перетворювачів. Отриманні результати можуть бути використані при виробництві кремнієвих фотоперетворювачів.

В работе приведены результаты исследования технологии подготовки кремниевых пластин к повторному использованию при производстве твердотельных фотоэлектрических преобразователей. Полученные результаты могут быть использованы при производстве кремниевых фотопреобразователей.

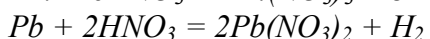
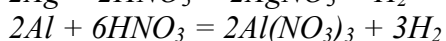
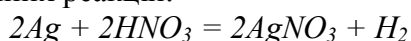
In work presented the results of research of technology of preparation of silicic plates are resulted to the repeated using for the production of solid-state photo-electric transformers. Received results can be used at the production of silicic photoconverter.

При виготовленні фотоелектричних перетворювачів (ФЕП), які сьогодні є одним з перспективних альтернативних джерел живлення радіоелектронних засобів озброєння, найбільш важливою складовою є пластина кремнію. Параметри кремнієвої пластини та стан її поверхні посідають чи не найважливіше місце серед чинників, які впливають на якість та надійність готових ФЕП [1]. В той же час вартість пластини сьогодні складає майже 2/3 від вартості готового ФЕП [2]. Цей факт, а також світова криза в постачанні так званого „сонячного” кремнію призвели до початку досліджень можливості повторного використання кремнієвих пластин та забракованих структур ФЕП.

Проведені авторами експерименти підтверджують можливість повторного застосування пластин, отриманих з раніше забракованих ФЕП, для повторного виготовлення фотоперетворювачів без зменшення їх якості та надійності. Для повторного застосування використовувалися ФЕП товщиною не менше 240 мкм, які проходили кілька етапів хімічної обробки (травлення контактної металізації та травлення евтектичного шару Al/Si). Після цього проводилася підготовка поверхні реставрованих пластин [1, 3].

Як відомо при формуванні контактної металізації ФЕП широко застосовуються пасти із вмістом срібла та алюмінію [4]. При вживанні металічних паст утворюються евтектичні шари кремнію з металами Ag та Al. Хімічним шляхом можна стравити металічні контакти та евтектичні шари, утворені після вжигання [5]. Для цього була запропонована технологія застосування двох розчинів складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1$ при температурі $+70-75\text{ }^\circ\text{C}$ та $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$ за температури $+45\text{ }^\circ\text{C}$. Реставрація пластин включає в себе два основних етапи.

Першим етапом реставрації всіх типів браку ФЕП з нанесеною металізацією є травлення металічних контактів, що містять срібло. Для цього був застосований розведений розчин азотної кислоти при нагріванні. Процес травлення заключався у протіканні наступних хімічних реакцій:



У пошуку найраціональнішого режиму травлення срібловмісних металічних контактів нами було досліджена ефективна швидкість реакції при різних співвідношеннях азотної кислоти та води $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}$ (1:1, 1:2, 2:1) і при різних температурах (від +55 °С до +85 °С).

Досліджуючи властивості розчинів азотної кислоти з водою у різних співвідношеннях та вплив їх на швидкість проходження реакції, ми виявили, що при співвідношеннях $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1:2$ (рис. 1, рис. 2) зменшення концентрації азотної кислоти приводило до послаблення активності розчину та зменшення швидкості травлення до 10,5 мг/хв. на лицьовій та 10,1 мг/хв. на тильній стороні з розрахунку на одну пластину. Подальше зменшення концентрації кислоти приводило до залишків срібла на поверхні, значного збільшення терміну обробки та появи конкуруючого процесу з процесом травлення – зріст окислу кремнію через надмірне збільшення терміну обробки, що перешкоджає протіканню процесу розчинення срібла в кислоті.

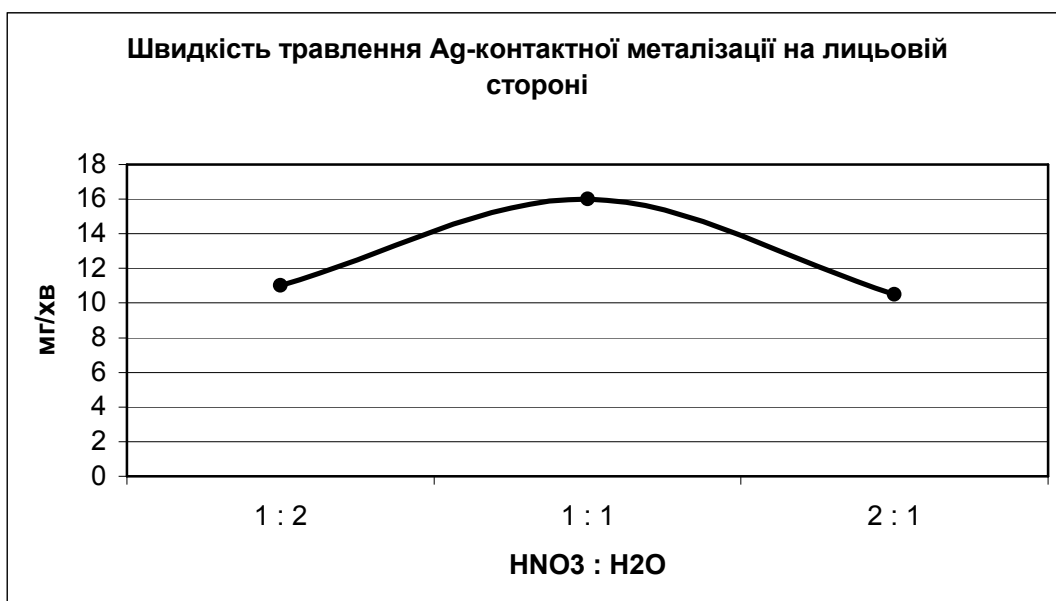


Рис. 1. Маса контактної металізації лицьової сторони із вмістом срібла, що стравлюється, в залежності від складу робочого розчину $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}$

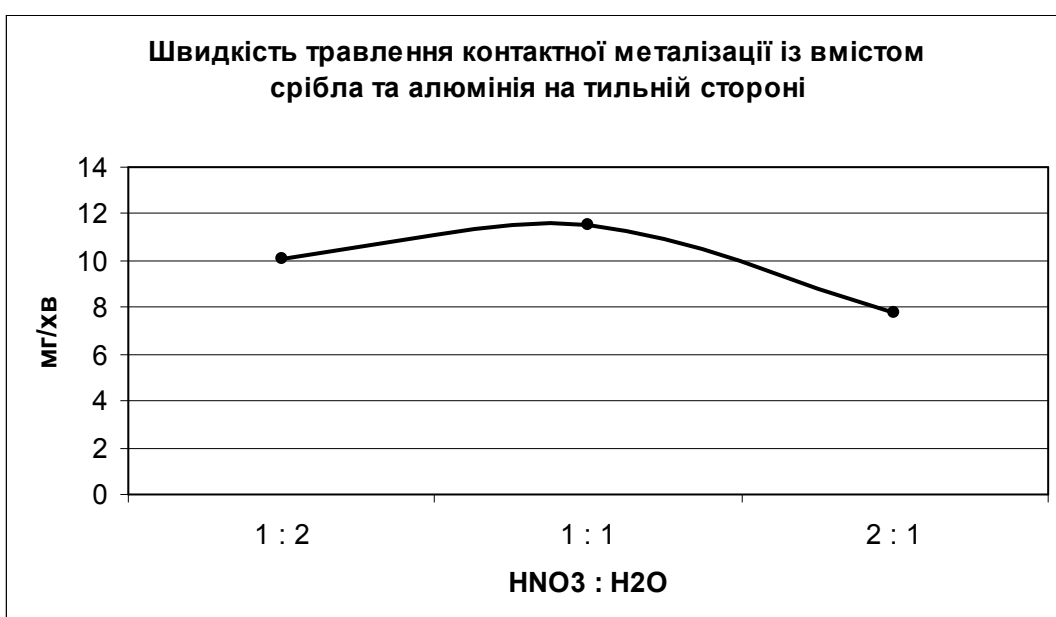


Рис. 2. Маса контактної металізації тильної сторони із вмістом срібла, що стравлюється, в залежності від складу робочого розчину $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}$

Збільшення концентрації азотної кислоти у співвідношенні до води до значення $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 2 : 1$ виявило ряд наступних факторів. По-перше, концентрований розчин азотної кислоти призводить до швидкого зросту щільного окислу кремнію. По-друге, такий розчин пасивує срібло, що перешкоджає травленню металічних контактів, що мають у своєму складі срібло. Зниження швидкості травлення досягає значення 10,2 мг/хв. на лицьовій та 7,9 мг/хв. на тильній стороні з розрахунку на одну пластину.

Аналогічна картина спостерігалася і під час підбору температурних режимів обробки. При температурах робочого розчину ($\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1$) рівних +55 °С, +60 °С та +65 °С швидкість травлення лицьових металічних контактів коливалась у значеннях від 14,1 до 15,4 мг/хв., а тильних – від 10,2 до 11,4 мг/хв. Швидкість травлення срібловмісних контактів за температур +70-75 °С було близько 15,7-16 мг/хв. (лицьові контакти) та 11,6-11,7 мг/хв. (тильні контакти) – рис. 3, рис. 4. При температурах +80-85 °С і вище значення швидкості травлення складало 15,4-15,3 мг/хв. для лицьових контактів та 11,4-11,3 мг/хв. для тильних.

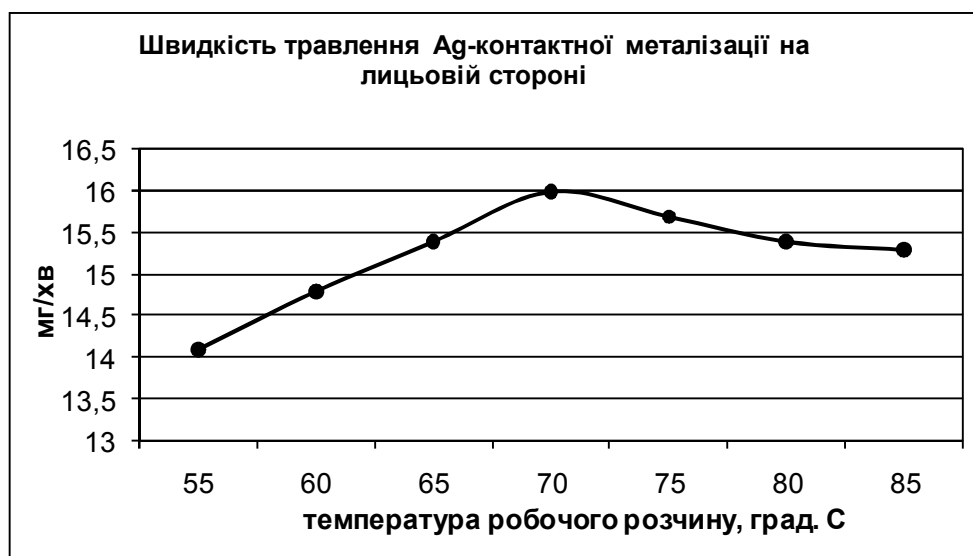


Рис. 3. Маса контактної металізації лицьової сторони із вмістом срібла, що стравлюється, в залежності від температури робочого розчину $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}$

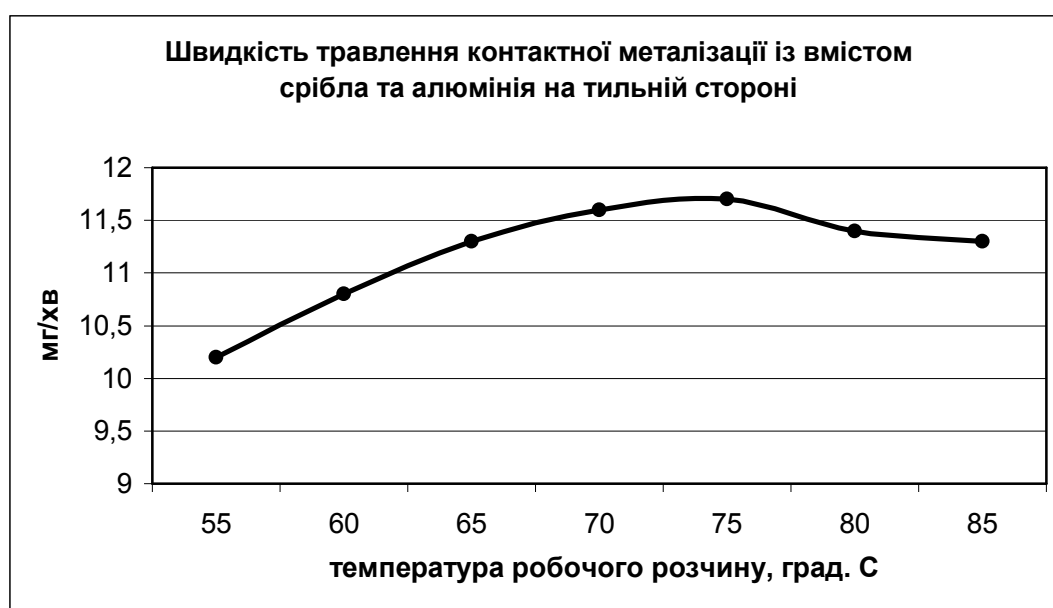


Рис. 4. Маса контактної металізації тильної сторони із вмістом срібла, що стравлюється, в залежності від температури робочого розчину $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}$

Отже дослідження показали, що найраціональнішим режимом травлення металічних контактів, що містять срібло, є хімічна обробка в розчині азотної кислоти у співвідношенні з водою $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1$ при температурі $+70-75\text{ }^\circ\text{C}$.

Другим етапом проведення реставрації забракованих ФЕП після зняття металічного контакту із сріблом є травлення алюмінієвого шару та евтектичних шарів кремнію з металами. На цьому етапі застосовуються робочий розчин складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$.

Розчин нагрівався до температури $+45\text{ }^\circ\text{C}$. Результати дослідження швидкості травлення алюмінієвого шару та евтектичних шарів кремнію з металами під час проходження всього процесу обробки в робочому розчині наведені на рис. 5.

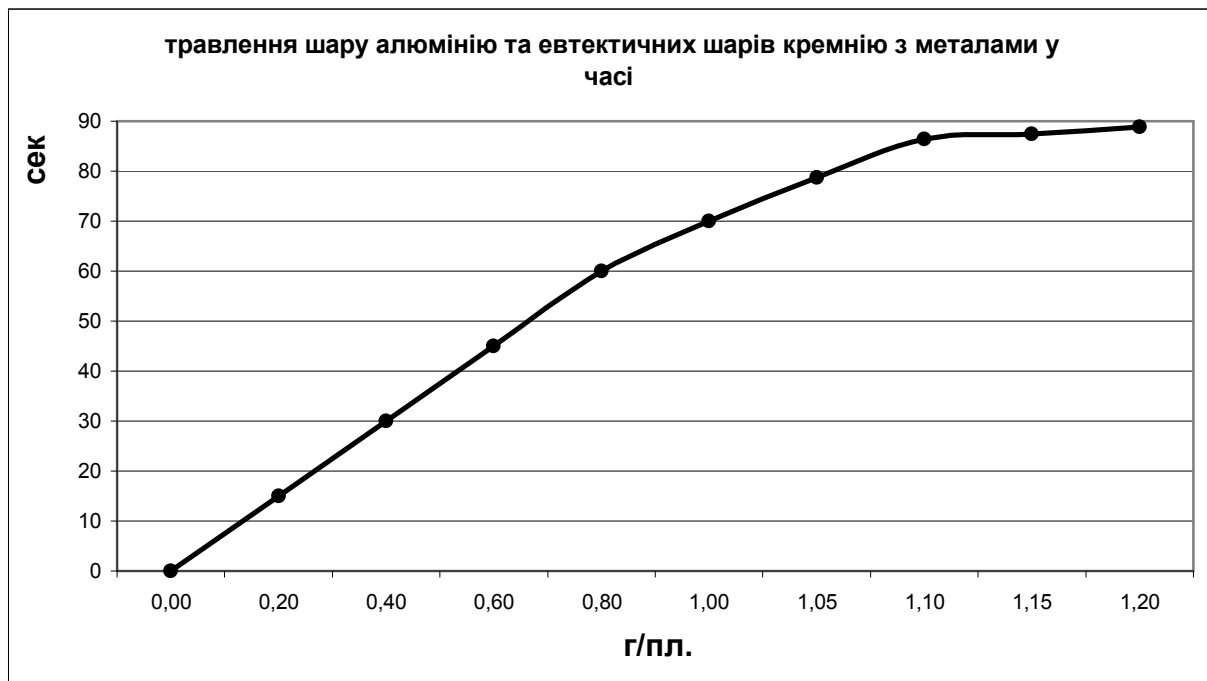


Рис. 5. Зменшення маси вихідної пластини під час повного циклу травлення шару алюмінію та евтектичних шарів кремнію з металами (г/пл. сек)

Було виявлено, що із збільшенням часу використання розчину складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$ та кількості оброблених пластин активність розчину падає, що впливає на збільшення терміну травлення (рис. 6).

Збільшуючи, концентрацію хлористоводневої кислоти, автори переслідували мету зменшити термін травлення алюмінієвого шару. Як видно з рис. 7 термін травлення зменшується, але використання робочого розчину також різко знижується. Це проявляється у зниженні активності розчину і збільшенні терміну травлення (рис. 8).

Аналізуючи отримані експериментальні залежності, було визначено, що найраціональнішим режимом травлення контактної металізації, що містить срібло, є хімічна обробка в розчині азотної кислоти у співвідношенні з водою $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1$ при температурі $+70-75\text{ }^\circ\text{C}$. Швидкість травлення у такому разі досягатиме 16 мг/хв. з лицьової сторони та $11,7\text{ мг/хв.}$ з тильної з розрахунку на одну пластину. При цьому зменшення концентрації азотної кислоти приводило до послаблення активності розчину, до залишків срібла на поверхні, значного збільшення терміну обробки та появою конкуруючого процесу з процесом травлення – росту окислу кремнію через надмірне збільшення часу обробки, що перешкоджає протіканню процесу розчинення срібла в кислоті. Збільшення концентрації азотної кислоти приводить до швидкого зросту щільного окислу кремнію і пасивації срібла, що перешкоджає травленню металічних контактів. У той же час аналіз показав, що при зниженні температури активність

розчину різко падає, а при збільшенні температури вище +80 °С – розчин пасивує поверхню.



Рис. 6. Збільшення часу травлення пластин із зростом часу використання розчину

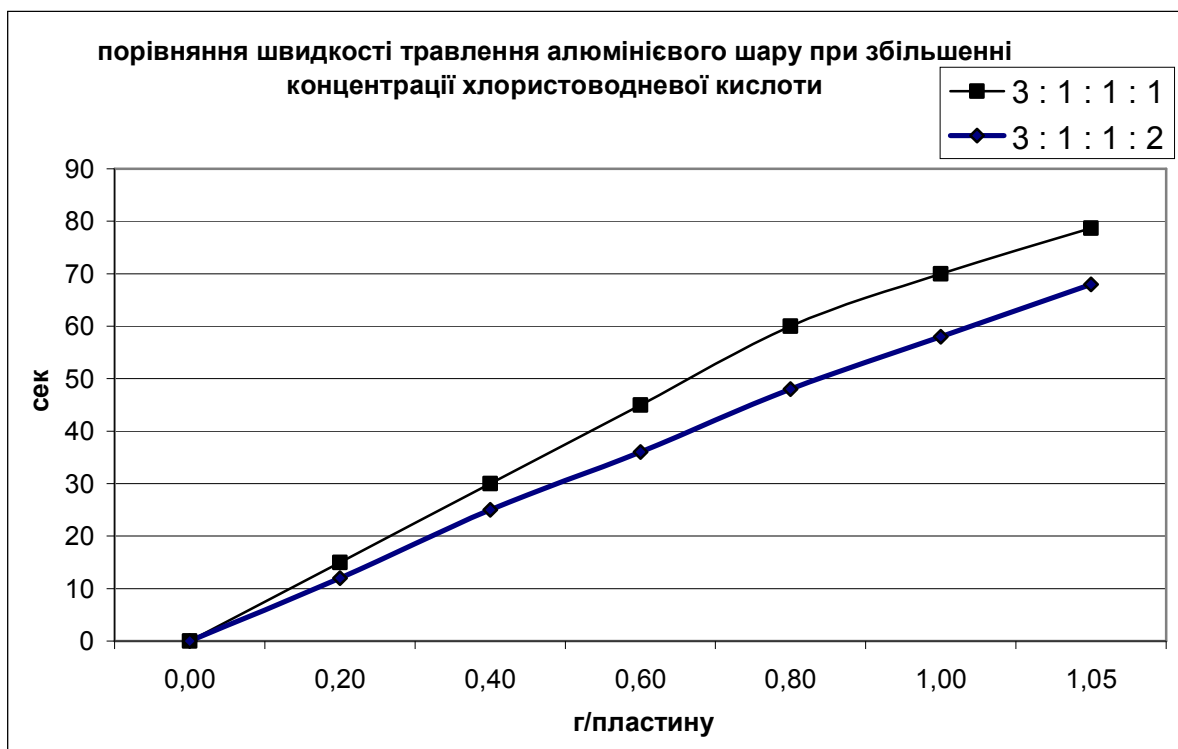


Рис. 7. Порівняння графічних залежностей швидкості травлення алюмінієвого шару та евтектичних шарів кремнію від концентрації хлористоводневої кислоти:

- для розчину складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$;
- для розчину складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 2$.

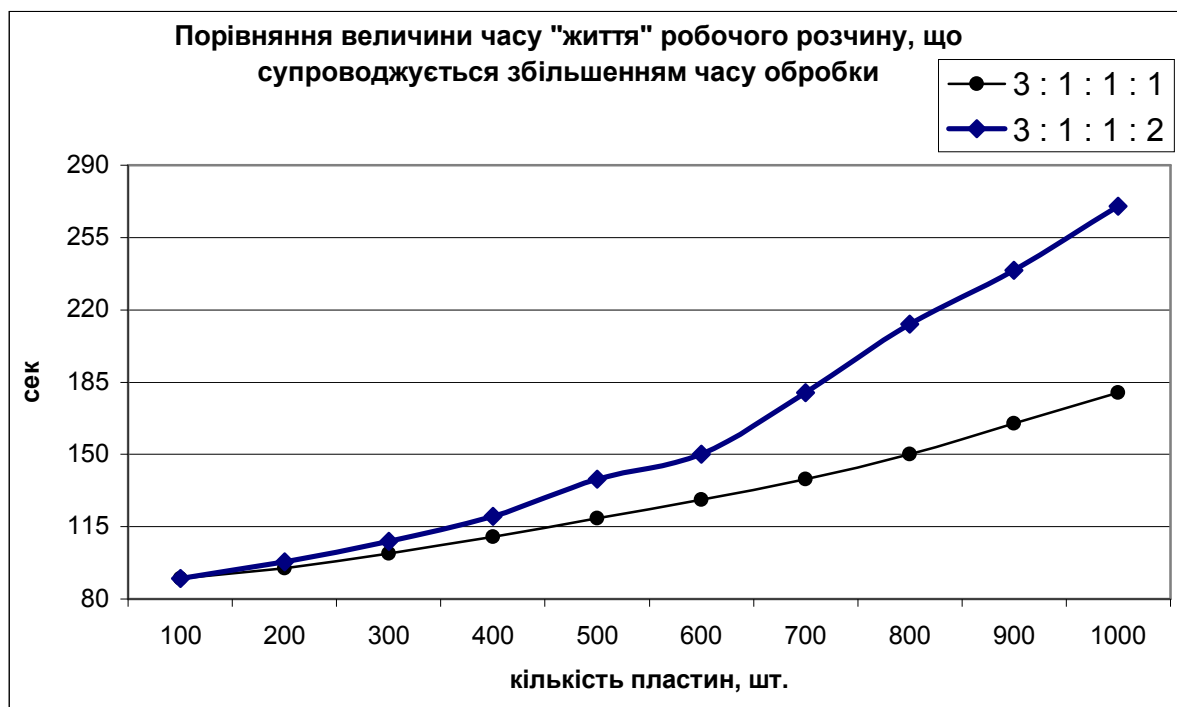


Рис. 8. Порівняння величини часу використання робочого розчину різного складу:
 - для розчину складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$;
 - для розчину складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 2$

Щодо дослідження роботи розчину складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$, що застосовується для травлення алюмінієвого шару тильної сторони пластини та евтектичних шарів кремнію з металами, то було визначено наступне:

1) алюмінієвий та евтектичні шари на пластинах, що були раніше задіяні у виробництві ФЕП, знімаються протягом 90 секунд;

2) розглянувши діаграму, ми виявили, що алюмінієвий шар стравлюється у період 1-60 секунд, евтектичний шар кремнію з металами – у період 61-87 секунд, кремній – після 87 секунд;

3) у той час, як збільшується кількість пластин, що оброблялися в робочому розчині, та збільшення часу використання розчину, збільшується і термін травлення через послаблення активності розчину: з 90 до 180 секунд. Внаслідок чого відбувається зменшення стабільності процесу травлення через випаровування кислот у різній пропорції;

4) змінюючи концентрацію хлористоводневої кислоти з метою зменшення часу травлення алюмінієвого шару, було вибрано склад розчину $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 2$, а термін травлення зменшився з 90 до 67 секунд;

5) також виявлено, що розчин із збільшеною концентрацією хлористоводневої кислоти має менший „час життя”, тобто активність такого розчину досить різко знижується з кількістю оброблених пластин. Тож розчин такого складу виходячи з економічних міркувань пропонується не застосовувати;

6) найраціональнішим режимом травлення алюмінієвого шару та евтектичних шарів кремнію з металами є обробка в розчині складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$ при температурі $+45^\circ\text{C}$.

Процес хімічного травлення металічних контактів та евтектик на пластинах після процесу вжигання контактної металізації ФЕП залежить від складу металічних паст незначною мірою. При цьому достатньо провести незначне корегування технології травлення (збільшення або зменшення терміну обробки).

Автори статті припускають, що на забракованих ФЕП до вжигання контактної металізації, на відміну від ФЕП після вживання, процес хімічного травлення металічних контактів може залежати від складу паст. Це може бути викликано залишком органічної компоненти, що може ускладнювати змочування металічних контактів, нерівномірне травлення і, як наслідок, незадовільний зовнішній вигляд поверхні або незадовільну товщину одержаних пластин.

Висновки. Для відтворюваного процесу травлення металічних контактів та евтектичних шарів кремнію з металами на забракованих ФЕП з метою повторного запуску пластин у виробництво необхідно забезпечити наступні режими обробки: процес травлення контактної металізації, що містить срібло, - хімічна обробка в розчині азотної кислоти у співвідношенні з водою $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} = 1:1$ при температурі $+70-75\text{ }^\circ\text{C}$; найраціональніший режим травлення алюмінієвого шару та евтектичних шарів кремнію з металами - обробка в розчині складу $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O} : \text{HF} : \text{HCl} = 3 : 1 : 1 : 1$ при температурі $+45\text{ }^\circ\text{C}$.

Подальшою метою колективу авторів є продовження досліджень впливу складу та температур робочих розчинів на ефективну швидкість травлення забракованих ФЕП, вивчення впливу складу металічних паст на механізм протікання процесу травлення, час інерційного стану.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Брик К.Д., Лукомський Д.В., Селюков О.В., Рябенька Н.В. Підготовка поверхні кремнієвих ФЕП, перспективних для енергозабезпечення радіоелектронних систем спеціального призначення // Збірник наукових праць Військового Інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка – 2007. – №6. – С. 18–23.
2. Horzel J., Seidl A., Grahl T. et al. Towards optimum wafer thickness, area throughput, average efficiency and yield in efg wafer and solar cell processing// 21st European Photovoltaic Solar Energy Conference. - Dresden (Germany). - 4-8 September 2006 . – P. 655-659.
3. Лукомський Д.В., Брик К.Д., Рябенька Н.В., Ленков Є.С. Підготовка поверхні пластини з монокристалічного кремнію перед подальшим текстуруванням у виробництві ФЕП // Труды науково-практичної конференції «Актуальні задачі фінансового, психологічного, правового, топогеодезичного, радіотехнічного та лінгвістичного забезпечення підрозділів та частин Збройних Сил України». – Київ. – 2007 . С. 44-46.
4. Горский П.В., Раренко И.М., Ляшенко А.Ф., Тымчук А.И. Теоретические аспекты оптимизации металлических токосъемных контактов солнечных элементов // Технология и конструирование в электронной аппаратуре. – 2001. – №6. – С. 30–32.
5. Перевозчиков В.А. Особенности абразивной и химической обработки полупроводников // Н.Новгород – 1992. – 127 с.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ НАЗЕМНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ АВИОНИКИ

Запропонований критерій ефективності наземних автоматизованих систем контролю авіоники. Розроблені математичні моделі для розрахунку повних середніх експлуатаційних витрат, які враховують час надходження систем контролю в експлуатацію, достовірність контролю, середній час очікування в черзі на контроль, кількість запасних блоків в обмінному фонді.

Предложен критерий эффективности наземных автоматизированных систем контроля авионики. Разработаны математические модели для расчета полных средних эксплуатационных затрат, которые учитывают время поступления систем контроля в эксплуатацию, достоверность контроля, среднее время ожидания в очереди на контроль, количество запасных блоков в обменном фонде.

Offered the criterion of efficiency of the surface automated test equipments of avionics systems. Developed the mathematical models for the calculation of complete average operating costs, which take into account time of receipt of the test equipment in exploitation, control authenticity, mean time of expectation in a turn on control, amount of spare line replaceable units in an exchange fund..

Постановка проблемы. В настоящее время воздушные суда (ВС) нового поколения оснащаются новыми пилотажно-навигационными комплексами. Каждая система авионики, входящая в комплекс состоит из ряда легкосъемных блоков *Line Replaceable Units (LRUs)*, которые оснащены встроенными системами контроля (ВСК). Кроме того, имеется комплексная система бортового контроля, которая позволяет осуществлять контроль работоспособности (КР) в полете и на стоянке ВС. Вследствие инструментальных погрешностей ВСК и различных сбоев в работе, по результатам КР могут приниматься ошибочные решения о техническом состоянии систем. Как показывает анализ эксплуатации, более половина всех демонтированных с борта *LRUs* на самом деле являются работоспособными. Если в базовом аэропорту отсутствуют наземные средства эксплуатационного контроля, то демонтированные блоки отправляются на завод–изготовитель либо в сервисный центр для восстановления, где и определяется их техническое состояние. В этом случае авиакомпания несет затраты из-за так называемых неподтвержденных дефектов (*No fault Found – NFF*). Так, по данным *ATA (Air Transport Association of American)* из-за *NNF* крупные авиакомпании несут затраты более 100000 долларов в год на одно среднемагистральное ВС, причем на долю авионики приходится 74% всех *NFF* [1]. Поэтому борьба с *NNF* является одной из важнейших проблем авиакомпаний, поскольку от этого зависит эффективность эксплуатации ВС. Путем снижения затрат в следствии *NNF* является использование в базовых аэропортах наземных автоматизированных систем контроля (НАСК), которые имеют более высокую достоверность контроля по сравнению с ВСК.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросам эффективности систем диагностирования посвящено ряд научных работ в которых предлагаются различные показатели. Основным показателем, с помощью которого производилась оценка эффективности инвестиций и капитальных вложений в 80–е годы, являлись приведенные затраты. В настоящее время этот показатель проблематично использовать, поскольку отпала необходимость государственного нормирования сроков окупаемости капитальных вложений [2]. Наиболее часто предлагается оценивать эффективность инвестиционных проектов по критерию минимума срока окупаемости капитальных вложений, однако использование этого критерия для выбора оптимальных вариантов НАСК затруднительно, поскольку эксплуатационные затраты в нашем случае

необходимо распределять на планируемый срок эксплуатации ВС. В работах [3,4] предлагается оценивать эффективность стратегий технического обслуживания и ремонта (ТОиР) ВС по критерию минимума полных эксплуатационных затрат (*Total Lifetime Operating Costs – TLOC*). Однако в известных работах при определении *TLOC* учитываются только затраты на выполнение операций технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) и не учитываются показатели достоверности контроля НАСК и бортовых ВСК, его периодичность и особенности технологических процессов ТО и Р. Таким образом, в настоящее время отсутствуют обобщенные показатели, позволяющие произвести оценку эффективности и выбрать оптимальную конфигурацию НАСК.

Цель статьи. Фирмы-разработчики строят современные НАСК по модульному принципу с различной конфигурацией измерительных средств. С точки зрения структурного построения возможны следующие варианты:

- вариант рассредоточенной НАСК, состоящей из нескольких локальных станций контроля, профилированных по типу контролируемого оборудования;
- вариант сосредоточенной НАСК (универсальная одноместная НАСК).

Достоинствами рассредоточенной НАСК являются сравнительно более высокая производительность и надежность. Такая система может одновременно контролировать количество блоков равное числу локальных станций контроля. При отказе одной станции контроля остальные продолжают работать. Кроме того, некоторые из отказов локальных станций контроля могут быть парированы за счет однотипного оборудования других станций контроля. Недостатком рассредоточенной НАСК является ее относительно высокая стоимость.

Универсальная НАСК в любой момент времени может контролировать только один *LRU*. Такая система обладает значительно меньшей производительностью. В случае если требуемая производительность окажется большей, чем та, которую может обеспечить одноместная НАСК, возникнет очередь на контроль из блоков различного типа. Это может привести к необходимости увеличения объема обменного фонда и к простоям ВС в случае отсутствия запасных *LRUs* в обменном фонде. Таким образом, несмотря на возможно меньшую стоимость, одноместная НАСК может оказаться менее эффективной, чем рассредоточенная. Последствия отказа одноместной НАСК являются сравнительно более тяжелыми, чем для распределенной, так как в течении времени устранения причин отказа полностью прекращается контроль *LRUs*. Поэтому актуальной является задача выбора оптимальной структуры НАСК для конкретных условий авиакомпании.

Таким образом, *целью статьи* является разработка показателей и методов выбора оптимальной структуры НАСК. Эти показатели должны учитывать основные особенности технологического процесса ТО и Р, достоверность наземных и бортовых систем контроля, количество запасных блоков в обменном фонде. Для правильного выбора структуры необходимо учитывать производительность, надежность и стоимость НАСК. Причем, показатели должны учитывать только те составляющие, которые зависят от наличия или отсутствия НАСК, а также от структуры НАСК. Такими составляющими являются затраты на восстановление демонтированных *LRUs*, а также затраты на содержание обменного фонда. Включение стоимости обменного фонда в затраты связано с тем, что количество запасных *LRUs* и съемных сборочных модулей (ССМ) зависит от производительности НАСК.

Критерий эффективности использования НАСК. Поскольку НАСК является подсистемой в системе ТО и Р, то с позиции системного подхода к эксплуатации выбор оптимального варианта построения НАСК необходимо производить по критерию эффективности системы ТО и Р, являющейся системой более высокого иерархического уровня. Такой подход позволит оценить влияние НАСК на эффективность системы ТО и Р.

Если допустить, что альтернативные варианты НАСК обеспечивают одинаковые значения вероятности «необнаруженного отказа» при КР *LRUs* систем, влияющих на

безопасность полетов, то эффективность системы ТО и Р может быть охарактеризована одним показателем, а именно полными средними эксплуатационными затратами $TLOC$.

С учетом выше сказанного, выбор оптимального варианта структурного построения НАСК целесообразно производить по критерию

$$TLOC(V_{i*}) = \min_i TLOC(V_i),$$

где V_i – i -й вариант построения НАСК; V_{i*} – оптимальный вариант построения НАСК; $TLOC(V_i)$ и $TLOC(V_{i*})$ – полные средние эксплуатационные затратами для i -го и оптимального вариантов построения НАСК.

На практике возможны случаи, когда авиакомпания может приобрести НАСК через некоторое время после начала эксплуатации ВС. Поэтому затраты $TLOC$ должны определяться с учетом дисконта времени – операции, имеющей целью учесть неравноценность затрат, относящихся к различным моментам времени.

Полные средние эксплуатационные затраты с учетом выражения можно представить в следующем виде:

$$TLOC = m \left(\frac{T_0}{MTBUR} \right) \left\{ \sum_{t=1}^{[T/T_0]} N_t C_{M,t} (1+\varepsilon)^{1-t} \right\} + \sum_{t=1}^{[T/T_0]} K_t (1+\varepsilon)^{1-t}, \quad (1)$$

где T – назначенный ресурс LRU , T_0 – средний налет ВС за год, $C_{M,t}$ – средние затраты на одно восстановление (“ложное” или “правильное”) LRU в году t ; $[T/T_0]$ – целое число лет эксплуатации LRU , K_t – капитальные затраты в году t , m – число однотипных $LRUs$ в рассматриваемой системе авионики; N – число эксплуатируемых ВС; N_t – количество ВС, находящихся в эксплуатации в году t ; $K_{w,t}$ – капитальные затраты потребителя в году t периода эксплуатации; $MTBUR$ (*Mean Time Between Unscheduled Repairs*) – средняя наработка на досрочный съем LRU с борта ВС на интервале планирования обслуживания; R_t – затраты на восстановление демонтированных $LRUs$ в месяце (квартале или году) t ; T – срок эксплуатации, исчисляемый в месяцах, кварталах или годах; ε – норма дисконта времени, выражаемая в долях единицы или в процентах за год.

Если авиакомпания в году t_0 приобретает НАСК, которая может перепроверять забракованные $LRUs$ в базовом аэропорту и осуществлять там же поиск места отказа с глубиной до ССМ, то полные средние затраты с учетом выражений (1) преобразовываются к следующему виду

$$\begin{aligned} TLOC = m \left(\frac{T_0}{MTBUR} \right) \times & \left\{ \sum_{t=1}^{t_0-1} N_t C_{M,t} (1+\varepsilon)^{1-t} + \sum_{t=t_0}^{[T/T_0]} N_t C_{M,t} (1+\varepsilon)^{1-t} \right\} + \\ & + \left(\frac{C_{НАСК2}}{G} + \sum_{j=1}^n C_j F_j \right) (1+\varepsilon)^{1-t_0} + C_0 (F_1 + MF_1) + \\ & + C_0 \sum_{t=2}^{[T/T_0]} (\Delta F_t + \Delta MF_t) (1+\varepsilon)^{1-t}. \end{aligned} \quad (2)$$

Составляющая $C_{M,t}$ определяется из выражения

$$C_{M,t} = C_{L,t} (DT_t + TA_t + INT_t) + P_{F|F}^P [C_{TRM,t} + C_{RM,t} + C_L (TFD_t + TRFM_t)],$$

где $C_{L,t}$ – стоимость работ по монтажу и демонтажу LRU в году t ; DT_t и INT_t – соответственно средние стоимости монтажа и демонтажа LRU в году t ; TA_t – средняя продолжительность перепроверки демонтированного LRU с помощью НАСК; $P_{F|F}^P$ – апостериорная вероятность того, что LRU , забракованный ВСК, действительно находится в неработоспособном состоянии; $C_{НАСК}$ – средняя стоимость НАСК; G –

число различных типов $LRUs$, контролируемых с помощью НАСК; $C_{TR,t}$ – средняя стоимость транспортировки LRU на завод-изготовитель; $C_{R,t}$ – средняя стоимость восстановления LRU в году t на заводе-изготовителе; $C_{TRM,t}$ – усредненные затраты на доставку ССМ на завод-изготовитель для восстановления; $C_{RM,t}$ – средние затраты на восстановление модуля на ЗИ; TFD_t – среднее время поиска отказавшего ССМ; $TRFM_t$ – среднее время на демонтаж отказавшего модуля; C_j – затраты на восстановление j -того ССМ; F_j – планируемое количество запасных ССМ j -го типа, n – общее число модулей в $LRUs$.

Среднее время между последовательными снятиями LRU с борта ВС определяется по формуле [5,6]:

$$MTBUR = MS_1 + MS_2, \quad (3)$$

где MS_1 – среднее время нахождения LRU в работоспособном состоянии; MS_2 – среднее время нахождения LRU в неработоспособном состоянии на интервале планирования обслуживания.

При экспоненциальном законе распределения времени наработки LRU до отказа, параметры MS_1 и MS_2 определяются из выражений [5]:

$$MS_1 = \frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{\lambda[1 - (1 - \alpha)e^{-\lambda\tau}]}, \quad (4)$$

$$MS_2 = \frac{1}{1 - (1 - \alpha)e^{-\lambda\tau}} \left[\frac{\tau(1 - \beta e^{-\lambda\tau})}{1 - \beta} - \frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{\lambda} \right], \quad (5)$$

где α – условная (априорная) вероятность того, что работоспособный LRU будет ошибочно забракован ВСК; β – условная (априорная) вероятность того, что неработоспособный LRU будет ошибочно признан ВСК работоспособным; τ – интервал между КР в базовом аэропорту.

Вероятность $P_{F|F}^P$ вычисляется по формуле [6]

$$P_{F|F}^P = \frac{MTBUR}{MTBF} = \frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{1 - (1 - \alpha)e^{-\lambda\tau}}, \quad (6)$$

где $MTBF = 1/\lambda$ (*Mean Time Between Failures*) – средняя наработка на отказ LRU .

Следует отметить, что в формулах (1),(2) не учитываются затраты на плановое оперативное техническое обслуживание $LRUs$, так как эти затраты не зависят от вариантов построения НАСК. Оптимальное количество запасных $LRUs$ и ССМ можно определить по методике, приведенной в работах [7,8].

Оценка интенсивности потока демонтированных блоков. Как отмечалось выше, при выборе структуры НАСК необходимо знать интенсивность потока демонтированных $LRUs$, поступающих на КР. Пусть приписной парк авиакомпании включает N_0 ВС. В состав бортового комплекса каждого ВС входит R систем, каждая из которых содержит $m_i (i = \overline{1, R}; m_i = 1, 2, 3)$ однотипных $LRUs$. Следовательно, интенсивность потока демонтированных $LRUs$ i -го типа будет равна:

$$\Lambda_i = \frac{N_0 * m_i}{MTBF_j} = N_0 * m_i * \lambda_i, \quad (7)$$

где λ_i – интенсивность отказов блоков i -го типа.

Интенсивность суммарного потока демонтированных $LRUs$

$$\Lambda_i = \sum_{i=0}^R \Lambda_i = N_0 \sum_{i=0}^R m_i * \lambda_i. \quad (8)$$

Формулами (7) и (8) можно пользоваться только при условиях, что каждый из $LRUs$ непрерывно контролируется, и при этом отсутствуют ошибки контроля (т.е. $\alpha = \beta = 0$)

Легко показать, что эти условия для $LRUs$ систем авионики не выполняются. Так решение о демонтаже с борта LRU принимается в основном только в базовом аэропорту по результатам КР, либо по замечаниям экипажа. Следовательно, несмотря на то, что для некоторых $LRUs$ контроль выполняется в полете, при расчете Λ_i следует учитывать периодичность контроля, выполняемого с помощью ВСК при оперативном обслуживании на стоянке ВС и достоверность результатов контроля $LRUs$ с помощью ВСК.

При этом интенсивность снятия LRU с борта ВС

$$\lambda_i^c = \frac{1}{MTBUR_i} = \frac{1}{MS_{1,i} + MS_{2,i}} \quad (9)$$

характеризует интенсивность потока снятий LRU i -го типа.

С учетом формулы (9) интенсивность потока снятий совокупности $N_0 * m_i$ блоков i -го типа будет равна:

$$\Lambda_i = \frac{N_0 m_i}{MTBUR_i}, \quad (10)$$

а интенсивность суммарного потока всех типов блоков:

$$\Lambda = N_0 \sum_{i=1}^R \frac{m_i}{MTBUR_i}. \quad (11)$$

Если характеристики безотказности и достоверности контроля у всех блоков одинаковы, то формула (11) преобразуется к виду:

$$\Lambda = \frac{N_0}{MTBUR_i} \sum_{i=1}^R m_i. \quad (12)$$

Пример 1. Пусть: $\lambda_i = 0,2 \cdot 10^{-3}$; $(T_{0,i} = 5000ч)$; $\alpha = \beta = 0,01$; $t_{II} = 4ч$; $N_0 = 10$; $\sum_{i=1}^R m_i = 22$. Требуется определить интенсивность суммарного потока снятий блоков. Воспользовавшись формулами (3)-(5), находим: $MTBUR = 370,64ч$. Подставив значения параметров в формулу (13), получим $\Lambda = 0,59$ 1/ч. Для сравнения определим величину Λ по формуле (8). В результате расчетов получим $\Lambda = 0,044$ 1/ч.

Из примера видно, что в тех случаях, когда не учитываются реальные характеристики достоверности ВСК интенсивности потока снятий $LRUs$ оказывается существенно занижена. Поскольку от величины Λ зависит требуемая производительность НАСК, то ошибка в определении может привести к недостатку производительности НАСК, т.е. к возникновению очереди $LRUs$, поступающих на контроль.

Оценка среднего времени ожидания заявки на контроль для универсальной системы. Универсальная одностая НАСК представляет собой систему массового обслуживания (СМО) с ожиданием, на которую поступает поток заявок с интенсивностью Λ , рассчитываемой по формуле (12). Определим для такой структуры НАСК среднее число заявок на контроль демонтированных блоков, находящихся в очереди и среднее время ожидания одной заявки в очереди. Интенсивность обслуживания одной явки на контроль определяется из выражения $\mu = 1/t_{об}$, где $t_{об}$ – среднее время обслуживания одного LRU с помощью НАСК.

Воспользовавшись формулой математического ожидания дискретной случайной величины [9], найдем

$$t_{OB} = t_{OB}^{LC} P_{LC}^A(t_{\Pi}) + t_{OB}^{PC} P_{PC}^A(t_{\Pi}),$$

где t_{OB}^{LC} и t_{OB}^{PC} – соответственно средние продолжительности обслуживания на НАСК “ложно” и “правильно” снятых $LRUs$; $P_{LC}^A(t_{\Pi})$ и $P_{PC}^A(t_{\Pi})$ – апостериорные вероятности “ложного” и “правильного” снятия LRU с борта ВС, определяемые по формулам [5]:

$$P_{LC}^A(t_{\Pi}) = \frac{\alpha e^{-\lambda\tau}}{1 - (1 - \alpha)e^{-\lambda\tau}}; \quad P_{PC}^A(t_{\Pi}) = \frac{1 - e^{-\lambda\tau}}{1 - (1 - \alpha)e^{-\lambda\tau}}.$$

Параметры t_{OB}^{LC} и t_{OB}^{PC} – вычисляются по следующим формулам:

$$t_{OB}^{LC} = t_{KP} + t_B^A(1 - K_A^{\Gamma}); \quad t_{OB}^{PC} = 2t_{ПМО} + t_3^E + t_B^A(1 - K_A^{\Gamma}),$$

где t_{KP} , $t_{ПМО}$ и t_3^E – соответственно средние продолжительности КР, поиска места отказа в блоке с глубиной до ССМ; t_B^A – среднее время восстановления НАСК; K_A^{Γ} – коэффициент готовности НАСК.

Заявка на контроль, поступившая в момент, когда НАСК занят, становится в очередь и ожидает обслуживания. Длина возникающей очереди ограничена общим количеством $LRUs$ и определяется из выражения

$$M = \sum_{i=0}^R (N_0 m_i * F_i),$$

где F_i – число $LRUs$ i -го типа в обменном фонде.

Пронумеруем состояния СМО по числу заявок, находящихся в системе: **0** – НАСК свободна; **1** – НАСК занята и очереди нет; **2** – НАСК занята и одна заявка на контроль стоит в очереди; **k** – НАСК занята и $k-1$ заявок на контроль стоит в очереди; **M** – НАСК занята и $M-1$ заявок на контроль стоят в очереди. Граф состояний НАСК показан на рис.1.

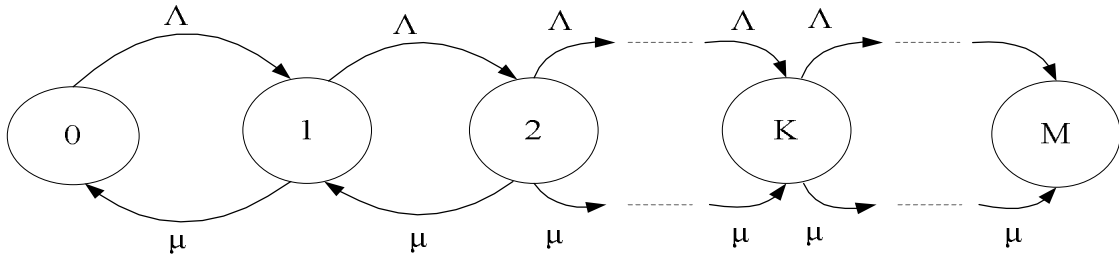


Рис. 1. Граф состояний НАСК

Граф, изображенный на рис. 1, представляет собой схему гибели и размножения. В работе [9] приведены выражения для предельных вероятностей состояний, позволяющие определить основные характеристики СМО.

Обозначим $\rho = \Lambda/\mu$. Величина ρ представляет собой среднее число заявок на контроль, приходящих за среднее время обслуживания одной заявки с помощью НАСК.

Среднее число заявок на контроль, ожидающих обслуживания в очереди, определяется по формуле:

$$Z = \frac{\rho^2 \{1 - \rho^{M-1} [M - (M-1)\rho]\}}{(1 - \rho^{M+1})(1 - \rho)}. \quad (9)$$

Среднее время ожидания заявки на контроль в очереди определяется по формуле:

$$t_{ож} = \frac{\rho \{1 - \rho^{M-1} [M - (M-1)\rho]\}}{\mu(1 - \rho^{M+1})(1 - \rho)}. \quad (10)$$

Если $\rho < 1$, а $\mu \gg 1$, то вместо формул (9) и (10) можно использовать выражений:

$$Z = \frac{\rho^2}{(1-\rho)}; \quad (11)$$

$$t_{ож} = \frac{\rho}{\mu(1-\rho)}. \quad (12)$$

При $\rho < 1$ в СМО наступает установившийся режим, характеризующийся независимостью среднего времени ожидания заявки на контроль в очереди от числа LRU $M \rightarrow \infty$. При $\rho > 1$ установившегося режима не существует, и очередь блоков при $M \rightarrow \infty$ растет до бесконечности.

Пример 2. Пусть $\Lambda = 0.59 \text{ ч}^{-1}$, $\mu = 0.5 \text{ ч}^{-1}$, $M = 50$. Требуется вычислить среднее время ожидания LRU в очереди на контроль с помощью НАСК. Воспользовавшись формулой (9), определим $\rho = 1.18$. Среднее время ожидания заявки на контроль вычислим по формуле (12) $t_{ож} = 907 \text{ ч}$.

Из примера вытекает важный практический вывод: если $\rho > 1$, то производительности одностанционной НАСК не хватает и для обеспечения регулярности полетов ВС потребуется либо значительно увеличивать число запасных $LRUs$ в обменном фонде, либо закупать дополнительные одностанционные НАСК.

Оценка среднего времени ожидания заявки на контроль для рассредоточенной системы. Предположим, что в базовом аэропорту установлена рассредоточенная НАСК, состоящая из r локальных станций контроля. Такая НАСК в любой момент времени может контролировать $r > 1$ демонтированных блоков. Рассредоточенная НАСК представляет собой r -канальную СМО с ожиданием, на которую поступает поток заявок на контроль с интенсивностью Λ . Интенсивность обслуживания заявки одной локальной станции контроля равна μ , а число мест в очереди равно $\mu - r$.

Среднее время ожидания заявки на контроль в очереди определяется по формуле:

$$t_{ож} = \frac{\rho^r S}{r\mu r!} \cdot \frac{1 - (M - r + 1)\left(\frac{\rho}{r}\right)^{M-r} + (M - r)\left(\frac{\rho}{r}\right)^{M-r+1}}{\left(1 - \frac{\rho}{r}\right)^2}, \quad (13)$$

где

$$S = \left[\sum_{i=1}^r \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^r}{r!} \cdot \frac{\frac{\rho}{r} - \left(\frac{\rho}{r}\right)^{M-r+1}}{1 - \frac{\rho}{r}} \right]^{-1}. \quad (14)$$

Если $\frac{\rho}{r} < 1$ и $M \gg 1$, вместо формул (13) и (14) удобнее пользоваться выражениями:

$$t_{ож} = \frac{\rho^r S}{r\mu r! \left(1 - \frac{\rho}{r}\right)^2}; \quad S = \left[\sum_{i=1}^r \frac{\rho^i}{i!} + \frac{\rho^{r+1}}{r!(r-\rho)} \right]^{-1}. \quad (15)$$

Пример 3. Пусть $\Lambda = 0.59 \text{ 1/ч}$, $\mu = 0.5$, $M = 50$, $r = 2$. Требуется вычислить среднее время ожидания LRU в очереди на контроль с помощью двухместной НАСК. Поскольку $\frac{\rho}{r} = \frac{1.18}{2} = 0.59 < 1$, то для определения $t_{ож}$ воспользуемся формулами (15). В результате расчетов получим $t_{ож} = 1.6 \text{ ч}$.

Из сравнения решений примеров 2 и 3 видно, что использование двухместной НАСК позволяет существенно снизить среднее время ожидания *LRUs* в очереди, а следовательно, уменьшить количество запасных блоков в обменном фонде.

Выводы. Проведен анализ альтернативных вариантов построения НАСК демонтированных блоков систем авионики. Выбран и обоснован критерий эффективности применения НАСК в системе ТО и Р. Критерием эффективности является минимум полных средних эксплуатационных затрат по совокупности однотипных *LRUs*, установленных на приписном парке ВС. Математические модели для расчета затрат учитывают, как случай одновременного поступления ВС и НАСК в эксплуатацию, так и случай, когда НАСК поступает в эксплуатацию через несколько лет после начала эксплуатации ВС. Эти выражения являются чувствительными к достоверности ВСК, интенсивности отказов *LRUs*, среднему времени ожидания в очереди на контроль, количеству запасных *LRUs* и ССМ в обменном фонде базового аэропорта. Получены формулы для определения среднего времени ожидания демонтированных блоков на КР. Показано, что универсальная НАСК при своей относительно невысокой стоимости не всегда может обеспечить заданное время восстановления блоков, что может привести к нарушению регулярности полетов. Данные результаты позволяют научно-обоснованно подойти к выбору оптимальной структуры НАСК исходя из условия минимума затрат при обеспечении требуемой регулярности полетов. Дальнейшим развитием полученных результатов является обоснование оптимальной стратегии системы ТО и Р перспективных и эксплуатируемых ВС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Burchell B.* Untangling No Fault Found // *Aviation Week*.—2007.—Feb.9.—P.96—104.
2. *Цапев В.В.* Оценка экономической эффективности инвестиций.— СПб.:Питер,2005.— 464с.
3. *Wang H, Pham H.* Reliability and Optimal Maintenance.— New York: Springer Verlag.— 2006.—360p.
4. *Nakagava T.* Maintenance Theory of Reliability.—New York: Springer Verlag, 2005.— 258p.
5. *Уланский В.В., Мачалин И.А.* Математическая модель процесса эксплуатации легкозаменяемых блоков систем авионики // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. — 2006.—№ 6(32).—С.74—80.
6. *Ulanski V.V., Machalin I.O.* Optimization of Post Warranty Maintenance of Avionics Systems // *International Conference on Aeronautical Science and Air Transportation (ICASAT2007)*.— Tripoli.— 2007.—P.619—628.
7. *Мачалин И.А.* Задачи оптимизации запасов комплектующих изделий авиационных радиоэлектронных систем// *Збірник наукових праць ІПМЕ ім. Г.Є.Пухова*.—Київ,2006.—Вип.36— С.13—22.
8. *Мачалин И.А.* Математические модели двухуровневой системы управления запасами систем авионики // *Електроніка та системи управління*—2006.—№4(10).—С. 164—172.
9. *Вентцель Е.С.* Теория вероятностей. —М.: Высшая школа.—2006.—575 с.

Рецензент: д.т.н., проф. **Конахович Г.Ф.**

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ МОБІЛЬНОЇ РАДІОМЕРЕЖІ

У роботі пропонується математична модель, яка встановлює аналітичні залежності величини пропускної здатності мобільної радіомережі від параметрів каналу зв'язку, радіомережі і радіозасобів, що входять до її складу.

Предлагается математическая модель, устанавливающая аналитические зависимости величины пропускной способности мобильной радиосети от параметров канала связи, радиосети и радиосредств, входящих в ее состав.

A mathematical model which sets analytical dependences of size of carrying capacity of mobile radio network on the parameters of communication, radio network and radiofacilities which are its member channel is offered in work.

На етапах проектування і оперативного управління мобільними радіомережами (МР) виникає задача оцінки їх характеристик, однією з яких є пропускна здатність радіомережі. З погляду еталонної моделі взаємодії відкритих систем мобільна радіомережа може бути описана на фізичному, каналному або мережевому рівнях. Аналіз відомих моделей [1-3] показує, що фізичний рівень функціонування МР спрощується граничною моделлю радіоканалу (якщо відстань між вузлами радіомережі менше граничного значення, тоді вузли можуть обмінюватися інформацією один з одним). Таке спрощення знижує точність та ефективність моделювання процесів передачі інформації в МР.

Тому метою роботи є оцінка пропускної здатності мобільної радіомережі з врахуванням параметрів фізичного рівня.

Для оцінки пропускної здатності МР необхідно вибрати кількісний показник. В [4] пропускна здатність МР розраховується, як сумарне навантаження, яке виконується в одиницю часу, по всіх лініях мережі

$$S = \sum_i \sum_j s_{ij}; \quad s_{ij} = \frac{g_{ij}}{\mu_i} P_{ij} X_{ij}; \quad i, j \in N_B, \quad (1)$$

де s_{ij} – пропускна здатність каналу i - j ; N_B – кількість вузлів радіомережі; $1/\mu_i$ – середній час передачі пакетів вузлом i ; g_{ij} – середня інтенсивність потоку пакетів, які надходять в канал i - j ; P_{ij} – ймовірність того, що вузли i та j вільні; X_{ij} – функція, яка залежить від інтенсивності завад в каналі i - j (ймовірність успішної передачі пакетів в каналі i - j).

Показник (1) дозволяє одночасно врахувати параметри мережевого, каналного і фізичного рівня радіомережі. Аналіз формули (1) показує, що пропускна здатність МР залежить від розмірності радіомережі N , інтенсивності потоку пакетів в радіомережі, середнього часу передачі пакетів окремим вузлом та ймовірності успішної передачі пакетів в каналі X_{ij} . Величина X_{ij} в свою чергу залежить від ймовірності помилкового приймання сигналів в каналі зв'язку $P_{\text{пом}}$ і визначає параметри фізичного рівня радіомережі.

Для розрахунку пропускної здатності мобільної мережі вираз (1) можна переписати у вигляді

$$S = \sum_i \sum_j G_{ij} P_{ij} X_{ij}, \quad i, j \in N_B. \quad (2)$$

де $G_{ij} = \frac{g_{ij}}{\mu_i}$ – нормалізована інтенсивність потоку пакетів в каналі $i-j$.

Величина X_{ij} залежить від інтенсивності завад в каналі і визначається як

$$X_{ij} = \sum_{K \subset N_B} P_{\text{пр } ij}(Q^2) \bar{P}_{K/ij}, \quad (3)$$

де $P_{\text{пр } ij}(Q^2)$ – ймовірність правильної передачі сигналу в каналі $i-j$, що залежить від відношення сигнал/шум; $\bar{P}_{K/ij}$ – ймовірність того, що множина K – активна, а $N_B - K$ – неактивна, коли вузли i та j вільні.

В свою чергу

$$\bar{P}_{K/ij} \approx \prod_{k \in K} P_{k/ij} \prod_{l \in N_B - K} (1 - P_{l/ij}), \quad (4)$$

де $P_{k/ij}$ – ймовірність того, що вузол k передає при вільних i та j .

Враховуючи, що $P_{\text{пр } ij} = 1 - P_{\text{пом } ij}$ вираз (4) перепишемо у вигляді

$$X_{ij} = \sum_{K \subset N_B} (1 - P_{\text{пом } ij}(Q^2)) \bar{P}_{K/ij}, \quad (5)$$

де $P_{\text{пом } ij}(Q^2)$ – ймовірність помилкового приймання сигналів в каналі $i-j$.

Аналіз формул (2) і (5) показує, що для оцінки пропускної здатності МР необхідно розрахувати ймовірність помилкового приймання сигналів в окремому каналі. Значно підвищити пропускну здатність і завадостійкість МР можна за рахунок правильного вибору виду модульованого сигналу, який передається каналом зв'язку, що дозволяє одночасно підвищити правильність і швидкість передачі інформації при обмеженнях на енергетику і ширину смуги частот.

Отримаємо точні формули для розрахунку $P_{\text{пом}}$ при передачі різних видів модульованих сигналів.

Розглянемо два класи багатопозиційних сигналів, які найбільш часто використовуються в радіомережах. До першого відносяться так звані щільні сигнали, у яких з ростом розмірності сигнального ансамблю M відстань між сигнальними точками збільшується, а питома швидкість передачі інформації зростає при відповідному зниженні завадостійкості. Це сигнали з фазовою маніпуляцією (ФМ-М), відносною фазовою маніпуляцією (ВФМ-М) та квадратурною амплітудною маніпуляцією (КАМ-М) [5-7].

До другого класу відносяться біртогональні, симплексні і ортогональні сигнали – це приклади "рознесених" сигналів, коли зі збільшенням розмірності сигнального ансамблю M відстань між сигнальними точками збільшується і відповідно зменшується ймовірність помилкового приймання, за рахунок зниження питомої швидкості передачі інформації.

Якщо сигнальні точки вибрати на лініях, що співпадають з ортами на відстанях $\sqrt{E}$ від початку координат (E – енергія сигналу), то одержимо систему ортогональних сигналів. Кількість сигналів у такому ансамблі $M = N$, де N – розмірність простору сигналів (кількість вимірів на інтервалі тривалості сигналу). До ортогональних сигналів відносяться сигнали з багатопозиційною частотною маніпуляцією (ЧМ-М).

Для ортогональної системи сигналів з однаковою енергією ймовірність помилки $P_{\text{пом}}$ при когерентному прийманні виражається інтегралом [5]

$$P_{\text{пом}} = 1 - \frac{1}{\sqrt{8\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} [1 + \Phi(y)]^{M-1} \cdot e^{-(y - \sqrt{2Q^2})^2} dy, \quad (6)$$

де $\Phi(y) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^y e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ – інтеграл імовірності або функція Крампа [8];

$Q^2 = \frac{E}{G_0}$ – відношення енергії сигналу до спектральної щільності потужності

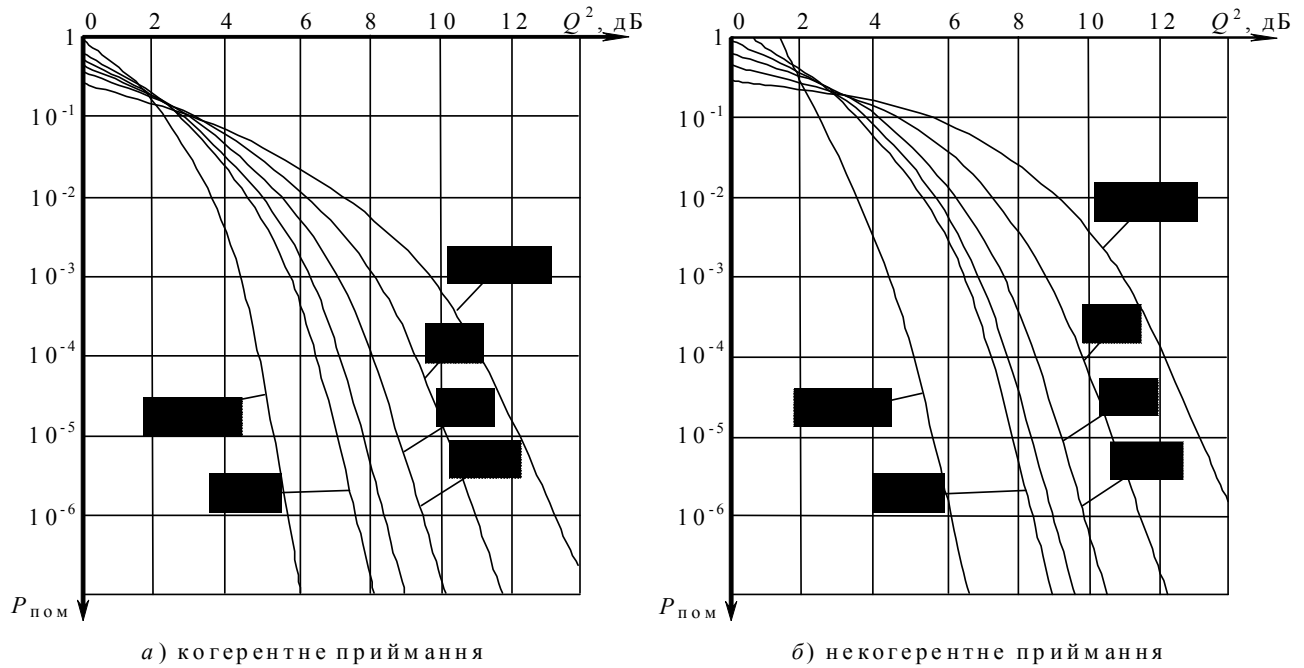


Рис. 1. Криві завадостійкості для ортогональних сигналів

завади.

До ортогональних сигналів відносяться сигнали з багатопозиційною частотною маніпуляцією (ЧМ-М). Відповідно до формули (6) імовірність помилки монотонно падає зі зростанням величини Q^2 .

Верхня границя для імовірності помилки в такій системі оцінюється формулою

$$P_{\text{пом}} \leq \frac{1}{2}(M-1)(1-\Phi(\sqrt{Q^2})). \quad (7)$$

Криві ймовірності помилкового приймання при когерентному прийманні сигналів ЧМ-М для різних значень M наведено на рис. 1, а.

При некогерентному прийманні сигналів ЧМ-М (рис. 1, б) імовірність помилки визначається виразом

$$P_{\text{пом}} M = \frac{1}{2}(M-1)e^{-\frac{1}{2}Q^2}. \quad (8)$$

Аналіз кривих, зображених на рис. 1, показує, що ймовірність помилки зменшується зі зростанням кількості сигналів M .

При двійковій фазовій маніпуляції (ФМ-2) завадостійкість визначається виразом:

$$P_{\text{пом}} = \frac{1}{2} \left[1 - \Phi(\sqrt{2Q^2}) \right]. \quad (9)$$

Для сигналів ВФМ-2

$$P_{\text{пом}} = \frac{1}{2} \left[1 - \Phi^2(\sqrt{2Q^2}) \right]. \quad (10)$$

Імовірність помилкового приймання сигналів ФМ-4 можна також визначити за формулою (9).

При збільшенні M для розрахунку $P_{\text{пом}}$ користуються формулою (11).

$$P_{\text{пом}} = F\left(\sqrt{2Q^2} \sin \frac{\pi}{M}\right) + T\left(\sqrt{2Q^2} \sin \frac{\pi}{M}, \text{ctg} \frac{\pi}{M}\right), \quad (11)$$

де $F(y) = 0,5(1 - \Phi(y)) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ – додаткова функція помилок [6];

$$T(v, a) = \frac{1}{2\pi} \int_0^a \frac{1}{1+t^2} e^{-\frac{v^2}{2}(1+t^2)} dt, \quad v \geq 0, a \geq 0 \text{ – функція Оуена.}$$

Але при збільшенні M величина $a = \text{ctg}(\pi/M)$ у виразі (11) швидко набуває значення $a \gg 1$, що збільшує час або знижує точність чисельного інтегрування. Тому, для приведення виразу (11) до більш зручного вигляду для обчислення на ЕОМ або з використанням таблиць функції Оуена, виконаємо перетворення:

$$P_{\text{пом}} = 2F\left(\sqrt{2Q^2} \sin \frac{\pi}{M}\right) \left[1 - F\left(\sqrt{2Q^2} \cos \frac{\pi}{M}\right)\right] + F\left(\sqrt{2Q^2} \cos \frac{\pi}{M}\right) - 2T\left(\sqrt{2Q^2} \sin \frac{\pi}{M}, \text{tg} \frac{\pi}{M}\right). \quad (11)$$

При $M > 4$ імовірність помилки при великому відношенні сигнал/шум можна розрахувати за наближеною формулою [10, 11]

$$P_{\text{пом}} \approx 1 - \Phi\left[\sin\left(\frac{\pi}{M}\right) \sqrt{\frac{E \log_2 M}{G_0}}\right]. \quad (12)$$

На рис. 2 показані криві завадостійкості при оптимальному прийманні сигналів з ФМ- M . Зі зростанням кількості фаз завадостійкість знижується.

Для сигналів з ФМ- M і КАМ- M ймовірність помилкового приймання залежить від

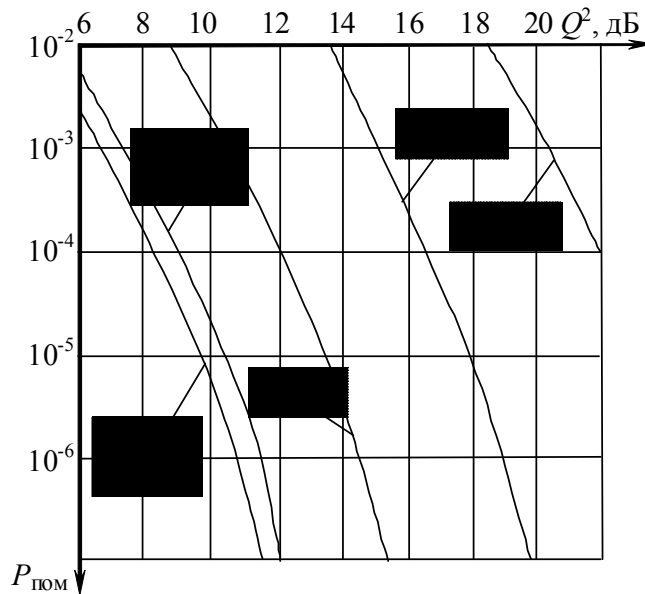


Рис. 2. Криві завадостійкості для сигналів ФМ- M та ВФМ- M

евклідової відстані між сигналами d . Для N -вимірної КАМ вона розраховується за формулою [9]

$$P_{\text{пом}} = 1 - \left[1 - 2 \left[\left(1 - \frac{2}{M^{1/N}}\right) F\left(\frac{d}{\sqrt{2G_0}}\right) + \frac{1}{M^{1/N}} F\left(\frac{\alpha d}{\sqrt{2G_0}}\right) \right]\right]^N, \quad (13)$$

де d – відстань між сигналами ансамблю КАМ; α – параметр модуляції ($\alpha=1$ – для класичної КАМ, $\alpha=2$ або 4 – для ієрархічної КАМ); $\frac{d}{\sqrt{2G_0}} = \sqrt{2gQ_c^2}$;

$$g = \frac{3 \log_2 M}{N(M^{2/N} - 1 + 3(\alpha - 1)(M^{1/N} + \alpha - 1))}; \quad Q_c^2 = \frac{E_c}{G_0 \log_2 M} = \frac{E_{\max}}{\Pi^2 G_0 \log_2 M}; \quad E_{\max} \text{ і } E_c -$$

відповідно максимальна і середня енергії сигналів КАМ;

$$\Pi^2 = \frac{E_{\max}}{E_c} = \frac{(M^{1/N} + \alpha - 2)^2}{M^{2/N} - 1 + 3(\alpha - 1)(M^{1/N} + \alpha - 1)} - \text{пік-фактор сигналу КАМ.}$$

Після перетворень отримаємо

$$P_{\text{пом}} = \sum_{k=1}^N C_N^k (-1)^{k+1} 2^k \left[\left(1 - \frac{2}{M^{1/N}} \right) F\left(\frac{d}{\sqrt{2G_0}} \right) + \frac{1}{M^{1/N}} F\left(\frac{\alpha d}{\sqrt{2G_0}} \right) \right]^k. \quad (14)$$

Для класичної багатовимірної КАМ ($\alpha=1$) із формули (13) одержимо співвідношення

$$P_{\text{пом}} = \sum_{k=1}^N C_N^k (-1)^{k+1} \left[2 \left(1 - \frac{2}{M^{1/N}} \right) F\left(\frac{d}{\sqrt{2G_0}} \right) \right]^k. \quad (15)$$

При $N=2$ (двовимірної КАМ) вираз (15) має вигляд

$$P_{\text{пом}} = 4P_1(1 - P_1), \quad P_1 = \left(1 - \frac{2}{M^{1/N}} \right) F\left(\frac{d}{\sqrt{2G_0}} \right). \quad (16)$$

При великому відношенні сигнал/шум завадостійкість приймання багатопозиційних сигналів з квадратурною амплітудною маніпуляцією можна оцінювати спрощеним виразом [5, 11]

$$P_{\text{пом}} \approx \frac{1}{M} \sum_{k=1}^M \sum_{\substack{i=1 \\ k \neq i}}^M \frac{1}{2} \left[1 - \Phi \left(\sqrt{\frac{d_{ki}^2}{2G_0}} \right) \right], \quad (17)$$

де d_{ki} – відстань між сигналами з номерами k і i .

На рис. 3 приведені криві завадостійкості при оптимальному прийманні сигналів з квадратурною амплітудною модуляцією при $M = 2 \dots 128$.

Порівняння кривих завадостійкості сигналів КАМ- M і ФМ- M (рис. 3) показує, що при однаковій імовірності помилки при КАМ необхідно менше відношення сигнал/шум. При багатопозиційній ФМ сигнальні точки розташовані на окружності і простір сигналів використовується неефективно. Сигнали з КАМ характеризуються більш щільним і рівномірним розташуванням сигнальних точок на сигнальному просторі, що при однаковій середній енергії сигналу E_c забезпечує більші значення мінімальної відстані d і більш високу завадостійкість.

Отримані аналітичні вирази дозволяють розрахувати точні значення ймовірності помилкового приймання багатопозиційних сигналів і на їх основі значення пропускну здатності для мобільної радіомережі довільної структури в реальному масштабі часу і може бути використана для оперативного управління нею.

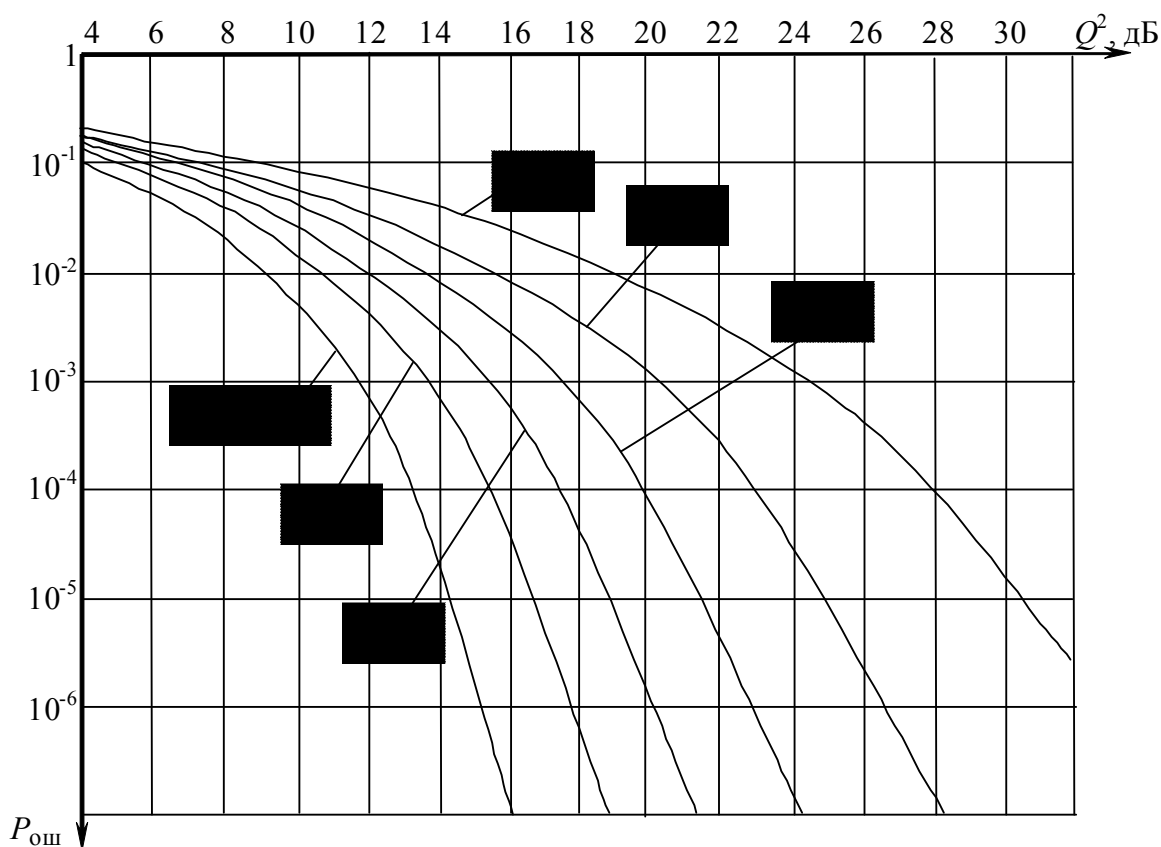


Рис. 3. Криві завадостійкості сигналів з КАМ-М

ЛІТЕРАТУРА:

1. Марков А. А. Моделирование информационно-вычислительных процессов // М.: МГУ, 2000.
2. Голяницкий И. А. Математические модели и методы в радиосвязи / Под ред. Ю. А. Громакова. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 440 с.
3. Шаров А. Н. Автоматизированные сети радиосвязи. – Л.: ВАС, 1988. – 178 с.
4. Міночкін А. І., Романюк В. А. Аналітичне моделювання автоматизованих мереж радіозв'язку // Збірник наукових праць № 1. – К.: КВІУЗ, 2001.
5. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации / Под ред. А. Г. Зюко. – М.: Радио и связь, 1985. – 272 с.
6. Григорьев В. А., Лагутенко О. И., Распаев Ю. А. Сети и системы радиодоступа. – М.: Око-Трендз, 2005. – 384 с.
7. Бабич В. Д., Кувшинов О. В., Лівенцев С. П., Лежнюк О. П. Модульовані сигнали : Навчальний посібник. – К.: КВІУЗ, 2001. – 185 с.
8. Финк Л. М. Теория передачи дискретных сообщений. – М.: Сов. радио, 1970. – 727 с.
9. Коржик В.И., Финк Л.М., Щелкунов К.Н. Расчет помехоустойчивости систем передачи дискретных сообщений. Справочник. – М.: Радио и связь, 1981. – 232 с.
10. Банкет В. Л., Дорофеев В. М. Цифровые методы в спутниковой связи. – М.: Радио и связь, 1988. – 240 с.
11. Бабич В. Д., Кувшинов О. В., Лежнюк О. П., Лівенцев С. П. Завадостійкість каналів зв'язку : Навчальний посібник. – К.: КВІУЗ, 2001. – 150 с.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

к.т.н., доц. Пампуха І.В. (ВІКНУ)
к.військ.н., доц. Пашков С.О. (ВІКНУ)
Ніколаєвський О.Ю. (ВІКНУ)
Ряба Л.О. (ВІКНУ)

ПРОБЛЕМИ ПОШУКУ, ПЕРЕВІРКИ ДАНИХ ТА МЕТОДІВ ЗАПИСУ. ГЕНЕТИЧНІ АЛГОРИТМИ, ЇХ ФОРМАЛІЗАЦІЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ

В цій статті ми розглянемо проблеми, що виникають при роботі з даними та деякі методи їх усунення. Буде зроблено невеликий екскурс у теорію генетичних алгоритмів та показано приклад їх застосування.

В этой статье мы рассмотрим проблемы, которые возникают при работе с данными и некоторые методы их устранения. Будет сделан небольшой экскурс в теорию генетических алгоритмов и показан пример их применения.

In this article we will consider problems which arise up during work with data and some methods of their removal. Small digression will be done in the theory of genetic algorithms and the example of their application is shown.

У попередній статті (Завдання і методи обробки даних) ми розглянули алгоритми обробки даних, але ж деякі пункти цих алгоритмів є досить складними у використанні, і породжують ряд питань при їх застосуванні. Розглянемо найпоширеніші проблеми та деякі методи їх розв'язання. По-перше, існує проблема пошуку із певних масивів даних, оскільки при досить значних об'ємах цих масивів процедура повного перебору може займати дуже багато часу. Також під час перевірки даних виникає завдання „навчити” машину автоматично виконувати цей процес після введення певної кількості опорних даних. Крім того, під час запису даних, постає питання оптимального розподілу задіяних ресурсів.

Для всіх вищеназваних проблем, дуже часто застосовують генетичні алгоритми (ГА). ГА - (англ. *genetic algorithm*) — це евристичний алгоритм пошуку, що застосовується для вирішення завдань оптимізації і моделювання шляхом послідовного підбору, комбінування і варіації шуканих параметрів з використанням механізмів, що нагадують біологічну еволюцію. Особливістю генетичного алгоритму є акцент на використанні оператора „кросинговеру”(схрещування), який проводить операцію рекомбінації розв'язків-кандидатів, роль якого аналогічна ролі схрещування в живій природі. Засновником генетичних алгоритмів вважається Джон Холланд (англ. John Holland), книга якого «Адаптація в природних і штучних системах» (англ. *Adaptation in Natural and Artificial Systems*) є основоположною працею в цій області досліджень.

Розглянемо постановку задачі, при використанні ГА. Завдання кодується так, щоб його розв'язок можливо було представити у вигляді вектора («хромосома»). Випадковим чином створюється деяка кількість початкових векторів («початкова популяція»). Вони оцінюються з використанням «функції пристосованості», внаслідок чого кожному вектору привласнюється певне значення («пристосованість»), яке визначає вірогідність виживання організму, представленого даним вектором. Після цього з використанням набутих значень пристосованості вибираються вектори (селекція), допущені до «схрещування». До цих векторів застосовуються «генетичні оператори» (в більшості випадків «схрещування» - crossover і «мутація» - mutation), створюючи таким чином наступне «покоління». Особини наступного покоління також оцінюються, потім проводиться селекція, застосовуються генетичні оператори і т.д. Так моделюється «еволюційний процес», що продовжується декілька життєвих циклів (поколінь), поки не буде виконаний критерій зупинки алгоритму. Таким критерієм може бути:

- знаходження глобального, або субоптимального розв'язку;
- вичерпання числа поколінь, відпущених на еволюцію;
- вичерпання часу, відпущеного на еволюцію.

Розглянемо роботу ГА на блок-схемі:

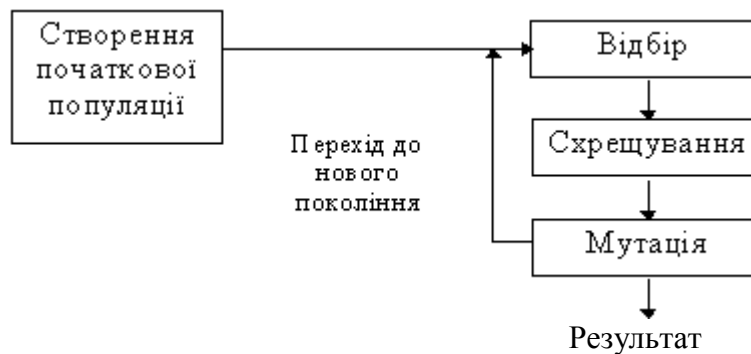


Рис. 1. Блок-схема ГА

Дамо більш детальне роз'яснення термінів, що ми застосували:

Мутація - це перетворення хромосоми, що випадково змінює одну або декілька її позицій (генів). Найбільш поширений вид мутацій - випадкова зміна тільки одного з генів хромосоми.

Кросинговер (схрещування) - це операція, при якій з двох хромосом породжується одна або декілька нових хромосом. Одноточковий кросинговер працює таким чином: спочатку, випадковим чином вибирається одна з точок розриву (точка розриву - ділянка між сусідніми бітами в рядку). Обидві батьківські структури в цій точці розриваються на два сегменти. Потім, відповідні сегменти різних батьків склеюються і виходять два генотипи нащадків. Наприклад, припустимо, один батько складається з 10 нулів, а інший - з 10 одиниць. Хай з 9 можливих точок розриву вибрана точка 3. Батьки і їх нащадки показані нижче.

Кросинговер

Батько1	0000000000	000~00000000	-->	111~00000000	1110000000	Нащадок1
Батько2	1111111111	111~11111111	-->	000~11111111	0001111111	Нащадок2

Розглянемо задачу пошуку та застосування до неї ГА.

Перш ніж приступати до опису пошукового алгоритму, слід визначитися з тим, що ми розумітимемо під завданням пошуку.

Передбачається, що метою пошуку є знаходження об'єкту з деякими властивостями. Як правило, пошук проводиться серед скінченої (іноді і нескінченої) кількості об'єктів (потенційних розв'язків).

Перший крок при розв'язанні задачі пошуку полягає в тому, щоб визначитися щодо об'єктів цієї множини. Тобто потрібно чітко уявляти собі клас досліджуваних об'єктів. Називатимемо цю множину об'єктів простором об'єктів і позначимо його O . Прикладом O може служити простір n -мірних векторів дійсних чисел, безліч шахових позицій або безліч варіантів розділення частини площини.

Другий крок, який повинен передувати процедурі пошуку полягає у виборі деякого представлення об'єктів з простору O . Представлення визначається множиною S - простором представлень. S вибирається з таким розрахунком, щоб алгоритму пошуку було легше маніпулювати елементами S , ніж O . Як правило, S не рівне O , хоча це і не завжди обов'язково. На відміну від простору об'єктів, простір представлень обов'язково скінчений. У реальних завданнях в реальному часі замість O прийнято розглядати його кінцеву підмножину O' . Відображення між елементами O і S назовемо представленням. Представлення описує зв'язок між досліджуваними об'єктами, які виступають як

потенційні рішення задачі пошуку, і об'єктам, управлінням і маніпулюванням яких займається пошуковий алгоритм. Уявлення є функція кодування: $e: O \rightarrow S$. Для o з O і s з S запис $s = e(o)$ позначатиме те, що s є представленням o . У загальному випадку $e(o)$ може описувати цілу множину представлень, проте цей випадок нами не розглядається. Обернене відношення записуватимемо як e^{-1} (функція декодування). $e^{-1}: S \rightarrow O$. Обернене відношення використовується тоді, коли за новим представленням s' з S , отриманому в результаті пошуку, потрібно відновити відповідний йому розв'язок o' з O .

$e^{-1}(o)$ може представляти безліч об'єктів з O . Якщо $e(o')$ - не порожня множина, то будемо казати, що o' представлений. Якщо $e^{-1}(s')$ - порожня множина, то s' - недопустиме представлення. Використання представлень дозволяє здійснювати пошук практично при мінімумі інформації про характер і властивості простору об'єктів. Як правило буває достатньо тільки тієї інформації, що дозволяє описати ландшафт в просторі представлень.

Серед різних типів завдань пошуку найбільший інтерес для нас представляє завдання в якому потрібно знайти кращий, на скільки це можливо при існуючих обмеженнях (тимчасових або яких-небудь ще), об'єкт o^* . При цьому на множині об'єктів O повинна бути визначена функція цілі $f(o)$, що дозволяє порівнювати розв'язки $f: O \rightarrow R$, така що для будь-яких o_1, o_2 з O , якщо $f(o_1) > f(o_2)$, то o_1 вважається кращим розв'язком, ніж o_2 . R - множина дійсних чисел. Очевидно, що про оптимальність того чи іншого розв'язку можна казати лише тоді, коли вивчено простір представлень S .

Для реалізації алгоритму пошуку в просторі представлень можна ввести функцію оцінки представлень, аналогічно функції f , визначеною на елементах з множини O . Визначимо її як $m: S \rightarrow R$.

За допомогою m можна визначити порядок в S так, щоб представникам кращих об'єктів в сенсі f відповідало більше значення m . Тобто якщо для будь-яких двох об'єктів o_1, o_2 з O в S визначені різними представниками $s_1 = e(o_1)$ і $s_2 = e(o_2)$, s_1 не рівне s_2 і якщо $f(o_1) > f(o_2)$, то $m(s_1) > m(s_2)$. У загальному випадку функцією $m(s)$ може бути будь-яка функція M , що задовольняє цій умові. Іноді, залежно від конкретних операторів алгоритму пошуку, буває необхідно, що функція $m(s)$ приймала додатні значення.

Представлені міркування дозволяють сформулювати завдання пошуку найкращого об'єкту o^* з множини O таким чином: $o^* = \arg \max_{s \in S} f(e^{-1}(s))$. Розв'язок реалізується через пошук у просторі S оптимального елемента $s^*: s^* = \arg \max_{s \in S} m(s)$

Ще раз, перш ніж побудувати пошуковий алгоритм потрібно визначитися з символічною моделлю завдання, яка включає:

- простір потенційних розв'язків O ;
- простір представлень S ;
- функцію кодування e і декодування e^{-1} ;
- функцію цілі f ;
- функція оцінки представлень m .

Постановка задачі.

Нами розглядатиметься загальне завдання неперервної оптимізації

$$\max_{x \in D} f(x), \text{ де } D = \{x = (x_1, x_2, \dots, x_n) | x_i \in [a_i, b_i], i = 1, 2, \dots, n\}$$

$f(x)$ - максимізована (цільова) скалярна багатопараметрична функція, яка може мати декілька глобальних екстремумів, прямокутна область D - область пошуку, D - підмножина R^n .

Передбачається, що про функцію $f(x)$ відомо лише те, що вона визначена в будь-якій точці області D . Ніяка додаткова інформація про характер функції і її властивості

(діференційовність, ліпшецевість, неперервність і т.д.) не враховується в процесі пошуку.

Оптимальним розв'язком задачі поставленої задачі вважатимемо вектор x^* , при якому цільова функція $f(x)$ приймає максимальне значення. Виходячи з припущення про можливу багатоекстремальність $f(x)$, оптимальний розв'язок може бути не єдиним.

У прийнятих раніше позначеннях під об'єктом розумітимемо точку x в багатопараметричному просторі $O=D$ в R^n . Роль функції цілі гратиме максимізована функція $f(x)$.

Символьна модель.

Ми застосуємо модифікацію символьної моделі, що дозволяє, не застосовуючи довгих кодувань, отримати порівняної точності.

Отже, щоб провести дискретизацію простору D і закодувати кожний можливий розв'язком рядком s , як і раніше "зануримо" рівномірну сітку в простір параметрів. Для цього виконаємо наступне: кожен інтервал $[a_i, b_i]$ розбиваємо на k відрізків рівної довжини:

$h_i = (b_i - a_i) / k, i = 1, 2, \dots, n$ - цим самим „накрисмо” i -ий інтервал $[a_i, b_i]$ сіткою s і-ою із $(k+1)$ вузла з постійним кроком h_i . $x_{i,j} = a_i + jh_i, j = 0, 1, \dots, k$

Використовуючи двійковий алфавіт $\{0,1\}$ кожному вузлу сітки s і-ому можна присвоїти унікальний бінарний код довжини q . Довжина коду q вибирається так, щоб $k < 2^q$. Найдоцільніше і економічно використовувати сітку з $k = 2^q - 1$. Тоді символьний запис j -ого вузла по i -ій координатної осі в двійковому коді можна представити у вигляді наступної бінарної конструкції: $b_1^i b_2^i \dots b_q^i$. Провівши дискретизацію по всіх N координатним осям, отримаємо в N -мірному паралелепіпеді D просторові решітки S з $(k+1)^* N$ вузлом, де кожен вузол s можна представити у вигляді лінійної послідовності таких записів (хромосом): $s = b_1^i b_2^i \dots b_q^i \dots b_1^N b_2^N \dots b_q^N$.

Так, щоб побудувати символьну модель неперервного оптимізаційного завдання на гіперкубі D потрібно представити безліч вузлів просторових ґраток S за допомогою бінарних послідовностей (хромосом). ГА оперує рядками фіксованої довжини.

Щоб застосовувати ГА до завдання, спочатку вибирається метод кодування розв'язків у вигляді рядка. Фіксована довжина (l -біт, $l=q*N$) двійкового кодування означає, що будь-яка з 2^l степені l можливих бінарних рядків представляє можливий розв'язок задачі.

По суті, таке кодування відповідає розбиттю простору параметрів на гіперкуби, яким відповідають унікальні комбінації бітів в рядку - хромосомі. Для встановлення відповідності між гіперкубами розбиття області і бінарними рядками, що описують номери таких гіперкубів, окрім звичайного двійкового кодування використовується рефлексивний код Грея. Код Грея краще звичайного двійкового тим, що володіє властивістю неперервності бінарної комбінації: зміна кодованого числа на одиницю відповідає зміні кодової комбінації тільки в одному розряді.

Ідея ГА полягає в тому, щоб маніпулюючи наявною сукупністю бінарних представлень, за допомогою ряду генетичних операторів отримувати нові рядки, тобто переміщатися в нові гіперкуби. Отримавши бінарну комбінацію для нового розв'язку, формується вектор (операція декодування e^{-1}), із значеннями з відповідного гіперкуба, використовуючи рівномірний розподіл.

Таким чином, кожний розв'язок генетичного алгоритму матиме наступну структуру:

1. Точка в просторі параметрів (фенотип):

$x=(x_1, x_2 \dots x_N)$ належить $D \in R^n$;

2. Бінарний рядок s фіксованої довжини, що однозначно ідентифікує гіперкуб розбиття простору параметрів (генотип):

$s=(b1, b2, b1)$ належить S , де S - простір представлень - бінарних рядків довжини l .

3. Скалярна величина m , що відповідає значенню цільової функції в точці x (пристосованість): $m=f(x)$.

В термінології, прийнятій в теорії ГА, таку структуру прийнято називати особиною. Пропонована модель обов'язково включає вектор із значеннями з гіперкуба простору параметрів. Сукупність особин прийнято називати популяцією.

Для прикладу власне розглянемо реалізацію пошуку в одновірному просторі без схрещування на мові C:

```
#include <iostream>
#include <algorithm>
#include <numeric>
int main()
{
    const int N = 1000;
    int a[N];
    //заповнюємо нулями
    std::fill(a, a+N, 0);
    for (;;)
    {
        //мутация в випадкову сторону кожного елементу:
        for (int i = 0; i < N; ++i)
            if (rand()%2 == 1)
                a[i] += 1;
            else
                a[i] -= 1;
        //обираємо кращих, відсортував по зростанню
        std::sort(a, a+N);
        //... тоді кращі будуть знаходитись в другій частині масиву.
        //копіюємо кращих в першу половину, де вони залишили нащадків, а перші
померли:
        std::copy(a+N/2, a+N, a /*куди*/);
        //середній стан популяції. Стає все „краще і краще”.
        std::cout << std::accumulate(a, a+N, 0) / N << std::endl;
    }
}
```

Таким чином, можемо зробити певні висновки, щодо доцільності використання ГА. Використання ГА пов'язано з побудовою певної моделі. Тому використання ГА у задачах, де цільова функція є лінійною є більш затратним з точки зору і трудових ресурсів і часу, ніж звичайні методи оптимізації. Але, якщо цільова функція не є гладкою, або ж простір, в якому потрібно провести оптимізацію нескінченно мірний, або ж необхідною умовою є те, щоб функція мала дійсні значення, то використання ГА може принести гарні результати, при чому час розв'язку задачі буде менший у порівнянні з методами повного перебору, або квазілінійних алгоритмів.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

ВПЛИВ ГУМОВИХ АМОРТИЗАТОРІВ НА ПІДРІЗ ГРЕБЕНІВ ПІДГУМОВАНИХ ПАР КОЛІС

Пропонується методика прогнозування підрізу гребенів підгумованих пар коліс, що враховує демпфуючі властивості гумових амортизаторів. Приводиться розрахунок підрізу гребенів пружних коліс, встановлених під тепловозом 2ТЭ116.

Предлагается методика прогнозирования подреза гребней подрезиненных пар колёс, которая учитывает демпфирующие свойства резиновых амортизаторов. Приводится расчёт подреза гребней упругих колёс, установленных под тепловозом 2ТЭ116.

The methods of predicting the shoulder of solid wheel pairs, which consider the damping quantities of rubber shock-absorbers are used. Presented the calculation of shouldering elastic wheels installed under the diesel-locomotive model 2ТЭ116.

Постановка проблеми

Важливим критерієм оцінки існуючих або нових конструкцій ходових частин локомотива є зношування коліс і рейок. При цьому термін "зношування" охоплює два поняття: кількість матеріалу, що видаляється, і зміна профілю робочих поверхонь коліс і рейок. Останнє впливає на плавність ходу рухливого складу й може привести до того, що навіть при низьких швидкостях руху плавність ходу буде значно знижена.

Введення пружних елементів у колісні пари локомотива приводить до поліпшення його тягово-динамічних якостей і зміни величини зношування бандажів і рейок [1, 2]. На ряді із зовнішніми демпфуючими факторами, на коливання підгумованої колісної пари помітний вплив можуть зробити енергетичні витрати $W_{\text{дон}}$, обумовлені внутрішнім тертям, усередині гумових амортизаторів [3]. Для кількісної оцінки інтенсивності демпфірування використовується розсіяна за один цикл деформування енергія $W_{\text{дон}}$ або її безрозмірний аналог - коефіцієнт поглинання ψ . Ці витрати викликані пружньо-дисипативними силами $F_{W_{\text{дон}}}$, на подолання яких витрачається енергія коливальної системи, створюється ефект демпфірування, що сприяє зміні кута набігання α [4].

Ріст кута набігання, так само як і поперечно-поздовжніх сил у контакті, веде до втрати енергії на невикористані поперечні переміщення й збільшенню зношування бандажів коліс. Так американською асоціацією залізниць проведені дослідження витрат енергії від ступеня зношування поверхні кочення колес. Дані проведених досліджень показують, що при 50% зношуванні витрата енергії на тягу збільшується до 132% у порівнянні з новим колесом, при якому витрата енергії приймається 100%.

Аналіз останніх досліджень

Всі існуючі методики розрахунку зношування бандажів призначені для твердих коліс і не враховують демпфуючі властивості гумових амортизаторів підгумованих пар коліс. Для спрямованого формування властивостей пружної колісної пари й керування технологічним процесом її відновлення доцільно застосувати математичне моделювання процесу зношування гребенів бандажів підгумованих пар коліс. У цьому випадку необхідно скласти математичну модель прогнозування величини підрізу гребеня бандажа, яка враховує пружньо-дисипативні сили $F_{W_{\text{дон}}}$, що виникають при деформуванні гумових амортизаторів, а також аналіз впливу даних сил на зношування бандажів підгумованих коліс залежно від різних марок гуми.

Основний зміст

Відповідно до розробленої методики, наведеної в [4] при відомій масі гумового амортизатора $m_{ам}$ інтегральний показник, що характеризує пружньо-дисипативну силу опору $F_{W_{дон}}$ для всього гумового елемента можна розрахувати по наступній системі (1):

$$\left\{ \begin{aligned} F_{W_{донx}} &= \sum_{k=0}^{s+1} \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^{n+1} F_{W'_{донx}} ; \\ F_{W_{донy}} &= \sum_{k=0}^{s+1} \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^{n+1} F_{W'_{донy}} ; \\ F_{W_{донz}} &= \sum_{k=0}^{s+1} \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^{n+1} F_{W'_{донz}} ; \\ F_{W_{дон}} &= m_{ам} \cdot \sqrt{\left(F_{W_{донx}}\right)^2 + \left(F_{W_{донy}}\right)^2 + \left(F_{W_{донz}}\right)^2} . \end{aligned} \right. \quad (1)$$

Тепер, якщо результуючу силу, передану на гребінь підгумованого колеса в точці М визначити як [5]:

$$\overline{K} = \overline{T} + \overline{N} + \overline{F_{W_{дон}}},$$

і позначити $-\Delta P = N_z + T_z + F_{W_{донz}}$, то підставивши вираження для N_z , $W_{донz}$ та T_z , одержимо:

$$\Delta P = \left(\frac{\text{ctg}(\theta) + \mu_{\text{тр.скольж.}} \cdot \sin(\beta)}{1 - \mu_{\text{тр.скольж.}} \cdot \text{ctg}(\theta) \cdot \sin(\beta)} \right) \cdot |Y - F_{W_{донy}}| - F_{W_{донz}}.$$

Тоді алгоритм для знаходження залежності кута набігання підгумованої колісної пари α_2 з урахуванням пружньо-дисипативних сил $F_{W_{дон}}$, якщо відомий кут набігання для твердого колеса α_1 при тих же режимах нагрівання зводиться до рішення рівняння (2):

$$\begin{aligned} Rad(\alpha_2) = & -tg(\alpha_1)tg(\theta) \cdot \left(\frac{\text{ctg}(\theta) + \mu_{\text{тр.скольж.}} \cdot \sin(\beta_1)}{1 - \mu_{\text{тр.скольж.}} \cdot \text{ctg}(\theta) \cdot \sin(\beta_1)} \right) \cdot |Y| + 4 \cdot F_{W_{донz}} \\ & + tg(\alpha_2)tg(\theta) \cdot \left[\left(\frac{\text{ctg}(\theta) + \mu_{\text{тр.скольж.}} \cdot \sin(\beta_2)}{1 - \mu_{\text{тр.скольж.}} \cdot \text{ctg}(\theta) \cdot \sin(\beta_2)} \right) \cdot |Y - F_{W_{донy}}| - F_{W_{донz}} \right]. \end{aligned} \quad (2)$$

при цьому, згідно з [5] маємо

$$\sin(\beta_1) = \frac{tg(\theta)tg(\alpha_1)}{\sqrt{tg^2(\theta)tg^2(\alpha_1) + \left(\frac{h_c}{R_{кол}} - \frac{y_i + \frac{s_i^3}{2}}{R_{кр}}\right)^2}},$$

$$\sin(\beta_2) = \frac{tg(\theta)tg(\alpha_2)}{\sqrt{tg^2(\theta)tg^2(\alpha_2) + \left(\frac{h_c}{R_{кол}} - \frac{y_i + \frac{s_i^3}{2}}{R_{кр}}\right)^2}}, \text{ та } \left(-\frac{y_i + \frac{s_i^3}{2}}{R_{кр}} \cdot V\right) - \text{поздовжня складова}$$

швидкості ковзання колеса, що набігає.

Шляхом підбора марки гуми з певними демпфуючими здатностями можна регулювати не тільки кут набігання гребеня колеса на рейку, але й прогнозувати зношування гребенів бандажів підгумованих пар коліс, що в цей час є трудомістким завданням моделювання [4].

Зношування гребенів коліс I (мм/км) для магістральних тепловозів пропонується обчислити по перетвореній формулі проф. В.Г. Маслієва [6]:

$$I = \zeta \cdot Y^n \cdot \mu_{тр.скольж.} \cdot \frac{\sqrt{(h_c)^2 + (R_k \cdot tg(\theta) \cdot tg(\alpha))^2}}{R_k} \cdot \frac{S_k \cdot S_L}{2\pi R_k} +$$

$$+ \zeta \cdot A_{тр}^n \cdot \frac{R_k + h_c}{R_k} \cdot \frac{S_k \cdot S_L}{2\pi R_k V}.$$

де: $\zeta = 2,7 \cdot 10^{-7}$ мм/кнм - коефіцієнт пропорційності, отриманий на основі дослідних даних по зношуванню гребенів; Y - напрямна сила, що діє від бічної грані головки рейки на гребінь колеса, кН; $\mu_{тр.скольж.}$ - коефіцієнт тертя ковзання гребеня по рейці ($\mu_{тр.скольж.} = 0,25$); V - швидкість руху тепловоза; h_c - відстань від головки рейки до точки контакту з ним гребеня ($h_c \approx 0,01$ м); R_k - радіус круга катання колеса ($R_k = 0,525$ м); θ - кут між утворюючою конічною поверхнею гребеня колеса й геометричною віссю колісної пари ($\theta = 60^\circ \div 70^\circ$); α - кут набігання колеса; V_c - швидкість ковзання колеса по рейці (наприклад, при боксованні), м/с; S_k - шлях, котрий проходить колесо і на якому деяка довільна точка на гребені контактує з бічною гранню головки рейки, (у середньому $S_k = 0,2$ м); S_L - довжина ділянки шляху (у метрах), на якому вимірюється зношування гребеня; Y^n - напрямне зусилля підгумованої колісної пари.

За допомогою розробленого програмного комплексу для прогнозування підрізу гребенів і прокату бандажів підгумованих пар коліс було досліджено зношування гребенів підгумованих коліс із амортизаторами з гуми в 55 та 70 од. за Шором під тепловозом 2ТЕ116. Розрахунок кута набігання α_2 з урахуванням демпфуючих здатностей гуми вироблявся на ділянках руху "пряма", "крива R=300 м" та "крива R=600 м".

Установлено, що ефект у плані зменшення кута набігання підгумованої колісної пари з амортизаторами із гуми з твердістю 55 од. за Шором становить 11% у прямих

ділянках шляху при швидкості руху $V=19,8$ км/год, для гуми твердість 70 од. за Шором - 5%. Різниця між α_1 та α_2 у прямих ділянках шляху при швидкості руху $V=39,96$ км/год для гуми із твердістю 55 од. за Шором досягає 8%, для гуми твердістю 70 од. за Шором - 3%; при $V=79,96$ км/год для гуми із твердістю 55 од. за Шором - 3%, для гуми твердістю 70 од. за Шором - 1%. Таким чином, при малих швидкостях руху рейкового екіпажа з підгумованими колісьми в прямих, коли використовується гума твердістю в 55 од. за Шором спостерігається зміна кута набігання α_2 убік зменшення, що у свою чергу веде до зменшення підрізу гребенів на тепловозі 2ТЕ116 при більших значеннях пробігу тепловоза.

У кривих з радіусом $R=300$ м істотного зменшення величини α_2 щодо величини α_1 не спостерігається. У кривих з радіусом $R=600$ м для гуми із твердістю в 55 од. за Шором ефект від застосування даного сорту гуми становить 15% убік зменшення кута набігання для пружних колісних пар при русі екіпажа зі швидкістю $V=19,8$ км/год, у той час як застосування гуми із твердістю 70 од. за Шором в підгумованих колесах не приводить до істотної різниці величин α_2 й α_1 , тобто кут набігання даних коліс практично не відрізняється від кута набігання стандартних твердих коліс. При підвищенні швидкості в кривій $R=600$ м до $V=79,92$ км/год гума стає більш твердою й величина α_2 зменшується на 2% щодо величини α_1 для гуми із твердістю в 55 од. за Шором.

У ході експериментальних досліджень було виявлено, що найбільше зношування гребенів бандажів підгумованих пар коліс, встановлених під тепловозом 2ТЕ116 спостерігається для першої й шостої колісної пари, то підріз гребенів Δ_2^{yn} моделювався тільки для першої за ходом колісної пари.

При номінальних параметрах тепловоза 2ТЕ116 із пружними колісьми й відповідними напрямними зусиллями, підріз гребенів Δ_2^{yn} підгумованих пар коліс і підріз гребенів твердих пар коліс $\Delta_2^{жс}$ із початковими діаметрами $D=1050$ мм залежно від пробігу наведений на рис. 1-4.

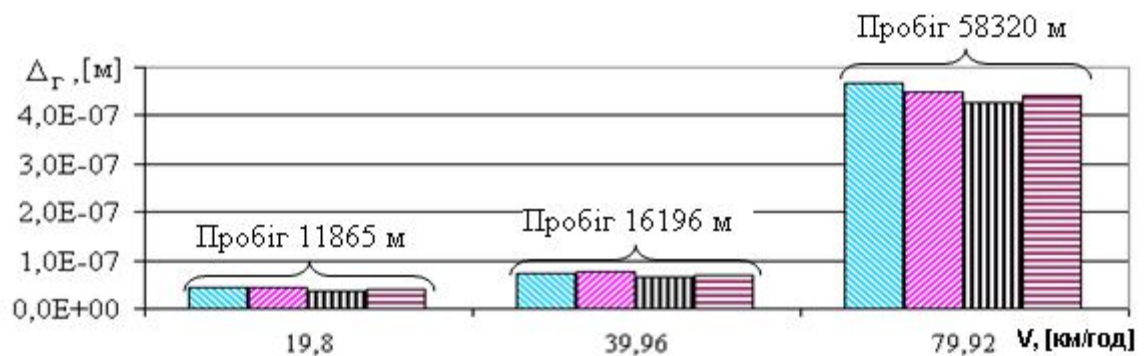


Рис. 1. Зношування гребенів 1-ої колісної пари тепловоза 2ТЕ116 при проходженні прямої ділянки

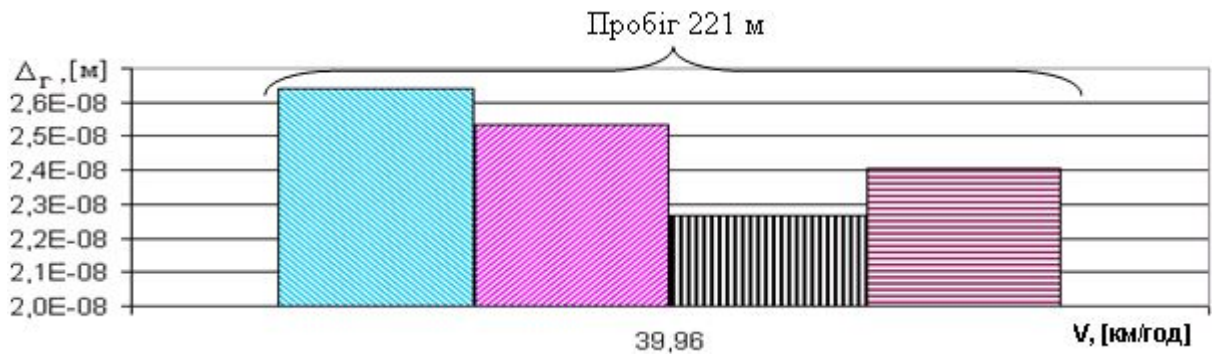


Рис. 2. Зношування гребенів 1-ої колісної пари тепловоза 2ТЕ116 при проходженні кривої R=300 м

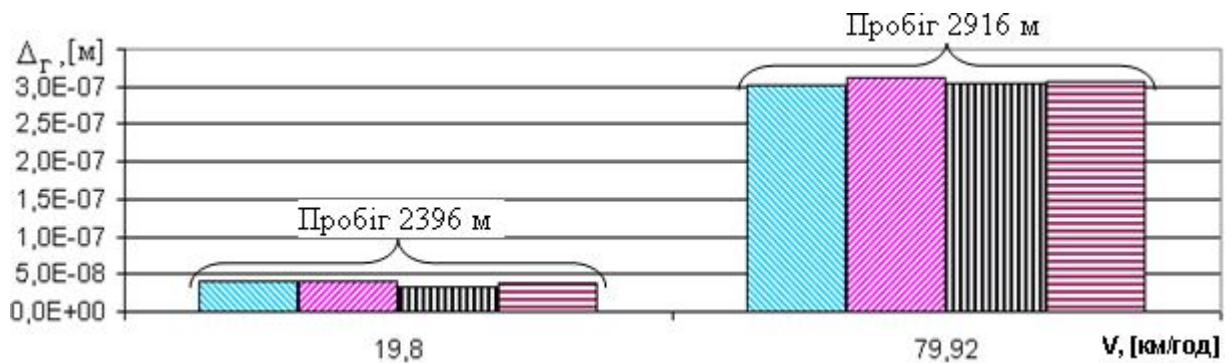


Рис. 3. Зношування гребенів 1-ої колісної пари тепловоза 2ТЕ116 при проходженні кривої R=600 м, возвишення рейки h=0.03 м

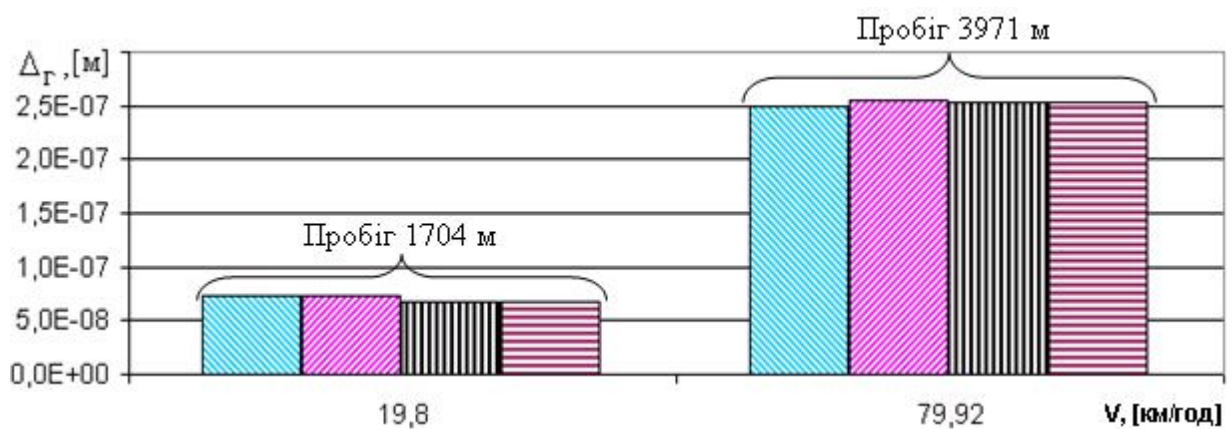


Рис. 4. Зношування гребенів 1-ої колісної пари тепловоза 2ТЕ116 при проходженні кривої R=600 м, возвишення рейки h=0.08 м

На рис. 1-4 позначено: $\Delta_2^{жс}$, [м]; 1-а колісна пара, крива R=600 м (дані, тверде колесо); $\Delta_2^{м.жс}$, [м]; 1-а колісна пара, крива R=600 м (методика, тверде колесо); Δ_2^{ym} , [м]; 1-а колісна пара, крива R=600 м (методика, підгумоване колесо, твердість за Шором 55 од.); Δ_2^{ym} , [м]; 1-а колісна пара, крива R=600 м (методика, підгумоване колесо, твердість за Шором 70 од.).

Висновки. При прогнозуванні підрізу гребенів бандажів підгумованих пар коліс встановлено, що в плані зменшення інтенсивності однобічного підрізу гребенів застосування в підгумованих колесах гуми із твердістю в 55 од. за Шором при малих швидкостях руху локомотива в прямих і кривих ділянках шляху знижує інтенсивність підрізу гребенів на 16 % у порівнянні із твердими колісьми. Застосування в

підгумованих колесах гуми із твердістю в 70 од. не приводить до зниження зношування гребенів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Голубенко А.Л. «Проблемы снижения шума при создании средств рельсового транспорта». // Вісник східноукраїнського державного університету, №4, 2000, частина I.
2. Голубенко А.Л., Петров А.С. Резиновые и резинометаллические амортизаторы в конструкциях рельсового транспорта. // Луганськ: Вид-во Східноукр. дер. ун-та, 1998. – 576 с.
3. Вибрации в технике: Справочник в 6-ти т./Ред. кол.: В.Н. Челомей (председатель) – М.: Машиностроение, 1981. – Т. 4. Вибрационные процессы и машины / Под ред. Е. Е. Лавенделла. 1981. 509 стр.
4. Полупан Ю.В. О возможности уменьшения подреза гребней подрезиненных пар колес // Вісник Східноукр. нац. ун-та ім. В. Даля. - Луганськ: Вид-во СХУ ім. В.Даля. - 2006. - №7(101), стор. 119-123.
5. Минов К. Повышение тяговых свойств электровозов и тепловозов с электрической передачей // Издательство «Транспорт», Москва, 1965 г.
6. Маслиев В.Г. Научные основы выбора конструкторско-технологических параметров устройств для уменьшения износа бандажей колёс локомотивов: Дис. д-ра техн. наук: Х., 2001. – 479.

Рецензент: д.т.н., проф. Герасимов Б.М.

АНАЛІЗ СТВОРЕНИХ МЕТОДИК І ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИЩЕНОСТІ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

У статті проаналізовані розроблені методики забезпечення захищеності систем дистанційної освіти. Розглянуті проблеми несанкціонованого використання програмного забезпечення, фальсифікації результатів виконання навчальних робіт та підміни студента. Розроблено методики побудови відповідних засобів захисту та конкретні рішення на базі цих методик.

В статье проанализированы разработанные методики обеспечения защищенности систем дистанционного образования. Рассмотрены проблемы несанкционированного использования программного обеспечения, фальсификации результатов выполнения учебных работ, а также подмены студента. Разработаны методики построения соответствующих средств защиты и конкретные решения на базе этих методик.

The developed protectability guaranteeing techniques for distance education systems are analyzed. The problems of software unauthorized using, the exercises results falsification and student substitution are taking into account. Techniques of corresponding protective tools construction and concrete solutions based on them are developed.

Аналіз останніх досліджень з теми та постановка задач.

В системах дистанційної освіти (ДО) вищої школи існують певні загрози, реалізація яких може негативним чином вплинути на якість підготовки кінцевих спеціалістів. Як і при денній формі освіти, коли викладач контролює засвоєння знань студентами за допомогою контрольних заходів, у випадку ДО викладач також має бути впевненим у належному засвоєнні знань. Оскільки процес навчання відбувається територіально відокремлено від викладача, повинні існувати певні інструментальні засоби, що могли б гарантувати і забезпечувати належний спосіб проведення процесу навчання (включаючи необхідні контрольні заходи).

У попередніх роботах авторами були визначені суттєві загрози процесу ДО [1], проаналізовано існуючі сторонні рішення кожної з цих проблем [2,3], та, з урахуванням недоліків існуючих засобів, розроблено відповідні методики і моделі [2,4-6], а також виконано їх програмні реалізації. Всі створені рішення мають бути об'єднані в рамках комплексу засобів забезпечення ДО.

Таким чином, постає задача синтезу створених методик та моделей, визначення рівня їх можливої інтеграції, а також побудова єдиної моделі засобів захисту.

Основна частина.

Розглянемо проблему несанкціонованого використання програмного забезпечення ДО. Сама суть дистанційної освіти полягає у використанні спеціального навчального програмного забезпечення, часто власної розробки ВНЗ. В останньому випадку виникає загроза його несанкціонованого використання і, відповідно, нанесення шкоди організації, яка проводить дистанційну освіту. Дана загроза є універсальною і характерна для будь-якого комерційного програмного забезпечення.

Для упередження комп'ютерного піратства було вдосконалено існуючий спосіб захисту програмного забезпечення, що базувався на прив'язці до апаратної частини комп'ютера. Однак, на відміну від прототипу, в авторському способі введено особливу залежність між ідентифікаційними даними комп'ютера та значенням активаційного коду у вигляді цифрового підпису:

$$S=D(PCID + USID, p),$$

де S – значення активаційного коду;

$D(x, y)$ – математична функція, яка за допомогою секретного ключа y формує цифровий підпис даних x ;

$PCID$ та $USID$ – унікальні ідентифікаційні дані відповідно комп'ютера та користувача;

p – секретний ключ виробника програмного забезпечення.

Такий підхід дозволяє позбавитися такого розповсюдженого типу злому, як написання генератора ключів (справедливість такого твердження базується на криптографічній стійкості функції $D(x, y)$).

Для утруднення другого методу злому – модифікації коду програмного забезпечення – в [4] рекомендується застосовувати багатоконтурний захист. Наприклад, це може бути дворівнева система із порівнянням поточної та еталонної контрольних сум та шифруванням критичних ділянок коду (обидва прийоми перешкоджають модифікації коду програмного забезпечення) – як і зроблено у кінцевій авторській програмній реалізації. В цілому кількість захисних рубежів традиційно визначається на основі економічних розрахунків порівняння вартості зведення захисту та можливих збитків при його відсутності.

Другою небезпечною загрозою для процесу ДО (що відбувається в режимі offline) є можливість підробки навчальної звітності. Проблема криється у можливості несанкціонованого безпосереднього формування необхідної звітності (без виконання роботи), а також можливості видачі результатів одного студента за результати іншого і результатів однієї роботи за результати іншої. Для перешкодження цьому в [6] пропонується результат виконання робіт представляти у вигляді

$$A''' = S(D(D(A, w), E^{-1}(e', p_e))),$$

де A''' – запис у файлі звітності;

$S(x)$ – функція, що відповідає секретному алгоритму перетворення вхідних даних x ;

$D(x, y)$ – математична функція, яка уособлює вбудовування значення y в x ;

A – результат, що був сформований навчальною програмою;

w – ідентифікатор роботи;

$E^{-1}(x, y)$ – математична функція, яка уособлює вичленення певних даних із x за допомогою y ;

e' – зашифрований ідентифікатор студента;

p_e – ключ для розшифровки ідентифікатора студента.

Розглянуте перетворення результатів дозволяє уникнути технічних загроз підробки звітності. Однак, ще однією часто згадуваною проблемою для систем ДО є можливість підміни самого студента, коли замість однієї особи роботи реально виконує інша. Таку ситуацію можна попередити шляхом впровадження в комплекс засобів забезпечення ДО біометричної системи контролю доступу. Для цілей галузі ДО найбільш привабливими видаються поведінкові системи, що можуть бути реалізовані програмно: наприклад, які здійснюють контроль клавіатурного почерку.

В [5] один із авторів пропонує брати до уваги не лише характеристики клавіатури, а й характеристики миші, а також прості психологічні ознаки користувача комп'ютера, тобто значно розширити спектр біометричних ознак x_{ij} , що підлягають контролю. Для створення такої можливості проводиться аналіз фізичної природи можливих ознак і виділяються 4 класи таких величин – за кількістю вимірів у їх чисельному представленні (наприклад, 0-мірною величиною можна представити середнє значення якоїсь характеристики, 1-мірною – розподіл за класами певної характеристики, 2-мірною – матрицю середніх значень інтервалів між натисканнями на дану пару клавіш, і т.і.). Для кожного класу пропонується вираховувати часткову несхожість Q_i ($i=0..3$), а потім – приведені значення інтегральної несхожості Q , яке порівнюється із граничним значенням $Q_{\text{гран}}$, що є значенням деякої стандартної помилки, яка виникає при роботі законного користувача. При вирахуванні часткових несхожостей Q_i кожна контрольована характеристика враховується із ваговим коефіцієнтом, який складається

із двох множників: перший є динамічним і враховує скільки разів порівняно із іншими ознаками користувач користувався даною ознакою, а другий множник r_{ij} є статичним і враховує наскільки дана характеристика «підходить» для біометричного контролю.

Кінцеву модель системи розроблених засобів захисту наведено на рисунку.

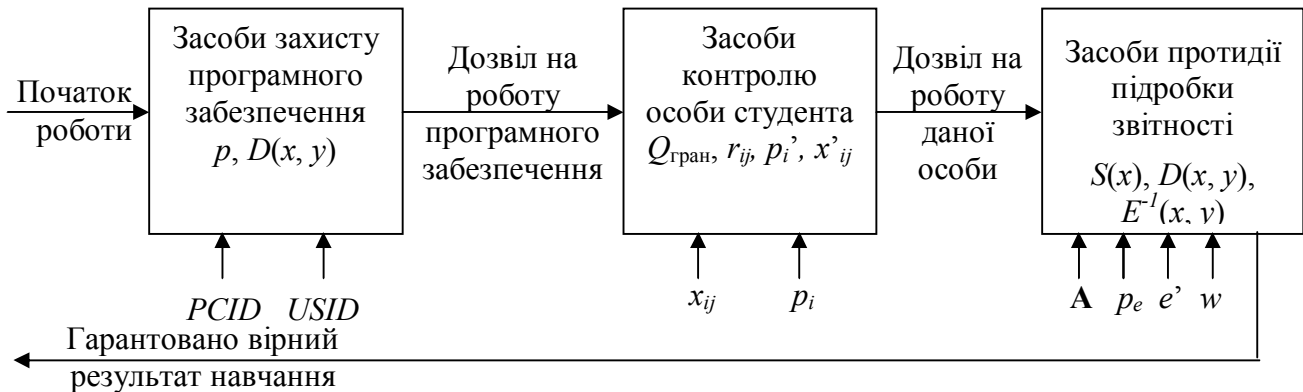


Рис.

Усі засоби, що наведені на схемі, в загальному випадку являють собою окремі програмні продукти, тому слід забезпечити певні програмні інтерфейси між ними, причому наявність цих сполучень не повинна зменшувати загальну стійкість системи. Ще одним можливим рішенням є об'єднання усіх перелічених засобів в одному програмному продукті, що вже частково застосовано у бібліотеці `prot.dll`, яка розроблена для захисту процесу дистанційної освіти у Національному університеті кораблебудування (м. Миколаїв) та Національному авіаційному університеті (м. Київ), де інтегровано ланки забезпечення автентичності результатів виконання навчальних робіт і засоби захисту від несанкціонованого використання власноруч розробленого програмного забезпечення ДО. Для контролю особи користувача системи ДО на основі моделі, створеної в [5], розроблено окремий програмний продукт `WAY.dll`, що готується до впровадження у комплекс засобів забезпечення ДО НУК. В цілому дана бібліотека є достатньо мобільною (модульною) і може бути без певних обмежень інтегрована з уже існуючим комплексом `prot.dll`. На даний момент обидві компоненти захисту взаємодіють за допомогою міжпрограмних викликів підпрограм, які принципово можуть бути підроблені зловмисником. Тому наступним кроком по інтеграції створених засобів має бути їх об'єднання в рамках одного програмного продукту, що дозволить збільшити стійкість всієї системи.

Слід відмітити, що, згідно розроблених у [7] загальній методиці створення захисту системи ДО, у даній роботі розроблена система засобів, що є підсистемою у комплексній системі захисту, яка, крім цього, включатиме засоби забезпечення захисту від внутрішнього зловмисника (який може діяти у комп'ютерній мережі освітньої організації), а також засоби захисту онлайн ресурсів, розміщених на серверах ДО.

Висновок. В статті проаналізовано нові методики побудови засобів забезпечення захищеності систем дистанційної освіти та конкретні продукти, що розроблені згідно цих методик. Створено інтегральну модель системи забезпечення захищеності процесу ДО.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Gajsha A. The menaces analysis of the distance education process // Computer Sciences and Information Technologies: Proceedings of the International conference. – Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2006. – pp.28-29.
2. Суслова Г.А., Ленков С.В., Салимов Р.М. Концептуальные аспекты проблемы формирования профессионально-значимых качеств в процессе многоуровневой непрерывной

подготовки и переподготовки авиационных специалистов // Сборник научных трудов Авиационного института Вильнюсского технологического университета им. Гедиминаса. – Вильнюс, 2000. – № 5. – С.148 – 151.

3. *Гайша О.О.* Аналіз існуючих систем захисту інформації, що можуть бути застосовані для нейтралізації загроз процесу дистанційної освіти // Комп'ютерні науки та інженерія: Матер. І Міжнар. конф. молод. наук. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2006. – С.13-16.

4. Патент України №200604340. Спосіб захисту програмного забезпечення від несанкціонованого використання / Мочалов О.О. (UA), Гайша О.О. (UA). – Заявлено 18.04.2006; Опубл. 18.12.2006, Бюл. 12.

5. *Гайша О.О.* Математичне моделювання методу біометричної поведінкової ідентифікації особи користувача персонального комп'ютера // Защита информации: Сборник научных трудов НАУ. – К.: НАУ, 2006. - С.3-6.

6. *Мочалов О.О., Гайша О.О.* Проектування системи захисту програмного комплексу дистанційної освіти // Збірник наукових праць НУК. – Миколаїв: НУК, 2006. – № 2 (407). – С.149-156.

7. *Мочалов О.О., Гайша О.О., Ленков Є.С., Ряба Л.О.* Комплексне забезпечення безпеки систем дистанційної освіти // Збірник наукових праць ВІ КНУ. – К.: ВІ КНУ, 2007. – № 7. – С.128-131.

Рецензент: **д.т.н., с.н.с. Шворов С.А.**

ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТАКТОВОЙ синхронизации с цифровым нечетким регулятором и ПИД-регулятором при случайных изменениях фазы входного воздействия

В данной работе исследовалась система тактовой синхронизации с цифровым нечетким регулятором и цифровым ПИД-регулятором и определялась их точность.

У даній роботі досліджувалася система тактової синхронізації з цифровим нечітким регулятором і цифровим ПІД-регулятором і визначалася їхня точність.

In this work the system of clock synchronization with a digital fuzzy controller and a digital PID-controller was researched and their accuracy was determined..

Такие воздействия являются типовыми для систем автоматического управления и позволяют определить качественные показатели систем по быстродействию и точности, а также, что важно с практической точки зрения, позволяют производить сравнение систем по полученным показателям качества. С другой стороны нужно подчеркнуть, что изменения фазы входного воздействия для систем тактовой синхронизации являются случайными, поэтому эти системы исследовались при таких воздействиях.

Решение задачи. Основным элементом системы тактовой синхронизации является система фазовой автоподстройки - система ФАП. Именно эта система определяет точность и быстродействие всей системы тактовой синхронизации. Объектом управления в системе ФАП является тактовый генератор, который можно описать передаточной функцией

$$G(s) = \frac{\alpha}{s(s+a)}, \quad (1)$$

где $\alpha = K/T$, $a = 1/T$, K – коэффициент усиления, T – постоянная времени генератора.

Математическую модель дискриминатора можно представить последовательным соединением устройства сравнения, нелинейности $K(e)$ и фильтра нижних частот ФНЧ с передаточной функцией

$$G_\phi(s) = K_\phi / (T_\phi s + 1) = k / (s + b), \quad (2)$$

где $k = K_\phi / T_\phi$, $b = 1/T_\phi$, K_ϕ – коэффициент усиления, T_ϕ – постоянная времени фильтра дискриминатора. Кривую $u_o(e) = eK(e)$ принято называть дискриминационной характеристикой.

Математическую модель нелинейности $K(e)$ опишем выражением

$$K(e) = K_o \exp\left\{-\frac{e^2}{\Delta^2}\right\}, \quad (3)$$

где K_o – коэффициент преобразования дискриминатора, а Δ – полуширина дискриминационной характеристики, определяющая разрешающую способность дискриминатора.

Составленная в интерактивной системе MATLAB система тактовой синхронизации с цифровым нечетким (работающем на базе нечеткой логики) регулятором представлена на рис. 1.

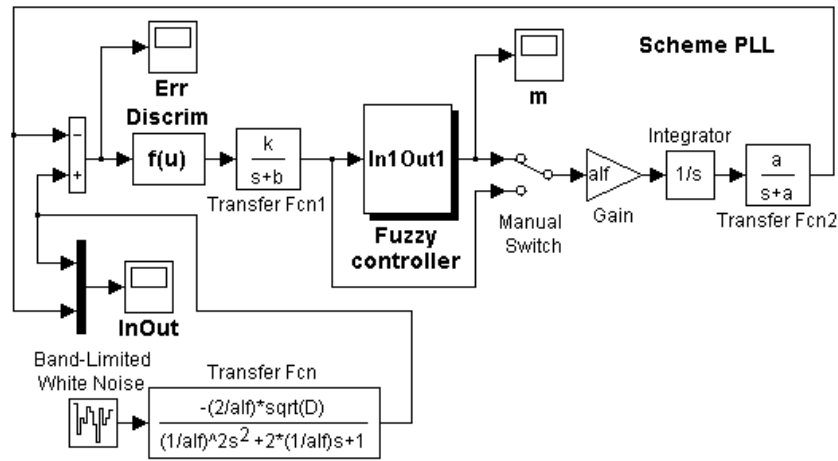


Рис. 1

Фазовый детектор ФД (рис. 1) представлен схемой сравнения на сумматоре и дискриминационной характеристикой **Discrim** (см. формулу (3)). Фильтр нижних частот ФНЧ описан звеном **Transfer Fcn1** с передаточной функцией (2). Тактовый генератор представлен звеньями **Gain**, **Integrator** и **Transfer Fcn2** (см. формулу (1)).

Параметрический синтез нечеткого регулятора производим по формулам (3.1) – (3.13) из работы [3]. На вход нечеткого регулятора подается ошибка рассогласования $\theta(t)$ с выхода фильтра нижних частот.

Для моделирования нечетких (работающих на базе нечеткой логики) регуляторов интерактивная система MATLAB имеет специальный инструментарий. Полная структурная схема нечеткого регулятора в системе управления состоит из аналого-цифрового преобразователя АЦП, (работает с шагом квантования h_0), блоков оценки первой и второй производных ошибки системы, блоков нормировки входных и выходного сигналов, центрального блока нечеткого регулятора и выходного цифроаналогового преобразователя (работает с шагом квантования h_0).

В центральном блоке нечеткого регулятора выбираются функции принадлежности и задается база правил.

Блоки оценки первой и второй производных от ошибки реализуют уравнения $\dot{\theta}(t) \approx \{\theta(kh_0) - \theta[(k-1)h_0]\} / h_0$, $\ddot{\theta}(t) \approx \{\dot{\theta}(kh_0) - \dot{\theta}[(k-1)h_0]\} / h_0$.

Для упрощения нормировки (пересчета значений сигналов в значения элементов единого универсального множества) диапазоны изменения входных и выходного сигналов (параметров нечеткого регулятора) принимаем симметричными:

$$\theta_{\max} = -\theta_{\min}; \quad \dot{\theta}_{\max} = -\dot{\theta}_{\min}; \quad \ddot{\theta}_{\max} = -\ddot{\theta}_{\min}; \quad m_{\max} = -m_{\min}.$$

Тогда формулы для нормировки (пересчета) принимают вид

$$\left. \begin{aligned} u_1^* &= -(\theta^* - \theta_{\min}) / (2\theta_{\min}); \\ u_2^* &= -(\dot{\theta}^* - \dot{\theta}_{\min}) / (2\dot{\theta}_{\min}); \\ u_3^* &= -(\ddot{\theta}^* - \ddot{\theta}_{\min}) / (2\ddot{\theta}_{\min}); \\ m^* &= m_{\min} (1 - 2u_c^*). \end{aligned} \right\}. \quad (4)$$

Значения диапазонов

$$A = \theta_{\max} = -\theta_{\min}; \quad B = \dot{\theta}_{\max} = -\dot{\theta}_{\min}; \quad C = \ddot{\theta}_{\max} = -\ddot{\theta}_{\min}; \quad D = m_{\max} = -m_{\min}.$$

при настройке нечеткого регулятора подбираются либо вручную, либо автоматически путем решения оптимизационной задачи.

Ошибка рассогласования в системе управления с нечетким регулятором квантуется аналого-цифровым преобразователем АЦП с шагом квантования (шагом поступления данных в нечеткий регулятор) $h_0 = 0,01$ с. Ошибка на выходе АЦП $\theta(k)$, ее первая $\dot{\theta}(k) = [\theta(k) - \theta(k-1)] / h$ и вторая $\ddot{\theta}(k) = [\dot{\theta}(k) - \dot{\theta}(k-1)] / h$ разности подаются

на вход блока нормировки входных сигналов. Нормированные входные сигналы поступают на центральный блок, который вырабатывает нормированный сигнал управления, поступающий на вход блока нормировки выходного сигнала. Сигнал с выхода блока нормировки выходного сигнала поступает на ЦАП (фиксатор нулевого порядка с передаточной функцией $H(s) = (1 - e^{-hs})/s$) и далее на вход объекта управления (тактового генератора).

Составленная в интерактивной системе MATLAB система тактовой синхронизации с цифровым ПИД-регулятором представлена на рис.2.

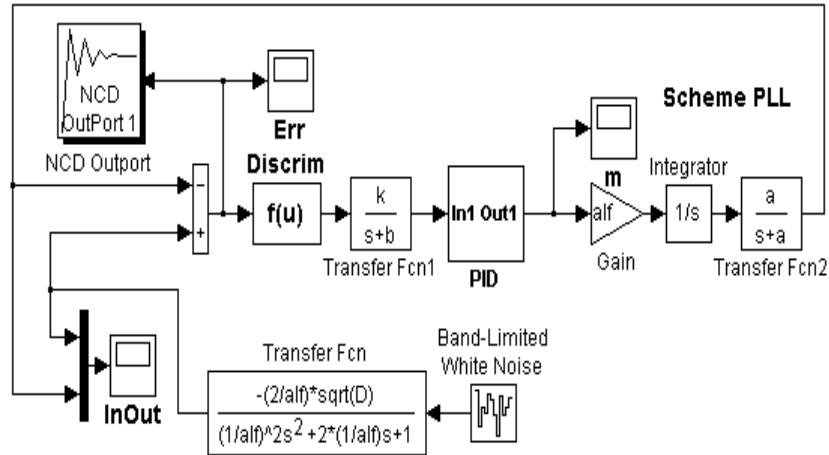


Рис. 2

Фазовый детектор ФД (рис .2) представлен схемой сравнения на сумматоре и дискриминационной характеристикой **Discrim** (см. формулу (3)). Фильтр нижних частот ФНЧ описан звеном **Transfer Fcn1** с передаточной функцией (2). Тактовый генератор представлен звеньями **Gain**, **Integrator** и **Transfer Fcn2** (см. формулу (1)).

В системе **MATLAB** передаточная функция цифрового ПИД-регулятора (на рис.2 регулятор обозначен блоком **PID**) может быть записана различными способами, поскольку интегрирование и дифференцирование в цифровой форме может быть выполнено различными методами. Аппроксимируя производную первой разностью и используя интегрирование на основе трапецидальной аппроксимации запишем передаточную функцию цифрового ПИД-регулятора в виде

$$W(z) = K + \frac{K_i h_0}{2} \frac{z+1}{z-1} + \frac{K_d}{h_0} \frac{z-1}{z}, \quad (5)$$

где h_0 – шаг дискретизации (шаг моделирования).

На вход ПИД-регулятора подается ошибка рассогласования, а его усилители имеют соответственно коэффициенты усиления $G_1 = K$, $G_2 = \frac{K_i h_0}{2}$, $G_3 = \frac{K_d}{h_0}$.

Оптимальные значения коэффициентов соответствуют минимальному значению критерия качества (например, $J = \frac{1}{L} \sum_{v=0}^{L-1} \theta_v^2 \Rightarrow \min$, когда оценивается точность системы по величине текущей ошибки). Таким образом, параметрический синтез цифрового ПИД-регулятора в системе автоматического управления включает выбор критерия качества для типового входного воздействия и вариацию коэффициентов регулятора $G_1 = K$, $G_2 = \frac{K_i h_0}{2}$, $G_3 = \frac{K_d}{h_0}$ с целью нахождения минимального значения критерия качества.

При исследовании системы (рис. 1 и рис. 2) методом математического моделирования выбраны следующие параметры:

$$h_0 = 0,01c; k = 1; b = 12,5 c^{-1}; \alpha = 1,5; a = 10 c^{-1}; A = 1; K_d = 1.$$

В работе [3] система исследована при воздействии на входе эквивалентного гармонического сигнала $u(t) = 1 + 0,5 \sin 2\pi Ft$, с несущей частотой $F = 0,1 \text{ Гц}$.

Настройка нечеткого регулятора осуществлена по критерию минимума текущей ошибки. Получены следующие оптимальные параметры нечеткого регулятора:

$$A = \theta_{\max} = 0,05; B = \dot{\theta}_{\max} = 0,4; C = \ddot{\theta}_{\max} = 10; D = m_{\max} = 150.$$

Текущая ошибка (за исключением начального выброса в момент захвата сигнала) не превышает 0,7% от амплитуды синусоиды. С увеличением несущей частоты F , как и следовало ожидать, текущая ошибка возрастает. Однако следует отметить, что частоты входного воздействия, которые больше 0,1 Гц для данной системы ФАП являются достаточно высокими.

Стационарное случайное воздействие со спектральной плотностью $S_u(\omega)$ можно представить как результат преобразования белого шума $\xi(t)$ с единичной спектральной плотностью $N_\xi = 1$ звеном с частотной характеристикой $K_\Phi(j\omega)$, которое называется формирующим фильтром. Для нахождения частотной характеристики формирующего фильтра используют формулу

$$S_u(\omega) = S(j\omega)S(-j\omega) = |S(j\omega)|^2. \quad (6)$$

$$\text{При этом} \quad K_\Phi(j\omega) = S(j\omega). \quad (7)$$

Найдем частотную характеристику формирующего фильтра для линейно-экспоненциального случайного процесса с корреляционной функцией $R(\tau) = D(1 + \alpha|\tau|)e^{-\alpha|\tau|}$ и соответствующей спектральной плотностью $S_u(\omega) = 4\alpha^2 D / (\alpha^2 + \omega^2)^2$. На основании формул (6) и (7) имеем

$$K_\Phi(j\omega) = S(j\omega) = \frac{2\alpha\sqrt{D}}{(\alpha + j\omega)^2},$$

т.е. формирующий фильтр описывается последовательным соединением двух апериодических звеньев с передаточной функцией

$$K_\Phi(s) = k / (Ts + 1)^2, \quad (8)$$

где общий коэффициент усиления $k = 2\sqrt{D} / \alpha$, постоянная времени $T = 1 / \alpha$.

Как известно, при произвольном (случайном) входном воздействии $u(t)$, которое изменяется с максимальной скоростью $\omega_{\max}$ и максимальным ускорением $\varepsilon_{\max}$, удобно рассматривать эквивалентное гармоническое воздействие $u_\omega(t) = U_\omega \sin \omega_\omega t$, параметры которого определяются из соотношений [2]: $U_\omega = \omega_{\max}^2 / \varepsilon_{\max}$; $\omega_\omega = \varepsilon_{\max} / \omega_{\max}$.

В свою очередь, если заданы параметры эквивалентного гармонического воздействия, то максимальная скорость $\omega_{\max}$ и максимальное ускорение $\varepsilon_{\max}$ произвольного входного воздействия находятся из соотношений: $\omega_{\max} = U_\omega \omega_\omega$; $\varepsilon_{\max} = U_\omega \omega_\omega^2$. Для указанных параметров эквивалентного гармонического сигнала находим следующие параметры произвольного входного воздействия: $\omega_{\max} = 0,314$; $\varepsilon_{\max} = 0,197$.

Формирование произвольного процесса с заданными максимальными скоростью и ускорением затруднительно, поэтому поступим следующим образом.

Примем, что частота сопряжения формирующего фильтра, который описывается последовательным соединением двух апериодических звеньев, равна $\alpha = \omega_{\max} = U_\omega \omega_\omega = 0,314$. Величину дисперсии примем равной $D = 0,01$. Для моделирования стационарных случайных воздействий в интерактивной системе

MATLAB можно использовать блок *Band-Limited White Noise* с соответствующим формирующим фильтром. Схема моделирования с шагом моделирования $Sample\ time = 0,5$ и значением $Noise\ power = 1$ приведена на рис. 1. В блоке Transfer Fcn, который моделирует формирующий фильтр, положим: $alf = 0,314$, $D = 0,01$.

Результаты исследования системы, изображенной на рис. 1, методом математического моделирования при случайных возбуждающих воздействиях приведены на рис. 3. Процессы в модели системы отображаются на индикаторах: а) **InOut** (вход $u(t)$ – одна из реализаций стационарного случайного процесса – случайного изменения фазы входного сигнала; $x(t)$ – выход системы – изменение фазы выходного сигнала тактового генератора), б) m (управляющее воздействие с выхода нечеткого регулятора $m(t)$), в) **Err** (ошибка рассогласования $\theta(t)$).

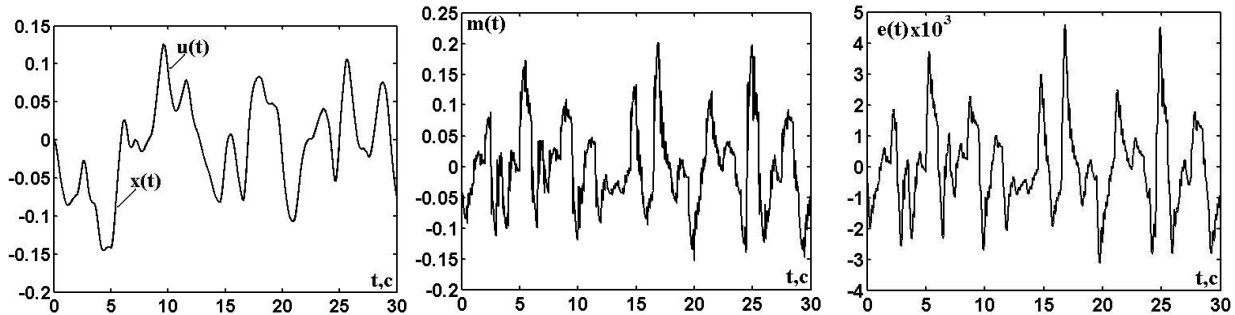


Рис. 3

Результаты исследования системы, изображенной на рис. 2, методом математического моделирования при случайных возбуждающих воздействиях приведены на рис. 4. Процессы в модели системы отображаются на индикаторах: а) **InOut** (вход $u(t)$ – одна из реализаций стационарного случайного процесса – случайного изменения фазы входного сигнала; $x(t)$ – выход системы – изменение фазы выходного сигнала тактового генератора), б) m (управляющее воздействие с выхода нечеткого регулятора $m(t)$), в) **Err** (ошибка рассогласования $\theta(t)$).

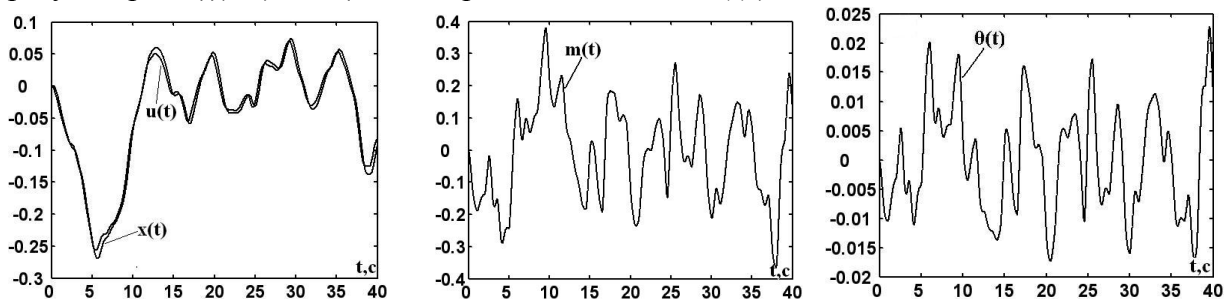


Рис.4

Как показывают исследования, система тактовой синхронизации с цифровым нечетким регулятором обеспечивает более высокое качество работы по сравнению с системой тактовой синхронизации с ПИД-регулятором.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гостев В.И., Сторчак К.П., Успенский А.А. Система тактовой синхронизации с ПИД-регулятором // Вісник Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій. - 2006.-Т.4, №4. – С.228-232.
2. Бесекерский В.А. Динамический синтез систем автоматического регулирования. - М.: Наука, 1970.- 576 с.
3. Гостев В.И. Синтез нечетких регуляторов систем автоматического управления. - К.: Издательство “Радіоаматор”, 2005.-708 с.

Рецензент: д.т.н., проф. Гостев В.И.

РЕАЛІЗАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПОСЛУГ НА ІСНУЮЧИХ СУЧАСНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

Завданнями сучасних телекомунікаційних мереж є забезпечення користувачів різноманітними інфокомунікаційними послугами, що в основному, і стимулює розвиток концепції інтелектуальної мережі в її сучасному трактуванні, орієнтованому на три різні інфраструктури, що все більш перекриваються: телекомунікаційні мережі загального користування, мережі інтернет і мережі мобільного телефонного зв'язку.

Задачами современных телекоммуникационных сетей является обеспечение пользователей разнообразными инфокоммуникационными услугами, что в основном, и стимулирует развитие концепции интеллектуальной сети в ее современной трактовке, ориентированной на три разных инфраструктуры, которые все более перекрываются: телекоммуникационные сети общего пользования, сети интернет и сети мобильной телефонной связи.

The tasks of modern networks of telecommunications is providing of users various info communication services, that mainly, and stimulate the development of conception of intellectual network in its modern interpretation, oriented to three different infrastructures which are more blocked: networks of telecommunications for the common use, internet networks and mobile telephone communication networks.

Створення високоефективного телекомунікаційного середовища є найважливішою національною проблемою. Без її рішення неможлива побудова інформаційного співтовариства і впровадження новітніх інформаційних та інтелектуальних технологій в сфері виробництва, бізнесу, науки, освіти, медицини і т. ін. Саме інформація стає стратегічним ресурсом, а найбільший економічний і соціальний успіх буде супроводжувати тих, хто активно використовує і пропонує сучасні засоби і послуги інформаційних і телекомунікаційних технологій.

В більшості випадків територіально-розподілена мережа постачальника послуг існує для того, щоб забезпечити можливість зручного і низькокоштовної взаємодії окремих користувачів або груп між собою. Постачальники послуг використовують устаткування, програмне забезпечення, людські ресурси для того, щоб максимально використовувати свої мережі з одночасним зменшенням вартості витрат на експлуатацію устаткування і на функціонування мережі в цілому. Оптимальне використання мережі залежить від послуг, які вона надає: наскільки добре кожна послуга вирішує проблеми споживача, наскільки швидко послуга може бути доставлена споживачеві і наскільки надійно функціонує ця послуга. Очевидно, що найбільш рентабельні постачальники послуг – це ті, які можуть розвернути свої мережі з послугами, що приносять дохід, з найменшими для себе витратами [1].

Згідно концепції розвитку телекомунікацій в Україні до 2010 року телекомунікаційні послуги повинні надаватися споживачам за встановленим рівнем (системою показників) якості на основі міжнародних стандартів і відповідати рівню розвитку телекомунікаційних мереж та платоспроможності споживачів телекомунікаційних послуг в Україні. Споживачі повинні мати право вибору телекомунікаційних послуг за їх якістю та ціною, а також отримувати від операторів або провайдерів телекомунікацій інформацію про показники якості та умови надання послуг.

Розвиток системи управління якістю телекомунікаційних послуг здійснюється за такими напрямками: адаптація нормативно-правових актів з питань якості телекомунікаційних послуг до міжнародних нормативних документів, передусім стандартів Міжнародної організації стандартизації, рекомендацій Сектору

стандартизації електрозв'язку Міжнародного союзу електрозв'язку, Сектору радіозв'язку Міжнародного союзу електрозв'язку та документів Європейського інституту стандартів у галузі телекомунікацій; визначення переліку і нормування узагальнених показників якості телекомунікаційних послуг; диференціація рівня якості телекомунікаційних послуг для встановлення ціни на них; удосконалення механізму нормування, забезпечення та контролю якості телекомунікаційних послуг [2].

Для вирішення цих напрямків на сучасному етапі розвитку телекомунікацій є створення інтелектуальних мереж зв'язку (*Intelligent Network, IN*), що забезпечують надання користувачам певного набору послуг з додатковими споживчими властивостями, вибір яких здійснюється абонентами відповідно до їх запитів і переваг. Незважаючи на високі початкові інвестиції на створення інтелектуальних платформ, вони не тільки швидко окупаються за рахунок високого попиту на надавані послуги, але й генерують розвиток і модернізацію традиційних телекомунікаційних мереж, підвищуючи цим інвестиційну привабливість телекомунікаційного сектора в цілому.

В Україні інтелектуальні послуги впроваджуються досить повільно. Ця ситуація пояснюється дією техніко-технологічних і соціально-економічних об'єктивних факторів. Негативний вплив на темпи розвитку інтелектуальних мереж на вітчизняному ринку телекомунікацій робить також відсутність організаційно-економічного механізму, що містить методичні й практичні рекомендації із впровадження інтелектуальних послуг. Завдання впровадження послуг *IN* як продукту інновацій є частиною загальної проблеми керування попитом та пропозицією послуг на основі маркетингової концепції. Разом з тим вихід на ринок нової послуги вимагає адаптації існуючого дослідницького й методичного апарату з урахуванням техніко-технологічних властивостей інтелектуальних послуг й організаційно-економічних особливостей процесів їхнього виробництва й споживання.

Завданнями сучасних телекомунікаційних систем є забезпечення ефективного доступу до абонентів, інформації і забезпечення мобільності цього доступу. Ці завдання, в основному, і стимулюють розвиток концепції інтелектуальної мережі в її сучасному трактуванні, орієнтованому на три різні інфраструктури, що все більш перекриваються: телефонні мережі, мережа інтернет і мережі мобільного телефонного зв'язку.

Концепція інтелектуальної мережі є засобом швидко створювати нові телекомунікаційні послуги відповідно до специфічних для кожної з них вимогами, забезпечуючи одночасну і повсюдну доступність цих послуг абонентам базової телекомунікаційної мережі загального користування (ТМЗК). Введена Міжнародним союзом електрозв'язку *ITU-T*, концепція *IN* визначає архітектуру апаратних і програмних засобів, що передбачає обмін між комутаційною системою і мережею під час організації зв'язку викликами спеціальних процедур. Виконання цих процедур може управляти процесами комутації і іншими мережевими ресурсами з метою "інтелектуальної" маршрутизації, нарахування плати, взаємодії з користувачем [3, 8].

Послуги *IN* – технологічне рішення, що дозволяє не просто з'єднувати двох абонентів, а створювати персональні сценарії обробки телефонних викликів, оптимізувати при цьому як телекомунікаційну інфраструктуру замовника, так і процеси його взаємодії із клієнтами.

Головне ж значення *IN* для сучасних телекомунікацій не в списках послуг *CS*, а в основній ідеї, що полягає в тому, щоб відокремити процеси традиційної комутації від процедур надання нових послуг [4]. Актуальність цієї ідеї на рівні ТМЗК обумовлена

тим, що в умовах жорсткої конкурентної боротьби оператор мережі зв'язку повинен уміти надавати послуги, орієнтовані на групи користувачів з потребами, що сильно розрізняються, і мати можливість швидко створювати і розгортати ці нові послуги. Архітектура *IN* описується шістьма

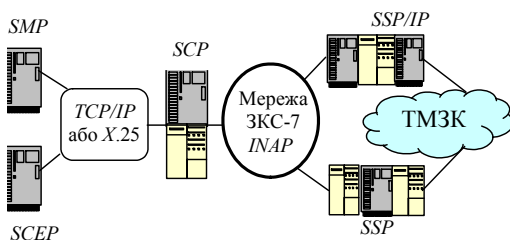


Рис. 1. Платформа інтелектуальної мережі

основними функціональними вузлами (блоками), сутність яких докладно описана в [1, 3]: вузол комутації послуг – *SSP* (*Service Switching Point*), вузол керування послугами – *SCP* (*Service Control Point*), вузол менеджменту послуг – *SMP* (*Service Management Point*), вузол створення послуг – *SCEP* (*Service Creation Environment Point*), вузол бази даних послуг – *SDP* (*Service Data Point*), інтелектуальна периферія – *IP* (*Intelligent Peripheral*). Різна комбінація цих функцій визначає різні варіанти побудови *IN*, починаючи від розподіленої („класичної”) у вигляді окремих архітектурних елементів до централізованої архітектури на базі вузла послуг *SN* (*Service Node*), що сполучає в собі всі необхідні функції *IN* на єдиній платформі (рис.1).

Концептуальна модель *IN* відображає цю архітектуру в різних площинах, що дають різний ступінь деталізації. Модель (детально описана в [1, 3, 7]) містить чотири розташовані одна над іншою площини, кожна з яких є абстрактним представленням тих можливостей, якими володіє мережа, побудована відповідно до концепції *IN* (рис. 2).

Модель поділяє аспекти на такі, що стосуються послуг, і такі, що пов'язуються з мережею, яка дає змогу описувати послуги й можливості *IN* незалежно від базової мережі.

Площина послуг *SP* (*Service Plane*) подає мережу лише з погляду послуг, тобто немає інформації про те, як надаються послуги мережею.

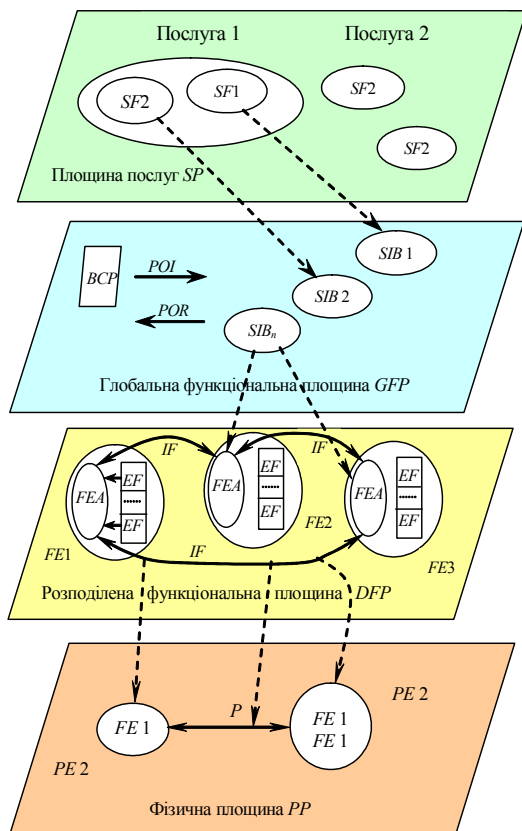


Рис. 2. Концептуальна модель інтелектуальної мережі

Глобальна функціональна площина *GFP* (*Global Functional Plane*) описує можливості мережі, необхідні розробникам для впровадження послуг.

Розподілена функціональна площина *DFP* (*Distributed Functional Plane*) описує функції, реалізовані вузлами мережі. У ній мережа розглядається як сукупність функціональних елементів, що породжують інформаційні потоки.

Фізична площина *PP* (*Physical Plane*) описує вузли мережі, які містять функціональні елементи та протоколи взаємодії.

Для підтримки інформаційних потоків між вузлами мережі *IN* застосовується специфікований прикладний протокол інтелектуальної мережі *INAP* (*Intelligent Network Application Protocol*), який визначає синтаксис і семантику операцій, що викликаються, призначення і порядок їх обробки. Протокол *INAP* може бути підтриманий системою сигналізації ЗКС7 і цифровою абонентською системою сигналізації *DSS1*.

Історія розвитку послуг *IN* пам'ятає декілька способів підтримки взаємодії з централізованими програмно-апаратними засобами реалізації логіки послуг, що пізніше отримали загальну назву *SCP*. Один з них був заснований на застосуванні протоколу *X.25*, інший – на використанні модифікованої версії підсистеми *TUP* (або *ISUP*) системи ЗКС7, третій і четвертий, – на використанні суміщеного вузла комутації і управління *SSCP* і вузла послуг *SN*. Різниця між двома останніми способами полягає в тому, що *SSCP* будується на базі існуючого вузла комутації, а *SN* є елементом мережі, що містить основні функціональні об'єкти *IN* і що підключається до існуючого вузла ТМЗК по сполучних лініях. Варіанти розвитку

інтелектуальної мережі, в залежності від застосування функціональних вузлів, представлені на рис. 3.

Відмінність між *SSCP* і *SN* в тому, що останній не має своїх абонентів і повинен підключатися до комутаційного вузла мовними і сигнальними каналами, “пропускаючи через себе” всі розмовні з’єднання. Крім того, *SN* не може управлятися з боку зовнішнього *SCP* (не застосовується як автономний *SSP*), але він здатний підтримувати взаємодію з декількома *SSP*, і при установці нових *SSP* міг би бути залишений як *SCP*. Проблема, проте, в тому, що *SN* навряд чи забезпечить потрібну для збільшеного трафіку *IN* продуктивність, і, отже, йому доведеться шукати інше застосування, а всю мережу *IN* будувати практично наново [5].

Ще два-три роки тому *IP*-технологія розглядалася як чи не єдина мережева технологія майбутнього. Висока розподіленість, величезна обчислювальна потужність і повсюдне проникнення інтернет, сумісність з інфраструктурою *Web* були і залишаються надзвичайно привабливими властивостями *IP*-технологій. Трафік даних ріс бурхливими темпами, і фахівці упевнено говорили, що до 2004-05 року він перевершить мовний трафік в мережах зв’язку. Все це не додавало оптимізму в оцінці перспектив телефонних мереж загального користування і, відповідно, класичних інтелектуальних мереж. Якщо інтернет до цих пір залишається головним напрямом розвитку індустрії, то він, принаймні, вже ділить першість з мобільним зв’язком. Разом з *IP*, такими ж популярними стали такі концепції, як *WAP* (прикладний протокол бездротового зв’язку), а зростання мобільного зв’язку послужило причиною перегляду багатьох положень, на яких будувався успіх чисто *IP*-інфраструктури. Оператори мереж мобільного зв’язку продовжують удосконалювати їх існуючу інфраструктуру для створення нових і високоприбуткових мовних послуг, особливо предоплатних послуг.

Мережі для обміну мовною інформацією і мережі передачі даних ґрунтувалися на різних філософіях – комутації каналів і комутації пакетів, відповідно, – і тому пропонували різні механізми доставки інформації. Це визначило і відмінність в підходах до надання послуг. В області традиційної телефонії для введення нових послуг використовується архітектура централізованого управління послугами на основі концепції *IN*. У *IP*-мережах “інтелект” (логіка послуг і супутні дані) розподілений по безлічі додатків, розміщених в кінцевих пунктах мережі (призначених для користувача, комп’ютерах і серверах). Проте ринок послуг зв’язку диктує потребу бачити ці два поняття об’єднаними в одній глобальній мережі, здатній запропонувати краще від кожного з них. Для такої конвергенції потрібні уніфіковані принципи надання послуг і управління ними [4].

У контексті *IN* можливості *IP*-телефонії розширюють поняття того, що вона дає можливість здійснювати однаково легко з телефону, мобільного терміналу або *PC* доступ до послуг, які можуть розгортатися однаково просто в мережах передачі мови або мережах передачі даних, пропонуючи однакові можливості для кінцевого користувача незалежно від того, якій мережі він належить, і поєднуючи передачу мови і даних, тобто об’єднуючи переваги обох типів мереж.

Навіть на перший погляд, архітектура *IN* і архітектура мереж рухомого зв’язку дуже схожі. При визначенні місцеположення мобільного абонента між елементами мереж рухомого зв’язку використовується сигналізація, заснована на принципах транзакцій і схожа на ту, яка використовується при запиті послуги *IN*. Комутаційний центр мережі рухомому зв’язку (*MSC* – *Mobile Switching Center*), куди потрапляє виклик, направлений до абонента *MSC* мережі, якою він обслуговується, передає в реєстр місцеположення “своїх” абонентів (*HLR* – *Home location register*) запит про те, де знаходиться в даний момент цей абонент. *HLR* постійно оновлює інформацію про місцеположення абонента на основі даних, що отримуються з останньої “чужої” мережі, в якій той опинився, і за запитом *MSC* передає йому інформацію, необхідну для маршрутизації.

Можливі два основні підходи до конвергенції мобільних мереж і *IN*. Перший – “накласти” концепцію *IN* на архітектуру існуючих мереж рухомого зв'язку; другою – доповнити властивостями підтримки мобільності концепцію *IN*, орієнтовану на стаціонарні мережі.

Другий підхід, якому слідує *ITU-T*, припускає, що реалізувати повну підтримку мобільності в *IN* можна буде не раніше реалізації набору *CS-4*, після завершення робіт по специфікації систем зв'язку третього покоління. Перший підхід реалістичніший і може бути реалізований достатньо простими засобами в найближчому майбутньому.

Провідні корпорації приділяють розвитку телекомунікацій велику увагу. Вони постійно впроваджують нові ініціативи й рішення, за допомогою яких оператори телекомунікаційних послуг зможуть формувати надійні, захищені й економічно ефективні інфраструктури для розгортання сервісів наступного покоління. Представлені рішення дозволять телекомунікаційним компаніям більш ефективно конкурувати на ринку, для якого сьогодні характерне зниження доходів від послуг голосового зв'язку й високий рівень попиту на функціонально насичені мультимедійні ресурси й сервіси. Не секрет, що для створення нового обладнання, програмного забезпечення (ПЗ) й послуг корпорації інвестують значні кошти у свої лабораторії по розробці рішень для телекомунікаційної галузі й придбання ПЗ.

Одним з таких рішень для операторів зв'язку є можливість розкрити для себе потенціал даних послуг за допомогою рішення *infoX* компанії *Huawei*. *InfoX* є цілим комплексом рішень по послугах мобільної передачі даних, що дає можливість операторові використовувати єдиний процес адміністрування і тарифікації по кожній операції (транзакції) передачі даних в мережі рухомого зв'язку. Дане технологічне рішення представляє собою відкриту і гнучку сервісну платформу яка: забезпечує легкий доступ до сервісних додатків, а також подальший розвиток, розробку і впровадження нових послуг; забезпечує підтримку мереж *2G*, *2.5G* і *3G*, при цьому рішення може бути впроваджене для будь-якого з перерахованих поколінь мережі.

Технології і інфраструктура мережі, які зараз впроваджуються, узяті самі по собі окремо, вже не є основоположними чинниками успішного розвитку бізнесу в області телекомунікацій. Ключовим положенням для операторів зв'язку, яке здатне забезпечити їх конкурентоспроможність, стає можливість впровадження і надання затребуваних послуг в потрібний час. Перетворення ідей на реальні послуги, які успішно функціонуватимуть на конкретних мережах зв'язку, вимагає якісно нових підходів області телекомунікацій, відповідно, надання додаткових послуг зв'язку є ключовим чинником успіху і стає необхідною умовою успішного розвитку бізнесу операторів.

Компанія *Huawei* направляє значні зусилля на дослідження і розробки в області додаткових послуг зв'язку, і в даний час готова запропонувати операторам комплексні мережеві рішення для надання голосових послуг і послуг передачі даних, що включають в себе універсальну інтелектуальну мережу *UIN*, інтелектуальну мережу зв'язку для мереж наступного покоління *NG-IN*, послуги мобільної передачі даних, послуги обміну мультимедійними повідомленнями, послуги обміну короткими повідомленнями, шлюзи сигналізації *SG* і т. ін., які дозволять підвищити якість обслуговування абонентів, забезпечити операторам нові джерела доходів і зміцнити свої позиції на ринку телекомунікаційних послуг.

В умовах сучасного телекомунікаційного ринку, що стрімко розвивається і змінюється, ключем до успіху є гнучкість і швидке реагування на його поточні вимоги з можливістю швидкого введення в експлуатацію нових послуг і модернізацією тих, що вже існують. Корпорація пропонує повний комплект устаткування і сучасних сервісних рішень для побудови інтелектуальних мереж зв'язку, повністю відповідних стандартам і рекомендаціям організацій *ITU-T*, *ETSI* та *ANSI*, і надання інтегрованих послуг на ТМЗК, на мережах рухомого зв'язку, а також на *IP*-мережах.

Грунтуючись на власних передових технологіях і сучасних технічних рішеннях в області фіксованих *IN* і мобільних *IN* стандартів *GSM* і *CDMA*, компанія *Huawei*

розробила комплексне мережеве рішення по побудові універсальної інтелектуальної мережі *UIN*, яке дозволяє забезпечити одночасне надання додаткових послуг абонентам ТМЗК, мережі рухомого зв'язку і *IP*-мережі.

Узявши за основу традиційну інтелектуальну мережу, компанія *Huawei* розробила рішення, яке дозволяє операторам швидко модернізувати існуючу традиційну інтелектуальну платформу в інтелектуальну мережу зв'язку для мереж наступного покоління *NG-IN (Next Generation Intelligent Network)*. *NG-IN* представляє собою мультисервісну інтегровану платформу для надання універсальних послуг передачі голосу, даних і мультимедіа, яка має відкриту сервісну архітектуру для взаємодії з контент-провайдерами, а також сервіс-провайдерами для підтримки надання послуг третьої сторони. Дане рішення дозволяє не тільки скоротити багатократні інвестиції оператора на запуск послуг, але і дає можливість понизити витрати оператора на побудову всієї мережі в цілому. Рішення забезпечує побудову високоприбуткової, надійної, легко керованої і такої, що адмініструється системи з широкими можливостями по сервісній підтримці послуг.

Зважений підхід України до питань впровадження інтелектуальних послуг на сучасних мережах, своєчасне розгортання та впровадження новітніх технологій, комплексних рішень провідних компаній в телекомунікаційній галузі України дає унікальний шанс для прискореного розвитку інформаційного простору країни, дозволить уникнути ухвалення поспішних рішень, спираючись на досвід побудови таких мереж в інших країнах, і провести ретельний аналіз всіх аспектів цього процесу. Професійне вирішення вищезазначених питань – важливий крок до формування конкурентоспроможного телекомунікаційного ринку в Україні.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Стеглов В. К., Беркман Л. Н.* Нові інформаційні технології. Транспортні мережі зв'язку. – К.: Техніка. – 2004. – С. 488.
2. *Концепція розвитку телекомунікацій в Україні до 2010 року.* Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 7 червня 2006 р. №316-р.
3. *Гольдштейн Б. С., Ехриель И. М., Рерле Р. Д.* Интеллектуальные сети. Россия и связь. – 2005. – С. 489.
4. *Стеглов В. К., Кільчицький Є. В.* Основи управління мережами та послугами телекомунікацій. – К.: Техніка. – 2004. – С. 438.
5. *Б. С. Гольдштейн.* Иинтеллектуальные сети и сетевой интеллект: подход ТфОП.
6. *Мардер В.* Современные телекоммуникации. Издательство ИРИАС. – 2007. – С. 526.
7. *Стеглов В. К., Беркман Л. Н.* Проектування телекомунікаційних мереж. – К.: Техніка, 2002. – С. 792.
8. *Муссель К. М.* Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция М.: Эко-Трендз-2003, - С. 320.

Рецензент: **д.т.н., проф. Герасимов Б.М.**

РОЗРОБКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЇ МОДЕЛІ ВЗАЄМОДІЇ ЗАМОВНИКА І УЧАСНИКА ТЕНДЕРУ З ЗАКУПІВЛІ ТОВАРІВ, РОБІТ І ПОСЛУГ ДЛЯ ПОТРЕБ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

У статті наведена концептуальна модель взаємодії замовника і учасника тендеру (процедури відкритих торгів із зменшенням ціни) з закупівлі товарів, робіт і послуг для потреб Збройних Сил України, яка є основою для подальшої розробки методики комплексної оцінки тендерних пропозицій.

В статье приведена концептуальная модель взаимодействия заказчика и участника тендера (процедуры открытых торгов с уменьшением цены) из закупки товаров, работ и услуг для потребностей Вооруженных Сил Украины, которая является основой для последующей разработки методики комплексной оценки тендерных предложений.

In the article presented the conceptual model of co-operation of customer and participant of tender (procedures of the public bidding are with diminishing of price) from the purchasing of commodities, works and services for the necessities of Armed Forces of Ukraine which is basis for subsequent development of method of complex estimation of tender suggestions.

Актуальність. Одним із важливих напрямків діяльності органів військового управління є закупівля на відкритих торгах із зменшенням ціни (тендеру) товарів, робіт і послуг для потреб Збройних Сил (ЗС) України, у тому числі за державним оборонним замовленням, яке є засобом державного регулювання у сфері наукового та матеріально-технічного забезпечення потреб оборони і національної безпеки України та річними планами закупівель [1–4].

Характерною особливістю процесів підготовки та проведення тендеру є необхідність одночасного виконання сукупності різномірних вимог, які визначаються діючими нормативно-правовими документами і поточною ринковою ситуацією, щодо відповідності даних процесів принципам державних закупівель, а також відповідності кваліфікації учасника процедури закупівлі, технічної та комерційної частини його тендерної пропозиції (ТП) вимогам тендерної документації (ТД) замовника.

Аналіз літератури. Концептуальне моделювання взаємодії суб'єктів військово-технічного співробітництва (ВТС) є одним із ефективних інструментів дослідження процесів підготовки та прийняття рішень щодо укладання договорів (контрактів) на закупівлю та продаж продукції оборонного та подвійного призначення.

На даний час відома модель взаємодії суб'єктів інформаційного протиборства у сфері ВТС при укладанні міжнародних контрактів, яка є складовою науково-методичного апарату формування раціональних прогнозних сценаріїв управління розвитком ситуацій у сфері ВТС держави в умовах інформаційного протиборства. Зазначена модель не враховує визначені законодавством України положення щодо підготовки та проведення процедури закупівель товарів, робіт і послуг для потреб ЗС України і не може бути адекватно використана для тендерів, які проводяться в інтересах ЗС України [5, 6].

Метою статті є розробка концептуальної моделі взаємодії замовника і учасника тендеру (відкритих торгів із зменшенням ціни) з закупівлі товарів, робіт і послуг для потреб ЗС України.

Розглянемо концептуальну модель, яка формалізує процеси підготовки та проведення тендеру у вигляді складної системи $\Omega = \langle T, P, B, S, \Theta, D, \Delta \rangle$, складовими якої є: Т – етапи підготовки та проведення тендеру; Р – предмет закупівлі (технічна та комерційна частина ТП); В – процеси замовника; S – процеси

учасника; Θ – рішення замовника і учасника; D – документи замовника і учасника; Δ – вимоги (критерії) щодо підготовки та проведення тендеру. Графічно модель наведена на рис.1 (цифрами позначені нижні індекси змінних, які розглядаються далі).

Етапи підготовки та проведення тендеру визначаються на основі діючих нормативно-правових документів і практичного досвіду фахівців в галузі державних оборонних закупівель у вигляді множини:

$$T = \{t^1, t^2, t^3, t^4\},$$

де $t^1 = \{t_1^1, \dots, t_8^1\}$ – стадії державних закупівель (t_1^1 – затвердження кошторису (програми, плану використання державних коштів); t_2^1 – затвердження річного плану державних закупівель; t_3^1 – обрання і проведення процедур закупівель на підставі затвердженого кошторису (програми, плану використання державних коштів) та річного плану державних закупівель; t_4^1 – визначення переможця процедури закупівель; t_5^1 – укладання договору про закупівлю; t_6^1 – складання звіту про результати здійснення процедури закупівлі; t_7^1 – виконання договору про закупівлю; t_8^1 – контроль за виконанням договору про закупівлю) [3];

$t^2 = \{t_1^2, \dots, t_{12}^2\}$ – етапи процедури відкритих торгів із зменшенням ціни (t_1^2 – затвердження кошторису, планів та подача заявок; t_2^2 – інформування учасників про проведення торгів; t_3^2 – надання ТД; t_4^2 – підготовка ТП; t_5^2 – подання ТП; t_6^2 – розкриття, оцінка та порівняння ТП; t_7^2 – рішення щодо ТП та результатів торгів; t_8^2 – укладання та підписання договору; t_9^2 – інформування учасників про результати торгів; t_{10}^2 – складання звіту про результати проведення торгів; t_{11}^2 – виконання договору про закупівлю; t_{12}^2 – контроль за виконанням договору про закупівлю) [3];

$t^3 = \{t_1^3, \dots, t_6^3\}$ – етапи життєвого циклу тендерної пропозиції (t_1^3 – підготовка ТП за даними маркетингових досліджень та результатами виконання попередніх договорів; t_2^3 – підготовка ТП відповідно до вимог ТД замовника; t_3^3 – розкриття, оцінка та порівняння ТП; t_4^3 – прийняття рішення щодо акцепту ТП; t_5^3 – підготовка та підписання договору на закупівлю на основі акцептованої ТП; t_6^3 – оцінювання ТП за результатами виконання договору та відгуками споживачів предмету закупівлі) [3];

$t^4 = \{t_1^4, \dots, t_{28}^4\}$ – етапи підготовки та проведення тендеру (t_1^4 – затвердження кошторису; t_2^4 – затвердження річного плану державних закупівель; t_3^4 – подача бюджетної заявки на закупівлю; t_4^4 – публікація оголошення про проведення тендеру; t_5^4 – запит на участь в тендері та його реєстрація; t_6^4 – надання та отримання документу для оплати ТД; t_7^4 – оплата та отримання плати за ТД; t_8^4 – надання та отримання ТД; t_9^4 – запит та роз'яснення (проведення зборів) до ТД та кваліфікаційних вимог; t_{10}^4 – запит на зміни та підготовка змін в ТД; t_{11}^4 – внесення змін в ТД; t_{12}^4 – продовження строку подання та зміна дати розкриття ТП; t_{13}^4 – надання (отримання), підтвердження та реєстрація ТП, забезпечення ТП; t_{14}^4 – відкликання або зміна ТП і повернення тендерного забезпечення (у разі відкликання ТП); t_{15}^4 – розкриття

ТП та надання (оприлюднення) протоколу про розкриття ТП; t_{16}^4 – запит та роз’яснення ТП та кваліфікаційних вимог; t_{17}^4 – оцінювання відповідності учасника кваліфікаційним вимогам; t_{18}^4 – оцінювання ТП, виправлення арифметичних помилок, повторне підтвердження кваліфікаційних вимог; t_{19}^4 – порівняння ТП; t_{20}^4 – прийняття рішення про акцепт найкращої ТП, відхилення окремої або всіх ТП; t_{21}^4 – відмова учасника–переможця від укладання договору та повторне оцінювання ТП учасників; t_{22}^4 – прийняття рішення про визнання торгів такими, що відбулися (не відбулися) або про відміну торгів; t_{23}^4 – укладання договору, повернення тендерного забезпечення учаснику–переможцю та забезпечення виконання договору про поставку предмету закупівлі; t_{24}^4 – відмова учасника–переможця від підписання договору та повторне визначення учасника–переможця; t_{25}^4 – публікація оголошення про результати торгів в засобах масової інформації (ЗМІ); t_{26}^4 – складання та зберігання звіту про результати торгів; t_{27}^4 – надання оплати (платежів) по договору про закупівлю; t_{28}^4 – контроль виконання договору про закупівлю, повернення забезпечення виконання договору (по факту надходження акту приймання), складання піврічних та щорічних звітів щодо здійснення закупівель, оцінювання акцептованої ТП за результатами виконання договору та відгуками споживачів предмету закупівлі).

Предметом закупівлі (Р) є товари, роботи і послуги (далі – продукція), до яких відноситься поставка (закупівля) військової зброї, боєприпасів, військової та спеціальної техніки, вузлів, агрегатів, запасних частин, речового та медичного майна, продовольства, пально–мастильних матеріалів, а також ремонт і модернізація озброєння, військової та спеціальної техніки, іншого військового майна [1, 2].

Підготовка та проведення тендеру представляє собою сукупність процесів, які характеризують окремі види діяльності замовника та учасника тендеру, а також процесів взаємодії між ними. Всього визначено 65 процесів замовника $B = \{b_1, ..., b_{65}\}$, 24 процеси учасника $S = \{s_1, ..., s_{24}\}$ та 24 процеси взаємодії між ними. Серед процесів замовника і учасника виділено 13 процесів, які пропонується розглядати як рішення замовника (учасника):

$$\Theta = \{\Theta_1, ..., \Theta_{13}\},$$

де $\Theta_1(s_1)$ – учасник надає запит на участь у тендері; $\Theta_2(s_3)$ – учасник оплачує ТД; $\Theta_3(s_{10})$ – учасник надає ТП; $\Theta_4(s_{12})$ – учасник відкликає ТП; $\Theta_5(s_{12})$ – учасник змінює ТП; $\Theta_6(b_{44})$ – замовник акцептує найкращу ТП; $\Theta_7(b_{41})$ – замовник відхиляє окрему ТП; $\Theta_8(b_{43})$ – замовник відхиляє всі ТП; $\Theta_9(s_{18})$ – учасник відмовляється від укладання (підписання) договору; $\Theta_{10}(b_{45})$ – замовник визнає торги такими, що відбулися; $\Theta_{11}(b_{48})$ – замовник визнає торги такими, що не відбулися; $\Theta_{12}(b_{49})$ – замовник відміняє торги; $\Theta_{13}(b_{55})$ – замовник повторно визначає учасника–переможця.

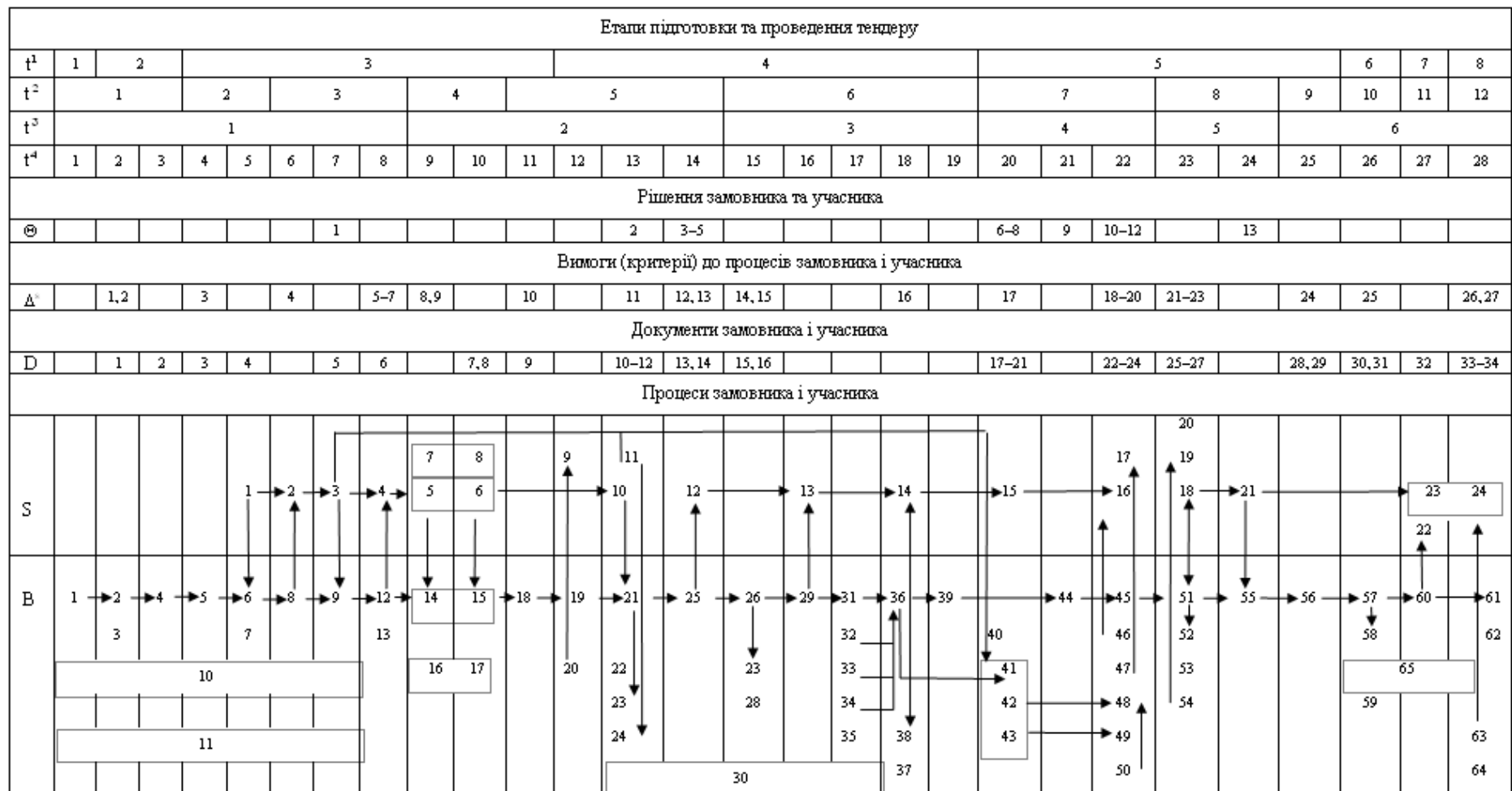


Рис. 1. Концептуальна модель взаємодії замовника і учасника тендеру з закупівлі товарів, робіт і послуг для потреб ЗС України

Інформаційною основою взаємодії замовника і учасника є відповідні документи, які за функціональним призначенням можуть бути класифіковані як запит, заявка, план, пропозиція, повідомлення, оголошення, протокол, реєстр, договір, акт та відповідь. Всього визначено 34 документа замовника і учасника $D = \{d_1, \dots, d_{34}\}$.

Сукупність різнорідних вимог (критеріїв), які визначаються діючими нормативно-правовими документами і поточною ринковою ситуацією на кожному етапі процедури закупівлі, пропонується формалізувати у вигляді комплексного критерію оцінки ТП (Δ), який є предметом подальших досліджень:

$$\Delta = \{ \Delta^m, \Delta^g, \Delta^u, \Delta^p, \Delta^{s(b)}, \Delta^d \},$$

де Δ^m – критерій оцінки ТП, який розраховується на основі критеріїв та методики оцінки ТП, наведеної в ТД; Δ^g – критерій оцінки виконання принципів державних закупівель; Δ^u – критерій оцінки відповідності учасника кваліфікаційним вимогам ТД; Δ^p – критерій оцінки предмету закупівлі (технічної та комерційної частини ТП); $\Delta^{s(b)}$ (далі – Δ^s) – критерій оцінки процесів замовника і учасника; Δ^d – критерій оцінки наявності, правильності оформлення та відповідності документів замовника і учасника.

Кожний з критеріїв може бути представлений у вигляді множини часткових критеріїв. Наприклад, критерій оцінки процесів замовника і учасника визначається на основі діючих нормативно-правових документів і представляється у вигляді множини $\Delta^s = \{\Delta_1^s, \dots, \Delta_{26}^s\}$.

Пропонується логічна інтерпретація критеріїв у вигляді логічних унарних предикатів, які приймають одне з трьох значень:

$$\Delta \in \{0, X, 1\},$$

де "1" – логічне значення "істина", яке характеризує виконання критерію; "X" – логічне значення "не визначено", яке характеризує невизначеність замовника (учасника) щодо виконання або не виконання критерія; "0" – логічне значення "брехня", яке характеризує не виконання критерія [7].

За результатами перевірки виконання окремих критеріїв замовник на кожному з етапів тендеру може визначити значення комплексного критерія оцінки ТП, яке може бути використано в процесі прийняття відповідних рішень замовника (учасника).

Розглянемо змістовну інтерпретацію концептуальної моделі взаємодії замовника і учасника відкритих торгів із зменшенням ціни з закупівлі товарів, робіт і послуг для потреб ЗС України (рис. 1).

Закупівлі за державні кошти здійснюються після затвердження кошторису (b_1) згідно річних планів закупівлі товарів, робіт і послуг за відповідною бюджетною програмою Міністерства оборони (МО) України (d_1), які затверджуються замовником (b_2) не пізніше ніж у місячний строк (Δ_1^s), і оприлюднюються шляхом розміщення в інформаційній системі мережі Інтернет (b_3) протягом 15 календарних днів з дати його затвердження (Δ_2^s). Замовник здійснює подачу (b_4) бюджетної заявки (d_2) на проведення закупівлі продукції відповідним тендерним комітетом МО України

Оголошення про проведення тендеру чи про проведення попередньої кваліфікації учасників (d_3) публікується (b_5) в визначених ЗМІ. Процедура закупівлі не може здійснюватися до публікації оголошення про неї у визначених ЗМІ (Δ_3^s).

Для отримання ТД (d_6) учасник надає запит (d_4) на участь в тендері (s_1), а замовник здійснює його реєстрацію (b_6). Після реєстрації запиту на участь в тендері замовник перевіряє наявність учасника в реєстрі учасників процедур закупівель (b_7). Після визначення відповідної наявності вважається, що відомості про цього учасника відсутні в реєстрі недобросовісних учасників і замовник надає або надсилає (b_8, s_2) документ для оплати ТД (d_5), який учасник повинен отримати (s_2) у триденний термін з дня надання відповідного запиту (Δ_4^s). Реєстрація учасників, яким надана ТД здійснюється у відповідному реєстрі (d_9).

Замовник отримує від учасника оплату ТД (b_9, s_3), після чого він протягом трьох робочих днів (Δ_5^s) надає або надсилає йому ТД (b_{12}, s_4), яка повинна бути затверджена тендерним комітетом замовника до подання оголошення про заплановану закупівлю (Δ_6^s).

З метою забезпечення здійснення громадського контролю у сфері державних закупівель замовник надсилає (b_{13}) ТД Тендерній палаті України (ТПУ) в паперовому або електронному вигляді протягом трьох робочих днів з дати їх затвердження (Δ_7^s).

Під час підготовки ТД (b_{10}) замовник здійснює маркетингові дослідження (b_{11}) відповідного ринку продукції та вивчає тематичний каталог учасників процедур закупівель із загальнодержавною сферою розповсюдження, в якому публікується інформація щодо учасників, ринків та цін товарів, робіт і послуг у сфері державних закупівель, з метою формування обґрунтованих вимог до предмету закупівлі та кваліфікації учасників.

Учасник має право звернутися до замовника (s_5) з запитом щодо роз'яснення ТД та кваліфікаційних вимог (d_7) не пізніше ніж за 7 календарних днів до закінчення строку подання ТП (Δ_8^s). Замовник повинен дати відповідь на запит учасника (b_{14}) протягом трьох робочих днів (Δ_9^s). Крім того, учасник може здійснювати запити на зміни в ТД (s_6). Під час отримання запитів та надання роз'яснень до ТД замовник здійснює підготовку змін до неї (b_{15}), а також може проводити збори (b_{16}) з метою роз'яснення будь-яких запитів щодо ТД. По результатам зборів він повинен скласти протокол (d_7) з викладенням в ньому всіх роз'яснень щодо запитів і надіслати його (b_{17}) всім учасникам, яким було надано ТД, незалежно від їх присутності на зборах.

Замовник має право з власної ініціативи чи за результатами запитів учасників внести зміни до ТД (b_{18}) не пізніше ніж за три робочі дні до закінчення строку подання ТП (Δ_{10}^s). Строк подання повинен бути достатнім для врахування учасниками зазначених змін, доповнень або роз'яснень та своєчасного подання ТП. При цьому замовник повинен продовжити (b_{19}) строк подання та розкриття ТП. Про продовження терміну подання та зміну дати розкриття ТП замовник повинен письмово (d_8) повідомити всіх учасників (b_{20}), а вони отримати відповідне повідомлення (s_9).

Під час запитів, роз'яснень та внесення змін до ТД учасник підготовлює (s_7, s_8) тендерну та альтернативну тендерну пропозицію (d_{10}). Кожний учасник має право подати тільки одну ТП, а також альтернативну ТП, якщо це передбачено ТД.

ТП учасника подається замовнику (s_{10} , b_{21}) у письмовій формі за підписом уповноваженої посадової особи учасника у запечатаному конверті або в іншій формі, яка зазначена у ТД. На запит учасника замовник підтверджує (b_{22}) отримання його ТП із зазначенням дати та часу отримання. Одержана пропозиція вноситься (b_{23}) замовником до реєстру ТП (d_{11}).

Строк для подання ТП може становити 30 календарних днів з дати опублікування оголошення про заплановану закупівлю (Δ_{11}^s). В окремих випадках цей строк може бути скорочено до 15 календарних днів. У разі потреби замовник має право продовжити строк подання ТП, але не більше ніж на 60 календарних днів. Датою закінчення подання ТП вважається дата їх розкриття. ТП, отримані замовником після закінчення строку їх подання не розкриваються і повертаються учасникам, що їх подали (b_{41}).

Якщо один чи більше учасників не можуть подати свої пропозиції до зазначеного строку через об'єктивні причини замовник має право до закінчення встановленого строку подання ТП прийняти рішення про його продовження, письмово повідомивши про це всіх учасників.

На вимогу замовника учасник під час подання ТП одночасно вносить тендерне забезпечення (ТЗ) (b_{24} , s_{11}), розмір якого становить не більше 1 % очікуваної вартості у разі проведення торгів на закупівлю робіт та не більше 5 % у разі проведення торгів на закупівлю товарів чи послуг. Вимога щодо надання ТЗ є обов'язковою, якщо загальна вартість предмета закупівлі перевищує суму 100 тисяч гривень для товарів і послуг та 500 тисяч гривень для робіт. Замовник отримує від учасника документ про внесення ТЗ (d_{12}).

Замовник не повертає ТЗ (b_{25}) у разі відкликання або зміни учасником ТП (s_{12}) після закінчення строку її подання (Δ_{12}^s) та не підписання учасником–переможцем договору про закупівлю.

Замовник не може претендувати на ТЗ і повинен повернути (b_{25}) відповідну суму учаснику протягом 10 календарних днів у разі (Δ_{13}^s): закінчення строку дії забезпечення ТЗ, зазначеному у ТД; укладення договору з учасником–переможцем торгів (b_{51}); відкликання ТП до закінчення строку її подання, якщо це передбачено ТД (s_{12}). Тобто учасник має право внести зміни або відкликати свою ТП до закінчення строку її подання без втрати свого ТЗ; закінчення процедур закупівлі без укладення договору з жодним з учасників, що подали ТП (b_{49}).

Розкриття ТП (b_{26}) відбувається у день закінчення строку їх подання. До участі у процедурі розкриття повинні бути допущені всі учасники, що подали ТП. Під час розкриття ТП перевіряється наявність всіх необхідних документів та оголошується найменування, адреса кожного учасника, ціна кожної ТП. Після розкриття ТП замовник пропонує присутнім представникам учасників зменшувати ціну ТП на відповідні, визначені шкалою, розміри кроку торгів. Якщо після трикратного оголошення чергової ціни не буде запропоновано більш низку ціну, в порядку визначеному шкалою розрахунку кроку торгів, замовник надає можливість присутнім представникам учасників зменшувати в добровільному порядку ціну пропозиції доти, доки кожен із учасників не оголосить про те, що запропонував кінцеву ціну, що обов'язково зазначається в протоколі розкриття ТП (d_{16}), який оприлюднюється (b_{27}) замовником в мережі Інтернет протягом п'яти робочих днів з дати розкриття ТП (Δ_{14}^s). У разі якщо предметом закупівлі є товари, роботи і послуги, які мають технічно складний характер, замовник має право не застосовувати норму щодо зменшення ціни ТП за умови отримання відповідного

висновку Міжвідомчої комісії з питань державних закупівель. Відомості про розкриття ТП зазначаються у звіті про результати здійснення процедури закупівлі (d_{31}).

Правильність оформлення ТП учасника, ступінь відповідності кваліфікаційним вимогам та умовам ТД або вимогам замовника, зазначеним у запиті (оголошенні) щодо цінових пропозицій, зазначається у протоколі відхилення ТП (d_{17}), який є додатком до протоколу засідання відповідного тендерного комітету МО України (d_{18}).

Для забезпечення здійснення громадського контролю у сфері державних закупівель замовник надсилає (b_{28}) протокол про розкриття ТП ТПУ в паперовому або електронному вигляді протягом трьох робочих днів з дати його затвердження (Δ_{15}^s).

Замовник має право звернутися до учасників (b_{29}) за роз'ясненням змісту їх ТП з метою полегшення їх розгляду, оцінки та порівняння, а учасник повинен надати (s_{13}) відповідні роз'яснення.

Прийняття рішень про акцепт найкращої ТП, відхилення окремої або всіх ТП та загальних рішень щодо результатів торгів здійснюється на засіданні відповідного тендерного комітету МО України щодо розгляду, оцінки, вибору переможця та акцепту ТП із складанням відповідного протоколу (d_{18}). Під час оцінювання ТП замовник здійснює: оцінювання часу подання пропозиції та відповідності вимогам щодо оформлення пропозиції (b_{30}); оцінювання відповідності учасника кваліфікаційним вимогам ТД (b_{31}); оцінювання конкурентоспроможності предмету закупівлі та відповідності його технічних специфікацій вимогам технічного завдання тендеру (b_{32}); оцінювання відповідності комерційної частини ТП вимогам ТД (b_{33}); оцінювання ТП та її складових експертами (b_{34}); оцінювання та виправлення арифметичних помилок, виявлених у поданій ТП за умови отримання письмової згоди учасника на таке виправлення (b_{35}). Оцінювання ТП членами тендерного комітету (b_{36}) здійснюється на основі використання критеріїв та методики, яка наведена в ТД. Законодавством України визначені наступні критерії оцінки ТП: ціна; строк поставки (виконання); умови розрахунків; рейтинг учасника у реєстрі учасників процедур закупівлі та інші критерії [4].

Замовник має право запросити від учасника повторне підтвердження відповідності кваліфікаційним вимогам та ціни (b_{38}, s_{14}) або звернутися за підтвердженням такої інформації до державних органів або відповідних експертних підприємств, установ, організацій. У разі відмови учасника надати таке підтвердження, одержання достовірної інформації щодо його невідповідності кваліфікаційним вимогам, факту надання у ТД будь-якої недостовірної інформації замовник має право відхилити ТП цього учасника (b_{41}).

За результати оцінювання ТП в цілому здійснюється їх порівняння (b_{39}), наприклад, за допомогою методу рангування, згідно з яким пропозиція, яка зайняла перше місце є найкращою.

Результати оцінювання ТП оформляються в протоколі засідання відповідного тендерного комітету МО України (d_{18}), який для забезпечення здійснення громадського контролю у сфері державних закупівель замовник надсилає (b_{37}) ТПУ в паперовому або електронному вигляді протягом трьох робочих днів з дати його затвердження (Δ_{16}^s).

Акцепт ТП полягає в прийнятті рішення про вибір найкращої ТП та надання замовником згоди на її оплату (b_{44}). Пропозиція вважається акцептованою, якщо замовником в установленій у ТД строк подано учаснику–переможцю письмове підтвердження у акцепті ТП (d_{19}).

Замовник відхиляє ТП (b_{41}) у разі якщо: ТП отримана замовником після закінчення строку її подання (Δ_{17}^s); ТП не відповідає умовам ТД; учасник, який подав ТП, не погоджується з виправленням виявленої замовником арифметичної помилки (b_{35}); учасник своїми діями призвів до виникнення обставин, які класифікуються як “несхвальні та (або) антиконкурентні узгоджені дії” (s_{15} , b_{40}); учасник не надав ТЗ, якщо його надання було передбачено ТД (s_{11}); учасник не оплатив ТД, якщо така плата була встановлена (s_3); учасник відмовляється від повторного підтвердження кваліфікаційних вимог (b_{38}); учасники процедури закупівлі є пов'язаними особами; учасника включено до реєстру недобросовісних учасників; інформація, про учасника, який подав ТП, відсутня в тематичному каталозі учасників процедур закупівель.

У разі вчинення учасником несхвальних та (або) антиконкурентних узгоджених дій, надання у ТП будь-якої недостовірної інформації та порушення законодавства про захист економічної конкуренції у сфері державних закупівель відомості про нього надаються до реєстру недобросовісних учасників.

Після прийняття рішення про відхилення окремої ТП замовник надає учаснику відповідне повідомлення (d_{20}). Замовник може прийняти рішення про відхилення всіх ТП (b_{43}), якщо це передбачено ТД.

У разі прийняття рішення про акцепт найкращою ТП (b_{44}) торги вважаються такими, що відбулися (b_{45}). Торги можуть вважатися такими, що не відбулися (b_{48}) у разі якщо: ціна найбільш вигідної ТП перевищує суму, яка передбачена замовником на фінансування закупівлі; здійснення закупівлі перестало відповідати державним потребам внаслідок настання непередбачуваних об'єктивних обставин – дії непереборної сили (b_{50}) та інших випадків за рішенням замовника. Відмітимо, що визначена законодавством умова відхилення – допуск до оцінки ТП лише одного учасника, навіть за наявності альтернативної ТП (b_{42}), в результаті відхилення окремих ТП, не характерна для торгів, які проводяться тендерними комітетами МО України.

Торги відміняються (b_{49}) у разі якщо: на участь у торгах було подано менше трьох ТП щодо предмету закупівлі; було відхилено всі ТП (b_{43}); замовник порушив вимоги щодо оприлюднення інформації про проведення торгів (b_5). Повідомлення про відміну торгів (d_{22}), а також визнання торгів такими що не відбулися (d_{23}) надсилаються замовником всім учасникам (b_{46}) протягом трьох робочих днів (Δ_{18}^s).

Повідомлення про акцепт ТП (d_{19}), строк дії якої не закінчений, замовник надсилає учаснику–переможцю (b_{47} , s_{17}) протягом п'яти календарних днів з дня акцепту (Δ_{19}^s). Всім іншим учасникам процедури відкритих торгів надсилається (s_{16}) повідомлення про результати торгів (d_{24}) із зазначенням назви та місцезнаходження учасника–переможця. Замовник повертає (b_{54} , s_{19}) учаснику–переможцю ТЗ протягом десяти календарних днів (Δ_{20}^s) із оформленням відповідних документів (d_{27}).

Замовник укладає з учасником–переможцем (b_{51} , s_{18}) договір про закупівлю (d_{26}) відповідно до вимог ТД у строк не раніше ніж через п'ять робочих днів з дня відправлення письмового повідомлення всім учасникам процедури відкритих торгів, але не пізніше ніж через 21 робочий день з дня акцепту (Δ_{21}^s). Інформацію щодо укладеного договору замовник надсилає (b_{53}) Міжвідомчій комісії з питань державних закупівель і ТПУ протягом п'яти робочих днів з моменту укладення (Δ_{22}^s). Учасник–переможець здійснює забезпечення виконання договору (s_{20}) із оформленням відповідних документів (d_{25}).

Укладений договір вважається недійсним, якщо: замовник не надіслав учаснику–переможцю протягом 5 календарних днів повідомлення про акцепт його ТП (Δ_{19}^s), не надіслав повідомлення про результати торгів іншим учасникам (b_{46}), не уклав договір про закупівлю у визначений термін (Δ_{21}^s); договір було укладено в період зупинення процедури закупівлі в разі подання скарги замовнику або уповноваженому органу; договір було укладено всупереч вимогам ТД та визначеним у ній основним умовам, які повинні були бути обов'язково включені до договору про закупівлю.

У разі відмови учасника–переможця підписати договір про закупівлю відповідно до вимог ТД замовник повторно визначає (b_{55} , s_{21}) найкращу ТП з тих, строк дії яких ще не минув, за винятком випадків, коли всі ТП були відхилені. Визначення найкращої ТП у цьому випадку полягає у виборі наступної за рейтингом пропозиції. У разі безпідставної відмови учасника–переможця від підписання договору відомості про нього надаються до реєстру недобросовісних учасників.

Оголошення про результати проведення торгів (d_{29}) оприлюднюється і публікується (b_{56}) в ЗМІ протягом десяти календарних днів після укладення договору про закупівлю або після прийняття рішення про відміну торгів або визнання їх такими, що не відбулися (Δ_{23}^s).

По результатам проведення торгів замовник складає та затверджує (b_{57}) звіт про результати торгів (d_{31}), який оприлюднюється (b_{58}) в мережі Інтернет.

Для забезпечення здійснення громадського контролю у сфері державних закупівель замовник надсилає (b_{59}) звіт про результати процедури закупівлі ТПУ в паперовому або електронному вигляді протягом трьох робочих днів з дати їх затвердження (Δ_{24}^s).

Замовник здійснює оплату (платежі) по договору про закупівлю (b_{60}), а учасник–переможець отримує її (s_{22}) за відповідними документами.

У разі відмови учасника–переможця від виконання договору замовник має право в односторонньому порядку розірвати договір і провести нову процедуру закупівлі. У разі розірвання договору з учасником–переможцем у зв'язку із суттєвими порушеннями ним умов договору без відповідних підстав відомості про нього надаються до реєстру недобросовісних учасників.

Під час виконання договору про закупівлю (s_{23}) замовник здійснює контроль його виконання (b_{61}). Договір вважається виконаним у разі отримання замовником акту про виконання договору про закупівлю (d_{31}). Після його отримання замовник здійснює повернення забезпечення виконання договору (b_{63} , s_{24}) із оформленням відповідних документів (d_{33}). Інформацію щодо виконання договору замовник

надсилає (b_{62}) Міжвідомчій комісії з питань державних закупівель і ТПУ протягом п'яти робочих днів з моменту виконання (Δ_{25}^s).

По результатам виконання учасником–переможцем договору про закупівлю та відгукам споживачів на предмет закупівлі замовник може здійснювати післяпродажне оцінювання ТП (b_{64}). Замовник зберігає звіт та документи щодо процедури закупівлі (b_{65}) протягом трьох років з моменту складання та затвердження звіту про результати торгів (Δ_{26}^s). Замовник складає піврічні та щорічні звіти щодо здійснення закупівель (d_{34}).

Висновки. Запропонована формалізація взаємодії замовника і учасника тендеру (процедури відкритих торгів із зменшенням ціни) з закупівлі товарів, робіт і послуг для потреб ЗС України у вигляді концептуальної моделі, характерними особливостями якої є: визначення етапів підготовки і проведення тендеру та взаємних зв'язків між ними; проведення класифікації процесів, документів, критеріїв та рішень замовника і учасника. Змістовна інтерпретація концептуальної моделі відповідає діючим нормативно–правовим документам у сфері державних закупівель.

Запропонована модель забезпечує підтримку прийняття рішень відповідальних за підготовку і проведення тендерів осіб на основі методології системного аналізу складних організаційно–технічних систем і може бути використана при розробці спеціального математичного та програмного забезпечення інформаційних систем автоматизації процесів оборонного планування та адміністративно–господарської діяльності в ЗС України [8].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Закон України “Про державне оборонне замовлення” № 464–XIV від 3 березня 1999 року.
2. Постанова Кабінету Міністрів України “Питання державного оборонного замовлення” № 2244 від 9 грудня 1999 року.
3. Закон України “Про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти” № 1490–III від 22 лютого 2000 року.
4. Закон України “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України з питань закупівлі товарів, робіт і послуг за державні кошти” № 424–V від 1 грудня 2006 року.
5. Стратегічне управління військово–технічним співробітництвом в інтересах забезпечення воєнної безпеки України: Монографія / В.М. Бегма, О.М. Загорка, В.О. Косевцов, В.М. Шемаєв / Під заг. ред. І.С. Руснака – К.: ІПНБ, НАОУ. – 2005. – 228 с.
6. Толубко В.Б., Рось А.О., Шемаєв В.М. Підготовка інформаційно–психологічних операцій з просування товарів на ринку озброєнь // Наука і оборона. К.: МОУ. – №1. – 2005. – С.30 – 39.
7. Гаек П., Гавранек Т. Автоматическое образование гипотез: математические основы общей теории. – М.: Наука, Гл. ред. физ.–мат. лит. – 1984. – 280 с.
8. Шелест Є.Ф., Дорощенко О.В., Сініцин І.П., Яблокова Т.Л. Автоматизація процесів оборонного планування та адміністративної діяльності в Збройних Силах України // Наука і оборона. – № 4. – 2006. – С.44 – 47.

Рецензент: д.т.н., проф. Пєвцов Г.В.

РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ, ЩО БАЗУЮТЬСЯ НА РОЛЯХ В СЕРЕДОВИЩІ .NET

Системи безпеки, що базуються на ролях(СББР) використовуються в багатьох різних сферах. Серед таких є інформаційні технології, банківська справа та фінанси, охорона здоров'я, військові технології. Дана стаття демонструє один з підходів до реалізації СББР в розповсюдженому середовищі .NET на мові C#.

Системы безопасности, базирующиеся на ролях (СББР) используются во многих разных сферах. Среди них информационные технологии, банковское дело и финансы, охрана здоровья, военные технологии. Даная статья демонстрирует один из подходов к реализации СББР в распространенной среде .NET на языке C#.

Role-based access control (RBAC) systems are used in many different spheres. Among them are informational technologies, banking and finance, healthcare and military technologies. This paper shows one of the ways of realization RBAC systems in the wide-spread environment .NET in C#.

Вступ. Підприємства інвестують у програмні продукти, щоб довести бізнес-процеси до автоматизму або щоб підтримати робітників у їх ролях. Тобто програмні продукти мають бути у змозі відображати роль, яку грає певний робітник в організації і лише дозволяти робити ті речі, на які у вас є влада в реальному житті. Система часу та витрат – хороший приклад. Робітники, котрі працюють в проекті мають право вносити час та витрати, необхідні для роботи. Але лише менеджер проекту повинен мати дозвіл на схвалення часу та витрат або створення нових проектів. І лише фінансовий відділ може скорочувати витрати.

Аутентифікація та авторизація. Впровадження безпеки, що базується на ролях, у програмний продукт легко реалізовується за умови використання .NET framework. Активізація безпеки складається з двох частин, аутентифікації та авторизації. Аутентифікація це та частина, яка перевіряє особистість. Програмний продукт перевіряє, та ви людина, на ім'я якої ви претендуєте, чи ні. Найбільш поширений варіант – це введення імені користувача та пароля, після чого програма звіряє існуючий запис з введенням вами ім'ям і впевнюється, що ви ввели вірний пароль. Більш передові системи базуються на біометричних засобах, як-то розпізнавання відбитку пальця чи сканування райдужної оболонки ока, тощо. Без успішної аутентифікації користувачам не дозволено заходити до програми, якщо вона не дозволяє анонімного доступу. Авторизація грає визначну роль у питанні наявності у користувача дозволу проводити операції в програмі. Авторизація залежить від знання особистості користувача і здатності знайти інформацію, що використовується для забезпечення безпеки і що асоційована з цим користувачем. Виходячи з цієї інформації, програма може надати чи відмовити в доступі.

СББР в .NET. Середовище .NET впроваджує доступ до користувача через об'єкт identity, а авторизований доступ впроваджується з використанням об'єкту principal. Thread.CurrentPrincipal надає доступ до поточного об'єкту principal, пов'язаного з активним потоком. За замовчуванням це буде не аутентифікований principal. .NET надає два різних об'єкта principal – WindowsPrincipal та GenericPrincipal. WindowsPrincipal працює на відповідній ОС Windows. Отже, він вказує на поточного Windows-користувача, під яким виконується потік.

```
// principal повинен бути прив'язаний до потоку,
// а також, повинен бути типу WindowsPrincipal
AppDomain.CurrentDomain.SetPrincipalPolicy(PrincipalPolicy.
                                         WindowsPrincipal);

// отримуємо WindowsPrincipal
WindowsPrincipal MyPrincipal = (WindowsPrincipal)Thread.
                               CurrentPrincipal;

// отримуємо WindowIdentity
WindowIdentity MyIdentity = MyPrincipal.Identity;
```

Викликаючи метод SetPrincipalPolicy, ми можемо вказати середовищу .NET який об'єкт principal прив'язати до поточного потоку. Це потрібно зробити перш ніж буде зроблено перше звернення до об'єкту principal. Функція Thread.CurrentPrincipal повертає principal що зв'язаний з потоком. Перший виклик вказує середовищу на те що потрібно зробити запит системі, та дізнатися інформацію про користувача, створити об'єкт WindowIdentity, потім WindowsPrincipal і прив'язати його до цього потоку. Через WindowsPrincipal можна доступитися до WindowIdentity. Також є інший спосіб:

```
// дістаємо об'єкт identity для користувача
WindowIdentity Identity = WindowIdentity.GetCurrent();

// дістаємо об'єкт WindowsPrincipal
WindowsPrincipal MyPrincipal = new WindowsPrincipal(Identity);
```

WindowIdentity.GetCurrent() отримує інформацію про Windows-користувача та створює WindowIdentity що відповідає цьому користувачу. Разом з тим, можна створити об'єкт WindowIdentity оминаючи WindowIdentity. Мінус цього підходу – це те що кожного разу йде новий запит інформації користувача, та заново створюються об'єкти principal та identity. Перший підхід весь час використовує одні і ті самі об'єкти principal та identity. GenericPrincipal дозволяє створювати об'єкти principal та identity, що не залежать від поточного користувача Windows.

```
// створюємо GenericIdentity
Identity = new GenericIdentity("Administrator");

// визначаємо ролі, що будуть асоціюватися з об'єктом
GenericPrincipal
string[] Roles = new string[2] { "Manager", "Architect" };

// створюємо GenericPrincipal
GenericPrincipal MyPrincipal = new
GenericPrincipal(Identity, Roles);

// прив'язуємо GenericPrincipal до поточного потоку
Thread.CurrentPrincipal = MyPrincipal;
```

Спершу ми створюємо GenericIdentity. Потім потрібно передати ім'я об'єкту identity, тому що він не прив'язаний до Windows-користувача. Потім визначаємо список ролей що будуть належати об'єкту GenericPrincipal. Нарешті, створюємо об'єкт GenericPrincipal на базі списку ролей та об'єкту GenericIdentity, прив'язуємо GenericPrincipal до потоку.

Створення власних класів principal та identity. Середовище .NET дозволяє впроваджувати свої власні об'єкти principal та identity реалізуючи інтерфейси IPrincipal та IIdentity. Процес авторизації перевіряє ім'я користувача та пароль в таблиці Users бази даних. Після успішної аутентифікації, він дістає інформацію про користувача з таблиці Users, та визначає які ролі має користувач з таблиці RoleAssign.

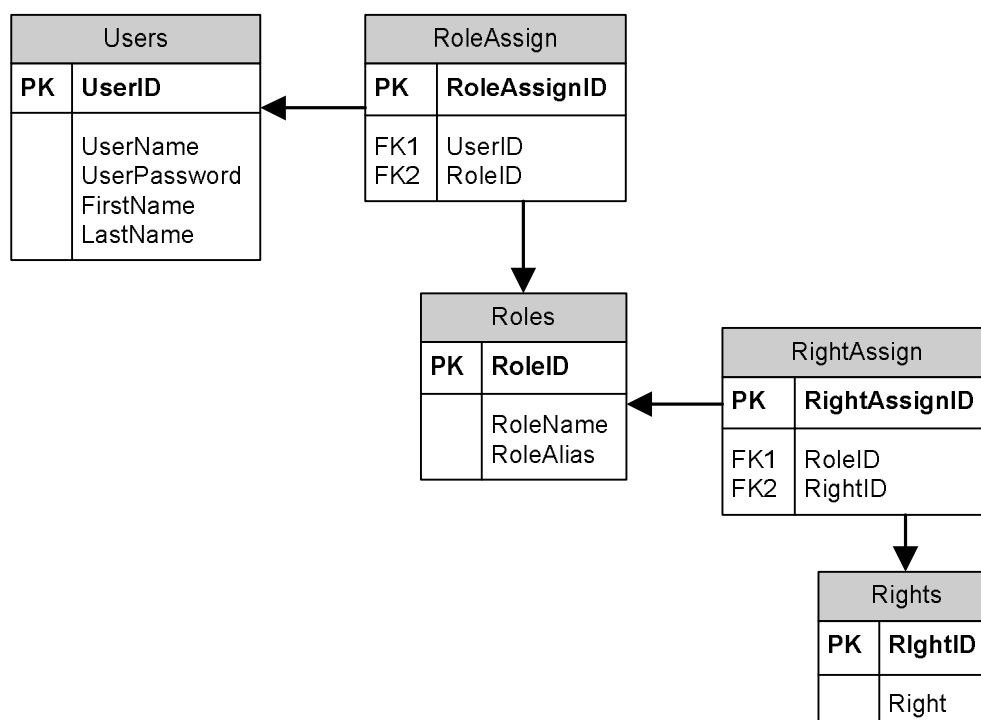
Реалізуємо інтерфейс IIdentity та створимо власний клас UserIdentity.

```
public class UserIdentity : IIdentity
{
    // для нас тип аутентифікації завжди база даних
    private static string AuthenticationTypeString = "Database";

    // об'єкт типу Hashtable що зберігатиме всю доступну
    інформацію про користувача
    private Hashtable UserInfo;

    // конструктор UserIdentity
    private UserIdentity(Hashtable UserInfo)
    {
        this.UserInfo = UserInfo;
    }

    // створюємо UserIdentity та повертаємо тому хто викликав
    public static UserIdentity CreateUserIdentity(Hashtable
    UserInfo)
    {
        return new UserIdentity(UserInfo);
    }
}
```



Структура таблиць бази даних(ПК – ключове поле)

Реалізація інтерфейсу `IIdentity` вимагає щоб ми реалізували в класі `UserIdentity` ще три властивості. Приватний конструктор зроблений для запобігання від створення об'єктів даного класу. Потрібно викликати статичний метод `CreateUserIdentity()`, та передати, як параметр, відповідну інформацію про користувачів, лише тоді ми отримаємо екземпляр класу `UserIdentity`.

```
// ім'я identity
public string Name
{
    get
    {
        return Convert.ToString(UserInfo[UserNameKey],
CultureInfo.InvariantCulture).Trim();
    }
}

// чи є аутентифікований
public bool IsAuthenticated
{
    get
    {
        return true;
    }
}

// тип аутентифікації
public string AuthenticationType
{
    get
    {
        return AuthenticationTypeString;
    }
}
```

Властивість `IsAuthenticated` повертає значення того, чи є користувач аутентифікований. В нашому прикладі, ми завжди робимо аутентифікацію ще на початку, тому метод повертає значення `true`.

Тепер реалізуємо власний клас `principal`.

```
public class SecurityPrincipal : IPrincipal
{
    // зберігаємо список ролей до яких належить користувач
    private Hashtable SecurityGroups;

    // зберігаємо список прав які має користувач
    private Hashtable SecurityRights;

    // UserIdentity що ми створюємо та асоціюємо з нашим
    principal
    private UserIdentity TheUserIdentity;

    // конструктор
    private SecurityPrincipal(Hashtable SecurityGroups,
        Hashtable SecurityRights,
```

```

        Hashtable UserInfo)
    {
        this.SecurityGroups = SecurityGroups;
        this.SecurityRights = SecurityRights;

        TheUserIdentity =
        UserIdentity.CreateUserIdentity(UserInfo);
    }

    // створюємо principal та повертаємо тому хто викликав
    public static SecurityPrincipal
        CreateSecurityPrincipal(Hashtable
SecurityGroups,
                                Hashtable
SecurityRights,
                                Hashtable UserInfo)
    {
        return new
        SecurityPrincipal(SecurityGroups, SecurityRights,
                           UserInfo);
    }
}

```

Інтерфейс `IPrincipal` вимагає реалізації властивості `Identity` та методу `IsInRole()`. Крім того клас має приватний конструктор щоб запобігти ініціалізації об'єктів цього класу. Виклик статичного методу `CreateSecurityPrincipal()`, у який потрібно передати параметрами інформацію про користувачів, ролі до яких належить користувач, та у нашій реалізації, ще потрібно передати права котрі має користувач. Конструктор класу викликає метод `CreateUserIdentity()` класу `UserIdentity()`, та зберігає `identity`, що отримує назад.

```

// реалізовуємо властивості котрі вимагає інтерфейс IPrincipal
// повертаємо об'єкт identity асоційований з principal
public IIdentity Identity
{
    get
    {
        return TheUserIdentity;
    }
}

// визначаємо, чи належить користувач до ролі
public bool IsInRole(string Role)
{
    return SecurityGroups.ContainsValue(Role);
}

// визначаємо, чи має користувач відповідне право
public bool HasPermission(string Permission)
{
    return SecurityRights.ContainsValue(Permission);
}

```

Крім необхідних властивостей та методів(тих що вимагав інтерфейс `IPrincipal`), ми також реалізували метод `HasPermissions()` що дозволяє визначити чи має користувач певні права. Останнє що лишається зробити це встановити відповідні `principal` та `identity`.

```

public static IPrincipal SetSecurityPrincipal(Hashtable
SecurityGroups,
                                                Hashtable
SecurityRights,
                                                Hashtable
UserInfo)
{
    // вказуємо, що ми хочемо використовувати аутентифікацію;
    // це означає, що матиме асоційований об'єкт типу
    IPrincipal,
    // що надалі буде використовуватись класами .NET для
    забезпечення
    // безпеки
    AppDomain.CurrentDomain.SetPrincipalPolicy(PrincipalPolicy.
WindowsPrincipal);

    // змінюємо SecurityPrincipal лише якщо ми ще цього не
    зробили;
    // це захистить нас від багаторазового виклику
    if (!(Thread.CurrentPrincipal is SecurityPrincipal))
    {
        // ініціалізуємо об'єкт SecurityPrincipal
        SecurityPrincipal TheSecurityPrincipal = new
            SecurityPrincipal(SecurityGroups,
SecurityRights,UserInfo);

        IPrincipal CurrentSecurityPrincipal =
Thread.CurrentPrincipal;

        // встановлюємо новий SecurityPrincipal для поточного
        потоку
        Thread.CurrentPrincipal = TheSecurityPrincipal;

        // повертаємо поточний SecurityPrincipal, щоб той хто
        викликав
        // міг його зберегти
        return CurrentSecurityPrincipal;
    }

    // повертаємо null якщо ми не змінювали SecurityPrincipal
    else
        return null;
}

```

Для цього, ми зробили статичний метод SetSecurityPrincipal(). Спершу ми робимо виклик AppDomain.CurrentDomain.SetPrincipalSecurity() та вказуємо PrincipalPolicy.WindowsPrincipal як параметр. Це може ввести в оману, бо ми насправді не встановлюємо WindowsPrincipal, а встановлюємо наш власний principal. Цей виклик лише запевняє нас в тому, що ми маємо principal, пов'язаний з активним потоком. Далі, якщо потік ще не пов'язаний з нашим об'єктом principal, то ми його створюємо та прив'язуємо(а він в свою чергу створює наш власний об'єкт identity). З-за допомогою

методу Thread.CurrentPrincipal, ми тепер завжди можемо дістати інформацію про користувача, його ролі та права.

```
public bool CheckSecurityPermission(string Permission)
{
    // якщо поточний IPrincipal – це той що ми описали власноруч
    // тоді ми можемо перевірити права
    if (Thread.CurrentPrincipal is SecurityPrincipal)
    {
        SecurityPrincipal Principal = (SecurityPrincipal)
                                     Thread.CurrentPrincipal;

        // повертаємо чи має право
        return Principal.HasPermission(Permission);
    }

    // якщо IPrincipal стандартний, то ми не можемо
    // перевірити наявність прав
    else
        return false;
}
```

Висновки. Більшість програмних продуктів потребує реалізації СББР. Середовище .NET дозволяє легко задовольнити ці потреби. Лише декілька рядків коду дозволяють значно підсилити вбудовані класи безпеки .NET. Використання технології .NET у програмних продуктах значно скоротить часові та матеріальні ресурси організації.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Sandhu, R., Coyne, E.J., Feinstein, H.L. and Youman, C.E. (August 1996). "Role-Based Access Control Models" (PDF). IEEE Computer 29 (2): 38-47. IEEE Press.
2. Агуров П. В. "С#. Сборник рецептов" – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 432с.
3. Sandhu, R., Ferraiolo, D.F. and Kuhn, D.R. (July 2000). "The NIST Model for Role Based Access Control: Toward a Unified Standard". 5th ACM Workshop Role-Based Access Control: 47-63.
4. Salchner, K. (June 2004) "Introduction to Role-Based Security in .NET". Article at <http://www.codeguru.com>.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ ТЕРМІНОСИСТЕМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В статті викладені технологічні аспекти побудови терміносистеми для засвоєння навчальної дисципліни. Сформульовані вимоги до структури і змісту словникової статті.

В статье изложены технологические аспекты построения терминосистемы в интересах освоения учебным материалом. Сформулированы требования к структуре и содержанию словарной статьи.

In the article the technological aspects of construction of terming system are expounded in behalf of mastering educational material. Requirements are formulated to the structure and maintenance of vocabulary units.

Сьогодні в умовах інформаційного буму, коли майже до будь-якої навчальної дисципліни можна знайти безліч інформації в Інтернеті, нагальною постає проблема такої організації навчання, яка б забезпечила ефективне використання фахового інформаційного простору для тих, хто навчається. Пропонується в якості компонента інформаційно-методичного забезпечення навчальної дисципліни, крім вже досить традиційних тлумачних словників (глосаріїв), ввести тезаурус. Представлення предметної термінології у вигляді тезаурусу, з одного боку, дозволяє систематизувати знання в предметній галузі (ПГ) і подати їх в зручному і несуперечливому для запам'ятовування вигляді, з іншого боку, такий словник дозволить легко орієнтуватися тим, хто навчається, у фаховому інформаційному просторі.

Термін тезаурус введений в лінгвістику ще у 1940 році Л.В. Щербою і пояснений ним як «особливий принцип складання і організації словників» [1]. В [2] тезаурус визначається як: «1) сукупність знань, накопичених людством або певним колективом; 2) словник, призначений для пошуку слів якої-небудь мови за їх смислом». В [3] тезаурусом називається «кожний словник, який у явному вигляді фіксує семантичні відношення між одиницями, що його складають». З наведених визначень видно, що тезаурус за своєю суттю є моделлю процесу відображення (“правил кодування”) знань про світ засобами конкретної природної мови. Його особливістю є те, що він дозволяє для тих, хто навчається, розширити кількість можливих «точок доступу» як до словникового складу відповідної предметної галузі, так і до «розмірності її семантичного простору».

Традиційно в пошукових системах тезаурус складається з контрольованого, але змінюваного словника термінів, між якими встановлено вказані смислові зв'язки, структура тезаурусу, як правило, включає наступні семантичні відношення з предметної галузі:

поняття: = <рід-вид> <частина-ціле> <синонімії> <асоціації>.

Принциповим для традиційних тезаурусів є те, що вони являють собою ієрархічну структуру. Така побудова тезаурусу базується на гіпотезі, що структура понять в ПГ переважно ієрархічна за своєю природою. Це і зумовило розвиток ієрархічних моделей подання знань з ПГ. Ієрархічні моделі представляють собою дерево підпорядкування. На самому верхньому рівні є лише один вузол, який називається корінням. Кожний вузол, крім коріння, пов'язаний з одним вузлом на вищому рівні, який називається вхідним для даного вузла. Жоден елемент не має більш одного вхідного вузла, кожен елемент може бути пов'язаним з одним або кількома елементами на нижньому рівні. Принциповим для ієрархічного подання є те, що кожний запис має своє значення лише в контексті дерева. Підпорядкований елемент не може існувати без свого попередника по ієрархії.

Ієрархічні моделі поширені при укладанні тезаурусів з ПГ, але далеко не всі відношення вкладаються в ієрархічні рамки [4], особливо це стосується викладання навчальних дисциплін, коли поняття в предметній галузі поєднані не лише «вертикально», але й «горизонтально». Основними компонентами знань з точки зору їх формалізованого подання є поняття, відношення між ними, характеристики понять і відношень, а також модальності цих характеристик [5]. Отже, розробка тезаурусу з певної предметної галузі має бути спрямованою на виявлення в текстах основних компонентів знань і встановлення логіко-семантичних відношень між ними з метою формування у тих, хто навчається, поняттєвої структури змісту навчальної дисципліни.

Для універсального опису семантичних відношень між термінами і поняттями в предметній галузі знань більш придатні реляційні семантичні моделі опису знань з ПГ [4].

Семантичні моделі мають ряд переваг при описі знань, а саме:

наочність і простота сприймання. Використання бінарних відношень – один з самих природних засобів подання даних для сприймання людиною;

відношення між поняттями, з одного боку, реалізуються через мовну лексику, з іншого, піддаються формальному опису, тобто задовольняють вимозі несуперечливого подання даних (понять і термінів в предметній галузі).

До семантичного подання знань про ПГ відносять: семантичні мережі та їх різновиди, фрейми, модель універсального семантичного коду (УСК).

Мова формалізованого подання знань має загальні закономірності для всього класу реляційних семантичних моделей. Для моделювання знань про навколишній світ (предметну галузь) виділяють декілька класів елементів, які подаються через лінгвістичні (слова та словосполучення) одиниці, які виступають як базові поняття і відношення опису певної ПГ. Так, виділяють *імена, відношення, поняття*. Поняття поділяються на *поняття-класи, поняття-процеси і поняття-стани*. Поняття-клас - це сукупність конкретних об'єктів, предметів та явищ, які мають визначені властивості (наприклад, *генератор шуму, інформаційна безпека, інформація*). Поняття-процеси описують групу однорідних процесів (*навантаження, ушкодження* тощо). Поняття-стан визначає стан об'єкта (*нормальний режим, лінія ввімкнена, захищеність* тощо). Імена слугують для ідентифікації понять (літак *АН-64А*, фірма *"Макдоннел гелікоптер"* тощо). Відношення слугують для встановлення семантичних зв'язків на множині понять. В деяких джерелах [4] виділяється до 200 простих (базових) відношень. Найбільш часто вживані з цих відношень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Види семантичних відношень між поняттями в предметній галузі

Тип відношення	Найменування відношення	Позначення відношення
Часові	Бути одночасно	R11
	Бути раніше	R12
Просторові	Знаходитись в [X]-оточенні	R21
	Знаходитись	R ₂₂
	Знаходитись позаду	R ₂₃
	...	R _{2r}
Динамічні	Рухатися до	R ₃₁
	...	R _{3n}
Класифікаційні	Належати до класу	R ₄₁
	Мати (властивості)	R ₄₂
	...	R _{4k}
Ідентифікуючі	Мати ім'я	□
Прагматичні	Слугувати для	R ₅₁
	Мати стан	R ₅₂
	Бути перепорою	R ₅₃
	...	

Ця таблиця розглядає не мовні відношення, а відношення предметної галузі. Те чи інше відношення в мові може мати різні описи. Так, наприклад, в наступних різних фразах: "Деталь переміщується по конвеєру до кінцевого бункеру", "Робот йде до складу №4", "Автомобіль наближається до перехрестя" - реалізується одне відношення *R₃₁* з табл. 1.

Ідентифікуючі і динамічні відношення є характерними при описі виробничих процесів, а часові і просторові для опису подій.

Досвід укладання тезауруса з навчальних дисциплін «Інформаційна безпека» та «Інформаційно-психологічне протистояння» показав, що існуюче в реляційних системах поділення понять на класи доцільно використовувати для стандартизації (уніфікації) представлення тлумачної частини словника (глосарію). Серед семантичних відношень між поняттями в навчальних дисциплінах найчастіше зустрічаються класифікаційні та прагматичні (див. таб.1). Таким чином, опис так званих енциклопедичних знань, які на відміну від ситуаційних, мають базуватися, перш за все, на класифікаційній і рольовій (прагматичній) основах. Класифікаційні відношення дають змогу для тих, хто навчається, визначити місце терміна (поняття) в системі вже накопичених знань з ПГ, а прагматичні – їх роль в системі нових (відтворених) знань.

Розглянемо детальніше процес укладання тезаурусу. Пропонована технологія укладання словника передбачає два принципово різних етапи. На першому етапі укладається тлумачний словник (глосарій) з предметної галузі, на другому – між визначеними поняттями встановлюються семантичні відношення.

В процесі укладання тлумачного словника фактично відбувається перетворення понять з визначеної предметної галузі до термінології і вирішуються наступні завдання:

- відбір ключових понять з певної навчальної дисципліни;
- формування тлумачної частини до відібраних ключових понять;
- побудова словника.

Розв'язання завдання *відбору ключових понять* з певної навчальної дисципліни передбачає вибір на лексичному полі понять, які специфікують навчальну дисципліну. Відібрані поняття мають бути необтяжливими для сприймання, тоді вони легко запам'ятовуються і становляться активними для тих, хто навчається. Якщо поняття складає синтаксична конструкція (словосполучення), то при відборі слід враховувати, що єдине ціле, яке не може існувати як поняття без своїх складових, наприклад: «холодна війна», «зоряні війни» тощо.

Вдалість *формування тлумачної частини* до відібраних ключових понять багато в чому залежить від стандартизації представлення словникової статті. Уніфікована словникова стаття краще запам'ятовується, оскільки процес психологічного сприймання реалізується на типових шаблонах. Пропонується наступна структура основної частини словникової статті в тлумачному словнику:

- 1) віднесення поняття до відповідного більш широкого класу:

поняття: = < **поняття-клас:** = **лексико-семантична характеристика** >/
< **поняття-процес:** = **лексико-семантична характеристика** >/
< **поняття-стан:** = **лексико-семантична характеристика** >.

Лексико-семантична характеристика визначається апріорно визначеним набором для кожного елемента більш широкого класу. Так, наприклад, для визначення поняття *безпека* прийнятним є два варіанти: «безпека – стан захищеності...»; «безпека – захищеність від...»

- 2) унікальна характеристика поняття, тобто надання лише тих особливостей, які виокремлюють дане поняття серед інших. Для опису цієї частини словникової статті пропонується використовувати лексико-семантичні валентності, запропоновані Ю.Д. Апресяном [6]. Лексико-семантичні валентності подібні до семантичних відмінків Ч.Філмора і визначають фактично семантичні відношення між заданим поняттям і

елементами (поняттями) навколишнього світу. Як показано в [6], для кожного окремого поняття існує не більше 9 лексико-семантичних валентностей. Так, для елемента класу стан – *захищеність* можна визначити наступні лексико-семантичні валентності: *захищеність від чого/кого(загроз, факторів тощо)*, *захищеність чого/кого(особистості, суспільства, держави тощо)*

Завдання побудови тлумачного словника (глосарію) полягає у формуванні цілісної логіко-семантичної структури. Словник як цілісна система має задовольняти вимогам повноти, однозначності тлумачення термінів, несуперечливості. Звичайно, що повноту (в традиційному розумінні) представлення термінів для будь-якої предметної галузі задати неможливо, оскільки процес пізнання нескінченний і завжди будуть з'являтися нові терміни. Тому під повнотою в даному випадку розуміється вибір необхідної і достатньої кількості термінів. Фактично це те ядро, яке має бути повним з точки зору опанування певною навчальною дисципліною і, водночас, відкритим до нарощування новими термінами. Так, наприклад, якщо центральним поняттям навчальної дисципліни «Інформаційна безпека» є *інформаційна безпека*, то доцільно, щоб уникнути тавтологій, спочатку ввести поняття *безпека*, а потім поняття *інформаційна безпека*.

Однозначність тлумачення поняття є обов'язковою вимогою існування цього поняття як терміну, але є випадки, коли навіть в рамках однієї навчальної дисципліни розглядаються зовсім різні аспекти поняття. Так, наприклад, термін *інформація* в навчальній дисципліні «Інформаційна безпека» може розглядатися в рамках правового аспекту і в рамках нейтралізації негативним інформаційно-психологічним впливом. В першому випадку важливим є характеристика інформації як «*задокументованих даних*», в другому – як «*дані, незалежно від природи сигналу, яким вони передаються*». В таких випадках при формуванні семантичних відношень між поняттями в предметній галузі доцільно після поняття в дужках ставити номер, тобто виокремити значення, в якому вживається термін.

Перевірка на суперечливість полягає у виявленні різного тлумачення термінів, до складу яких входять однакові слова. Так, наприклад, у глосарію до навчального посібника «Інформаційна безпека в умовах євроінтеграції» [7] є явне протиріччя щодо визначення понять: «*інформаційна безпека - стан захищеності ...*», а «*безпека інформаційного суспільства – цілеспрямований вплив ...*», оскільки поняття *безпека* не може належати одночасно до елементів двох різних класів, тобто бути станом і процесом одночасно.

На другому етапі визначені терміни через семантичні відношення поєднуються до терміносистеми або до поняттєвої структури (ПС) відповідної навчальної дисципліни. Кожне поняття і відношення в ПС супроводжується характеристиками, які відображають їхні властивості (понять і відношень), модальності та інші аспекти; лінгвістичною інформацією, яка характеризує мовні засоби їх відображення у навчальній дисципліні; семантичною інформацією, яка відбиває їх роль та інші характеристики (наприклад, *об'єкт, суб'єкт, тип відношення, напрямок дії тощо*). Відношення повинні мати зрозумілі, легкі для сприймання лексичні еквіваленти (*включає, є інструментом забезпечення, має форми тощо*). Терміносистема має задовольняти вимогам відкритості, несуперечливості, необтяжливості. Так, наприклад, для навчальної дисципліни «Інформаційна безпека» можна запропонувати наступні семантичні ланцюги, які легко поєднуються у цілісну систему:

інформаційна безпека є складовою національної безпеки;
суспільство, особистість, держава є об'єктом інформаційної безпеки;
інформаційна загроза є фактором впливу на інформаційну безпеку;
інформаційна боротьба є інструментом забезпечення інформаційної безпеки
... тощо.

Кожне поняття термін, який зв'язаний з поняттям інформаційної безпеки, також розкривається подібним чином, при цьому система залишається відкритою до поповнення нових понять (термінів) з даної предметної галузі.

Таким чином, запропонована структура стислого подання термінів і понять з початкової дисципліни у вигляді тезауруса дозволяє, з одного боку, систематизувати знання тих, хто навчається, в зрозумілій формі, яка легко запам'ятовується, з іншого – самостійно поповнювати свої знання в подальшому.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Щерба Л.В.* Языковая система и речевая деятельность. Л.: Наука, 1974. 428 с.
2. Словарь по кибернетике: Св. 2000 ст. / Под ред. *В.С. Михалевича*. – 2-е изд. – К.: Гл. ред. УСЭ им. М.П. Бажана, 1989. – 751 с.
3. *Хмельницький О.О.* Інформаційна культура: Підготовка кадрів до інформаційної роботи: Навчальний посібник. –К.: КНТ, 2007. – 200 с.
4. *Поспелов Д.А.* Логико-лингвистические модели в системах управления. – М., 1981. – 232 с.
5. *Замаруєва І.В.* Комп'ютерна модель розуміння природно-мовної текстової інформації//Проблеми програмування. Научн. –К.: ИПС НАНУ. – 1999. – №2. С.96– 102.
6. *Апресян Ю.Д.* Лексическая семантика: синонимические средства языка. – М.: Наука, 1974. – 367 с.
7. *В.А. Ліпкан, Ю.Є. Максименко, В.М. Желіховський.* Інформаційна безпека України в умовах євроінтеграції: Навчальний посібник. – К.: КНТ, 2006. – 289 с. (Серія: Національна і міжнародна безпека). – С. 197–212.

Рецензент: **д.т.н., проф. Замаруєва І.В.**

ОСОБЛИВОСТІ СОЦІАЛЬНОЇ ІННОВАЦІЙНОСТІ ОСОБИСТОСТІ В СУЧАСНИХ УМОВАХ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

У статті йдеться про особливості соціальної інноваційності особистості в сучасних умовах розвитку суспільства, про те, що особливу роль в соціальній динаміці перехідного суспільства грає молодь та про те, що під інноваційною діяльністю розуміється цілеспрямований процес соціальних дій, які направлені на прогресивне оновлення суспільства.

В статье идет речь об особенностях социальной инновационности личности в современных условиях развития общества, о том, что особую роль в социальной динамике переходного общества играет молодежь и о том, что под инновационной деятельностью понимается целеустремленный процесс социальных действий, которые направлены на прогрессивное обновление общества.

The article deals with the features of social innovations of the personality in the modern terms of development of society, the young people play special role in the social dynamics of transitional society and innovative activity is understood as the purposeful process of social actions directed on the progressive update of society.

Постановка проблеми у загальному виді та її зв'язок із важливими науковими або практичними завданнями. Політичні та економічні умови, які склалися в ході модернізації українського суспільства, принципово змінюють систему соціального простору. Нинішнє суспільство можливо визначити як перехідне, тобто не стабілізоване, якому притаманні альтернативні шляхи подальшого розвитку, і перспектива України буде залежати від інтеграції її основних соціальних сил, прояву їх інноваційності в усіх сферах соціальних відносин. Тільки включеність в процес реформ основних соціальних сил суспільства забезпечить завершення модернізації системи формування нових соціальних інститутів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. В цьому зв'язку аналіз соціальних змін українського суспільства, статусу, колективної поведінки і соціальних дій основних суспільних груп є важливим соціальним запитом. Особливу роль в соціальній динаміці перехідного суспільства грає молодь. Таке твердження мотивоване наступними моментами:

- з поняттям «молодь» сьогодні в прямій залежності знаходиться майбутнє суспільства котре буде визначатись соціальними орієнтаціями, ціннісними установками, стартовими умовами і можливостями молодого покоління;

- над молоддю не тяжіють застарілі ідеологічні норми і стереотипи, її не сковує страх перед масштабами та глибиною змін;

- динамічність суспільства спираються на зв'язок з молоддю, тому що вона виконує функцію оживляючого посередника соціального життя;

- організація нових соціальних форм і структур буде в більшій мірі залежати від осмислення та засвоєння молодим поколінням загальнонаціональних цілей, від становлення його як діяльнісного початку; молодь ні прогресивна, ні консервативна за своєю суттю, вона потенція, яка готова до будь-якого починання.

Цілком очевидно, що об'єктивною основою розуміння соціологічного визначення поняття «молодь» пов'язується з тим специфічним місцем, яке займає вона в системі розвитку та відтворення суспільства. Акцент при цьому ставиться на тому, що функціонування та розвиток молоді як соціально-демографічної групи відбиває

становлення її суб'єктності в цій системі. Тому молодь визначається як суб'єкт, який формується і стає вагомою силою в соціумі. В соціологічному контексті ця функція реалізується посередництвом інноваційної діяльності.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Під інноваційною діяльністю розуміється цілеспрямований процес соціальних дій, які направлені на прогресивне оновлення суспільства.

Інноваційна діяльність молоді включає в себе передачу молодим поколінням соціального досвіду, накопиченого попередніми поколіннями. Тим самим визначаються основні соціальні функції молоді: відтворювальна та інноваційно-трансляційна. У відповідності формуються нормативні вимоги до молоді на етапі розвитку суспільства.

В умовах стабільного суспільства фактично відбувається тільки трансляція соціального досвіду. В цьому випадку молоде покоління відтворює його соціальну структуру як ціле, а дана структура в основі своїй знаходить відображення в середовищі молоді як цілісної соціально-демографічної групи.

В умовах соціальних змін особливий зміст має соціальна інноваційність, коли важливого значення набуває інноваційний потенціал молоді, який звільнений від традиціоналізму та консерватизму, навіть супроводжується повним відхиленням попереднього досвіду. В даному випадку відбувається не конфлікт поколінь, а розрив поколінь в силу розриву історичного розвитку, переходу суспільства на принципово інші соціально-економічні умови розвитку.

Включаючись в соціальні відносини, молодь змінює їх і під впливом перетворених умов змінюється сама. Зворотний вплив умов і відносин на соціальну діяльність і активність молоді відбувається опосередковано через її свідомість у формі певної структури потреб, цінностей, інтересів.

Фундаментальні мотиваційні установки молоді формуються в процесі соціалізації. Але сама соціалізація не зводиться до імітації соціальних ролей, а передбачає процес активного відтворення системи соціальних зв'язків індивідом за рахунок її активної діяльності, активного включення в середовище.

Активність в інтеріоризації суспільного досвіду є важливою передумовою соціальної творчості молоді, успіхом інноваційної діяльності. Але орієнтація на творчо-інноваційну діяльність, навіть закріплена в мотиваційному середовищі молодих людей, сама по собі не є ознакою інноваційності. Тільки інноваційність, яка відбувається в свідомості молоді, в процесі соціалізації в онтологічному плані відбиває процес її розвитку. Тобто розвиток молоді в онтогенезі розглядається як перехід від стереотипно-особистісного до активно-особистісного типу світогляду.

Результати дослідження соціального стану, особливостей свідомості і діяльності сучасного молодого покоління фіксують загальні тенденції, які можна визначити такими ознаками:

- в зміні характеру відтворення молоддю попереднього покоління, яке традиційно базувалось на принципі наступності; на сьогодні в процесі наступності з багатьох параметрів відбувся розрив, і тому сучасні молоді люди поставлені перед необхідністю не тільки засвоєння, скільки відхилення досвіду старших поколінь;

- у відсутності у сучасного українського суспільства чітких орієнтирів власного розвитку і розвитку молоді; якщо до кінця 80-х років по відношенню до молоді та суспільства домінували ідеологічні критерії, які орієнтовані на наступність поколінь, то кінець 90-х характеризується інструментаризацією відношень без виражених цілей розвитку;

- в розширенні контакту молоді з новими соціальними посередниками, такими як нетрадиційні форми праці та оплати, змінені відносини власності, малий бізнес; це знаходить місце в зміні механізмів соціалізації молоді;

- в погіршенні соціального стану молодого покоління, що суттєво розширило діапазон контакту молоді з суспільством.

Відмічені тенденції свідчать про існування ознак розриву у соціальному відтворенні поколінь, наявність переважно деструктивних тенденцій, які характеризуються відставанням рівня відповідальності, компетентності, кваліфікації у порівнянні з ускладненням проблем. Протиріччя, які загострюються в процесі становлення суб'єктності молоді, можуть знайти рішення в формі вибуху чи бути джерелом інноваційної моделі її розвитку. Багато буде залежати від того, чи здатне буде суспільство у новому тисячолітті змінити своє відношення до молодого покоління і відкрити молодь як суб'єкт історії, як виключно важливий фактор змін, як носія нових ідей і технологій, як соціальну цінність особливого роду.

Соціологія періоду свого зародження як науки зверталась до вивчення молодіжної проблематики епізодично і не виділяла її у вигляді самостійного об'єкта дослідження. Перший із соціологічних напрямків за часом - позитивізм - не мав адекватного понятійного інструментарію для зображення феномена молоді та і не було в цьому потреби, оскільки дана проблематика не торкалась головних пояснювальних конструкцій соціології.

Широке визнання в якості методологічної основи при вивченні проблем людини і в ряді новітніх праць з соціології молоді займає позиція французького філософа і соціального мислителя Жан-Жака Руссо. Основоположник соціологічного структуралізму Клод Леві-Строс в праці «Руссо - батько антропології» відмічав, що Руссо відкрив нам існування іншого обличчя («він»), яке думає всередині мене і приводить мене спочатку до сумніву, що це саме «я», яке мислить. Думка Руссо розвивається за двома принципами: принципом ототожнення себе з іншими і навіть з найбільш далеким «іншим», включаючи і представників тваринного світу, і принципом відмови від всього того, що може це «я» зробити «гідним...». Таким чином, «я» і «інший» звільнені від антропологізму, який лише філософія робила спроби захочувати, вертають собі єдність» [1, с. 23-25]. Уява про «далеке інше» (людина в традиційному суспільстві) як пояснювальному інструменті для «я» (сучасника, носія цивілізації) вміщувала в собі імпульс для подальшого розвитку соціологічного знання про молодь.

Таким чином, від Руссо ідуть витoki антропологічних досліджень, а також психологічно орієнтованих теорій молоді, вперше оформлених в систематизованому вигляді на початку XX ст. Великий вплив на становлення цих теорій здійснили ідеї роману Руссо «Еміль, чи про виховання», де проведено розділ вікових етапів на основі характеристик психічного розвитку індивіда та завдань виховання. За Руссо, до досягнення дорослості людина проходить п'ять етапів становлення: від народження і до кінця першого року; від 2 до 12 років; від 12 до 15 років; від 15 до 20 років; від 20 до 25 років.

На початку XIX ст. наукова думка віддає перевагу так званому позитивному знанню (позитивізму), яке є результатом окремих специфічних наук, та шляхом спостережень і експериментів відкидає метафізичні проблеми і методи. Один із засновників позитивізму англійський філософ та соціолог Герберт Спенсер надавав значення віковій диференціації в досить вузькому діапазоні трактувань. Зокрема, він виділив в своїх «Основах соціології» розділ «Стан дітей», в якому в деякій мірі торкається і стану молоді. В поглядах Спенсера проявляється характерний ранньому позитивізму еволюціоністський підхід, який, з одного боку, пов'язує особливості стану дитини в суспільстві з типом суспільства, а з другого, демонструє зміни як поступово накопичувальні. За Спенсером, діти «при досить войовничому типі суспільства займають вкрай упідлеглений стан,... але пропорційно тому, як тип стає не войовничим, не тільки права дітей починають більш визнаватись, але також права хлопчиків та дівчаток урівнюються» [2, с. 238-239].

Вважаємо за доцільне звернути увагу на те, що англійський соціолог в центр споглядання доставив гендерний аспект та формування висновку в категоріях прав дитини (тематика, яка стала актуальною тільки в кінці XX ст.), але все ж приходить констатувати те, що від постановки проблем молоді автор вкрай далекий. Ця обставина

пов'язана з концептуальною стороною позитивізму. Уявлення про суспільство за аналогією з організмом (органіцизм), як стверджує Спенсер, базується на функціональній і структурній диференціації організму (значить, і суспільства). Для цієї теоретичної конструкції вікова диференціація індивідів не відіграє суттєвого значення.

Пояснювальна сила марксизму в трактовці молодіжних проблем базувалась на висновках К. Маркса та Ф. Енгельса на участі молоді у революційних подіях в Європі.

Основним методологічним положенням аналізу молоді став класовий підхід до цієї соціальної групи, який тісно пов'язаний з реальними соціальними процесами свого часу, що не мало місця у представників позитивістської соціології. Розмежовуючи молодіжне середовище за класовою ознакою, Маркс та Енгельс вперше реально оцінили революційний потенціал молоді та показали необґрунтованість розгляду молоді як недиференційованої соціальної спільності.

Узагальнюючи теорію суспільства марксизму, розпишемо найбільш суттєве, що вніс класовий підхід в теорію молоді:

- молодь розглядалась у нерозривному зв'язку з суспільно-економічними формаціями, а не з абстрактним суспільством: молодь стає частиною продуктивних сил та включається у відповідні виробничі відносини. Цим визначається розуміння молоді лише як «резерву» суспільства;

- виникла підстава для розгляду стану різних груп молоді в суспільстві на базі центрального принципу історичного матеріалізму про первинність суспільного буття по відношенню до суспільної свідомості;

- молодь розглядалась не ізольованою, не замкнутою у собі спільністю, а носієм процесу зміни поколінь, який у соціально-економічному відношенні виступає як відтворення та зміна соціально-класової структури, яка притаманна даному суспільству;

- з'явилося обґрунтоване розуміння ролі молоді у соціальній практиці. Роль молоді у революційному перетворенні суспільства визначається не соціально-психологічними рисами молоді, а класовими інтересами. При цьому підкреслювалось, що класові позиції різних груп молоді знаходяться в стадії становлення, нестійкі по відношенню до зовнішнього впливу.

Слід відмітити, що класовий підхід до молоді поєднувався у К. Маркса і Ф. Енгельса з розумінням того, що молодь як соціальна група володіє низкою специфічних рис, особливостей, які лежать за межами класових характеристик. До них відносяться деякі соціально-психологічні риси, представлені, з одного боку, юнацьким ентузіазмом, енергією молодості, а з іншого - тим, що у молоді нема твердих принципів, стійких переконань. Відсутність досвіду у молоді, як показав К.Маркс в роботі «Класова боротьба у Франції з 1848 по 1850 рр.», вона стає об'єктом політичної маніпуляції: шляхом обману французька буржуазія, використовуючи декласовану молодь, змогла «протипоставити одну частину пролетарів іншій» [3, с. 23].

В межах марксизму найбільшого значення соціальній суб'єктності молоді приділялось в концепції соціальних змін В.Леніна. В своїй праці «Розвиток капіталізму в Росії» В.Ленін показав, що суть суперексплуатації підлітків та молоді з укріпленням імперіалізму не тільки не змінилась, але, більше того, стала очевиднішою. Одночасно при цьому процес розвитку виробництва дає і прогресивний соціальний ефект для цих груп: машинна індустрія стимулює їх розвиток, збільшує їх самостійність.

Головною ідеєю ленінського молодіжного руху (підкреслимо-пролетарського молодіжного руху, що походить із направленості загальносоціологічної теорії В. Леніна) стало обґрунтування необхідності створення організаційно самостійних спілок молоді.

Ленінське розуміння самостійності спілок молоді передбачало їх тісний зв'язок з передовою партією робітничого класу, партійного керівництва їх діяльністю. Вимога такої самостійності виводилась не як політична кон'юнктура, а як наслідок того, що «без повної самостійності молодь не зможе ні виробити із себе гарних соціалістів, ні підготуватись до того, щоб вести соціалізм уперед» [4, с. 226].

Аналіз нового змісту молодіжного руху в перші роки після перемоги соціалістичної революції в Росії привів В. Леніна до теоретичних положень в області трактування соціальної суб'єктності молоді, які визначили на деякий час основні риси молодіжної політики.

Молодь, згідно з трактуванням В. Леніна, в нових умовах зберігає свої риси як соціальної групи, диференціація якої відбиває соціально-класовий розподіл суспільства. Передова молодь (тобто та, яка за своїм класовим походженням та за класовою свідомістю відповідає цільовим установкам соціальних сил, що отримали перемогу) своїм класовим завданням має засвоєння загальнолюдських культурних цінностей, знань, умінь; їй освіта повинна поєднатись з продуктивною працею «разом з робітниками та селянами»; їй повинні доручатись відповідальні завдання соціалістичного будівництва. Такі завдання стоять не тільки перед Російською комуністичною спілкою молоді, але і перед спілками молоді «в соціалістичній республіці взагалі» [4, с. 227].

До початку XX ст. більш однорідними за віковим складом стають гімназії, університети. Тут проводяться перші емпіричні дослідження, в тому числі із застосуванням соціологічних методів, але чисельність студентства та його доля в складі відповідних вікових груп молоді ще недостатні, щоб вийти на простір власне соціологічного осмислення молоді.

Висновки. Інша важлива обставина, яка обумовила активність антропологів та психологів в побудові перших теорій молоді, лежить в рамках можливостей та досягнень цих наук на ранній стадії їх розвитку. Емпірична антропологія, яка отримала сильний імпульс до розвитку на початку століття, не могла залишити без уваги факти знакового виділення молоді в примітивних суспільствах. В ряді досліджень були зафіксовані символічні форми відокремлення молоді від дітей і потім обрядового завершення молодості; перехід в стан дорослості після ініціації. Це свідчить, що в дослідженні первісних народів проявлялась тяга до самопізнання людини, яка належала до цивілізованого світу. Не випадково, що обряди ініціації вивчались та описувались для кращого пояснення механізмів соціалізації в сучасному суспільстві. Результатом спостережень за символічними діями в їх первозданній формі ставало і осмислення молоді як спеціального об'єкту дослідження.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Леви-Строс К.* Первобытное мышление. - М.: Республика, 1994. - 240 с.
2. *Философия Герберта Спенсера в сокращенном изложении Говарда Коллинса.* С предисл. Г. Спенсера / Пер. с англ. - СПб.: Изд. Ф.Паалениово, 1992. - 260 с.
3. *Маркс К.* Классовая борьба во Франции с 1848 по 1850 г. // "Маркс К, Энгельс Ф. Соч. - 2-е изд. - Т. 7. - С. 5-110.
4. *Ленин В.И.* Интернационал молодежи: (Заметка). // Полн. собр. соч. - Т.30.

Рецензент: д.пед.н., проф. Матвієнко О.В.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ СИСТЕМЫ

У статті йде мова про моделювання і розміщення професійних освітніх установ на основі багатоступінчастої системи, яка дає можливість нинішньому поколінню країни отримати сучасні професії в учбових закладах, оснащених новітньою інформаційною технологією і навчальними посібниками і устаткуванням.

В статье идет речь о моделировании и размещении профессиональных образовательных учреждений на основе многоступенчатой системы, которая дает возможность нынешнему поколению страны получить современные профессии в учебных заведениях, оснащенных новейшей информационной технологией и учебными пособиями и оборудованием.

In the article speech goes at a design and placing professional educational establishments on the basis of the multi-stage system, which enables the present generation of country to get modern professions in educational establishments, equipped the newest information technology and train aids and equipment.

Постановка проблемы. В реформе образовательной системы Узбекистана важным звеном является усовершенствование структуры образовательных учреждений и приемлемое размещение их в регионах с учетом потребностей в специалистах. В связи с этим Кабинет Министров Республики принял постановление, во исполнение которого в Республике Каракалпакстан, в вилояхтах, в г. Ташкенте создается система образования, основанная на опыте образовательных систем развитых стран, но с учетом собственной национальной модели.

Изложение основного материала исследования. Данная система образования дает возможность нынешнему поколению страны получить современные профессии в учебных заведениях, оснащенных новейшей информационной технологией и учебными пособиями и оборудованием.

При решении этого вопроса будет уместным использование системы экономико-математической модели второй степени, основывается на известном математическом обеспечении при создании прогнозируемого плана размещения учебных заведений непрерывной образовательной системы.

При решении данного вопроса из используемой двухступенчатой системы, низшая ступень сети принимается, как отдельная сеть двухступенчатой системы, а высшая ступень принимает в себе непрерывную образовательную систему в целом.

Исходящая друг от друга приемлемая цель зависит от следующих (проблем) системы среднего образования, потребности в педагогических кадрах, коэффициента приема в профессиональные колледжи, академические лицеи и высшие учебные заведения; институты, повышения квалификации и переподготовки кадров, а также - изучения динамики роста населения.

В том числе в решении данного вопроса используется первоначальная модель, которая является общей для всей сетей (рис. 1).

При наблюдении за системой двухступенчатой модели усовершенствования непрерывного образования в ней четко вырисовываются общие и отдельные расчеты структуры управления.

Все расчеты производятся при помощи динамических моделей и модели усовершенствованного народного хозяйства. В этих многоотраслевых плановых расчетах принимаются во внимание расчет используемых денежных средств в системе образования, государственный бюджет трудовых ресурсов, доля средних и малых предприятий, инвестиций, а также средства, используемые образовательными учреждениями.

При первоначальном расчете планирования и создания образовательных учреждений на несколько лет берется за основу общественно-экономические и научно-технологические факторы Республики.

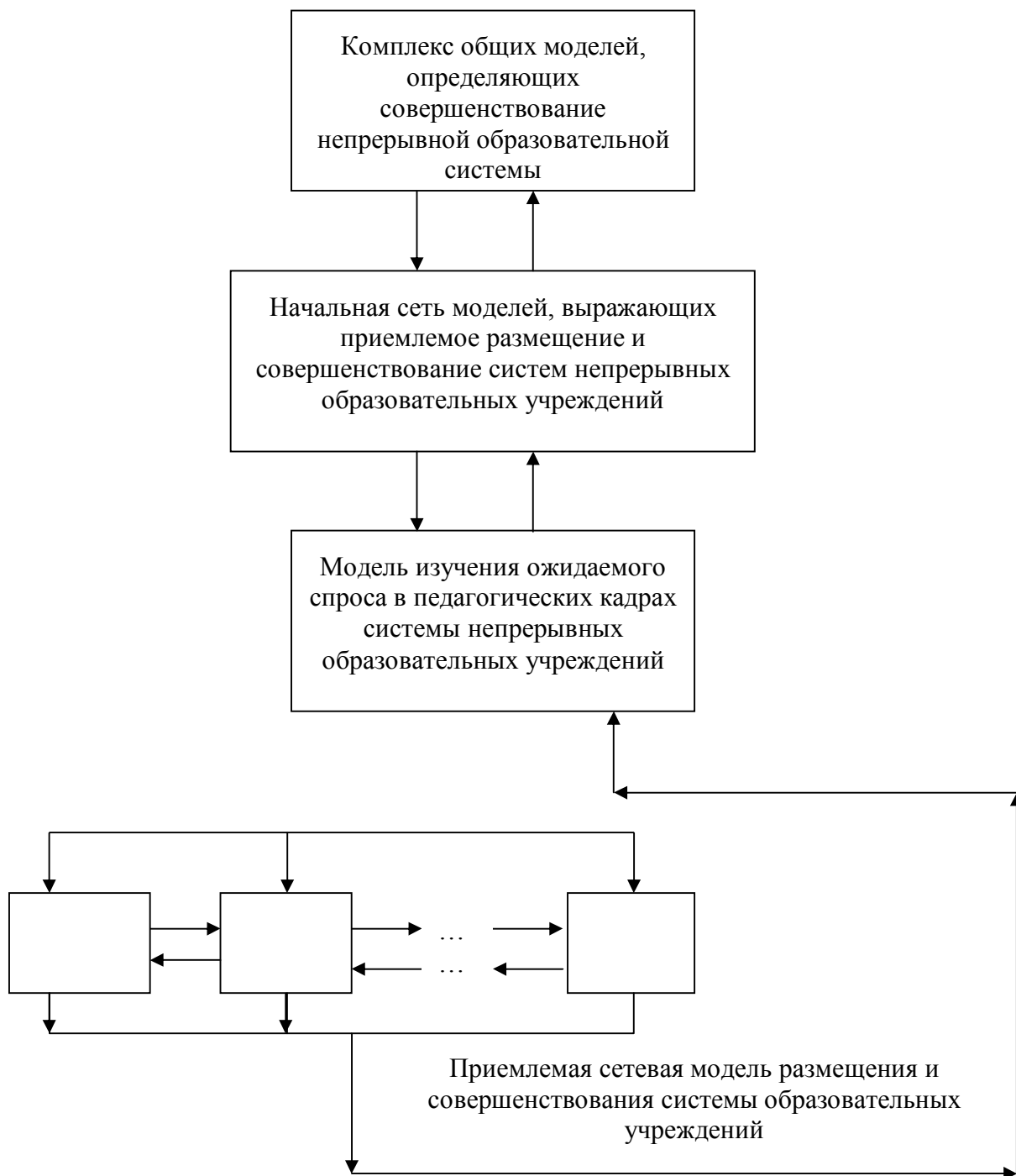


Рис. 1. Двухступенчатая система местного размещения и усовершенствования образовательных учреждений

Процесс совершенствования образовательной системы, использования двухступенчатой модели начинается с сетевой модели.

Использование приемлемых сетевых моделей производится на основе многовариантных расчетов, в которых важной информацией является реализуемая общая сумма, время сдачи в эксплуатацию объектов, место регионального размещения и наличие специалистов.

В свою очередь усовершенствованные начальные модели могут быть применимы к некоторым образовательным учреждениям (системам), а последующие задачи отрасли рассматривает как начальную задачу, и этот процесс может продолжаться до полного решения.

Выводы. Таким образом, вопросы усовершенствования непрерывной образовательной системы решаются при помощи двухступенчатых систем моделей, а именно:

- начиная с горизонтальной сети, определяется решение общего вопроса;
- от задачи вертикального единого-целого осуществляется переход к следующей задаче.

Решение данной задачи дает возможность нынешнему поколению получить профессии в учебных заведениях, оснащенных современной информационной технологией и учебными пособиями.

Рецензент: д.пед.н., проф. Плахотнік О.В.

ПСИХОЛОГО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА

У статті викладені прийоми формування професійної структури особи студента на основі його самооцінки.

В статье изложены приемы формирования профессиональной структуры личности студента на основе его самооценки.

The major methods, those can be useful in formation of student's Professional Mind, constructed on the self-appraisal basis, are the main content of this article.

Постановка проблемы.

В организации учебного процесса важнейшим фактором является установление межличностного контакта между студентами и преподавателем. Взаимоотношения складываются на основе таких параметров личности преподавателя и студента, как самооценка, внутренние ценности, ригидность и другие системные качества субъекта.

Анализ последних исследований и публикаций.

Исследования Куненкова С.А. показали, что потребность и готовность принять себя формируется в возрасте 15 – 17 лет. Он описывает самооценку как развивающуюся систему, которая характеризуется особым комплексом показателей, с помощью которых можно описать особенности её формирования и функционирования. К примеру, такими показателями являются «обоснованность, аргументированность, рефлексивность, надежность и действенность, как механизмы саморегуляции». При этом самооценка, по его мнению, формирует развитие структуры Я – концепции подростка, через становление специфических и идентичных системным и процессуальным показателям. [1]

А.А. Реаном и Петановой Е.И. даны следующие степени сформированности самооценки:

1. Высокий уровень характеризуется реалистичной самооценкой: преимущественной ориентацией подростков при обосновании самооценки на знании своих особенностей; наличием способности к обобщению ситуаций, в которых реализуются оцениваемые качества; каузальной атрибуцией за счет внутренних условий; глубоким и разносторонним содержанием самооценочных суждений; употреблением их преимущественно в проблематичных формах.

2. Среднему уровню свойственна непоследовательность появления реалистичных самооценок: ориентация подростков при обосновании самооценок, в основном, базируется на мнении окружающих, на анализе конкретных фактов и ситуаций самооценивания. Каузальная атрибуция реализуется внешними условиями; при этом самооценочные суждения мелкомасштабны и узки по смысловому содержанию; реализация оценочных суждений проявляется в проблематичных, категоричных формах.

3. Низкий уровень характеризуется преимущественной неадекватностью самооценок: чаще всего обоснованием самооценки являются эмоциональные предпочтения, при этом отсутствует подтверждение самооценки через анализ реальных фактов. Каузальная атрибуция реализуется за счет субъективно неуправляемых условий, не глубоким содержанием самооценочных суждений и употреблением их в преимущественно категоричных формах.[2]

В работе В.Ф. Сафина проанализированы дифференцированные уровни самооценки на разных возрастных этапах.[3] На основе его анализа можно сделать вывод о том, что на ранних этапах онтогенеза субъект не может оценить себя как интегральную, целостную систему, а лишь как сумму собственных «парциальных»

компонентов. Лишь со временем накопления жизненного опыта и формирования ценностных характеристик самооценка преобразуется в некую интегральную характеристику – самооценивание, и играет значительную роль на пути самоопределения. В целом переход к интегральной характеристике совершается в тот момент, когда необходимо совершить качественный скачок, либо происходит смена определенной системы ценностей, либо субъект вступает на новый этап развития. Также этот процесс происходит в такие моменты как этап профессионального самоопределения, когда возникает необходимость обобщить все свои парциальные характеристики и аспекты самооценки в одну общую интегральную характеристику. Профессиональное самоопределение не может произойти без данного перехода, пока субъект не ощутит свою целостность, т.е. пока не произойдет осознание и реконструкция образов «хочу – могу – имею».

При этом Сафин В.Ф. выделяет четыре уровня самооценки:

- Самооценка стремлений, жизненных целей – «хочу» (интенции)
- Самооценка познавательных и интеллектуальных возможностей – «могу» (потенции)
- Самооценка устойчивых физических и закрепившихся характерологических свойств субъекта – «имею» (посиденции)
- Оценка тех требований, которые предоставляются субъекту социальной и природной средой – «надо».

Изложение основного материала исследования.

Нам представляется очень важным для конструктивной и результативной организации учебного процесса на первых занятиях представить студентам систему контроля. Предлагаемая система контроля, многократно апробирована в ВУЗовских учебных группах. Суть определенных педагогических приемов дает возможность преподавателю исподволь, ненавязчиво определить для студентов условия практической учебной работы. Пояснив дисциплинарные и поведенческие правила работы на практических занятиях, мы предлагаем студентам просмотреть подборку учебно – практических расчетных заданий, выполненных студентами, обучавшимися в предыдущие учебные годы. У всех студентов каждой учебной группы заведена «индивидуальная папка», которая содержит все виды индивидуальных заданий, выполненных в течение семестра. Как правило, это лабораторные работы, индивидуальные задания по решению задач, коллоквиумы и т.д. Каждый вид задания выполняется на отдельном листке. Все задания оценены преподавателем, в соответствии с системой оценок принятой в ВУЗе, исправлены ошибки и недочеты. «Индивидуальная папка» представляет собой двойной листок, подписанный студентом (ФИО, № группы, факультет). Студенты, которым предстоит обучаться на данной кафедре, имеют возможность ознакомиться с полным комплексом требований предъявляемых при проверке и контроле текущих знаний. Как правило, студенты проявляют неподдельный интерес к «индивидуальным папкам» студентов предыдущих потоков. Обычно у студентов возникает следующий вопрос: «Почему индивидуальные задания хранятся у преподавателя?» Ответ естественен и однозначен – подборка индивидуальных заданий в любой момент может быть просмотрена самим студентом, его родителями, заведующим кафедрой, администрацией ВУЗа. Всегда можно оценить объективность преподавателя и своевременность сдачи работы. Последнее кодируется удобной для преподавателя системой обозначений. Несвоевременная сдача задания оценивается с понижением балла. В эту же папку в конце семестра помещается экзаменационная работа студента. «Индивидуальные папки» хранятся на кафедре до окончания студентами ВУЗа, что дает неоспоримое преимущество в случае спорных, либо конфликтных ситуаций. В дополнение к «индивидуальной папке» преподаватель имеет учебный журнал, желательно в виде большой «амбарной» книги, разграфленной в соответствии с числом и видом индивидуальных заданий, где делается отметка о сдаче задания и его оценка.

Просматривая «индивидуальную папку» студентов предыдущих курсов младшие студенты находятся под большим впечатлением от скрупулезности и тщательности совместной работы преподавателя и студента. Как нам представляется, сильные студенты рады тому, что их труд не останется без внимания, слабые – понимают, что необходимо подтянуться. После просмотра студентами предложенных материалов, условия и правила работы с данным преподавателем понятны в полной мере и не требуют разъяснений, вопросы дисциплины разрешаются сами собой.

Данная методика разработана нами на основе анализа психологических данных, полученных в результате опроса студентов. Нами был использован опросник «Личностный дифференциал», который позволяет оценить нравственные качества человека (фактор О), степень сформированности волевой сферы личности и тревожность (фактор С), степень общительности или необщительности личности (фактор А). В целом мы получаем представление о самооценке личности. Студентам было предложено оценить себя как личность и как профессионала. В ходе исследования выяснилось, что большинство студентов имеют низкую самооценку по факторам С – личность и А – профессионал; высокую по фактору А – личность. Мы считаем, что в большинстве случаев низкая самооценка по факторам С – личность и А – профессионал, формируется под влиянием внешних неблагоприятных в психологическом плане факторов, одним из которых является идущее из семьи и школы неумение целенаправленно трудиться, и как следствие этого, несформированный дисциплинарный личностный аппарат, внутренний протест против контроля со стороны преподавателя, выражаемый неадекватными реакциями. Низкая самооценка проявляется в небрежном отношении к себе как личности и к своей деятельности (неопрятный внешний вид, «грязь» при оформлении работ, логически непродуманная «смазанная» речь, лексика недостойная ВУЗовского уровня). Задача преподавателя, опираясь на высокую по фактору А – личность самооценку студента поднять его недостаточную оценку по факторам С – личность и А – профессионал, используя имеющийся арсенал методов психологического воздействия. Одним из методов является четкая организация работы и системы требований, изложенная нами выше, которая заставит студента работать, добиться позитивных результатов и как следствие поднимет самооценку, т.е. наполнит многомерный мир личности внутренним содержанием.

Выводы. Четкая организация работы и системы требований, в учебном процессе, позволяет поднять самооценку студента и его профессиональный уровень.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Куненков С.А. Критерии, показатели и уровни развития самооценки в структуре Я – концепции подростков М.: МОСУ, МАИ; 2004 – 33с.
2. Аверин В. А. - Психология детства: учебник. - СПб.; М: Прайм-ЕВРОЗНАК; Олма-Пресс, 2003. - 368 с.
3. Сафин В.Ф. Самоопределение личности. Теоретические и эмпирические аспекты исследования. Уфа: ГИММ; 2004, 258с.

Рецензент: д.пед.н., проф. Марушкевич А.А.

КЛУБИ ЯК ЦЕНТРИ ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Автори статті акцентують увагу на організації клубної роботи з учнівською молоддю з патріотичного виховання; розкривають досвід клубної діяльності дитячих і молодіжних організацій і об'єднань „Пласт”, „Сокіл”. „Січ”, „СПОУ”, „Курінь”; визначають роль клубів у формуванні соціально-активної громадянської позиції підростаючого покоління.

Авторы статьи акцентируют внимание на организации клубной работы с ученической молодежью по патриотическому воспитанию; раскрывают опыт клубной деятельности детских и молодежных организаций и объединений „Пласт”, „Сокіл”. „Січ”, „СПОУ”, „Курінь”; определяют роль клубов в формировании социально-активной гражданской позиции подрастающего поколения.

The authors of the article accent the attention at the organizing club activity and experience of children and youth organizations and unions such as „Plust”, „Sokie”, „Sich”, „SPOU”, „Kurin” in the sphere of patriotic education, determine the role of the clubs in moulding socially active civilion stand of the rising generation.

Державна політика України сьогодні спрямовується на формування покоління, здатного створювати й розвивати цінності суспільства, сприяти подальшому зміцненню України та її інтеграції у світовий простір як конкурентноспроможної держави. Це покоління має відзначатися високим рівнем національної самосвідомості, патріотизму, готовності стати за захист Вітчизни. Саме тому військово-патріотичне виховання молоді розглядається як важлива складова виховної системи школи і закладів позашкільної освіти..

В системі позашкільної освіти за критерієм результативності виховної діяльності клуби посідають одне з чільних місць. Вони дають можливість залучити учнівську молодь до змістовного заповнення вільного часу, цікавого спілкування, до улюблених занять за власним бажанням; захистити дітей та підлітків від впливу вуличних негараздів; надати простір дитячій енергії та спрямувати її в плідне русло творчості. Запит на клуби як форми соціально-виховної роботи з учнівською молоддю з кожним роком зростає.

Незважаючи на те, що сьогодні поняття патріотизму в суспільстві є дещо розмитим, експерти одностайні в тому, що підготовка молоді до захисту Вітчизни, формування патріотичних почуттів і переконань залишається одним із пріоритетних напрямів виховання. Актуальність цієї проблеми зумовлена зростанням ролі підростаючого покоління у розбудові нашої країни, перспективою інтеграції України до Євросоюзу.

Пошук інноваційних форм і методів патріотичного виховання привернув нашу увагу до досвіду України кінця XIX – початку XX століття. На Наддніпрянщині, в Галичині, Буковині в цей період піднімається могутня хвиля національного та культурного відродження. В історико-педагогічному аспекті цей період характеризується виникненням дитячих та юнацьких організацій за національною ознакою, в діяльності яких простежуються клубні форми роботи. Учнівська молодь активно включилася в загальний національно-визвольний рух, в боротьбу за створення суверенної самостійної України. Дитячі й молодіжні клуби і об'єднання виступають як форми патріотичного виховання, фізичного загартування, розвитку їх моральних та естетичних поглядів, самореалізації творчих потенцій. Найбільш відомими самодіяльними дитячими та юнацькими об'єднаннями з наявністю елементів клубної спрямованості були, зокрема, „Джура”, „Січ”, „Сокіл”, це свого роду військово-спортивні товариства, що сформувалися на теренах України наприкінці XIX століття під

впливом козацької педагогіки та європейського скаутизму. Назва «Січ» засвідчувала спадкоємність військово-патріотичних традицій славетної Запорізької Січі, продовження козацьких традицій. Ідеологічною основою січового руху стала ідея створення незалежної соборної України.

Юнаки Галичини вважали, що майбутнє самовизначення нації і захист її законних інтересів – це їхня доля, їхня історична місія. Вони дотримувалися ідеї створення власної української армії, до складу якої ввійдуть освічені, переконані патріоти, мужні, стійкі, добре підготовлені воїни. Ще з 1894 року на Галичині почали діяти молодіжні та дитячі організації “Сокіл”, “Січ”. Високу оцінку діям цих юнацько-підліткових утворень надавали педагоги України (зокрема С. Русова), підкреслюючи їх позитивний вплив на виховання юнаків, формування навичок їхньої самоорганізації [3]. Вона підкреслювала, що багатоплановий і динамічний процес виховання особистості зумовлюється цілісною виховною системою, де великого значення для морального розвитку учнівської молоді мають і різноманітні позашкільні неформальні об’єднання.

“Січі” мали велику популярність серед молоді й швидко розповсюджувалися на території Західної України. Наприклад, у 1900 році діяли водночас „Молода Січ імені Івана Богуна”, “Молода Січ імені Мазепи”, “Молода Січ імені Івана Сірка”, “Молода Січ імені Гордієнка” та наймолодша за часом свого народження – „Січ імені Богдана Хмельницького”. Згідно зі статутами вони називалися “руханково-спортивними” товариствами. Але, окрім фізичного загартування молоді, в товариствах надавали значної уваги патріотичному вихованню підлітків та молоді. У вимогах Статуту вказувалося на виховання молоді в народному козацькому дусі як фізично, морально, духовно здорових громадян України; виховання витривалості та завзяття для життєвої боротьби; захищати свою честь і честь своєї Вітчизни [3].

У 1911 році учні середніх класів львівських шкіл утворили таємний військовий гурт “Пласт” за зразком англійського скаутизму, діяльність якого спрямовувалась на формування у молоді патріотичних почуттів, переконань, вкоріненні паростків прагнення до волі та незалежності рідного народу. Серед основних завдань гурту було військове виховання і вишкіл української молоді для майбутньої збройної боротьби за самостійність України. Саме діяльність «Пласту» мала велике значення як спроба вперше залучити молодь до військової справи [2]. До засновників “Пласту” входили майбутні старшини Українських січових стрільців: П.Франко, І.Чмола, В.Кучабський, О.Яримович та інші [2]. Теоретичне обґрунтування “Пласту” дав О.Тисовський. У грудні 1912 р. у Львові створився *Український Січовий Союз* на чолі з *К.Трильовським*. Часом пізніше у Львові (18.03.1913) створено товариство «Січові Стрільці». Окрім того восени 1913р. у Львові створено «Стрілецький курінь» при спортивному товаристві «Сокіл». Основним напрямком роботи цих товариств програмою передбачалося фізичне загартування і військово-патріотичне виховання молоді під гаслом боротьби за самостійну соборну Україну. Військовий напрям орієнтував на всебічну підготовку молоді до військової справи. Основою військового виховання були традиції Запорізької Січі. Членів товариств виховували в дусі патріотизму, відчуття єдності українського народу, готовності жертвувати особистими інтересами заради справи.

Військово-спортивна спрямованість “Пласту”, товариства «Січові Стрільці» мали велике значення у формуванні національної самосвідомості, духу молоді, особливо напередодні першої світової війни і майбутніх національно-визвольних змагань. Результативність виховання молоді в цих організаціях клубного типу підтверджена історичними подіями під Крутами.

Історія свідчить, що і радянська система виховання значну увагу приділяла вихованню у молоді патріотичних почуттів і готовності захищати Вітчизну, використовуючи досвід скаутизму. Адже, за пропозицією Н.К.Крупської, саме форми і методи скаутизму були покладені в основу розвитку дитячого комуністичного руху. В Україні патріотичне виховання здійснювалося організацією “Юнак-Спартак” в таких новоутворених формах, як дитячі спортивні клуби та інші скаутсько-піонерські загони.

Зародження клубів у об'єднаннях "Юнак-Спартак" розпочиналося виключно з утворення гуртків, передусім військово-спортивного і політичного характеру. Молодь залучалась до активної ідейно-політичної діяльності (диспути, дискусії, політсуди, усні газети, інсценізації, бесіди, комплексні ігри, масові демонстрації, свята червоного календаря тощо) та фізкультурно-масової роботи (заняття спортивних секцій, змагання, олімпіади та ін.).

Для радянського періоду характерним було розгортання в клубах масових форм роботи з патріотичного виховання: свят, політично-громадських кампаній, спартакіад, військово-патріотичних ігор „Зарниця” тощо.

На сучасному етапі серед пріоритетів державної політики є особистісна орієнтація на забезпечення необхідних умов для підтримки, розвитку та творчої самореалізації дітей та молоді. У зв'язку з цим вважаємо доцільним зберегти позитивний досвід організації клубної роботи з учнівською молоддю, наповнивши її новим змістом. Реалізація виховного потенціалу клубної роботи дозволить відтворити в клубі атмосферу цікавого спілкування, піднести рівень готовності членів клубу до самоствердження, самореалізації у житті. Клуби для учнівської молоді спроможні сприяти вирішенню важливих виховних завдань: збереження історичної спадкоємності поколінь і формування патріотизму; виховання бережного ставлення до історичної та культурної спадщини народу; формування духовності підростаючої особистості; виховання громадянської позиції; формування та творчий розвиток здібностей; формування культури здорового способу життя; формування культури родинних відносин; формування культури праці та виховання поваги до неї; сприяти включенню молоді в діалог різних культур тощо.

Молоде покоління, яке зростає в нових умовах, зазнає багатостороннього впливу. Підліток, у якого ще не сформована система власних поглядів і цінностей, прагне знайти своє місце в соціумі, визначити власні принципи життя. Саме залучення дітей і молоді до дитячих і молодіжних організацій, діяльність яких будується на клубних формах, допоможе їм у їх громадянському самовизначенні.

За роки незалежності в Україні вже є певний досвід відродження клубної роботи з військово-патріотичного виховання. З метою покращення військово - патріотичного виховання допризывної молоді, формування у неї свідомої громадянської позиції, Міністерство оборони України та громади міст України запровадили та реалізують проект «Захист Вітчизни - справа загальна»[5].

Відродився „ПЛАСТ” – дитяча і молодіжна організації, покликані здійснювати всебічне патріотичне виховання молоді, розвивати її моральні, духовні й фізичні риси, виховувати свідомих, відповідальних і повноцінних громадян на ідейних засадах Пласту, що спираються на Пластову присягу, Пластовий закон і Три Головні Обов'язки пластуна: плекати традиції предків, передавати знання молоді, виховувати любов до вітчизняної історії, культури.

Головними моральними та ідейними засадами Пласту є вічні загальнолюдські цінності, які виражають ставлення особи до природи, суспільства й самої себе. Усе це сконцентровано у Пластовій присязі: "Присягаюся своєю честю, що робитиму все, що в моїй силі, щоб: Бути вірним Богові й Україні, допомагати іншим, жити за пластовим законом, слухатись пластового проводу".

Виконання Присяги Пласту вимагає від пластуна дотримання таких правил Пластового закону: 1. Пластун славний. 2. Пластун сумлінний. 3. Пластун точний. 4. Пластун заощадливий. 5. Пластун справедливий. 6. Пластун увічливий. 7. Пластун братерський та доброзичливий. 8. Пластун врівноважений. 9. Пластун корисний. 10. Пластун слухняний. 11. Пластун пильний. 12. Пластун дбає про своє здоров'я. 13. Пластун любить красу й дбає про неї. 14. Пластун завжди доброї гадки. Ці вимоги передбачають формування адекватних рис характеру. Вони є підґрунтям для складання плану самовиховання кожним пластуном. Пластова присяга та правила Закону є основою, на якій будується вся діяльність організації.

Зміст виховної діяльності Пласту зумовлений завданнями, які він вирішує, Пластовою присягою та правилами Пластового закону. Пластові організації використовують загальні методи виховання (з ігровими елементами). Виховна методика спрямована на спонукання пластунів до самовдосконалення.

Після 1991 р в Україні створене дитячо-юнацьке товариство „СІЧ”, як добровільну, незалежну, позапартійну громадську організацію, що здійснює діяльність відповідно Статуту, чинного законодавства та Конституції України. Товариством передбачено патріотичне виховання дітей та юнацтва на традиціях українського козацтва, принципах християнської моралі.

Згідно "Положення про дитячу молодіжну організацію українського козацтва "Юнацька Січ" "Січ" реалізує такі напрями роботи: діяльність щодо запровадження системи козацької педагогіки в освітніх закладах; організація ігрових заходів по імпровізації парламентської системи виборів, дипломатичної, бізнесової діяльності, управління; організація колоквиумів, симпозіумів, конференцій, диспутів; відродження народних обрядів; організація образотворчих студій; організація табірних зборів з військово-штабними вишколами; організація спортивних, військово-спортивних змагань; організація конкурсів з історії краєзнавства та релігієзнавства тощо; організація туристичних походів; проведення святкових заходів та ін.

В даний час в Україні відроджено і дитячо-молодіжну організацію „Сокіл”. Об'єднання дітей у це товариство проходить згідно віку: 6-11 років - „соколята”; 12-14 років - "молоді соколи”; 15-18 років - "соколи". Для кожної вікової групи добираються відповідні форми роботи. Мета діяльності молодіжного товариства "Сокіл": виховувати громадян, патріотів, свідомих українців; формувати національну самосвідомість на основі християнських чеснот; сприяти підготовці молоді до служби у Збройних Силах України; боротись за підвищення якості знань і рівня вихованості учнів, створювати таку навчально-виховну атмосферу в школі й поза нею, яка б перешкождала появі й розвитку правопорушень; забезпечувати органічну єдність школи, сім'ї та громадськості; формувати у школярів розуміння того, що становлення особистості проходить у колективі, життя якого має будуватись на ініціативі та самосвідомості його членів; виховувати повагу до законів України.

Зміст роботи молодіжного товариства "Сокіл": пошукова робота (участь у краєзнавчо-пошуковій експедиції "Дзвони пам'яті"); участь членів організації у русі учнівської молоді "Моя земля - земля моїх батьків", туристично-краєзнавчій експедиції "Краса й біль України"; милосердна робота за місцем проживання, робота штабу "Турбота" (надання допомоги престарілим); робота штабу "Еколог", турбота про охорону навколишнього середовища; надання допомоги невстигаючим учням, організація боротьби за глибокі й міцні знання вихованців/вихованок; організація суспільно-корисної праці вихованців; організація змістовної та цікавої гурткової роботи; прищеплення вихованцям/вихованкам культури поведінки, боротьба з невихованістю, вживанням нецензурних висловів, регулювання стосунків між товаришами, боротьба проти будь-якого насильства старших і сильніших над меншими, слабшими; виховання у членів товариства поваги до фізичної праці та її результатів.

Діяльність оновленої Спілки піонерських організацій України (СПОУ) також має патріотичне спрямування. Спілка виступає проти політизації дитинства, будь-якої монополії у дитячому русі, а також за співробітництво на засадах партнерства з усіма гуманістично спрямованими об'єднаннями. Девіз спілки: "За Батьківщину, добро й справедливість!" Керується у своїй діяльності законами: єдності слова й діла; честі й совісті; дружби й товариськості; турботи й милосердя. Спілка використовує найрізноманітніші форми, методи й засоби розвитку загальнолюдських цінностей через реалізацію програми „Я - родина - Батьківщина”.

„Я”: я виховую віру у себе, розкриваю та розвиваю свої здібності, поспішаю творити добро, намагаюсь розділити радість і горе інших; я пізнаю, бережу та примножую красу в усьому, розуміючи, що до істини веде безліч шляхів, відшукую

серед них свій; я утверджую себе в праці, шаную будь-яку корисну справу, прагну стати сильним, витривалим та сміливим.

„Родина”: я шаную свою родину, бережу тепло батьківської оселі; я поважаю старших, піклуюсь про молодших, живу турботами, радощами рідних, близьких і друзів; я - готуюсь до сімейного життя.

„Батьківщина”: я вивчаю, утверджую, бережу та примножую традиції та святині свого народу, України; я прагну жити в мирі та дружбі з дітьми інших народів, пам'ятаючи, Земля - наш спільний дім; я живу у злагоді з природою.

У ряді загальноосвітніх шкіл країни діє дитячо-юнацька організація „Курінь”, яка ставить за мету виховання духовно та фізично розвиненого юного покоління на засадах козацького світогляду й способу життя, у дусі відданості Батьківщині та її народу, на основі відродження національних, загальнолюдських духовних і моральних цінностей.

Членом організації може стати кожен хлопець/дівчина віком від 6 до 18 років, які люблять Україну, хочуть ґрунтовно знати її історію, літературу, підтримують ідеали юного козацтва. Особи, яким виповнилося 18 років, можуть зберегти своє членство в організації (за бажанням). Їм присвоюють звання "козак-наставник", й вони беруть участь у виховній роботі з молоддю. Організацію складають козацата (молодші школярі) віком 6-10 років, джури (середні школярі) віком 10-15 років, молоді козаки (старшокласники) віком 15-18 років.

Основою організаційної структури є курінь - первинний козацький осередок за місцем проживання чи місцем навчання або за інтересами (курінь любителів історії козаччини, курінь джур, бандуристів та ін.). Головною організаційною одиницею козацат, джур та козаків є десяток, що складається з 10-15 членів організації й ділиться на застави по 3-5 осіб у кожній. Десятки об'єднуються у загін (чоту), загони козацької молоді одного віку входять до складу сотні, а сотні - до куреня козацької організації навчального закладу.

На чолі кожної структурної козацької одиниці стоїть старшина, у заставі - заставний, у десятці - отаман (десятник), у загоні - чотар (писар), у сотні - писар, осавул, хорунжий, у курені - отаман, писар, обозний, осавул, бунчужний, скарбник, суддя, довбуш, товмач, шафар.

Зміст виховної діяльності цієї організації відображено у програмах (для хлопців): "Мій рідний край" (вивчення історії рідного краю); "Гей ви, хлопці, славні запорожці" (вивчення історії українського козацтва; вивчення духовних цінностей українських козаків); "Козацькому роду нема переводу" (відродження військово-спортивного мистецтва козаків); "Козацькими стежками" (туристично-краєзнавча робота); "Слава козацька не вмере, не поляже..." (відродження народних мистецьких традицій). У процесі активної участі у проведенні цих заходів військово-патріотичного спрямування відбувається цілеспрямований вплив на особистість з метою формування патріота, захисника Вітчизни.

У змісті виховання виокремлюють орієнтовну програму виховної роботи з дівчатками: "Хата моя, біла хата..." (про роль жінки - берегині свого роду); "Рідна мати моя, ти ночей недоспала..." (пісні моєї мами); "Ой у лузі червона калина..." (про рослини - символи України); „І на тім рушничкові..." (навчання рукодільної майстерності); „До надр народної медицини" (ознайомлення з секретами народної медицини).

Організація має свою атрибутику, ритуали, кодекс лицарської честі, кодекс лицарської звитяги та молитву.

Аналіз програмового змісту клубної діяльності цих дитячих і молодіжних об'єднань свідчить про їх великий виховний потенціал. На жаль, такі дитячі і юнацькі організації сьогодні ще в багатьох школах або відсутні, або діють недостатньо активно. Для більш ефективного використання цих форм роботи з патріотичного виховання молоді слід ширше пропагувати кращий досвід їх діяльності, створити постійно діючі методичні семінари для керівників клубів та організаторів з виховної роботи всеукраїнського та регіонального рівнів, започаткувати спеціальні методичні видання, на

сторінках яких висвітлювати досвід окремих закладів, обговорювати дискусійні, проблемні питання, висвітлювати співпрацю з органами влади, громадськими організаціями, міжнародні зв'язки тощо. Важливою проблемою залишається формуванню готовності у майбутніх педагогів до співпраці з дитячими та юнацькими організаціями в нових умовах. Вважаємо, що введення спеціального спецкурсу до навчальних планів вузів, що готують педагогічні кадри, значною мірою сприяло б вирішенню цього завдання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Баяновська М.Р.* Соціально-педагогічна діяльність самодіяльних і молодіжних об'єднань: Дис... канд. пед. наук: 13.00.01. – К., 1996. – 188 с.
2. Військове виховання: історія, теорія та методика. Навчальний посібник/За ред.. КПН, доцента В.В.Ягупова.-К.,-2002.-560с.
3. *Коваленко Є.І., Пінчук І.М.* Освітня діяльність і педагогічні погляди С.Русової /За ред. Є.І. Коваленко – Ніжин, НДПІ, 1998. – 214 с.
4. *Львов К.* Организация клубной работы с детьми.-М.: 1930.-789с
5. Орієнтовний зміст виховання в національній школі: Методичні рекомендації /Кол. авт. за заг. ред. Є.І. Коваленко. – К.: ІЗМН, 1996. – 136 с.
6. Родинно-сімейна енциклопедія. – К.: Богдана, 1996.

Рецензент: **к.т.н., доц. Безносьок О.О.**

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ІНОЗЕМНОЇ МОВИ

Застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів з іноземної мови є однією з найбільш ефективніших форм контролю за успішністю студентів. У статті запропонована технологія на основі системності, відтворюваності і гарантованості результату в системі зворотного зв'язку.

Применение тестового контроля при организации самостоятельной работы студентов из иностранного языка является одной из наиболее более эффективных форм контроля за успеваемостью студентов. В статье предложена технология на основе системности, воспроизводимости и гарантированности результата в системе обратной связи.

Application of test control during organization of independent work of students by a foreign language is one of most more effective forms of students control. In the article offered the technology on the basis of the system, reproduced and assuredness of result in a reverse communication network..

Постановка проблеми. Самостійна робота студентів, будучи невід'ємною частиною вузівського процесу навчання, вимагає для своєї організації визначеної системи дій як з боку викладача, так і з боку самих студентів. Застосування тестового контролю для організації самостійної роботи ставить умовою чітке визначення її цілей і на їхній основі одержання об'єктивних результатів. Врахувати зазначені вище умови організації самостійної роботи можливо на основі технологічного підходу до процесу навчання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор. Під технологією навчання розуміється сукупність відтворених способів організації навчального процесу з чіткою орієнтацією на діагностично задані цілі, тобто технологію відрізняють два принципових моменти: по-перше, вона гарантує кінцевий результат; по-друге, є проектом майбутнього навчального процесу. Технологічний підхід розкривається в працях багатьох сучасних педагогів (В. Беспалько, І. Дичківська, В. Паламарчук, О.Пехота, М. Потєєв, Н. Фомін та інші) і розглядається як перспективний шлях організації навчання. Вихід на технологічний рівень проектування навчального процесу і реалізація цього проекту робить педагога висококваліфікованим, сприяє значному посиленню ролі студента. [1, с.265].

Виклад основного матеріалу. Слід зазначити, що педагогічній технології притаманні всі ознаки системи: логіка процесу, взаємозв'язок частин, структурна і змістова цілісність, соціо- і природодоцільність, інтенсивність усіх процесів.

Оскільки технологія є важливою умовою втілення концепції в практику, закономірно постає питання, а чи не підміняє вона методику. Як відомо, методика обумовлюється окремою дидактикою, яка враховує своєрідність змісту освіти і засобів її засвоєння. За смыслом поняття «методика» ширше за поняття «технологія», адже воно включає разом із змістовим інструментальний аспект педагогічного процесу. У межах методики можуть співіснувати різні технології. Отже, методика є окремою теорією, а технологія — алгоритмом її втілення у практику[2, с.71].

Стартовим матеріалом для розробки технології є теорії, концепції. Багато педагогічних технологій мають у своїй основі концепції засвоєння соціального досвіду, який слугує основою для самостійної роботи студентів. Це, за визначенням І.Дичківської, :

- 1) асоціативно-рефлекторне навчання, у межах якого розроблена теорія формування понять;
 - 2) теорія поетапного формування розумових дій, згідно з якою розумовий розвиток (як і засвоєння знань, умінь, навичок) відбувається поетапно, спрямовуючись від «матеріальної» (зовнішньої) діяльності у внутрішній розумовий план;
 - 3) сугестопедична концепція навчання, яка обґрунтовує комплексне використання у навчальних цілях вербальних і невербальних, зовнішніх і внутрішніх засобів сугестії (навіювання), що сприяє над запам'ятовуванню;
 - 4) теорія нейролінгвістичного програмування (НЛП), що розглядає процес навчання як рух інформації через нервову систему людини;
 - 5) теорії змістового узагальнення, в основу яких покладено гіпотезу про провідну роль теоретичного знання у формуванні інтелекту дитини) [2, с. 75].
- Вибудовувати різні технології можна на основі однієї теорії навчання. Але побудова на одній теорії, концепції кількох технологій навчання не є свідченням їх ідентичності. Відрізнитися вони будуть як за кількісними так і за якісними параметрами. Тому необхідно мати цілісну систему засобів опису педагогічних технологій, враховуючи, що кожна з них містить концептуальний, змістовий та процесуальний аспекти.
- Технологія застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів з іноземної мови повинна відповідати найбільш характерним ознакам освітніх технологій, до яких відносяться системність, відтворюваність і гарантованість результату в системі зворотного зв'язку.
- Масштаби створення технології можуть бути різними: від уроку і системи уроків до проектування методичної системи навчання, навчального процесу у вищій школі. Але які б не були ці масштаби, до технологій навчання ставляться загальні вимоги [3]:
- *вимога єдності* (забезпечення інформаційних і управлінських зв'язків між існуючими елементами навчального процесу і тими, що вводяться. У випадку організації самостійної роботи єдність виявляється в її зв'язку з іншими ланками навчальної роботи);
 - *вимога автономності* (забезпечення можливості послідовного введення нових елементів без порушення функціонування існуючих елементів, що дозволяє вирішувати окремі задачі проектування при найменших затратах праці студентів, та формувати різні комбінації складових навчального процесу);
 - *вимога сучасності застосовуваних методів* (формування ефективних рішень, зменшення трудомісткості взаємодії з засобами навчання, скорочення часу рішення дидактичних задач);
 - *вимога необхідності і достатності засобів* (використання сучасних інструментальних і сервісних засобів при проектуванні, зменшення кількості використовуваних ресурсів, підвищення ефективності взаємодії кількості використовуваних ресурсів, підвищення ефективності взаємодії викладачів, методистів, психологів, програмістів та інших фахівців);
 - *вимога адаптивності* (забезпечення можливості зміни програм, алгоритмів і даних з метою пристосування до умов функціонування, які змінюються.);
 - *вимога еволюції* (цілеспрямована зміна попередніх структур і параметрів дидактичних систем, що забезпечує наступність методів, програм і даних при їхньому розвитку, зменшує витрати на проектування нових і розвиток діючих систем і їх складових);
 - *вимога тиражування* (забезпечення можливості поширення методик, програм, нормативно-довідкової документації в різних навчальних закладах, що сприяє нагромадженню знань і поширенню передового досвіду в системі освіти, впровадженню інновацій у різних навчальних закладах);
 - *вимога раціональності розподілу функцій між людиною й автоматизованими системами* (оптимізація структури комп'ютерного проектування).

Виконання зазначених вимог до технологій навчання, гарантує дотримання наступних принципів проектування технології застосування тестового контролю при організації самостійної роботи [3]:

- принцип системної єдності, який полягає в тому, що елементи самостійної роботи повинні розроблятися як частини єдиного цілого, функціонування яких підпорядковується загальній меті;

- принцип декомпозиції, що припускає поділ системи на компоненти, що мають меншу складність, для аналізу, синтезу і удосконалення окремих складових та системи в цілому;

- принцип модульності, який вимагає, щоб всі елементи і підсистеми являли собою функціонально закінчені модулі, придатні як до автономного використання, так і в єдиній системі, забезпечуючи таким чином створення різних конфігурацій системи;

- принцип сумісності, що гарантує керуючу, інформаційну і програмну погодженість окремих підсистем;

- принцип відкритості, що дає студентів можливість вибору іншої технології або зміни її окремих елементів у залежності від необхідного рівня засвоєння;

- принцип стандартизації, що полягає в гнучкості системи, та досягається стандартизацією і типізацією компонентів системи на єдиній методологічній основі, розробкою інваріантних компонентів;

- принцип недостатності рішень, який полягає в тому, що проектування зручно представляти у вигляді послідовності алгоритмів і програм, котрі вирішують конкретні прикладні задачі.

Узагальнюючи досвід робіт у розробці діагностичного забезпечення навчального процесу за допомогою дидактичних тестів [3], нами використовувався наступний алгоритм тестового контролю для перевірки результатів самостійної роботи студентів:

1. Визначення цілей тестування;
2. Добір матеріалу для діагностування з визначенням рівнів засвоєння;
3. Розробка тестових завдань відповідно до змістовної галузі діагностики;
4. Аналіз і експертиза тестових завдань;
5. Оцінка надійності і валідності тесту і;
6. Підготовка еталонів відповідей і визначення критеріальних балів;
7. Проведення тестування й обробка результатів;
8. Інтерпретація результатів тестування.

Цей алгоритм конструювання тестів відображає узагальнений підхід, і для самостійної роботи необхідний розгляд основних напрямків взаємодії тестового контролю з етапами її організації, що представлено в спроектованій нами технології застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів з іноземної мови (рис. 1).

Розглянемо проектування технології застосування тестового контролю при організації самостійної роботи з іноземної мови на прикладі мовної підготовки студентів технічного університету на рівні оволодіння «мовою для спеціальних цілей».

Програма курсу «Іноземна мова для немовних факультетів і вузів» [4] побудована на підставі поділу курсу на дві частини - «загальна мова» (General Language) і «мова для спеціальних цілей» (Language for Specific Purposes), кожному з яких виділяється приблизно по 50% навчального часу на всіх етапах навчання. Вибір другого аспекту як об'єкт проектування технології застосування тестового контролю при організації самостійної роботи обумовлений тим, що „загальна мова” входить у програму середньої школи з іноземної мови й у вузі відбувається її подальше закріплення, тоді як частина „мова для спеціальних цілей” базується на основних принципах „загальної мови” і є тільки частиною програми вузівського курсу, у зв'язку з чим самостійну роботу студентів з іноземної мови необхідно орієнтувати насамперед на цей напрямок. Такий підхід до організації навчання створює можливості вправлятися в мові професійного

призначення і працювати з матеріалом з тією швидкістю, що найбільш оптимальна для кожного конкретного студента.

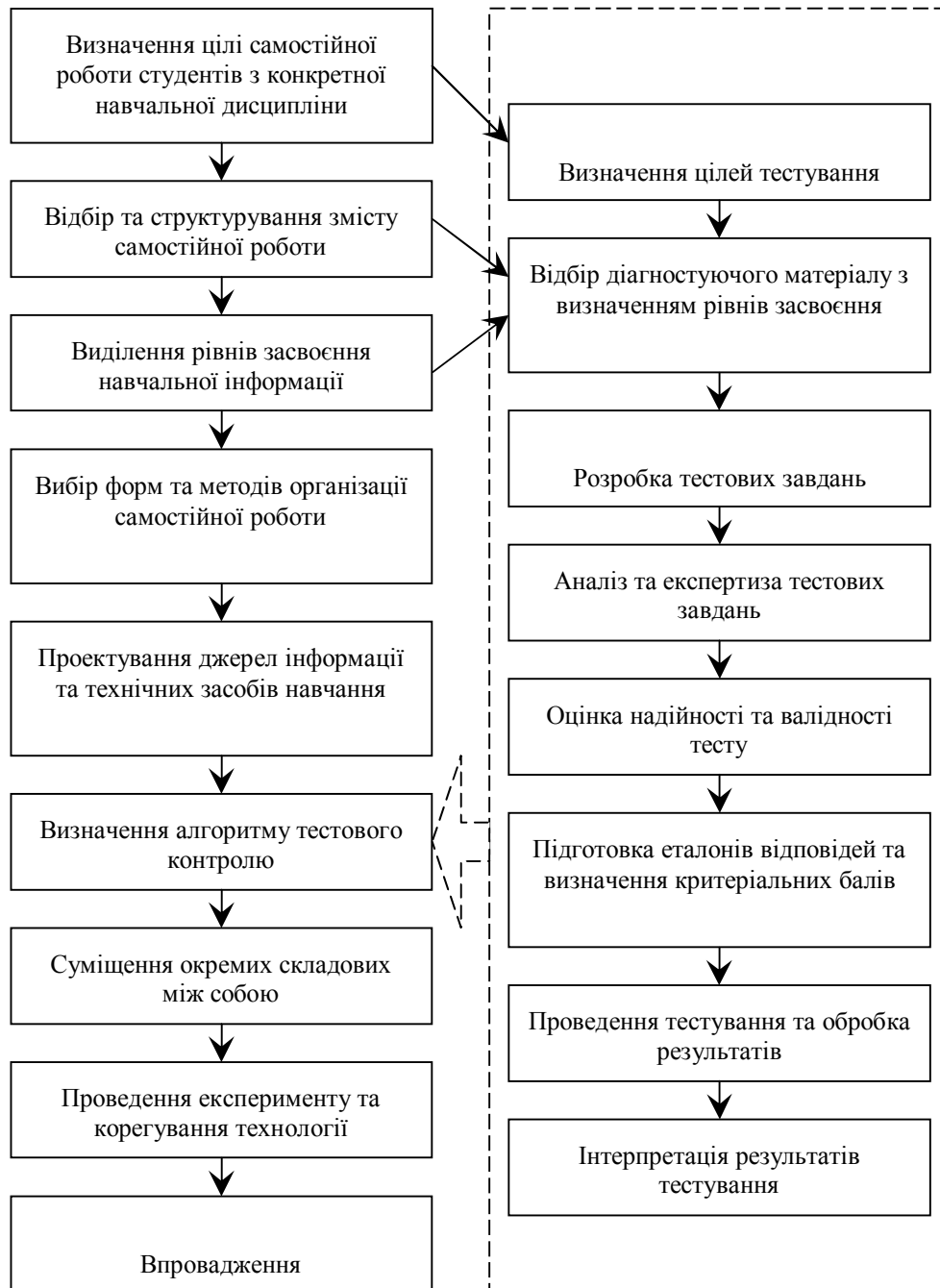


Рис. 1. Схема застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів з іноземної мови

У кінцевому результаті це повинно привести до практичного володіння іноземною мовою і дозволити майбутньому фахівцеві ефективно користуватися іноземною мовою в професійній діяльності:

- при роботі з зарубіжною літературою і документами;
- у процесі спілкування з колегами на конференціях, у дискусіях;
- при сприйнятті на слух лекцій, пов'язаних з темами професійного спілкування;
- при написанні наукової доповіді, ділового листа закордонному колезі;
- при виконанні письмового й усного перекладу, реферату або анотації наукових статей.

Ключовим моментом технології є визначення цілей організації самостійної роботи, відповідно до яких, прогнозується і планується здійснення самостійної роботи

(конструююча функція), визначається її зміст (функція добору оптимального змісту), обираються методи і прийоми (технологічна функція) і реалізується можливість для студентів орієнтуватися в майбутній діяльності, бачити її системно (перспективно - розвиваюча функція) [5,с.1]. Крім цього, мета самостійної роботи є підставою для визначення цілей тестування. Узагальненими цілями самостійної роботи можуть слугувати вимоги, пропоновані програмою до частини „мова для спеціальних цілей” по закінченні курсу іноземної мови в технічному вузі [4]. До них відноситься: знання основної термінології своєї широкої і вузької спеціальності; уміння самостійно працювати зі спеціальною літературою з метою одержання професійної інформації; володіння основами публічної мови; володіння основними навичками письма, необхідними для підготовки публікацій, тез і ведення листування; оволодіння прийомами анутовування, реферування і перекладу літератури за фахом. Технологічний підхід і використання тестового контролю при організації самостійної роботи роблять необхідним конкретизувати дані цілі на основі рівнів засвоєння і виразити їх у діях студентів, надійно усвідомлюваних і обумовлених у результаті навчання. Конкретизовані цілі, сформульовані на рівні знань - репродукцій і знань - умінь (другий і третій рівні відповідно), відповідають вимогам програми і державного стандарту спеціальності і можуть бути використані в організації самостійної роботи з іноземної мови більшості студентів. Крім того, тестовий контроль щонайкраще відповідає перевірці знань студентів саме на цих рівнях засвоєння. Мета, що визначає четвертий рівень засвоєння (знання - трансформації), задає моделювання навчальної діяльності окремих студентів і мають потребу в додаткових формах перевірки, тому технологія застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів в основному орієнтується на досягнення другого і третього рівнів засвоєння в результаті навчання.

Вираження конкретизованих цілей у діях студентів відповідає підходові до цілепокладання в технології критеріально-орієнтованого навчання, основним моментом якої є визначення і формулювання критерію повного засвоєння відповідно до вимог програми і загального стандарту. Така конкретизація цілей сприяє переходові від загального уявлення про результат навчання до конкретного еталона, критерію його досягнення студентами і дає можливість ефективно використовувати тестовий контроль для перевірки результатів навчання [5, с. 104-107]. Так, на основі цього підходу й узагальнюючи досвід робіт з цілепокладання при технологічному підході [5], узагальнену мету „знання основної термінології своєї широкої і вузької спеціальності” на третьому рівні засвоєння (знання-уміння) можна конкретизувати до „застосовувати професійні терміни усної і письмової іноземної мови” і так далі.

Конкретизовані цілі самостійної роботи знаходять своє відображення з метою тестування. При цьому, через те, що предметна навчальна інформація має різний обсяг: розділ, тема, елемент теми, то з визначенням виду контролю (рубіжний, тематичний, поточний, підсумковий) еталон засвоєння розробляється на інформаційний обсяг, що підлягає обраному видові контролю. У нашому випадку тести використовуються для тематичного контролю, тому мета тестування й еталони засвоєння формуються на цьому рівні. Мету та еталони тестування ми визначаємо на основі вимог програми дисципліни „Іноземна мова” в аспекті „мова для спеціальних цілей” і в єдності з виділеними цілями самостійної роботи. У результаті аналізу вимог програми, виходить сім цілей - еталонів, що підлягають засвоєнню на рівні вивчення теми в процесі організації самостійної роботи:

- сприйняття значення структури тесту (визначення головної і другорядної інформації);

- оволодіння основними прийомами аналітико-синтетичної переробки інформації (значеннєвий аналіз тексту за абзацами, складання плану документа для реферування, визначення і формулювання головної думки тексту в стисnutій формі);

- оволодіння прийомами компресування змісту (формулювання головної думки матеріалу для реферування, не зв'язуючи її з формою вираження оригіналу);
- знаходження правильних лексичних і граматичних еквівалентів у двох мовах при перекладі;
- переклад слів і словосполучень термінологічного характеру;
- перебудова граматичних і синтаксичних структур речення при перекладі;
- знання лексики, що відбиває вузьку і широку спеціалізацію. У єдності з дидактичними цілями самостійної роботи і діагностики її результатів здійснюється вибір форм і методів навчання. Ведучими в організації самостійної роботи, природно, є методи самостійної роботи, що виділяються на підставі ступеня самостійності студентів у набутті знань і умінь. Критеріями застосування методів самостійної роботи в єдності є доступність змісту навчального матеріалу і готовність студентів до їх використання на даному етапі навчання [6, с. 165]. До основних методів самостійної роботи в процесі навчання іноземної мови відносяться: метод роботи з книгою, метод самостійного виконання вправ, метод самостійних дедуктивних і індуктивних умовиводів.

Методи самостійної роботи, складаючи окрему групу методів, не є єдиними при організації самостійної роботи, тому що та сама діяльність може бути охарактеризована як одночасне застосування кількох методів. Так, при організації самостійної роботи з книгою реалізується ще й інформаційно-рецептивний метод; при самостійному виконанні вправ — репродуктивний метод, метод закріплення; при самостійному виконанні дидактичних тестів - метод контролю; при організації самостійної розумової діяльності методом її активізації слугує створення проблемної ситуації і так далі.

Найбільш визнаною формою організації самостійної роботи є індивідуальна: для розвитку у студентів здатності корекції своєї пізнавальної діяльності, становлення індивідуальності як головної риси особистості, оволодіння вміннями знаходження на практиці відповідей на питання, поставлених у процесі освоєння теоретичної інформації, що сприяє виробленню індивідуального стилю навчальної діяльності [7, с. 8]. Слід зазначити, що тестовий контроль спрямований на оцінювання саме індивідуальних досягнень самостійної роботи. Це робить індивідуальну форму найбільш актуальною при її використанні.

Організація взаємодії студентів у самостійній роботі сприяє введенню в підготовку фахівців цінних психологічних резервів, тому що „мислення породжується лише в процесі динамічної взаємодії і спілкування, в умовах спільної діяльності двох і більш партнерів по діалогу (одним з них може бути викладач, іншим — студент, або студент - студент тощо)” [8]. Відповідно, доцільним є сполучення індивідуальної форми з парною і груповою формами організації самостійної роботи.

Особливої уваги при проектуванні технології застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів потребує зміст самостійної роботи. Цей компонент опосередковує і, тим самим, робить суттєвою взаємозалежну роботу викладача і студентів, характеризує рівень організації самостійної роботи, обумовлює її результативність і слугує підставою для добору матеріалу для діагностування. Зміст самостійної роботи — це знання (у вигляді навчальної інформації і комплексу завдань, завдань і вправ, педагогічно обґрунтованих і логічно вибудованих у систему), вміння студентами самостійно добувати матеріал з різних джерел відповідно до поставлених педагогом або самим студентом навчально-пізнавальних завдань. Відбираючи зміст самостійної роботи, необхідно враховувати головні властивості навчальної інформації - доступність для осмисленого сприйняття, здатність до перетворювального впливу, здатність до практичного використання.

Доцільність відібраної для самостійної роботи інформації визначається її змістом (значенням), обсягом (кількістю) і корисністю (цінністю) щодо того результату, який повинний бути отриманий відповідно до навчальної програми [9, с.30]. Реалізувати основні властивості і вимоги до навчального матеріалу дозволяє його структурування, що представляє собою таку процедуру, за допомогою якої складені елементи змісту

навчального матеріалу (поняття, закони, ідеї, принципи, способи їхньої передачі студентам і відповідні дії студентів по їхньому засвоєнню) вибудовуються у визначених зв'язках і відносинах, що відображають: 1) логіку процесу пізнання і його результатів; 2) технологію процесів розпізнавання явищ, їх упорядкування і систематизації; 3) виявлення і пояснення сутності явищ; 4) перетворення явищ з одного стану в інше [10, с.60].

Добір і структурування змісту самостійної роботи пов'язані з забезпеченням її навчальною й навчально-методичною літературою, що є безпосереднім носієм навчальної інформації.

Крім того, навчальний матеріал має загальнотехнічний зміст, не відбиваючи вузько спеціальної спрямованості. Така відсутність змістовної єдності між іншомовним і технічним курсами є демотивуючим фактором іншомовної підготовки студентів технічного вузу. Проведене нами дослідження дає можливість стверджувати, що іноземна мова стає домінуючою в гуманітарному комплексі дисциплін, тому що 21% (опитано всього 360 студентів Вінницького технічного державного університету та Черкаського технологічного університету) опитаних студентів хотіли б одержати додаткову іншомовну підготовку в професійному напрямку.

Визначний внесок у вирішення цього завдання може внести більш ретельна розробка і впровадження в процес навчання навчальних посібників для організації самостійної роботи, котрі за використаними у них способами представлення знань відходять від традиційного виконання, характерного для більшості навчальної літератури, виконуючи не тільки інформаційну, але й організаційно-контролюючу і управлінську функції.

Висновки. Застосування тестового контролю при організації самостійної роботи студентів з іноземної мови у технічному вузі на підставі технологічного підходу дозволяє враховувати рівні засвоєння навчального матеріалу, знайти оптимальне сполучення відповідних методів, засобів, форм навчання і, у цілому, створити проект реалізації розглянутого дидактичного процесу на практиці.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Профессиональная педагогика. / Под ред. С.Я. Батышева - М., 1998. - С.265.
2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології: Навчальний посібник. — К.: Академвидав, 2004. - 352 с.
3. Потеев М.И. Инновационные технологии обучения: Теория и проектирование. - СПб.: ГИТМО (ТУ), 2000. - 228с.
4. Програма курсу « Іноземна мова для студентів технічних вузів » (340 годин). - Вінниця, 2007. - 16с.
5. Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. - М.: Логос, 2001.-384с.
6. Бабанский Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. - М.: Просвещение, 1985. - 208с.
7. Гришин В.Н. Организация самостоятельной работы студентов в процессе группового взаимодействия: Автореф. дис... канд. пед. наук. -Елец.- 2000. -16с.
8. Вербицкий А.А. Самостоятельная работа при подготовке бакалавра: переход от парадигмы обучения к парадигме образования. // Самостоятельная работа студентов: по материалам Всероссийской научно-практической конференции «Самостоятельная работа студентов как основа образовательного процесса подготовки бакалавров». Москва - Красногорск, 20-21 ноября, 1992. - М., 1993.-С. 105.
9. Никандров Н.Д. Подведем некоторые итоги (о проблемном обучении) // Вестник высш. шк.- 1983. - №12. - С.25-33.
10. Пидкасистый П.И., Портнов М.Л. Искусство преподавания. - М.: Педагогическое общество России, 1999. - 212с.

Рецензент: к.пед.н., доц. Безносьук О.О.

ЕКОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА КУРСАНТІВ ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ЯК ДЖЕРЕЛО СОЦІАЛЬНОГО ВИХОВАННЯ

У статті йдеться про екологічну культуру, як здатність людей користуватися своїми екологічними знаннями і вміннями в практичній діяльності, про екологічну поведінку, як сукупність конкретних дій і вчинків людини, пов'язаних з впливом на оточуюче природне середовище, про екологічну освіту і виховання, які повинні сформувати наукову основу дійсного розуміння проблеми взаємовідношень Людини і Природи.

В статье идет речь об экологической культуре, как способности людей пользоваться своими экологическими знаниями и умениями в практической деятельности, об экологическом поведении, как совокупности конкретных действий и поступков человека, связанных с влиянием на окружающую естественную среду, об экологическом образовании и воспитании, которые должны сформировать научную основу действительного понимания проблемы взаимоотношений Человека и Природы.

In the article deals with an ecological culture, as ability of people to use the ecological knowledge and abilities in practical activity, about an ecological conduct, as an aggregate of concrete man's actions and acts, related to influence on a natural environment, about ecological education and upbringing which must form scientific basis of the actual understanding of the problem of mutual relations between Man and Nature.

Постановка проблеми у загальному виді та її зв'язок із важливими науковими або практичними завданнями. На сучасному етапі розвитку України одним із пріоритетних напрямків в розвитку суспільства є реформування системи освіти, в тому числі і військової. В наш час ми спостерігаємо конфлікт суспільства з природою. Взаємини людини і природи стали грубо порушуватися. Прискорювачем порушень став технічний прогрес, а каталізатором розвитку погрозового екологічного стану у другій половині ХХ століття - науково-технічна революція. Охорона оточуючого середовища і раціональне використання природних ресурсів - одна з важливіших проблем сучасності, яка вимагає конкретної перебудови охорони природи, причому першочергове значення на сучасному етапі має питання активізації екологічної освіти і виховання курсантів. Тому екологізація військової освіти стала актуальним завданням.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Військова діяльність відноситься до екологічно небезпечних видів діяльності. У Збройних Силах України є велика кількість потенційно небезпечних в екологічному плані військових об'єктів, таких, як ядерні енергетичні установки, ядерні дослідні реактори, сховища рідких і твердих радіоактивних відходів, сховища відпрацьованого ядерного пального, сховища і склади паливно-мастильних матеріалів, бойових хімічних речовин. На цих об'єктах можуть відбуватися аварії, які тягнуть за собою забруднення довкілля - атмосферного повітря, ґрунту, поверхневих і підземних вод, рослинного і тваринного світу. Однак шкідливий вплив на оточуюче природне середовище оказують не лише екологічно небезпечні об'єкти, але і всі інші об'єкти, на яких експлуатується, зберігається і утилізується військова техніка, відбувається бойова підготовка військ, проходить життя і побут особового складу військових частин і підрозділів. Вплив військової сфери на природу в останній час значно зріс. Аналіз закордонних публікацій свідчить про те, що Збройні Сили всіх країн грають значну роль в забрудненні оточуючого середовища. При цьому мова йде не про військові дії і збройні конфлікти, коли з природою не рахуються взагалі, а про діяльність військ в мирний час.

Військовий сектор дає 6-10 % всіх глобальних забруднень. Сумарний ефект від діяльності Збройних Сил можна співставити з впливом на оточуюче середовище однієї з галузей промисловості середнього масштабу. Негативні наслідки діяльності військ в Україні, опубліковані у відкритому друці, носять уривчастий характер. Повідомляється, що в результаті багаторічних порушень природоохоронних вимог при експлуатації військово-технічного майна, сховищ пального на військових аеродромах і ремонтних підприємствах, в місцях дислокації частин сильно забруднено ґрунт, дуже небезпечним є хімічний склад підземних і поверхневих вод. Така екологічна ситуація склалася у військових частинах міст Білої Церкви, Полтави, Узин, Мукачеві, Умані та багатьох інших. В наш час на Чорному морі базується Військово-Морський Флот України і Росії чисельністю до 800 кораблів і допоміжних суден, які нанесли відчутної екологічної шкоди (забруднені стоки, газові викиди, витік пального, забруднення твердими відходами).

Велика кількість військових об'єктів знаходиться на Півдні України (в Криму, на Північно-Західному Причорномор'ї), особливо в Одеському регіоні і по сусідству з ним (між курортною місцевістю Дузанівка і с. Григорівка), хоча ця територія може бути використана для оздоровлення людей. Тому особливий склад Збройних Сил повинні турбувати ті ж питання взаємодії з оточуючим природним середовищем, що і будь-якого іншого жителя планети. Сьогодні ці взаємини досягли такого рівня, який більшість провідних вчених і державних діячів світової співдружності визнали як екологічну кризу. Основною ознакою екологічної кризи на даному етапі розвитку людського суспільства стала різка якісна зміна біосфери за останні 50 років. Подолати становище, яке склалося, можливо шляхом критичного перегляду всіх напрямків людської діяльності, котра повинна старанно продумуватися з урахуванням необхідного бережливого режиму експлуатації природних ресурсів і здоров'я людини. До вирішення проблеми взаємин людини і природи можна підходити з технологічної і гуманітарної позицій.

Технологічне спрямування, яке переважає на практиці, передбачає застосування ресурсозберігаючих технологій, систем очищення і охорону природи за допомогою правових обмежувальних і заборонних заходів. Гуманітарне спрямування орієнтується на формування екологічної культури як складової частини загальної культури людини.

Екологічна культура є атрибутивною, тобто органічною складовою людського життя з часів його виникнення. Водночас, вона є феноменом ХХ століття.

Екологічна культура - це здатність людей користуватися своїми екологічними знаннями і вміннями в практичній діяльності. Екологічна культура включає в себе екологічне мислення і екологічну поведінку. Екологічне мислення - це сукупність екологічних і природоохоронних уявлень людини.

Екологічна поведінка — це сукупність конкретних дій і вчинків людини, пов'язаних з впливом на оточуюче природне середовище в своїй професійній і побутовій діяльності.

Екологічна освіта і виховання повинні сформувати наукову основу дійсного розуміння проблеми взаємовідношень Людини і Природи, зокрема: усвідомлення кожною людиною необхідності охорони природного середовища, раціонального використання природних ресурсів, виховання особистої відповідальності за навколишнє середовище.

Необхідною умовою розв'язання проблеми формування екологічної культури особистості є надання змісту існуючій освіті екологічної орієнтації і, в кінцевому рахунку, створення системи екологічної освіти.

Вчені, які представляють різні галузі сучасних знань, все частіше приходять до висновку про те, що державною національною нормою освіченості, яка відбиває загальнолюдський суспільний ідеал стає індивідуальна екологічна відповідальність кожної людини, яка усвідомлює себе частиною планетарної спільності людей.

Екологічна відповідальність кожної розумної людини - це бажаний результат і постійна, глобальна мета екологічної освіти, яка в сучасних умовах формується як особлива освітня галузь, яка вирішує питання реалізації ідеї створення і функціонування екологічно-інформаційного суспільства стійкого, сталого розвитку.

Досягнення цієї мети можливе за умови розуміння необхідності ґрунтовного вивчення екології, як обов'язкової умови формування екологічного способу мислення, коли в кожному з військових навчальних закладів буде забезпечено:

- засвоєння обов'язково - необхідного мінімуму екологічних знань, як цілісної системи;
- формування, розвиток, а при необхідності і корекція досвіду здійснення індивідуально-групових способів діяльності в оточуючому природному середовищі, як умови формування оцінювального підходу, системи поглядів і звичок, взагалі структуру поведінки по відношенню до оточуючого;
- можливість цілеспрямованої роботи по організації творчої діяльності курсантів, по вивченню, захисту та поліпшенню природного середовища, що забезпечить індивідууму готовність до пошуку рішень постійно виникаючих проблем;
- систематичне, соціально організоване спілкування курсантів з природою, що забезпечує досвід емоційно - ціннісних відношень, який має підґрунтям окреслене коло знань, умінь, навичок, але яке не може зводитися до певної суми цих понять, а має на меті, полягає в формуванні всього широкого комплексу відношень людини до світу, діяльності, науковим знанням, морально-етичним нормам, ідеалам.

І лише за умови сформованості таких відношень можна вести розмову про вихованість, закінчене виховання, в тому числі і про вихованість і виховання екологічне.

Розв'язання проблем, пов'язаних з військовою екологією, вимагає виконання ряду основних принципів. Головним з них є екологізація мислення особового складу, яка має за мету подолати екологічну безвідповідальність. Результатом екологічного виховання повинна стати сформованість у курсантів готовності до природоохоронної діяльності та природоохоронних переконань.

Наявність ідеї у свідомості курсантів ще не свідчить про сформованість у них екологічних переконань. Будучи головним структурним компонентом переконань, екологічні знання тільки наповнюють науковим змістом ті ідеї, які треба підняти до рівня переконань.

Як свідчать праці визначних дидактів, присвячених дослідженню структури переконань, виділяються ще два компоненти: емоційний і дієво-практичний. Для того, щоб екологічні ідеї перетворилися в переконання, вони повинні пройти шлях від свідомості до переживання і навпаки. А переживання, в свою чергу, неможливі без емоцій. Отже, саме емоції і покликані ввести ідею в свідомість, зробити її стійкою і здатною побудити людину до дії. Завдяки емоціям, що є своєрідними оцінками дійсності, знання з нейтральних перетворюються в особисто значимі. Якщо екологічна ідея не має сигнального значення, вона не буде викликати емоції в особистості, і не буде засвоєна курсантами, або буде засвоєна формально.

Друга умова формування екологічних переконань полягає в тому, що для того, щоб знання дістали силу переконань, вони повинні стати особисто значимими для курсантів.

Третьою передумовою перетворення екологічних знань в екологічні переконання є формування творчого рівня пізнавальної активності курсантів під час засвоєння знань, тобто, необхідна активність самого курсанта в процесі формування його особистих рис.

Отже, передумовою формування у курсантів екологічних і природоохоронних переконань є: здійснення пізнавальної діяльності щодо засвоєння екологічних знань на теоретичному рівні; особиста значимість навчального екологічного матеріалу та забезпечення в процесі засвоєння екологічних знань творчого рівня пізнавальної активності курсантів. На практиці цей принцип потребує співіснування військової діяльності з законами природи, наприклад, зменшення загальної площі полігонів,

зниження частоти великомасштабних навчань, а в загальному зовнішньополітичному плані - утримання гонки озброєння. При цьому якісний рівень Збройних Сил повинен бути таким, щоб при кількісному зменшенні в використанні території, морського і повітряного простору, людських ресурсів не знижувалася їх боєздатність. Остання повинна забезпечити впровадження у виробництво озброєння і військової техніки на основі передових технологій, створюючи тренажерну базу, ефективні методики і форми навчання, які відповідають часу.

Другим основним принципом є надходження оптимального якісного і кількісного співвідношення між наступальною та оборонною зброєю, де будь-який прорахунок лягає тяжким ярмом на економіку, знижуючи можливість країни по оздоровленню і охороні оточуючого середовища.

Третім пріоритетним принципом військової екологічної безпеки є захист оточуючого середовища в районі безпосередньої дислокації підрозділів Збройних Сил шляхом встановлення стабільності середовища під час навмисного впливу на екологічну безпеку країни.

Наявний аналіз дозволяє зробити висновок про необхідність невідкладного вирішення основного завдання військової екології - максимальне скорочення шкідливого впливу діяльності військ на оточуюче природне середовище і регенерації природного середовища в місцях дислокації природних об'єктів. Таким чином, другим головним завданням військової екології є забезпечення екологічного захисту військ, як під час повсякденної діяльності, так і в умовах надзвичайних ситуацій і екологічних війн. Сучасна екологічна інформація стала масовою, що вимагає від викладача вміння кваліфіковано підходити до її відбору.

Висновки. Значну роль при цьому повинні відігравати як загальні вимоги до процесу навчання, так і конкретні принципи освіти і виховання курсантів, що дає змогу сформулювати основні принципи відбору екологічного матеріалу. В. Д. Шарко виділяє вісім принципів відбору екологічного матеріалу:

1. Матеріал екологічної дисципліни повинен бути науковим і органічно пов'язаним з програмою вищих військових навчальних закладів.

2. Під час подачі екологічного матеріалу необхідно використовувати опорні міжпредметні зв'язки, враховувати попередні знання курсантів.

3. Екологічний матеріал повинен бути особисто значимим для кожного учня. Для забезпечення цієї вимоги треба, щоб конкретний матеріал мав певний емоційний потенціал; мав елементи новизни і практичну цінність.

4. Зміст екологічного матеріалу повинен забезпечити розвиток мотиваційної сфери природоохоронної діяльності курсантів і висвітлювати всі аспекти екологічних проблем (пізнавальні, санітарно-гігієнічні, гуманістичні, економічні тощо).

5. Екологічний матеріал повинен передбачати можливість реалізації його взаємозв'язку з краєзнавчим, національним та глобальним підходом до розкриття екологічних проблем.

6. Повідомлення екологічного характеру повинні передбачати можливість їх узагальнення і підведення до загальних висновків екологічного чи природоохоронного характеру.

7. Обсяг екологічного матеріалу повинен бути достатнім для висвітлення нових екологічних проблем, з урахуванням специфіки військової діяльності.

8. Екологічний матеріал повинен мати такий зміст, який передбачав би можливість його методичної обробки.

Підсумовуючи в цілому стан екологічних проблем і ставлення до них курсантів вищих військових навчальних закладів, слід зазначити, що ситуація непроста, але піддається вирішенню шляхом подолання інертності та байдужості. Повернення усього суспільства до екологічних проблем суттєво допоможе у формуванні екологічної відповідальності як однієї зі складових екологічної культури та соціального виховання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Медоуз Д.Х. и др.* Пределы роста - М., МГУ, 1991 - 207 с.
2. Національна доповідь України на Конференції ООН "Навколишнє середовище і розвиток", Бразилія - 92, - К., "Час", 1992 - 43 с.
3. *Лоренц К.* Восемь смертных грехов цивилизованного человечества. // Знание-сила. - №1, 1991. – С. 1-11.
4. *Корсак К.* Homo Sapiens: сущность и мотивы поведения // Персонал. — №6, 1998. — С. 82-86.
5. *Плахотнік О.В.* Теоретико-методичні основи розвитку геоecологічної освіти в Україні. – Правда Ярославичів, 1998. – 333 с.

Рецензент: д.пед.н., проф. Ягупов В.В.

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

У статті показано формування особи на основі національної культури, єдиної сили, що формує людину як члена суспільства.

В статье показано формирование личности на основе национальной культуры, единственной силы, формирующей человека как члена общества.

In the article shown the forming of personality on the basis of national culture, unique force, forming a man as member of society.

Постановка проблемы. Культура, поскольку она является продуктом человеческой деятельности, не может существовать вне общности людей. Эти общности представляют собой субъект культуры, являются ее создателем и носителем.

Нация создает и сохраняет свою культуру как символ реализации своего права. Нация, как культурная реальность, проявляет себя в разных сферах, каковыми являются обычай, направленность воли, ценностная ориентация, язык, письменность, искусство, поэзия, судопроизводство, религия и т.д. Свою высшую функцию нация должна видеть в существовании нации как таковой.

Сохранение самобытности и ее укрепление, главным образом, зависит от активности внутренних сил и от выявления национальной внутренней энергии. Культура общности не является простой суммой культур отдельных личностей, она сверхиндивидуальная и представляет собой совокупность ценностей, творческих продуктов и стандартов поведения общности людей. Культура — единственная сила, формирующая человека как члена общности.

Изложение основного материала исследования. Культура сохранения национальных особенностей становится богаче, если она взаимодействует со многими народами мира.

Личностная свобода, высокий уровень социальной сплоченности, социальная солидарность и др. — это и есть те основные ценности, которые обеспечивают жизнеспособность любых малых народов и реализуют национальные стремления и идеалы.

Человек — единственное существо во вселенной, которое не только созерцает ее, но и своей активной деятельностью заинтересовано в целесообразном преобразовании ее и самого себя. Он является единственным разумным существом, способным к рефлексии, к раздумьям над своим бытием. Человек не равнодушен и не безразличен к существованию, он всегда выбирает между разными возможностями, руководствуясь желанием улучшить свое существование и свою жизнь. Основная особенность человека заключается в том, что он представляет собой личность, которая является членом определенной общности, со своим волевым целеустремленным поведением и которая действием стремится к удовлетворению своих потребностей и интересов. Способность создания культуры и есть гарант человеческого бытия и его фундаментальный характеризующий признак.

Общественная жизнь — это, прежде всего, интеллектуальная, моральная, экономическая и религиозная жизнь. Она охватывает все особенности совместной жизни людей. «Общество подразумевает систему взаимоотношений, связывающую индивидов, принадлежащих к общей культуре», — отмечает Э. Гидденс. Ни одна культура не может существовать без общества, но также и ни одно общество не может существовать без культуры. Мы не были бы «людьми» в том полном смысле, который обычно вкладывается в данный термин. Мы не имели бы языка, чтобы выразить себя, не

обладали бы самосознанием, и наша способность думать и рассуждать была бы сильно ограничена...»

В ценности всегда выражены обобщенные цели и средства их достижения. Они играют роль фундаментальных норм, которые обеспечивают интеграцию общества, помогают индивидам осуществлять социально одобряемый выбор своего поведения в жизненно значимых ситуациях, в том числе и выбор между конкретными целями рациональных действий. Ценности служат социальными индикаторами качества жизни, а система ценностей образует внутренний стержень культуры, духовную quintэссенцию потребностей и интересов индивидов и социальных общностей. Система ценностей, в свою очередь, оказывает обратное влияние на социальные интересы и потребности, выступая одним из важнейших стимулов социального действия, поведения индивидов.

Моральные ценности и нормы — очень важные явления в жизни личности и общества. Именно через эти категории осуществляется регулирование жизни индивидов и общества. И ценности, и нормы «вплетены» в общество. Вместе с этим, соблюдение норм — не только их внешняя функция. В соответствии с групповыми нормами индивид рассматривает самого себя.

Анализ проблем духовной жизни общества, вопросов, связанных с его культурой, во многом зависят от особенностей подхода к определению последней. Ныне существует более 360 определений этого понятия. Данное многообразие обусловлено прежде всего объективной многозначностью культуры.

Формирование духовного мира всесторонне, гармонично развитой личности предполагает использование комплексного и системного подходов в процессе её воспитания. Комплексное и планомерное воздействие на все факторы формирования духовной культуры — от социально — экономических отношений до окружающей воспитуемого морально — психологической атмосферы — необходимо в процессе профессиональной ориентации школьников.

Культура поведения - это совокупность сформированных, социально значимых качеств личности, повседневных поступков человека в обществе, основанных на нормах нравственности, этики, эстетической культуре.

Культура поведения выражает, с одной стороны, нравственные требования общества, с другой - усвоение положений, направляющих, регулирующих и контролирующих поступки и действия учащихся. Усвоенные человеком правила превращаются в воспитанность личности. В культуре поведения органически слиты культура общения, культура внешности, бытовая культура (удовлетворение потребностей); большое место занимает культура речи, умение участвовать в полемике, дискуссии.

Лишь единство интеллектуального, эмоционального, нравственного развития делает человека способным к прекрасным, возвышенным формам душевного состояния, которые нужно сохранять в ребёнке и лелеять, это чувства патриотизма, любви к природе, людям, Родине.

Нравственное воспитание начинается с упражнений в нравственных поступках, с проявлений чувств любви, благодарности, а не путём обучения нравственным истинам. Разговоры о долге, поучения, если они предшествуют нравственным поступкам, - как тени, появляющиеся при закате солнца раньше действительных вещей, утверждал Песталоцци.

Проводимые в школе факультативные занятия этики и эстетики, позволяют учащимся более глубоко изучить историю культуры поведения человека в обществе и в быту, узнать о чести и долге, справедливости и о манере общения.

Выводы. Необходимо учащимся знать, что, придя в трудовой коллектив, первое впечатление о его характере у коллег сложится по манере общения с окружающими. Для этого нужно научить школьников организовывать своё общение, соблюдая следующие правила.

1. Важно научиться слушать другого человека, не перебивая его во время разговора.

2. Важно понимать другого человека. Индусские философы придумали такое правило спора. Каждый собеседник должен сначала изложить мысль своего противника в споре и, только получив от него подтверждение, что его мысль понята, может её опровергать. Этим правилом очень полезно пользоваться хотя бы в тех случаях, когда спорящие вкладывают разный смысл в одни и те же слова.

3. Нужно научиться искренне ценить людей. Культурный и развитый человек всегда найдёт в другом человеке хорошие качества.

Важно быть щедрым на похвалу, высоко оценивать истинные достоинства людей.

4. Нужно быть внимательным к людям. Говорят : лучше лишить человека пищи, чем внимания.

5. Общение – это воспитание полезных привычек, тренировка поступков, достойного поведения. Поэтому в общении всё важно: как вы одеты, как сидите, как ходите, танцуете, разговариваете с соседями.

Анализ вышесказанного показывает, что с социально – эстетической точки зрения содержание воспитания нравственной культуры должно прежде всего включать в себя вовлечение учащихся в такие виды деятельности, как общественно-политическая, патриотическая, трудовая, материальная, природоохранительная и общение.

Рецензент: д.пед.н., проф. Плахотнік О.В.

ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ, НАРАБОТКИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

У статті показані проблеми, напрацювання, перспективи застосування електронних засобів навчального призначення.

В статье показаны проблемы, наработки, перспективы применения электронных средств учебного назначения.

In the article shown the problems, works, prospects of application of electronic facilities of the educational setting.

Постановка проблемы. Стремительно развивающиеся новые информационные технологии затрагивают все сферы жизнедеятельности человека, коренным образом влияя на развитие государства и всех отраслей науки, техники и экономики. Анализ последних исследований и публикаций. Основные положения и принципы единой политики использования информационных технологий изложены в государственных документах Республики Узбекистан: законы «Об информатизации» и «Об образовании», «Национальная Программа по подготовке кадров», Указы Президента Республики Узбекистан, в частности УП-3080 от 30 мая 2002 года «О дальнейшем развитии компьютеризации и внедрении информационно-коммуникационных технологий», "Национальная программа по подготовке кадров", предусматривающая поэтапную информатизацию системы непрерывного образования, постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан № 230 от 23 мая 2001 г. и № 200 от 6 июня 2003 г., а также Концепция информатизации сферы образования Республики Узбекистан.

Основные направления, намеченные в Концепции информатизации Республики Узбекистан: информатизация учебного процесса, система дистанционного образования, учебно-методическая база информации, обеспечение безопасности информатизации образования, подготовка, переподготовка и переквалификация учителей в области информационно-коммуникационных технологий, формирование национальной школы программистов для непрерывного образования, научные исследования в области информатизации образования, формирование единого банка данных для всех ступеней образования, эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в образовании, международное сотрудничество в области информатизации образования.

Изложение основного материала исследования. Образование является фактором, от которого зависит будущее отдельных стран и всего человечества. В последние годы в Республике Узбекистан вопросы качества образования приобретают приоритетное значение. Большое значение в повышении качества образования имеют учебники и учебно-методические пособия. Существующие традиционные учебники, созданные на печатной основе, становятся недостаточными для достижения целей обучения, связанных с внедрением информационных технологий в образование. Актуальность разработки педагогических условий создания электронных средств учебного назначения (ЭСУН) определяется внедрением современных информационных технологий в систему образования.

В сфере педагогического образования накоплен определенный потенциал по многим аспектам создания ЭСУН, в том числе и не связанным с ней напрямую. На основе выполненного теоретического исследования нами сформулированы и подтверждены многолетней практикой педагогические условия, способствующие созданию ЭСУН: использование мультимедийного подхода на основе гипертекста, на базе которого может быть разработано содержание ЭСУН; обеспечение разработки

содержания ЭСУН в соответствии с единой организационной его структурой; наличие факторов, определяющих эффективность создания ЭСУН; определение требований, предъявляемых к созданию ЭСУН; разработка технологии создания ЭСУН на основе принципов для руководства при создании ЭСУН; соответствие технологии создания ЭСУН требованиям, предъявляемым к его созданию; соответствие содержания ЭСУН технологии его создания; определение показателей качества ЭСУН; осуществление контроля уровня усвоения учебного материала, представленного в ЭСУН.

Одно из ЭСУН – электронный учебник (ЭУ) – представляет собой симбиоз учебника, справочника, задачника и практикума. В отличие от традиционного, ЭУ способен представлять информацию в различных формах: графика, анимация, звуковое сопровождение, гипертекст. Преимущества ЭУ состоят:

- в обеспечении обратной связи в процессе обучения (организация контекстных подсказок, ссылок);
- в повышении наглядности учебного процесса (компьютерные модели, представляющие объекты и процессы в динамике);
- в большой мобильности (ЭУ можно свободно переслать по сети или передать на любом цифровом носителе);
- в компактности (один CD-Rom может уместить целую библиотеку и при этом почти не занимает пространства);
- в поиске необходимой информации из любой части ЭУ с помощью гиперссылок и словаря (значительно экономится время учащегося, затрачиваемое на рутинные операции по поиску учебного материала, а также при поиске неизвестных или повторении забытых понятий, - можно найти любое слово в тексте или его фрагмент по ключевому слову или фразе);
- в обеспечении индивидуализации учебного процесса (темп, последовательность, возможность настройки шрифтов и цветов под свои вкусы и потребности и т. д.);
- в оперативном самоконтроле знаний пользователя при выполнении им упражнений и тестов;
- в моделировании изучаемых процессов или явлений;
- в копировании и печати текстов и иллюстраций.

Создание ЭУ требует изучения и теоретического осмысления существующего опыта по разработке учебной литературы прошлых лет, выявления имеющегося научно-педагогического потенциала и его систематизации, так как путь в будущее невозможен без преемственности и развития имеющегося достояния, а также определения теоретических основ создания ЭУ для решения современных образовательных задач с учетом углубления интеграции образовательных учреждений в единое информационное пространство.

Исследованием определены педагогические, философские и психологические основы создания ЭУ.

В качестве педагогических основ создания ЭУ использованы дидактические основы создания традиционных полиграфических учебников, которые были дополнены специфическими основами создания ЭУ. Данные основы рассмотрены в их взаимосвязи и взаимодействии.

В качестве философских основ создания ЭУ использована философия техники. Техника не есть цель сама по себе. Она имеет ценность только как средство. Компьютер – средство труда. ЭУ – компьютерное средство повышения эффективности труда. Человек реализует цель, вырабатывает средства её достижения, учитывает в своей деятельности различные особенности данного средства труда, на основе использования которых можно достигнуть необходимого результата.

Психологическими основами создания ЭУ являются исследовательские данные о распределении информации по каналам представления информации и её сохранении в памяти.

В целях реализации технологии создания ЭУ выявлены позитивные факторы, определяющие преимущества ЭУ перед традиционными: дидактические, психологические, экономические, физиологические. Выявлены также негативные факторы в связи с применением ЭУ, определены пути их преодоления. Низкий уровень компьютерной грамотности у учащихся и обучающихся может преодолеваться за счет встроенного в ЭУ модуля методических предписаний для пользователя. Быстрая утомляемость учащихся при работе за компьютером преодолевается путем выполнения определенных эргономических требований. Недостаточная обеспеченность учебных заведений современными компьютерами на сегодняшний день: значительное снижение цен на компьютерное оборудование делает возможным обеспечение учебных заведений компьютерами высокого класса в обозримом будущем.

К дидактическим требованиям создания ЭУ относятся: научность в сочетании с доступностью, строгостью и системностью изложения (обеспечение возможности построения содержания учебной деятельности с учетом основных принципов педагогики, психологии, информатики, эргономики, фундаментальных положений современной науки), непрерывность и целостность (ЭУ является логическим следствием и дополнением к ранее изученным знаниям), последовательность, проблемность, наглядность, активизация (наличие самостоятельного и активного характера обучения), прочность усвоения результатов обучения, интерактивность диалога, единство обучения, воспитания, развития и практики.

К методическим требованиям относятся: учет своеобразия и особенностей конкретного учебного предмета, учет специфики соответствующей науки, взаимосвязь, взаимодействие, разнообразие, реализация современных методов обработки информации.

К психологическим - восприятие (вербально-логическое, сенсорно-перцептивное), мышление (понятийно-теоретическое, наглядно-действенное), внимание (устойчивость, переключаемость), мотивация (стимулирование постоянно высокой мотивации учащихся с помощью активных форм работы, высокой наглядности, своевременной моментальной обратной связи), память, воображение, учет возраста и индивидуально-психологических особенностей (соответствие содержания учебного предмета и степени сложности учебных задач возрастным возможностям и индивидуальным особенностям учащихся с учетом уже приобретенных знаний, умений и навыков, защита от чрезмерной эмоциональной, нервной, интеллектуальной нагрузки при освоении учебного материала).

К техническим - современные универсальные персональные компьютеры, периферия, тестируемые носители.

К сетевым - архитектура, Интернет-навигаторы, сетевые операционные системы, телекоммуникации, средства администрирования (процесса обучения, индивидуальной и коллективной работы, внешней обратной связи).

К эстетическим требованиям относятся: упорядоченность и выразительность (элементов, расположения, размера, цвета), соответствие оформления функциональному назначению и эргономическим требованиям.

В специфические требования входят: интерактивность, целенаправленность, самостоятельность и адаптивность, аудиализация, визуализация, входной контроль, интеллектуальное развитие, дифференциация, креативность, открытость, обратная связь, функциональность, надежность.

К эргономическим требованиям относятся: дружелюбность, адаптация к пользователю, организация экранных форм.

В целях проверки гипотезы о педагогической эффективности обучения с использованием ЭУ и ее обоснования мы провели статистическую обработку данных, полученных в результате экспериментального обучения учащихся. Согласно подсчетам, средний показатель усвоения знаний учащимися экспериментальной группы на 9-13% выше, чем средний показатель усвоения знаний учащимися контрольной группы, а

уровень качества знаний учащихся экспериментальной группы повысился на 16-27% по отношению к уровню качества усвоения знаний в контрольных классах.

Выводы. Таким образом, на основе анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований сформулированы основные результаты и выводы:

1. Обоснованы теоретические идеи о необходимости разработки нового механизма создания ЭУ в педагогической теории и практике непрерывного образования на базе педагогических, философских и психологических основ.

2. Определен подход – мультимедийный - на основе гипертекста, на базе которого может быть разработано содержание ЭУ.

Теоретические и эмпирические исследования позволили нам спроектировать единую организационную структуру ЭУ, состоящую из трех блоков. Первый блок включает теоретический материал, задачник, практикум, эксперименты, лабораторные работы. Второй блок включает в себя графику, анимацию, звук, видео. В третий блок входят система окон, многоуровневая система меню, система гипертекстовых переходов, система сервисных услуг. Определены функциональные особенности структурных компонентов.

3. Выявлены позитивные факторы, определяющие эффективность создания и использования ЭУ в учебном процессе, и негативные факторы. Выявлены пути преодоления негативных факторов.

Определены требования к электронным учебникам: дидактические, методические, психологические, технические, сетевые, эстетические, специфические и эргономические.

4. На основе принципов, которыми следует руководствоваться при создании ЭУ, спроектирована технология создания ЭУ.

5. В ходе педагогического эксперимента установлено, что использование ЭУ в образовательном процессе способствует лучшему усвоению информации за счет повышения интереса и положительного эмоционального фона, а также вовлечения всех органов восприятия, значительно сокращая время обучения при более глубоком понимании изучаемого материала.

Определены показатели качества ЭУ, включающие в себя общие показатели качества, характеризующие уровень отлаженности ЭУ; функциональные показатели качества, в том числе программно-технические, психолого-педагогические, эстетические; показатели качества содержания ЭУ; показатели, характеризующие интерфейс.

На основе теоретического исследования сформулированы и в процессе педагогического эксперимента подтверждены педагогические условия создания ЭУ.

Для полного раскрытия проблемы создания ЭСУН целесообразно дальнейшее осуществление целого ряда теоретических и прикладных разработок в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Закон Республики Узбекистан «Об образовании». – Т.: Гармонично развитое поколение – основа прогресса Узбекистана. Главная редакция издательско-полиграфического концерна «Шарк», 1997. 20-30 с.

2. Закон Республики Узбекистан «Об информатизации» // Народное слово. – 2004. – 11 февраля.

3. Постановление кабинета министров Республики Узбекистан №321 «О мерах по реализации государственной общенациональной программы развития школьного образования на 2004-2009 годы» от 9 июля 2004 г // Учитель Узбекистана. – 2004. – 14 июля.

4. Концепция информатизации сферы образования Республики Узбекистан // Учитель Узбекистана. – 2004. – 9 апреля.

5. Концепция оснащения современной школы с учетом углубления интеграции образовательных учреждений в единое информационное пространство. –Т.: ФМИ, 2005. - №2. – С.3-22.
6. Концепция создания и развития системы дистанционного образования в Республике Узбекистан. - <http://www.bilimdon.uz/>
7. Дистанционное экономическое образование // С.С.Гулямов, А.Н.Романов и др. – Т.: Шарк, 2004. – 432 с.
8. *Зими́на О.В., Кири́лов А.И.* Рекомендации по созданию электронного учебника. – <http://openedu.tversu.ru>
9. *Мухина С.А., Соловьёва А.А.* Нетрадиционные педагогические технологии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 384 с.
10. *Спи́ркин А.Г.* Философия. Учебник. – М.: Гардарики, 2004. - 729 с.

Рецензент: **д.пед.н., проф. Плахотнік О.В.**

СУБ'ЄКТНО-ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД ДО ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ У ВНЗ

Стаття присвячена аналізу основних методологічних підходів до підготовки військових фахівців у сучасних умовах. Особлива увага звернута до обґрунтування суб'єктно-діяльнісного підходу, який системно в комплексі охоплює цілі, завдання, зміст, методики, технології, особливості та результати їх професійної підготовки в вищих військових навчальних закладах.

Статья посвящена анализу основных методологических подходов к подготовке военных специалистов в современных условиях. Особое внимание обращено к обоснованию субъектно-деятельностного подхода, который системно в комплексе охватывает цели, задания, содержание, методики, технологи, особенности та результат их профессиональной подготовки в высших военных учебных заведениях.

The article dedicate to the analysis of the basic methodological approaches to preparation of military professionals in modern condition. The special attention is direct to a substantiation of the subject-active approach which in a complex covers results of professional preparation in their higher military educational institutions (military institutes).

Актуальність статті. Контингент студентів у 2006/2007 навчальному році становило понад 2,318 тис. осіб, у тому числі за денною формою навчання – понад 1,635 тис. осіб. Вони вчаться в 920 ВНЗ усіх рівнів акредитації та форм власності, зокрема в 184 університетах, 58 академіях, 125 інститутах, 1 консерваторії, 199 коледжах, 210 технікумах та 143 училищах [3, с. 4]. Кожен із них має надію здобути гідну професійну освіту, гарантовано працевлаштуватися на сучасному ринку праці та самоактуалізуватися в особистому та професійному житті. Це дійсно так і має бути. У зв'язку з цим освіта та зокрема – вища освіта набуває вирішального значення для розвитку українського суспільства, у тому числі й військового. Збройні сили України потребують всебічно компетентних військових фахівців, суб'єктів творчої військово-професійної діяльності.

Проблема суб'єктно-діяльнісного підходу до підготовки військових фахівців є актуальною в силу таких причин: вища військова освіта має задовольнити інтелектуальні потреби особистості як суб'єкта життєдіяльності; вона має формувати особистість курсанта (слухача) як суб'єкта творчої навчальної діяльності; вона має формувати особистість майбутнього військового фахівця як суб'єкта творчої військово-професійної діяльності. Ці причини водночас є її провідними завданнями.

Наскільки вища військова освіта реалізує ці завдання? Відповідь можна дістати, розібравшись у суті таких проблемних питань і отримавши на них відповіді:

1) якого військового фахівця вона формує?

– виконавця;

– особистість військового фахівця;

– творчого військового фахівця – суб'єкта військово-професійної діяльності;

– творчу особистість військового фахівця – суб'єкта військово-професійної діяльності тощо;

2) до якої діяльності вона здійснює підготовку майбутнього військового фахівця?

– до стандартної військово-професійної діяльності;

– до творчої військово-професійної діяльності в стандартних умовах функціонування військової системи;

– до творчої військово-професійної діяльності у складних умовах функціонування військової системи тощо;

3) яким має бути результат функціонування вищої військової освіти?

– військовий фахівець, який набув систему програмованих знань, навичок і вмінь, яка передбачена ОКХ та ОПП;

– військовий фахівець, який навчився вчитися та вміє творчо застосовувати набуті знання, навички, уміння для розв’язання стандартних проблем і проблемних ситуацій військово-професійної діяльності;

– військовий фахівець, який навчився творчо вчитися, у процесі навчання набув основні види компетентностей і всебічно готовий до розв’язання професійних проблем і завдань військово-професійної діяльності.

Характер відповідей на ці проблемні питання кардинально визначає, з одного боку, цілі і смисл призначення системи вищої військової освіти, а з іншого, – результат її функціонування. А зміст відповіді залежить від того, якої парадигми дотримується сьогодні система вищої військової освіти взагалі та кожен ВВНЗ зокрема. Як відомо, традиційна парадигма вищої військової освіти основну увагу звертає на опанування курсантами (слухачами) якомога більшої кількості навчальної інформації, набуття основних навичок і вмінь, які передбачені ОКХ і ОПП їх підготовки.

Мета статті. Аналіз основних методологічних підходів до підготовки військових фахівців та обґрунтування суб’єктно-діяльнісного підходу до формування особистості офіцера в процесі військово-професійної підготовки у ВВНЗ.

Виклад останніх досліджень та основного дослідницького матеріалу. Сучасним Збройним силам України потрібен творчий військовий фахівець – офіцер, здатний ефективно розв’язувати професійні завдання та оптимально самоактуалізуватися у військово-професійній діяльності. Згідно з найпоширенішими у вітчизняній психологічній і педагогічній науках методологічними підходами до розуміння сутності і природи особистості творчого фахівця та її формування у ВВНЗ у процесі професійної підготовки основними компонентами структури особистості виступають соціально зумовлені індивідуально-психічні властивості і провідні особистісні якості, які визначають індивідуальність кожного курсанта (слухача) та формують його неповторну суб’єктність. Ці провідні особистісні та професійно-важливі якості є основними показниками його суб’єктності, які безпосередньо формуються і розвиваються у творчій навчальній діяльності у ВВНЗ. Відповідно основними предметами впливу науково-педагогічних працівників у ВВНЗ у процесі професійної підготовки майбутніх військових фахівців мають бути спрямованість особистості курсанта (слухача) та такі її провідні особистісні прояви – Я - концепція, адекватна самооцінка, суб’єктивний контроль, активність і творчість у навчальній діяльності, загальноприйняті життєві та військово-професійні цінності та перспективи. Формування цих якостей передбачає наближення військово-професійної підготовки майбутніх військових фахівців до їхньої майбутньої практичної діяльності. Такий підхід означає орієнтацію військово-педагогічного процесу у ВВНЗ до особистості курсанта (слухача), формування його як суб’єкта пізнання, спілкування, поведінки та майбутньої військово-професійної діяльності. У цілому такий підхід називається суб’єктно-діяльнісним підходом до підготовки військових фахівців у ВВНЗ.

Аналіз змісту посадових компетенцій офіцерів показує, що їх військово-професійна діяльність зумовлена низькою **суттєвих об’єктивних і суб’єктних обставин, чинників, передумов та умов.**

По-перше, *безпосередньо управлінським характером їх військово-професійної діяльності*, яка спрямована на організацію діяльності інших суб’єктів – військовослужбовців як суб’єктів військово-професійної діяльності та колективного суб’єкту – військового колективу; а їх діяльність спрямована на формування діяльності інших – кожного військовослужбовця окремо і військового колективу взагалі. У зв’язку з цим основними структурними компонентами військово-професійної діяльності є цілеполагання, проектування, моделювання та планування спільної діяльності певного військового підрозділу (військової частини), мотивування суб’єктів спільної військово-професійної діяльності на досягнення її цілей, організація цієї діяльності,

контролювання, корегування та оцінювання її результатів та ін.

Отже, ця діяльність має метадіяльнісний характер, оскільки у цій діяльності відбувається організація діяльності інших суб'єктів, тобто діяльності інших військовослужбовців (діяльність діяльностей).

По-друге, *змістом їх військово-професійної діяльності*, який має, з одного боку, різновекторний характер, а з іншого боку – безпосередньо екстремальний характер, який має руйнуючий вплив на психіку її суб'єктів.

По-третє, *суб'єкт-суб'єктним характером цієї діяльності* на відміну від інших багатьох видів професійної діяльності, які, як правило, мають суб'єкт-об'єктний характер. Військово-професійна діяльність офіцера відноситься до професії типу „людина – людина” (Є.О. Клімов), що накладає на цю діяльність особливий характер. Це є її головною особливістю, з якої витікають ряд специфічних вимог до особистості офіцера та його діяльності в військовому середовищі.

Це є її одним із провідних її особливостей, з якої витікають ряд специфічних вимог до особистості офіцера та його діяльності в військовому середовищі. У цій діяльності відбувається постійна суб'єкт-суб'єктна взаємодія двох основних видів провідної діяльності людини: управлінської діяльності – офіцера та навчально-бойової діяльності – військовослужбовця; від характеру цієї взаємодії залежить ефективність функціонування всієї військової системи, комфортність суб'єктів військово-педагогічної діяльності, ефективність, результативність та узгодженість їх дій, успішність навчально-бойової діяльності військовослужбовців, бойова готовність особового складу.

По-четверте, у цій діяльності має місце *колективний суб'єкт діяльності*, бо офіцер взаємодіє у процесі виконання бойових, навчально-бойових, навчальних і службових завдань, як правило, не з окремим військовослужбовцем, а з групою військовослужбовців – підрозділом, частиною, тобто – це діяльність щодо організації як діяльності кожного військовослужбовця та спільної діяльності колективного суб'єкта діяльності – військового колективу. При цьому доведено, що від морально-психологічного стану цього колективу, його цілей, ідеалів, цінностей і професійних настанов безпосередньо залежить характер і зміст діяльності кожного військовослужбовця та успішність діяльності всіх суб'єктів військового колективу.

По-п'яте, *залежністю військово-професійної діяльності від багатьох соціально-психологічних механізмів, чинників і передумов*, які мають прояв як об'єкти цієї діяльності, тобто в військовому колективі (сприятливий морально-психологічний клімат, позитивна колективна думка, настанова на вдосконалення військового фаху, взаємна підтримка і допомога, міжособистісна рефлексія тощо), так і в суб'єкті військово-професійної діяльності – в офіцері (емпатія, ідентифікація, рефлексія тощо).

По-шосте, *цілеспрямованим формуванням і розвитком суб'єкта військово-професійної діяльності*. Головна особливість військово-професійної діяльності офіцера у порівнянні з іншими видами діяльності полягає у тому, що вона максимально наближена до умов реального бою, мають місце професійні шкідливі чинники, інтенсивна міжособистісна взаємодія має конкретно-практичний, військово-професійний характер, відрізняється безпосередньо професійною спрямованістю, предметністю та надмірним екстремальним характером.

Отже, провідною особливістю військово-професійної діяльності офіцера є домінуюча професійна спрямованість, яка проявляється орієнтації на роботу з особовим складом, на обслуговування бойової техніки та озброєння й цілеспрямованого їх застосування для виконання бойових і навчально-бойових завдань, на оперування знаковими системами, на жорстку взаємодію з противником.

Офіцер повинний мати практичний склад мислення і розвинуті практичні навички та вміння управління військовими підрозділами та частинами, сучасним озброєнням і бойовою технікою, володіти основами педагогічної та бойової майстерності. Для цього він повинен мати такі професійно-важливі якості:

– системність, комплексність, аналітичність і практичність мислення;

- великий обсяг оперативної і довгострокової пам'яті;
- хороший розподіл і перемикаємість уваги;
- велика витримка, самовладання, емоційно-вольова стійкість;
- мужність, відповідальність;
- працездатність в екстремальних умовах діяльності;
- чуйність, доброзичливість, спостережливість, вміння працювати з людьми.

Отже, аналіз змісту військово-професійної діяльності офіцерів показує, що ця діяльність зумовлена низькою **суттєвих об'єктивних чи діяльнісних і суб'єктних обставин, чинників, передумов та умов**.

У зв'язку з цим перспективним підходом, за допомогою якого можна формувати особистість офіцера та його професійну компетентність, забезпечувати його особистісний, професійний, когнітивний і духовний розвиток в творчій навчальній діяльності у ВВНЗ є **суб'єктний підхід**, який у психології праці безпосередньо пов'язаний з **діяльнісним підходом** (передбачає активну взаємодію людини з світом). У зв'язку з цим обґрунтованої популярності набули такі поняття та категорії: „суб'єкт праці”, „суб'єкт діяльності”, „суб'єкт професійної діяльності”, „суб'єкт професійного шляху”, „суб'єктивний план”, „суб'єктність” та ін.

„Суб'єкт трудової (професійної) діяльності, який досягнув майстерності, розпочинає реалізовувати в ній весь спектр своїх взаємин з світом (дієвих, пізнавальних, естетичних, етичних). Інакше кажучи, він найбільш повно реалізує свою „родову” людську сутність, потенції своєї універсальності”, – наголошує Д.М. Завалишина [4, с. 85]. Аналіз психологічної літератури та концептуальних моделей психології праці показує, що практично не використовується суб'єктний, суб'єктно-діяльнісний підхід для обґрунтування до професійної підготовки майбутнього суб'єкта військово-професійної діяльності – офіцера, визначення його особистісного, професійного та психічного розвитку у навчально-виховному процесі ВВНЗ, дослідження особливостей становлення курсанта як суб'єкта творчої діяльності у навчальній діяльності.

Водночас аналіз **моделей професійного розвитку фахівців** (Бодров В.А., Завалишина Д.М., Зеєр Е.Ф., Климов Є.О., Кудрявцев Т.В., Маркова А.К., Мітіна Л.М., Поваренков Ю.П. та ін.) показує важливість етапу чи стадії їх професійної підготовки та професійної адаптації. Наприклад, Є.О. Климов виокремлював *шість стадій розвитку суб'єкта праці*: 1) стадія передігри – „період раннього дитинства” – до 3-х років; 2) стадія гри – „період дошкільного дитинства” – від 3-х до 7-8 років; 3) стадія опанування навчальною діяльністю – „період молодшого шкільного віку” – від 7-8 до 11-12 років; 4) стадія оптації – „епоха підлітків” – від 11-12 до 14-18 років; 5) стадія професійної підготовки – від 14-18 до 16-23 років; 6) стадія професіонала – від 16-23 років до пенсійного віку [6].

Ця класифікація здійснена на основі врахування провідних видів діяльності, які мають місце у віковому розвитку людини. Ця модель уточнена В.А. Бодровим [2], що стосується стадії професіонала (від 16-23 років до пенсійного віку). Вона представлена чотирма самостійними стадіями: 6) стадія професійної адаптації – від 19-21 до 24-27 років; 7) стадія розвитку професіонала – від 21-27 до 45-50 років; 8) стадія реалізації професіонала – від 45-50 до 60-65 років; 9) стадія спаду – від 61-65 років до смерті. Восьма стадія автором розуміється як стадія стабілізації: „відмічається повна або часткова реалізація професійного потенціалу, стабілізуються основні операційні структури, особистісні риси носять стійкий характер” [2, с. 23].

Отже, аналіз різних моделей професійного розвитку фахівця та його становлення як професіонала, змісту поняття „суб'єкт військово-професійної діяльності” показує, що в них безпосередньо відображені, хоча не завжди усвідомлено, **провідні характеристики суб'єкта професійної діяльності**, які слід формувати у курсантів і слухачів у процесі їх творчої навчальної діяльності у ВВНЗ. Це такі характеристики:

– *індивідуальність*, що пов'язано насамперед впливом на формування курсанта (слухача) як суб'єкта майбутньої військово-професійної діяльності його особистісних,

професійних та індивідуально-психічних якостей; наприклад, професійна самосвідомість, на нашу думку, є стрижнем особистості професіонала, а рефлексивна Я-концепція (Я – діючий, Я – відображений, Я – творчий) – рушійними силами професійного розвитку суб'єкта;

– *інтегральність* (забезпечення узгодженого функціонування внутрішньої та зовнішньої діяльності, співвіднесення та забезпечення єдності особистісних, військово-професійних і діяльнісних ідеалів, цінностей, настанов тощо);

– *неоднозначність, суперечливість* (професійний розвиток курсанта (слухача) має не завжди прогресивний характер – „прогрес – регрес” (професійна деформація [1; 7], професійне вигорання [5] та ін.); успішність його навчальної діяльності залежить від багатьох обставин і чинників, у тому числі від „адаптації – творчості” тощо).

Їх оригінальне і неповторне сполучення та поєднання в педагогічній діяльності формує індивідуальний стиль практичного мислення кожного майстра виробничого навчання, яке характеризується педагогічною і фаховою спрямованістю, інтегральністю, неоднозначністю, суперечливістю, відповідальністю, критичністю, самостійністю, гнучкістю, узагальненістю, конструктивністю, логічністю, конкретністю, індивідуалізованістю і професіоналізацією мислення.

Також у психології праці мають місце й інші підходи підготовки фахівців у системі вищої освіти (особистісний, професійно-орієнтований чи діяльнісний, акмеологічний, *проблемний, модульний тощо*).

Отже, творче застосування суб'єктно-діяльнісного методологічного підходу до підготовки військових фахівців є обґрунтованим, оскільки враховує та включає в собі ряд суттєвих позитивних аспектів інших підходів, забезпечує комплексне розв'язання основних проблем формування особистості офіцера як суб'єкта творчої військово-професійної діяльності у ВВНЗ.

Перспективними напрямками дослідження є обґрунтування основних психологічних характеристик курсанта (слухача) як суб'єкта творчої військово-професійної діяльності та визначення педагогічних умов їх формування у навчально-виховному процесі ВВНЗ.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Александров Ю.В.* Професійна деформація співробітників органів внутрішніх справ і шляхи її корекції: Дис... канд. психол. наук: 19.00.06 / Національний ун-т внутрішніх справ. – Х., 2004. – 179 с.
2. *Бодров В.А.* Психологическое исследование профессионализации личности // Психологические исследования проблемы формирования личности профессионала / Под ред. В.А. Бодрова. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1991. – С. 3-26.
3. Забезпечення якості вищої освіти – важлива умова інноваційного розвитку держави і суспільства: Інформаційно-аналітичні матеріали для засідання підсумкової колегії Міністерства освіти і науки 1-2 березня 2007 року. – К., 2007. – 96 с.
4. *Завалишина Д.М.* Практическое мышление: Специфика и проблемы развития. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2005. – 376 с.
5. *Зайчикова Т.В.* Соціально-психологічні детермінанти синдрому "професійного вигорання" у вчителів: Автореф. дис... канд. психол. наук: 19.00.05 / Інститут психології ім. Г.С.Костюка АПН України. – К., 2005. – 20 с.
6. *Климов Е.А.* Психология профессионала. – М.: Институт практической психологии; Воронеж: Изд-во «МОДЭК», 1996. – 400 с.
7. *Медведев В.С.* Психология профессиональной деформации сотрудников органов внутренних дел: Дис... д-ра психол. наук: 19.00.06 / Киевский ин-т внутренних дел при Национальной академии внутренних дел Украины. – К., 1999. – 412 с.

д.т.н., проф. Богданович В.Ю. (НАДУ)
к.т.н., снс. Семенченко А.І. (НАДУ)
к.військ.н., доц. Нечхаєв С.М. (ВІКНУ)

**КОМПЛЕКСНИЙ МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕМОРАНДУМУ ПРО ГАРАНТІЇ
БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

У статті запропоновано комплексний механізм забезпечення національної безпеки у воєнній сфері, що базується на положеннях Меморандуму, інструментарії і процедурах реагування на виклики та загрози, які передбачені міжнародними документами.

В статье предложен комплексный механизм обеспечения национальной безопасности в военной сфере, который базируется на положениях Меморандума, инструментариях и процедурах реагирования на запросы и угрозы, предусмотренные международными документами.

In the article offered the complex mechanism of providing of national safety in a military sphere, which is based on positions of Memorandum, tool and procedures of reacting on calls and threats which are foreseen international documents.

Положення Меморандуму "Про гарантії безпеки в зв'язку з приєднанням України до Договору про нерозповсюдження ядерної зброї як механізм забезпечення національної безпеки у воєнній сфері" (далі – Меморандум) [1] спрямовані на захист територіальної цілісності України, її суверенітету, недоторканості кордонів від зовнішньої воєнної агресії, який вона отримала замість добровільної відмови від ядерної зброї.

Водночас, реакція країн-гарантів на події в районі Тузли та відоме рішення Державної Думи Російської Федерації щодо приналежності м. Севастополя Україні вказують на недосконалість закладеного в Меморандум механізму захисту національної безпеки України. А саме, зазначені країни-гаранти не тільки усунулись від взятих на себе зобов'язань, пасивно спостерігали за розвитком подій, що загрожувало суверенітету, цілісності території та недоторканості кордонів України, але й вдавались до економічного тиску на неї.

Крім того, Стратегія національної безпеки України безпосередньо вказує на можливість ескалації "заморожених" і виникнення нових регіональних конфліктів біля кордонів України. Підтвердженням цього може стати загострення відносин між США та Росією у зв'язку з можливим розміщенням систем ПРО на території Польщі та Чехії і, як наслідок, ймовірний вихід Росії з Договору про ракети середньої та малої дальності та Договору про скорочення звичайних збройних сил у Європі.

Такий сценарій може мати довготривалий негативний вплив на стан забезпечення воєнної безпеки України. Кожна з конфліктуючих сторін, за умови подальшої ескалації ситуації, буде мати свій особистий геополітичний, геоекономічний та геостратегічний погляд на суверенітет, територіальну цілісність нашої країни та недоторканість її кордонів, який найімовірніше не завжди буде збігатися з національними інтересами України. Крім того, розгортання потужних ракетних систем будь-якою країною біля кордонів України є само по собі небезпекою, не кажучи вже про їхнє можливе несанкціоноване застосування над територією нашої країни.

Крім того, ситуація ускладнюється незавершеністю правового оформлення (делімітації та демаркації) державного кордону з Росією та Румунією, невирішеністю конфліктів у Придністров'ї та на Кавказі [2], проблемою базування Чорноморського флоту тощо. Тому вдосконалення механізмів забезпечення воєнної безпеки, передбачених Меморандумом, є актуальним завданням для України.

В цілому, проблемі забезпечення національної безпеки, її різним сферам приділяється достатньо уваги вітчизняними та зарубіжними вченими і фахівцями [3,4,5,6]. Водночас, малодослідженим залишається сам механізм забезпечення воєнної безпеки, що передбачений Меморандумом, його комплексне застосування разом з іншими зовнішньо та внутрішньополітичними механізмами реагування на кризові та надзвичайні ситуації у воєнній сфері. Дослідження цього механізму також зумовлено тим, що в ієрархії міжнародних документів Меморандум за своїм значенням та впливом займає значно нижчу позицію ніж інші міжнародні документи, наприклад, договір (угода). Як правило, цей документ має передувати наступному укладанню договору

Згідно з чинним національним законодавством та міжнародними документами при виникненні зовнішньої загрози Україна має право максимально використовувати можливості ООН, ОБСЄ, НАТО, ЄС, Ради Європи, інших структур колективної безпеки, а також механізм Меморандуму та внутрішні механізми реагування на кризові та надзвичайні ситуації. Обмеження та умови застосування внутрішніх механізмів реагування регламентуються чинними нормативно-правовими актами (Конституцією України, Декларацією про державний суверенітет України, Законами України “Про основи національної безпеки України”, “Про оборону України”, Воєнною доктриною України, Стратегією національної безпеки України).

До додаткових оперативних та ефективних інструментів і процедур реагування на виклики та загрози, що передбачені міжнародними документами, треба віднести:

- механізми безпеки у воєнній сфері Ради безпеки ООН;

- кризовий консультативний механізм НАТО, інші механізми консультацій та співробітництва між Україною та НАТО, що передбачені Хартією, Планом дій Україна – НАТО, Програмою „Партнерство за ради миру”;

- спеціальні механізми ОБСЄ раннього попередження, запобігання та мирного врегулювання криз, постконфліктного відновлення, застосування груп оперативної експертної підтримки і співробітництва, звернення до Парламентської асамблеї, суду та арбітражу ОБСЄ;

- інструментарій ОБСЄ, передбачений Договором про звичайні збройні сили в Європі, у тому числі, направлення особистих представників Діючого голови, проведення зустрічей з заінтересованими державами, запровадження діяльності на місцях за згодою відповідної держави, нагляд за виконанням обов’язків, прийнятих в рамках ОБСЄ, скликання засідань Постійної ради тощо;

- двохсторонні механізми обміну інформацією та проведення консультацій в разі виникнення ситуації, що створює загрозу миру, порушує мир або зачіпає інтереси національної безпеки, суверенітету і територіальної цілісності тощо, що передбачені відповідними документами, наприклад, Договором про дружбу, співробітництво і партнерство між Україною і Російською Федерацією.

Комплексний механізм реалізації Меморандуму, як будь який кризовий механізм стратегічного реагування, має базуватись на надійній та ефективній системі інформаційно-аналітичного забезпечення (далі – ІАЗ), що включає сили і засоби ІАЗ, процедури стратегічного моніторингу та аналізу, фільтрації та документування. Регламент, склад, структура та режими функціонування джерел інформації, сукупність методів її збору та обробки мають бути адаптивними до вимог системи забезпечення воєнної безпеки (далі – СЗВБ), насамперед до режимів її стратегічного реагування в кризових ситуаціях.

Так, наприклад, при підвищенні рівня загрози (небезпеки) має збільшуватись повнота, достовірність, точність, інформації, зменшуватись її дискретність, відсоток відкритої інформації порівняно з інформацією з обмеженим доступом про суб’єкт (суб’єкти) загрози, деструктивні фактори впливу, змінюватись обмеження на методи збору та склад, структуру, порядок функціонування системи джерел інформації тощо. Такі зміни можуть відбуватись одночасно по декількох напрямках шляхом цілеспрямованого управління системою ІАЗ та/або в ході її самоорганізації.

В [7] розглянуто зміст комплексного ІАЗ стратегічного планування у сфері забезпечення національної безпеки, його особливості, основні проблеми та загальні підходи щодо їхнього вирішення, визначено призначення сил та засобів ІАЗ, розкрито сутність кожної з процедур стратегічного моніторингу та аналізу, фільтрації. В комплексне ІАЗ додатково введено документування, базу даних паспортів загроз та кризових ситуацій, базу даних кризових (надзвичайних) механізмів стратегічного реагування.

Створення *бази даних паспортів загроз та кризових ситуацій*, її постійна уточнення передбачають попереднє виявлення, встановлення ієрархії, класифікації загроз та кризових ситуацій, визначення взаємозв'язків між собою, розробку системи показників, за якими вони мають вимірюватись, та обґрунтування порогів для їхньої ідентифікації тощо.

В ході стратегічного моніторингу, документування, фільтрації недостовірної та дублюючої інформації, стратегічного аналізу з врахуванням інформації, що сформована та зберігається в базі даних паспортів загроз та кризових ситуацій, здійснюється ідентифікація загроз (кризових ситуацій) національним інтересам держави та оцінка їхнього рівня.

Для найбільш ймовірних загроз та кризових ситуацій повинні бути розроблені можливі сценарії (прогнози) розвитку подій і відповідні механізми реагування сектору безпеки на них. Інформація з бази даних паспортів загроз та кризових ситуацій та бази даних кризових (надзвичайних) механізмів використовуються для обґрунтування варіантів кризового (надзвичайного) стратегічного реагування, що передбачає вибір одного з зазначених механізмів або формування на їхній основі нового комплексного механізму кризового стратегічного реагування, адекватного тенденціям розвитку ситуації та можливостям держави.

Варіанти кризових (надзвичайних) стратегічних рішень, що стосуються засад внутрішньої і зовнішньої політики, введення надзвичайного або воєнного стану тощо надаються для розгляду та прийняття рішення органу державної влади (особі), що приймає остаточне рішення (ОПР) з цих питань. Хто ця особа або орган?

Згідно з Конституцією України до повноважень *Верховної Ради України* належить: **визначення** засад внутрішньої і зовнішньої політики; **оголошення** за поданням Президента України стану війни і укладення миру, **схвалення** його рішень про використання Збройних Сил України та інших військових формувань у разі збройної агресії проти України, про введення воєнного чи надзвичайного стану в Україні або в окремих її місцевостях, про загальну або часткову мобілізацію, про оголошення окремих місцевостей зонами надзвичайної екологічної ситуації тощо.

Президент України, відповідно до Основного закону, **приймає рішення** про використання Збройних Сил України та інших військових формувань; загальну або часткову мобілізацію та ведення воєнного стану в Україні або в окремих її місцевостях у разі загрози нападу, небезпеки державній незалежності України; введення в Україні надзвичайного стану, а також **оголошує** у разі необхідності окремі місцевості України зонами надзвичайної екологічної ситуації – з наступним затвердженням цих рішень Верховною Радою України.

Кабінет Міністрів України: **забезпечує** державний суверенітет і економічну самостійність України, здійснення внутрішньої і зовнішньої політики держави, заходів щодо забезпечення обороноздатності і національної безпеки України, громадського порядку, боротьби зі злочинністю; організовує і забезпечує здійснення зовнішньоекономічної діяльності України.

Таким чином, таким органом є *Верховна Рада України* (особа, що приймає рішення – **ОПР**). При цьому одним з найважливіших етапів прийняття рішення ОПР є його обґрунтування ініціаторами застосування механізмів СЗВБ і надання ОПР декількох альтернатив.

Так, наприклад, у випадку виявлення загроз незалежності, суверенітету, недоторканості кордонів України, здійснення економічного примушення, безпосереднього конфлікту або агресії проти України тощо, ОПР приймає рішення щодо комплексного застосування зовнішньополітичних механізмів врегулювання кризових ситуацій, що визначені міжнародними документами.

Згідно з цим рішенням може здійснюватись:

звернення до країн-гарантів національної безпеки України (США, Росії, Великої Британії, Франції та Китаю) та до таких міжнародних структур безпеки як Рада безпеки ООН, НАТО та ОБСЄ;

ініціювання застосування спеціальних механізмів врегулювання кризових ситуацій Ради безпеки ООН, НАТО та ОБСЄ;

організація та проведення консультацій, обміну інформацією, двох та багатосторонніх переговорів;

об'єктивне висвітлення подій в засобах масової інформації на основі задокументованих даних про події та можливі сценарії їхнього розвитку;

реалізація відповідних внутрішньополітичних механізмів кризового стратегічного реагування, насамперед антикризових та надзвичайних програм (планів) тощо.

Кожна з зазначених міжнародних структур безпеки має свої особливості, у тому числі щодо складу механізмів та інструментів кризового реагування, ступеню їхньої бюрократизації та часу реакції, наявних ресурсів та сфер застосування тощо.

На думку авторів, у випадку виникнення кризової ситуації або реальної загрози воєнній безпеці України, найбільшого ефекту можна досягти шляхом паралельного, а у деяких випадках і одночасного, застосування вищевказаних міжнародних механізмів кризового реагування.

Таким чином, в статті запропоновано комплексний механізм забезпечення національної безпеки у воєнній сфері, що базується на положеннях Меморандуму, інструментарії і процедурах реагування на виклики та загрози, які передбачені міжнародними документами. Його впровадження буде сприяти підвищенню ефективності державної політики та державного управління у сфері забезпечення національної безпеки, насамперед для умов кризових ситуацій у воєнній сфері.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Меморандумом про гарантії безпеки в зв'язку з приєднанням України до Договору про нерозповсюдження ядерної зброї 1994 року Росія, Великобританія та США http://pircenter.org/WebHelp/regprob/uk_dnyao.htm

2. Указ Президента України "[Про Стратегію національної безпеки України](http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-in/laws/)" від 12.02.2007 №105/2007, <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-in/laws/>.

3. *Качинський А.Б.* Засади системного аналізу безпеки складних систем/ За заг. ред. академіка НАН України, д.т.н. В.П. Горбуліна.-К.: ДП НВЦ Євроатлантиформ, 2006.-116 с.- (Формування і реалізація державної політики управління процесами європейської і євроатлантичної інтеграції України).

4. *Ситник Г.П.* Державне управління національною безпекою України: Моногр. – К.: Вид-во НАДУ, 2004.- 408 с.

5. *Возжеников А.В., Кривельская Н.В., Макаренко и др.* Общая теория национальной безопасности: Учеб./ Под. ред. А.А Прохожева, М.: Изд-во РАГС, 2002.-320 с.

6. *Мунтян В.І.* Економічна безпека України - К.:КВІЦ,1999.-464 с.

7. *Семенченко А.І.* Методичний підхід до формування адаптивних механізмів стратегічного планування та управління / Вісник НАДУ. – 2007.- №2.-С. 6-17.

Без рецензції.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РОЗРОБКИ СТРАТЕГІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

В дослідженні викладено погляд на основні шляхи та принципи розробки Стратегії національної безпеки України, враховуючи, з одного боку, специфічність даної сфери інформаційно-аналітичної та політичної діяльності, а з іншого, реалії та виклики двадцять першого століття, що ставлять принципово нові вимоги до політики національної безпеки будь-якої держави.

В исследовании изложен взгляд на основные пути и принципы разработки Стратегии национальной безопасности Украины, учитывая, с одной стороны, специфику данной сферы информационно-аналитической и политической деятельности, а с другой, реалии и вызовы двадцать первого века, которые предъявляют принципиально новые требования к политике национальной безопасности любого государства.

In this research it goes about the mainstream ways and principles for the creation and development of the national security strategy of Ukraine, taking into consideration. On the one hand, the particularities of this realm, and, on the other, the 21st century's trends and challenges, that make quite different demands for the national security policy of any state.

За сучасних складних умов, коли триває становлення та самоідентифікація України в глобальному геополітичному та гео економічному просторі, особливої ваги набуває розробка у державі Стратегії національної безпеки, яка визначила б основні напрями забезпечення безпеки та сталого розвитку України, безпеки людини і суспільства на середньо- та довготривалу перспективу.

При цьому вкрай важливо визначитись, яким саме має бути погляд на національну безпеку та шляхи її забезпечення. Проблематика методологічних засад розробки Стратегії національної безпеки охоплює набагато більше питань, ніж здається на перший погляд. В даному дослідженні поняття методологічних засад не використовується в суто академічному тлумаченні. Метод розглядається як спосіб впливу на дійсність, що охоплює бачення національної безпеки держави в усій цілісності взаємозв'язків, місця держави в світі, виявлення найоптимальнішого шляху національного розвитку за конкретних суспільно-політичних та геополітичних умов.

В цілому, процеси, що формують сьогодні долю поняття „національна безпека”, та мають місце серед науковців та в урядових колах в Україні, відбивають загальні тенденції трансформації та застосування цього поняття в переважній більшості країн світу. Адже сьогодні „національна безпека” є одним з понять, навколо яких точиться чи не найбільше дискусій, які стоять в центрі суспільної уваги, політичного та урядового порядку денного, гуманітарних та соціальних студій. І в той самий час, як не парадоксально це може здаватись на перший погляд, ми стали застосовувати і найактивніше використовувати в політичній практиці це поняття саме тоді, коли воно почало морально застарівати. Поняття „національної безпеки”, на думку автора, вже не відповідає повної мірою духові та реаліям часу, не вирішує та не відбиває повноцінно тих проблем і викликів, що ставить світ двадцять першого століття перед кожною країною і перед людством в цілому. Там, де це поняття вперше народилось, тобто на Заході, головним чином в Сполучених Штатах, провідні представники наукової думки вже почали розуміти це, схиляючись до того, щоб вбачати розв'язання ключових протиріч безпеки в колективних зусиллях міждержавних утворень, у вирішенні глобальних соціально-економічних проблем людства.

І тим не менш національна безпека як соціально-політичний феномен активно експлуатується в політиці, в політичних суперечках, в бюджетній політиці. В кожній країні, окрім існуючих традиційних елементів воєнної організації та служб державної безпеки, створюються органи, часто політичного характеру, спеціально призначені для

вирішення проблем національної безпеки. Вони можуть називатись по-різному, в Україні це – Рада національної безпеки та оборони. Така тенденція – не просто данина політичній моді, все набагато складніше і серйозніше. Це – вираз нагальної потреби країн, особливо тих, що розвиваються, вижити в глобальних умовах, ажніак не сприятливих для швидкої адаптації та стабільного розвитку, умовах, пристосуватись до яких стає дедалі важче. Але, з іншого боку, зростає взаємозалежність країн, поняття національного суверенітету, а отже, і національної безпеки як самодостатньої категорії, стає фікцією, у держави як головного суб'єкта національної безпеки, стає все менше можливостей впливати на ключові сфери існування і розвитку соціуму. Отже, ми спостерігаємо явище відверто драматичне: в той час, як поняття національної безпеки все більше формалізується, потреба в ньому як дороговказі для вирішення проблем будь-якої країни, в тому числі України, збільшується. „Парадокс сучасної цивілізації полягає в тому, що індивідуальна свобода і безпека у все більшій мірі починає залежати від політичної влади, що покликана їх захищати”.[1, с.12] Так, поняття національної безпеки не відповідає реаліям нового тисячоліття повною мірою. Але альтернативного поняття досі немає, а отже, необхідність в ньому залишається.

Це особливо актуально для України, де існують проблеми із самим визначенням поняття „національна безпека”. Аналіз доступної вітчизняної літератури з проблем національної безпеки дає досить багато визначень, проте, окрім істотних змістовних відмінностей, вони мають ще одну суттєву ваду – загальну невизначеність. Для того, щоб сприяти розв’язанню конкретних політичних проблем, уряд повинен мати на озброєнні точне визначення національної безпеки, на основі якого він матиме змогу усвідомити проблему, її межі та свої можливості. Натомість ми маємо різні, часом поверхневі, часом двозначні, а той відверто суперечливі визначення, які можуть бути достатніми для філософських досліджень, проте зовсім не підходять на роль наріжного каменю стратегії тієї чи іншої держави. Наприклад, за одним з визначень, національна безпека – це „стан держави, за якого відсутні або усунені реальні зовнішні і внутрішні загрози її національним цінностям, інтересам і національному способу життя, матеріальній, інтелектуальній і духовній власності, що складає основу національного існування і розвитку”.[1, с.12]. Або, це „стан захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства, держави”. Ці визначення надають обмежені можливості для їх операціоналізації. Можливо, як ідеальне явище, національна безпека дійсно є станом, за якого усунені загрози її інтересам, або, інакше кажучи, ці інтереси захищені. Проте такий підхід не є валідним ні для визначення існуючої реальності, ні, тим більше, для визначення національної безпеки як міждисциплінарної наукової галузі. „Безпека як філософська категорія не може розглядатись тільки як стан захищеності, коли відсутня небезпека... як ідеал, якого треба прагнути, але неможливо досягнути повною мірою. Це перш за все властивість означеної системи, а також результат діяльності держав, ряду її систем та органів, а також і сам процес діяльності, спрямований на досягнення завдань в галузі її забезпечення”[2, с.8] Оптична омана виникає через використання слова „безпека”, яке в філософському та суто лінгвістичному сенсі розуміється як „відсутність небезпеки”. Проте, коли ми пригадаємо, в яких умовах остаточно оформлювалось це поняття (а це були умови Холодної війни), то вихідним сенсоутворюючим поняттям було не „безпека”, а „загроза”. Очевидним є, що загрози і небезпеки, всі ці дестабілізуючі чинники, що впливають на життя нації, суспільства, функціонування держави, не можуть бути подолані повністю ніколи. Нейтралізувати їх в надскладній системі глобальної політичної реальності неможливо; коли зникає одна загроза, на її місці обов’язкова з’являється одна чи ряд інших. „...Безпеку слід розглядати як властивість означеної системи запобігати загрозам, обираючи при цьому найбільш раціональний варіант реагування”[2, с.8] Так було завжди, але в сучасних умовах глобальної взаємозалежності це особливо важливо. Тобто, щоб відповідати призначенню, поняття національної безпеки має принаймні відповідати існуючому станові речей, коли не містити відповідь в собі. А реальність – це тонкий баланс, стан

мінливої рівноваги та динамічної протидії різним чинникам впливу на систему суспільство-нація-держава. В даному контексті продуктивне визначення дав Бодрук О. С.[1], замінивши визначення „стану захищеності” на „ступінь захищеності”.

Проте для того, щоб стати основою для розробки стратегії національної безпеки, її визначення має бути ще більш точним, і містити в собі певне практичне спрямування, певні орієнтири для суб'єктів її забезпечення.

Для того, щоб проілюструвати цю думку, потрібне окреме пояснення. Для цього необхідно торкнутись найскладнішого, мабуть, протиріччя, що точиться навколо визначення обсягу поняття національної безпеки. Це питання співвідношення ваги і пріоритетів інтересів особи, інтересів суспільства (тобто громадянського суспільства) та інтересів держави в структурі національної безпеки. Суперечливі погляди переводять дану проблему в площину одного з полюсів. Сильними є традиції розглядати національну безпеку саме як безпеку в першу чергу держави як основного, чи не єдиного суб'єкта забезпечення цілісності будь-якої країни, гаранта її стабільності. Такий підхід традиційний для всього двадцятого століття, століття тріумфу сильних національних держав, хоча його чомусь приписують насамперед тоталітарній спадщині СРСР. Сучасні дослідники, прагнучи бути в руслі модерних популярних течій панівної на сьогодні ліберальної ідеології, що ідеалізує цінності особистої свободи, навпаки, ставлять в голову кута безпеку та інтереси особистості, яким мають бути підпорядковані всі інші інтереси. Про об'єктивну суперечність, в яку вступають ці підходи, свідчить хоча б таке просте спростування, що іноді для захисту інтересів виживання суспільства, наприклад, в період назрівання громадянської війни, необхідним є тимчасове обмеження ряду важливих прав людини. Можна приводити й інші приклади, коли особистий інтерес та свобода мають обмежуватись заради цілісності та стабільності того соціуму, в якому ця свобода й може існувати.

На думку автора, тут ми маємо місце з логічною помилкою хибної підстави. Тут „людина”, „суспільство”, „держава” не є однопорядковими поняттями. Людина і суспільство (а також народ, нація, соціум тощо) є об'єктами національної безпеки, заради яких це поняття взагалі експлуатується. А держава – це суб'єкт, або інструмент (якщо за суб'єкта вважатимемо народ як джерело влади) захисту національної безпеки. Щоб бути дієздатною в сфері захисту національної безпеки, держава потребує певної самостійності та прерогатив по відношенню до громадянського суспільства і особи, певної суверенної сфери компетенції та влади. Проте дії її спрямовані саме на реалізацію інтересів власних громадян і соціуму як цілісності. На думку автора, тут діє закон зворотної пропорційності: чим більша свобода індивіда та особистої ініціативи, чим самостійнішим є в країні громадянське суспільство, тим обмеженішою є роль та влада держави. Але водночас є меншою ступінь безпеки, ступінь захищеності особи та суспільства від зовнішніх та внутрішніх над індивідуальних загроз. І навпаки. Ми повинні пам'ятати, що свобода та безпека – поняття не лише не тотожні, а багато в чому антагоністичні. Тобто, віддаючи пріоритет свободі, суспільство свідомо погоджується на більший ступінь ризиків для себе, на більшу міру невизначеності та стихійності в розвитку. І навпаки. Отже – і тут ми підходимо до важливої думки – суспільство, його громадяни мають самі визначити, якою мірою вони ладні поступитись своєю свободою заради безпеки. „Коли міркування безпеки можуть зневажити міркування індивідуальної свободи? Д.С. Мілл дав характерно просту відповідь: „Ніколи!”[3, с.104]

Нарешті, перед тим, як надати власне операційне визначення національної безпеки, зробимо ще одне невеличке зауваження. Основою теорії національної безпеки є уявлення, не завжди підтверджене на практиці, про можливість контролю чинників, що впливають на її стан. А проте далеко не всі чинники, загрози, процеси, що стосуються національної безпеки, піддаються контролю, навіть міжнародному та світових держав, не кажучи вже про національні держави на кшталт нашої. А ті чинники, що можна контролювати, піддаються впливові різною мірою.

Враховуючи вищезазначені зауваження, а саме необхідність відповідності поняття політичним реаліям, його практичного спрямування, усвідомлення ролі держави та можливості контролю за станом національної безпеки, автор пропонує дати таке її робоче визначення як основи розробки державної стратегії:

Національна безпека – це проблемне соціально-політичне поле існування суспільства, сформоване сукупною дією чинників, яка визначається можливостями держави його контролювати в межах об'єктивно можливого та соціально припустимого впливу.

Таке, на перший погляд досить складне визначення, робить, тим не менш, акцент на головному: розмежуванні сфери, де вплив держави матиме сенс і позитивні наслідки, і сфери, що, хоч і накладається на сферу національної безпеки, проте є принципово неможливою для контролю з боку держави. Такий підхід дасть змогу зробити стратегію національної безпеки більш реалістичною, зосередити ресурси на найважливіших цілях та пріоритетах.

За визначенням відомого сучасного філософа Ульріха Бека, не лише держава, а й політична система в цілому вже не чинить монопольного впливу навіть на політичну сферу, не кажучи вже про інші сфери соціальної реальності. І в той самий час вона продовжує повною мірою нести відповідальність за стан і наслідки змін цієї реальності, адже інші суб'єкти політичного впливу залишаються політично анонімні. По суті, питання про національну безпеку стає питанням про межі можливостей держави і політики в формуванні політичної реальності в тій чи іншій країні. **А мета стратегії національної безпеки – виявити ці межі та, коли можливо, максимально їх розширити.** „Політика має відстежити шлях самообмеження, яке історично вже здійснилось. Політика вже давно є не єдиним і навіть не центральним місцем, де приймаються рішення про формування суспільного майбутнього... Усвідомити це є надзвичайно важливо, адже... створюється фон очікувань, на якому реальність реальних політичних сплетень постає слабкістю, неспроможністю...”[5, с.345]

Щоб аналіз проблематики даного дослідження виявився дійсно повноцінним, і охопив всі аспекти методологій розробки та втілення стратегії національної безпеки, необхідно, щоб нічого не залишилось поза увагою – жоден із потенційних шляхів, якими ми можемо піти в процесі розмірковування. Це може бути порівняльний аналіз наукових шкіл, що досліджують проблеми національної безпеки та виробили свій власний філософський і методологічний підхід до їх вирішення. Якщо ми підемо цим шляхом, то не врахуємо, що втілення своє проблематика ця отримує в сфері державної політики і міжнародних відносин, а не в царині спекулятивної науки, що не завжди в змозі охопити всю множину важливих фактів і тенденцій. Або ми можемо зробити порівняльний і структурний аналіз наявних доктрин і стратегій національної безпеки, офіційно прийнятих в провідних державах світу і в Україні. Цей підхід також матиме свій недолік, адже досить часто офіційний документ розрахований на громадськість, тоді як в сфері реальної політики здійснюються зміни й приймаються рішення, не передбачені стратегією і тим не менш доленосні для стану національної безпеки держави. Ще один шлях – виходити з того, що політика в сфері національної безпеки – це не що інше, як просто один з напрямків державної політики, на який поширюються закономірності аналізу і моделі державної політики. Цей підхід має свої переваги, проте він не обов'язково враховує специфіку проблематики національної безпеки – як вихідного напрямку для інших галузей державної політики, з особливим впливом на суспільство, розрахунком ризиків і втрат, ступенем припустимих негативних наслідків тощо. Дещо пов'язаний з цим шляхом ще один – аналіз моделей забезпечення національної безпеки різних держав, виходячи з конкретної політичної діяльності цих держав. Такий шлях може дати певні цінні результати в якості емпіричного матеріалу, проте матиме невелику методологічну цінність, адже вироблення критеріїв побудови стратегії національної безпеки буде досить проблематичним. Нарешті, ми могли б аналізувати стратегію національної безпеки як сукупність структурних елементів (загрози, інтереси,

цінності, суб'єкти, об'єкти тощо), і вже розглядаючи окремі компоненти, шукати найоптимальніші шляхи їх подання. Цей шлях хибує тим, що має дуже вузький горизонт бачення і оминає уваги принципи, вихідні проблеми національної безпеки як соціально-політичного феномену в цілому.

Як бачимо, жодний з цих шляхів подання проблеми розробки стратегії національної безпеки ажніак не є самодостатнім, і не може використовуватись як альтернативний іншим. Всі зазначені шляхи – скоріше не альтернативні, а взаємодоповнюючі, і ми маємо використовувати їх усі. Проте виникає інша проблема методологічного плану – об'єднати їх в логічно несуперечливу цілісність.

На думку автора, досягти цього можливо, якщо виокремити в аналізі методологічних проблем стратегії національної безпеки декілька окремих рівнів, які відомі в аналізі політики і можуть мати самостійне забарвлення в даному випадку, а саме:

1. Стратегічний рівень. Тут мають розглядатися найзагальніші, теоретико-методологічні аспекти проблематики національної безпеки, межі впливу та характер держави, об'єктивні можливості ідентифікації загроз тощо.

2. Тактичний рівень. Включає в себе конкретно-політичні аспекти методології розробки Стратегії, вивчення впливу реалій соціальної, економічної та політичної реальності на характер Стратегії.

3. Операційний рівень. Це рівень технологічно-процедурних аспектів, що вже передбачає безпосередньо аналіз складу та компонентів Стратегії, їх взаємозв'язки та пріоритетність тощо.

Всі ці три рівні взаємопов'язані, і зв'язувальною ланкою виступає якраз другий, тактичний рівень. З одного боку, в конкретній соціальній реальності, на відміну від світу ідей, як відомо, не існує універсальних закономірностей, всі вони мають відносний характер і існують в певному суспільно-політичному контексті. З іншого, технологічні аспекти також наповнюють змістом саме соціально-політичні реалії того чи іншого локусу. Така прив'язаність до наявної соціально-політичної реальності пов'язана з самим характером Стратегії, її практичним спрямуванням.

На стратегічному рівні мають бути вирішені такі питання, що для буденного ока взагалі не існують і є очевидними, тоді як саме вони визначають головну суть та спрямованість Стратегії. Це – вкрай важливі питання, що стосуються самої сутності поняття національної безпеки, держави, ролі держави в захисті національних інтересів. Ця роль, як вже зазначалось, не є однозначною, є сфери, що входять до компетенції держави, і ті, що вона не спроможна охопити своїм впливом, поле, що піддається контролю, і те, де контроль примарний. „Оповіді про контроль завжди захоплюють, оскільки торкаються фундаментальної проблеми свободи: до якої межі ми контролюємо обставини нашого життя і нашу долю? Оповіді, що розповідають нам про недостатній контроль, завжди звучать загрозливо, а ті, що обіцяють більший контроль – підбадьорливо”[3, с.118].

Може виникати питання, чому конкретно-політичні аспекти передують процедурним. Здавалось би, спочатку треба виробити критерії побудови стратегії, дійти згоди щодо її структури, а потім вже співвідносити з матерією реальності. Але це – оптична омана, пов'язана, мабуть, з процесом нашої освіти – спочатку ми опановуємо теоретичні положення, а потім опрацьовуємо їх практично (якщо до цього справа доходить). В реальності все здійснюється навпаки – спочатку до нас надходить інформація від зовнішнього світу, а вже потім на її основі ми робимо узагальнення. Саме такий підхід здається більш продуктивним в даному випадку. Володіючи певною базовою стратегічною інформацією (теоретико-методологічні аспекти), ми вивчаємо реальність, що і надає нам матеріал для виокремлення і розуміння загроз безпеці, її інтересам тощо. Адже саме реалії глобальних політичних змін дозволили дійти висновку, що саме поняття „національної безпеки” вже повною мірою „не спрацьовує”.

Отже, різні погляди на загрози і інтереси національної безпеки завжди є суперечливими, не лише через партикуляризм, залежність від інтересів різних соціальних груп, а й просто в зв'язку з різним сприйняттям одних і тих же проблем, різним відношенням до них та способів їх вирішення. Це відношення залежить від безлічі чинників: соціокультурних, політичних, світоглядних тощо. Практичним висновком з цього умовиводу може бути рекомендація, що не можна надавати монополію на розробку стратегії національної безпеки одному центру – лише затверджуватись вона має централізовано, органом вищої державної влади, найбільш природно – Верховною Радою. А в розробці мають приймати участі, окрім спеціалізованих комітетів, альтернативні експертні центри, незалежні фахівці. Значення стратегії настільки велике для держави, що доречно навіть провадити суспільне обговорення різних варіантів стратегії.

Прикладом розбіжностей, що не вирішуються інакше, як шляхом багато етапних обговорень, є питання щодо джерел загрози національній безпеці, щодо пошуку союзників тощо.

Отже, необхідно враховувати під час вибору методів розробки стратегії національної безпеки і реальність, і характер знання, що цю реальність відбиває та доносить до адресату, ступінь суб'єктивності цього знання, щоб більш повноцінно відбивати картину цієї реальності, а також ступінь ангажованості населення у тих чи інших проблемах національної безпеки, його обізнаності та рівня об'єктивності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Бодрук О.С.* Структури воєнної безпеки: національний та міжнародний аспекти. К., 2000
2. *Коппель О. А.* Перська затока: проблеми безпеки в 80-90-ті роки. К.: Школяр, 1998.
3. *Стоун Дебора.* Парадокс політики. Мистецтво ухвалення політичних рішень. К.: Видавничий дім „Альтернативи”. 2000 р.
4. Указ Президента України „Про Стратегію Національної безпеки України” від 12 лютого 2007 року. – Стратегічна Панорама. – 2007. - №1. С.3-13
5. *Бек Ульріх.* Общество риска: на пути к другому модерну. М., 2003

Рецензент: **к.політ.н., доц. Малкіна А. М.**

МИРОТВОРЧИСТЬ - ПРІОРИТЕТНА СУЧАСНА МІСІЯ НАТО

У статті проводиться аналіз стану сучасної політичної обстановки щодо пріоритетності миротворчої місії НАТО.

В статье проводится анализ состояния современной политической обстановки относительно приоритетности миротворческой миссии НАТО.

In the article gives the analysis of the state of modern political situation in relation to priority of peacemaking mission of NATO.

Здійснення операцій на підтримку миру та врегулювання криз поступово стають невід'ємною рисою сучасної політичної і оборонної трансформації Альянсу, яка безпосередньо пов'язана з адаптацією до нового стратегічного середовища і відповідно нових викликів і завдань. Це ще раз засвідчили результати Ризького саміту НАТО, де поряд з політичними, в центрі уваги були питання її оборонної трансформації, яка б, сприяла тому, щоб, за словами Яапа де Хоопа Схеффера "майбутні місії могли бути краще сплановані, обладнані і забезпечені. Ми мусимо захищатися від нових загроз цілком по – новому - проектуючи стабільність. Це потребує таких сил, які можуть бути розгорнуті на дальній відстані і можуть утримуватися довгий період часу. Територіальний захист залишається ключовою функцією, але ми просто не можемо більше захищати нашу безпеку не реагуючи на потенційні ризики і загрози, які виникають далеко від наших домівок, саме така логіка лежить в серці операцій НАТО". Хоча ці операції від Балкан до Хінду Куш мають відмінності...вони свідчать що участь має значення і дає реальні результати. І як свідчить розвиток подій, в останні роки потреба в НАТО зростає.(1) Щоб задовольнити ці додаткові потреби необхідно ще далі просувати адаптацію НАТО, базуючись на нашому оперативному досвіді. В цьому контексті певним пріоритетом і тестом для Альянсу була визнана роль НАТО в Афганістані та можливий внесок в майбутнє Косово після завершення переговорів щодо його статусу. Саме такий відповідальний підхід був закладений вже у вперше оприлюднений в 1991р. Стратегічній Концепції НАТО, яка суттєво відрізнялася від попередніх за формою і змістом. Вона вперше пов'язувала безпеку її членів як фундаментальну мету з специфічним зобов'язанням працювати на покращення і поширення безпеки на всю Європу. Таке розуміння і мета були ще більш чітко визначені в Стратегічній Концепції 1999 р., де "з метою поглиблення безпеки і стабільності Євroatлантичного регіону члени Альянсу мусять бути готовими, в кожному конкретному випадку, на умовах консенсусу, у відповідності з ст.7 Вашингтонського Договору сприяти попередженню конфліктів і брати активну участь в кризовому менеджменті, включаючи операції з реагування на кризи."(2). Важливо, що саме кризовий менеджмент і партнерство, кооперація і діалог стали природним розвитком цілей і принципів Договору і формами його поступової адаптації до нових умов і завдань, зокрема щодо підтримки миру та врегулювання криз. Йдеться зокрема, про операції з підтримки миру і примушення до миру згідно мандату ООН.

Необхідність в проведенні і здійсненні таких операцій, виникла після завершення "холодної війни" внаслідок появи нових викликів, які становили пряму загрозу миру та безпеці, зокрема, дезінтеграційних процесів, етнічних, релігійних та інших конфліктів, які загострилися в окремих країнах. За реєстром насильницьких конфліктів, які веде ШОМ, у 1993 було зареєстровано 22 найбільш тяжких конфлікти, в наслідок яких загинуло 1 тис. осіб на рік. Були також, 84 затяжних конфлікти, які разом забрали життя біля 9 млн. людей і привели до появи 14,3 млн. біженців, 22,2 млн. чоловік стали «переміщеними особами» в межах своїх країн. Політика етнічних чисток, які

супроводжували війни, і перш за все, на Балканах, у Хорватії та Боснії і Герцеговині знов засвідчила, що геноцид жахливих масштабів не канув в минуле і необхідно втрутитися, щоб його зупинити. (3)

Саме тут, після майже 50 років збереження миру в Європі та Євroatлантичному регіоні в 1995-1995 рр. і з цією ж метою були вперше застосовані військові можливості НАТО. Це, також, вперше відбувалося за рішенням і під егідою ООН, що враховуючи факт створення НАТО, у відповідності до 51 статті Статуту ООН, засвідчило матеріалізацію, задекларованих у Вашингтонському договорі положень, зокрема, визнання підпорядкованості цілей і діяльності Альянсу та пріоритету з цих питань саме ООН, (а в Європі - Організації з питань безпеки і співробітництва в Європі). В зв'язку з цим доречно буде згадати, що до цього часу миротворчу діяльність здійснювали і сьогодні найбільш активно продовжують "голубі каски" ООН, чисельність яких вже досягла 100,000 військових, поліцейських і цивільних і є другою в світі найбільшою експедиційною силою після США (в наступному році має досягти 140,000). Про це свідчить і зростаюча кількість резолюцій Ради Безпеки ООН щодо розміщення миротворчих місій від Ірану до Північної Кореї, Близького Сходу до Афганістану, Східного Тимору і Косово і заходи, щоб владнати африканські кризи. (Так в цьому році було прийнято 57 таких резолюцій, а у 1986 р. тільки 13). Суттєво зростають і витрати на їх здійснення - з \$2млрд. в 2006 р. до \$5 млрд. в 2007 р., не враховуючи багато чисельні програми розвитку, гуманітарні операції, політичні місії. За спостереженням спеціального кореспондента при ООН Марка Тюнера, саме "на початку 90-х, після закінчення «холодної війни» ООН пройшла через подібний миротворчий бум тільки щоб відчувати катастрофи в Сомалі, Сребреніце і Руанді. Миротворчість ООН стало притчею во язицех за невдачі і Організація була змушена серйозно переглянути що спрацьовує і що ні – що можуть досягти миротворці ООН, а що слід залишити іншим силам, таким як НАТО або коаліції великих держав». І навіть «сьогодні, коли чисельність знову зростає - залишаються серйозні питання щодо миротворчої ефективності ООН». Подібні проблеми стосуються і миротворчих місій небагатьох інших організацій, зокрема СНД, спостерігачів ОБСЕ, тощо. Жан-Марі Гуехенно, французький керівник Департаменту миротворчих операцій ООН, в згаданій статті М.Тюрнера, підкреслив наявність обмежень щодо того, що миротворці можуть робити. Те що вони не можуть, - стверджує він - це бути військовою силою для запровадження мандату ООН проти волі місцевого населення. Це, на його думку, і є справою інших організацій таких як НАТО або коаліції великих держав. Серед прикладів можна згадати Дарфур, чий уряд відмовився від миротворців ООН, де в свою чергу, не сприймали ідею втрутитися та запровадити прийняті рішення і шукали альтернатив. Те, що миротворці ООН можуть запропонувати – це тимчасовий перепочинок для воюючих сторін, які планують сісти за стіл переговорів. «Миротворчість, - на його думку - має запропонувати вікно можливостей для того, щоб політичний процес міг розвиватися. Це станція на півдорозі...ООН не створена для ведення війн», а її сили (як дехто вважає і ЄС) більш придатні для суто миротворчих операцій, а не для впровадження миру, що і засвідчили події в колишній Югославії.(4)

Зміни в Європі на початку 90-х і поступове формування нового стратегічного середовища, нові виклики, загрози і можливості щодо поєднання фундаментальних завдань НАТО з зобов'язанням покращення і поширення безпеки для Європи через партнерство і співробітництво з колишніми противниками. Ці зміни знайшли відображення спочатку в Стратегічній концепції 1991 р. і були ще більше розвинуті в Концепції 1999 р., зокрема, щодо здійснення ефективного кризового менеджменту і підтримки миру. У відповідь на нові виклики безпеці за мандатом міжнародних організацій НАТО сьогодні здійснює 5 миротворчих місій, в яких беруть участь 52 тисяч чоловік з країн - членів і партнерів, актуальні питання здійснення яких саме НАТО, в контексті порядку денного саміту в Ризі і є предметом цієї статті. Принципово важливо,

що НАТО діє за мандатом міжнародних організацій, спільно з ними і країнами – партнерами.

Одним з перших викликів в Європі, пов'язаних з процесами дезінтеграції колишньої Югославії, стала громадянська війна в Боснії – Герцеговині в 1992-1995 рр. Ні ЄС, який надіслав спостерігачів для моніторингу виконання Резолюцій ООН, але не мав ні політичного мандату ні військових сил, ні ООН, яка надіслала свої сили, більш придатні для миротворчих операцій, не змогли забезпечити впровадження миру, включаючи можливість застосування військової сили. Саме брак інших можливостей і загострення ситуації, наслідком якої стали сотні тисяч біженців, які шукали притулку в країнах Західної і Центрально-Східної Європи і різня 8 тисяч людей в Сребреніце, змусили членів Альянсу розглянути можливість дій поза межами традиційної зони відповідальності НАТО і забезпечити військову підтримку в процесі моніторингу і виконання Резолюцій і санкцій ООН і Дейтонської мирної угоди 1995р . Перші дві військово-морські операції НАТО і ЗСЄ в 1992-1993 та також спільна «Шарп гард» в 1993-1996 рр. були пов'язані з районом Адріатичного моря і забезпечували, відповідно до резолюцій РБ ООН моніторинг судноплавства і введення ембарго ООН, щоб перешкодити ввозу важкої зброї і боєприпасів. В 1993-1995 рр. миротворча операція «Денай флайт» в Боснії і Герцеговині, Хорватії забезпечила заборону польотів і підтримку військ.

З метою забезпечення перемир'я НАТО розгорнула в 1995-1996 рр. в Боснії і Герцеговині багатонаціональні Сили втілення (ІФОР), які включали 15 країн НАТО і 18 країн - партнерів, нараховували 61 тисячу чоловік, важку техніку і зброю, і протягом року забезпечили припинення бойових дій і розведення збройних сил конфліктуючих сторін та передачу території між ними. В грудні 1996 р. до грудня 2004 р., в рамках операцій «Джойнт гард» і «Джойнт форс» по забезпеченню стабільності мирного процесу, їх замінили Сили стабілізації, (СФОР) за участі 16 членів НАТО і 24 країн-партнерів (після розширення 20 членів НАТО і 7 країн партнерів), чисельність яких складала на початку 32 тис. чоловік, (і поступово зменшилась до 7 тис. чоловік), які забезпечили динаміку примирення, зокрема, підтримку цивільних установ, допомогу біженцям. Полишенню ситуації сприяє і посилення співпраці між зацікавленими міжнародними організаціями , зокрема зростання ролі ЄС, який за нової резолюції РБ ООН розгорнув тут, у 2004 р свої сили, в рамках операції «Алтея» (ЄСФОР чисельність, якого - 7 тисяч чоловік), але штаб НАТО для моніторингу ситуації , сприяння воєнній реформі та підготовці до участі в програмі ПЗМ залишився і підтримує операцію ЄС відповідно до «Берлін плюс» - базових домовленостей між НАТО і ЄС . Командувач операцією ЄС в Боснії і Герцеговині на стратегічному рівні – заступник головнокомандувача ОЗС НАТО в Європі, який також є вищим офіцером ЄС і базується в штабі ВГК ОЗС НАТО в Європі в м. Монс (Бельгія).

Найбільш відома за суперечливим сприйняттям повітряна операція НАТО, «Алайд форс» в Югославії, пов'язана з відкритим конфліктом в Косово, де тиск сербської влади з застосуванням військових і поліцейських привів у 1998 році ,до озброєних сутичок і загибелі 1500 Косовських албанців, змусив більш ніж 400 тис. албанців покинути свої оселі. Відмова Президента СРЮ Слободана Мілошевича зупинити етнічні чистки і вивести сербські війська з Косово змусили Альянс розпочати гуманітарну інтервенцію і без відповідної резолюції РБ ООН, протягом 78 днів здійснювати повітряні нальоти на вибрані об'єкти щоб заставити офіційну владу СРЮ прийняти вимоги міжнародної спільноти. Через рік, по даним військового трибуналу Югославії було знайдено 526 масових поховань, в яких покоїться 4000 чоловік.

Після чого, відповідно до мандату ООН, у провінції було розгорнуто Сили Косово (КФОР) під проводом НАТО, чисельністю до 50 тис. чоловік (зараз 17,500), які мали запобігти відновленню насилля, сприяти демілітаризації Армії визволення Косово, підтримці міжнародної гуманітарної діяльності та відповідної Місії ООН, тощо.

(6).На думку Президента Чехії Вацлава Гавела це був необхідний крок,

здійснений вперше на захист етнічної меншості та прав людини. А міністр закордонних справ Сербії, під час візиту до України в минулому році, в інтерв'ю газеті “Дзеркало тижня” торкаючись цих подій, підкреслив, що на його думку “НАТО втрутилося запізно”. І хоча загальна ситуація в регіоні покращується, в контексті ще невирішеного питання щодо остаточного статусу Косово, мали місце і залишаються загрози окремих проявів насилля. Навіть маючи сумніви щодо правових засад та методів, фактично першого в історії Альянсу, втручання НАТО в загострений етнічний конфлікт у колишній Югославії, слід згадати що не внаслідок такого втручання, а за волевиявленням громадян на виборах С.Мілошевич втратив в 2000 р. посаду Президента і за рішенням саме сербського уряду країни був переданий до Міжнародного Суду в Гаазі, а Белград обрав і проводить прагматично - конструктивний курс щодо НАТО, змістом якого є поглиблення співробітництва. Підтвердженням цього стало і приєднання Сербії, поряд з Боснією і Герцеговиною, саме на саміті в Ризі до програми ПЗМ. Важливо також і те, що Росія, яка після початку повітряної кампанії НАТО спочатку заморозила всі форми співробітництва з Альянсом, після досягнення через одинадцять тижнів консенсусу та прийняття резолюції РБ ООН по Косово, достатньо швидко приєдналася до участі в міжнародній миротворчій операції за мандатом ООН. Незважаючи на початкове несприйняття, в подальші чотири роки вдалося не тільки відновити, але і розвинути практичне співробітництво в цій сфері, яке надало змогу створити, в рамках Ради Росія –НАТО, спеціальної Робочої групи з питань миротворчості з метою аналізу досвіду дій в колишній Югославії і розробки Типової концепції миротворчих операцій Росія – НАТО. Реально російські миротворці - найбільший, керований НАТО за мандатом ООН, контингент країн не-членів НАТО, вже з січня 1996 р. були в складі її Сил в Боснії – Герцеговині і незважаючи на відмінності в підходах в Косово (зокрема, під американським, французьким, німецьким командуванням).

Тобто, є всі підстави погодитися з російським експертом Олександром Нікітінім, що відносини Росії з НАТО протягом більшої частини десятиріччя спільної миротворчості в колишній Югославії мали як певні упущені можливості так і значні досягнення. Але, “враховуючи потребу в подібних місцях, продовження такого співробітництва відповідає спільним інтересам і Росії, і НАТО і забезпечить ООН ефективними важелями щодо підтримки миру”(5). З самого початку намагалася сприяти мирному вирішенню протистояння в Косово і Україна, спочатку дипломатичними засобами, а потім і завдяки участі в згаданій миротворчій операції. Тому участь і Росії і України в сучасній постійній анти - терористичній операції НАТО “Активні зусилля” в Середземному морі є природним продовженням співробітництва початок якого слід віднести і до згаданих операцій в колишній Югославії. Тобто, саме в рамках такої співпраці можливо і полягає шлях до порозуміння і відповідно довіри необхідних для прийняття навіть тимчасового (до 2017р) перебування бази ЧФ РФ в Криму.

В 2001р. НАТО також успішно долучилась до зусиль ЄС і ОБСЄ щодо врегулювання збройного конфлікту між сербською владою і албанськими бойовиками в Південній Сербії, повернення біженців, інтеграції етнічних албанців в виконавчі структури, тощо.

Загроза міжетнічного конфлікту в Македонії в 2001 р. знову змусила НАТО на звернення Президента цієї країни в рамках обмеженої за цілями, масштабом і часом операції “Суттєвий урожай” за участі 4800 військовослужбовців з 13 країн, протягом 30 днів, забезпечити припинення бойових зіткнень, початок переговорів та здійснення контролю над роззброєнням албанських екстремістів(було зібрано до 4 тис. од. зброї). (6)Продовження, на прохання Президента Македонії, присутності в країні обмеженого міжнародного контингенту в рамках ще двох операцій, після чого НАТО в 2003 р, передало відповідальність за операцію ЄС, що дозволило йому провести свою першу операцію “Конкордія” і засвідчило збереження стабільності. І хоча криза 2001 р. не дала змогу реалізувати прагнення стати членом НАТО на попередніх самітах вона мала

наслідком і посилення з цією метою трьохсторонньої співпраці з Хорватією і Албанією, задекларованою в Адріатичній хартії 2003 р. і їх офіційне запрошення на саміті в Ризі.

Терористичні напади 11.10.2001 р. проти США ще більш посилили увагу до цих аспектів трансформації НАТО, зокрема, на зустрічі міністрів закордонних справ в Рейк'явіку, (Ісландія) в травні 2002р. де було визначено що "НАТО повинна мати сили високого рівня мобільності, здатні швидко розгортатися там, де виникає необхідність, виконувати тривалі операції на віддалених територіях і досягти поставлених цілей." На Празькому саміті була проголошена, а в 2003 р. ухвалена концепція Сил реагування НАТО і хоча процес їх створення ще продовжується маніфестацією саме такої експедиційної спроможності діяти поза зоною відповідальності стала місія в Афганістані, обговорення якої стало одним з найбільш актуальних в Ризі.

Історичне рішення НАТО від 11 вересня 2003р. прийняти відповідно до мандату ООН, стратегічне командування і контроль за розвитком ситуації в Афганістані є першою місією Альянсу поза Євроатлантичним регіоном. Три резолюції Ради безпеки ООН, присвячені створенню і діяльності Міжнародних сил сприяння безпеці (МССБ), засвідчили її увагу до процесу поступового формування добровільної коаліції країн, розгорнутої під її егідою за підтримки – а зараз під проводом –НАТО. Кінцева мета цієї місії – надання допомоги у створенні умов, за яких Афганістан зможе мати представницький уряд, сталий мир і безпеку. Якщо в 2003р. понад 30 країн забезпечували МССБ особовим складом загальною кількістю до 5500 військових, в 2004 р. вже 6300 з 36 країн (в тому числі всі країни-члени НАТО, які з самого початку становили 90% контингенту і вперше долучилося на прохання Німеччини і Нідерландів. Спочатку поряд, але окремо діяли військові США і Євро корпусу). НАТО прийняла командування над усіма миротворчими операціями в країні, (це 32,800 чол. з 37 країн включаючи: 11,6 з США; 6,000 з Великої Британії; 2,700 німців; 2,500 канадців; 2,000 датчан; 1,800 італійців. Додатково 8,000 американських військових продовжують участь в операції під окремим командуванням США). Військові сутички з Талібаном на півдні країни, загальний низький економічний рівень, безробіття поєднуються з залежністю від виробництва наркотиків і його постачанням до Європи і світу. Почавши з забезпечення безпеки в Кабулі і прилеглих районах, Сили місії, відповідно до мандату розширюють її присутність в формі Групи з відбудови провінції (ГВП), починаючи з півночі і розширюючись далі на захід і схід. ГВП включають здебільш цивільний елемент, який співпрацює, але відокремлений від військового і має сприяти розбудові і авторитету центральної і місцевої влади, законності, посиленню демократичних інституцій, економічної діяльності, сотням проектів щодо відбудови шляхів, шкіл, шпиталів, постачанню води. Про успіх цієї діяльності свідчить повернення 5 млн. біженців, 6 млн. дітей отримали змогу вчитися, відновлено 10% доріг, проведення виборів і прийняття Конституції, визнані права жінок (68 з них – парламентарі) і як результат стверджує Посол Афганістана в Канаді - 90% афганців не тільки вітають, але потребують щоб міжнародні сили безпеки залишалися в країні стільки – скільки потрібно. Між тим, як було визнано на саміті, дії учасників місії потребують більшої координованості і посилення (до 2,5 тис військових), зокрема, на півдні країни. Певною проблемою є і існування до 7 1 обмежень щодо аспектів військової участі в операції окремих країн - Німеччини, Франції, Туреччини, Італії, Іспанії що віддзеркалює загальні проблеми щодо військової спроможності саме європейських країн, про що свідчать і їх оборонні витрати, які у більшості складають до 1,6%(замість 2%). Поки що тільки Польща висловила готовність надіслати в лютому 2007р. 1000 військових (з країн не членів НАТО – Македонія).І чому ми мусимо брати участь в миротворчій місії в Афганістані мають сприймати не тільки уряди, але і суспільство. Як підкреслив 7 грудня 2006р. у зверненні до учасників 52-ої Генеральної асамблеї Асоціації Атлантичного Договору Яап де Хооп Схеффер: " повномасштабна участь НАТО може створити сприятливий клімат в Афганістані, але відповідь лежить не в військовій площині. Це –відновлення, розвиток, добробут разом з ЄС, Світовим Банком". Тому не

випадково на саміті був зроблений наголос на взаємодії і підвищенні ролі саме відповідальних міжнародних організацій, перш за все, ЄС, з цих питань.

Принципово не приймаючи участь у військових діях і операції в Іраку, де на індивідуальній основі в рамках Анті терористичної коаліції беруть участь окремі члени, а в більшості, не члени Альянсу, НАТО, на прохання уряду країни, здійснює допомогу(зокрема, в навчально-освітніх закладах своїх країн) в підготовці іракських сил безпеки.

Підтвердженням цієї принципової політики є і місія НАТО в Дарфурі (Судан) в 2005-2006 рр. на прохання Організації Африканських держав, мета якої зупинити найбільшу гуманітарну катастрофу і етнічні чистки які мали наслідком 2,5 млн. біженців і тисячі загиблих. Допомога включала підтримку стратегічної транспортної авіації для доставки особового складу, техніки, продовольства, медикаментів, тощо до місця операції, навчання персоналу Африканського союзу, зокрема, миротворців (до 5 тис.) в сфері командування, контролю та оперативного планування, у використанні даних розвідки. НАТО продовжує співпрацювати з цих питань з ЄС і ООН та лише допомагає Африканському Союзу у врегулюванні конфлікту.

Здійснюються і багато інших гуманітарних місій, програм, заходів (наприклад, в Пакистані під час землетрусу у 2005р. забезпечення безпеки участі в Олімпійських іграх і, нарешті, на індивідуальному (гуманітарному) рівні), які засвідчують зростаючу задіяність Альянсу щодо вирішення актуальних проблем сьогодення і Ризький саміт і подальша діяльність ще більше актуалізували і підтверджують ці пріоритети. В цьому році Україна відзначила 15 років своєї участі в 11 миротворчих місіях у 9 країнах світу, де згідно з Білою книгою МО України у 2006 році, брали участь 777 військовослужбовців (на кінець 2006 року близько 600, зокрема у складі Міжнародних сил з підтримання миру в Косово та тренувальній місії НАТО в Іраку). Починаючи з липня 1992 року, Україна бере участь у миротворчих операціях під егідою ООН, НАТО, ОБСЄ, у складі коаліційних сил.

Станом 25.10.07 року 555 військовослужбовців Збройних Сил України беруть участь у 11 ММО: у складі місій ООН у Ліберії, Ефіопії та Еритреї, Демократичній Республіці Конго, Грузії, Косово, Судані, Багатонаціональних сил КФОР у Косово (Сербія і Чорногорія), Спільних миротворчих сил в Придністровському регіоні Республіки Молдова, Багатонаціональних сил у Іраку та Тренувальної Місії НАТО у Іраку, Міжнародних сил сприяння безпеці (далі – МССБ) у Ісламській Республіці Афганістан.

Як підкреслюється в Білій книзі “участь у миротворчих місіях є ваговим чинником підвищення авторитету України на світовий арені, ефективного розвитку її Збройних Сил і підвищення її боєздатності, дозволяє отримати практичний досвід органам військового управління, особовому складу, досягти сумісності з аналогічними структурами інших держав, забезпечити підтримання миру і стабільності”. Така участь, як свідчить, зокрема досвід місії в Афганістані, для багатьох країн обмежена суто невійськовими функціями, але є принципово важливою, якщо мати на увазі, що крім гуманітарного значення, саме з цієї країни, за маршрутами, які торкаються і Росії і України (з якою наші кордоні досі не демарковані), надходять до Європи майже 90% героїну.

Як свідчить аналіз, здійснений Міністерством оборони України, участь України в міжнародних миротворчих операціях ООН та НАТО дає вагомий позитивні результати, зокрема сприяє зміцненню міжнародного авторитету нашої держави, набуттю військовослужбовцями професійного досвіду, створенню умов для налагодження та активізації двостороннього економічного співробітництва з відповідними державами.

Враховуючи накопичений досвід, значні політичні та економічні дивіденди від участі у миротворчих операціях, Україна зацікавлена в активізації такої форми міжнародного співробітництва. Слід також зазначити, що участь у миротворчих операціях дає змогу визначити вимоги і пріоритети розвитку та модернізації озброєнь і

військової техніки, а також удосконалити шляхи розвитку військово-технічного співробітництва.

Тому Міністерство оборони України і в подальшому приділятиме значної уваги вдосконаленню національної нормативно-правової бази щодо участі Збройних Сил України у міжнародних миротворчих операціях, подальшому розвитку можливостей України щодо підготовки, комплектування та направлення миротворчих контингентів і миротворчого персоналу для участі у міжнародних миротворчих операціях.

З урахуванням потенціалу, який, зокрема спирається на плідний досвід більше 25 тисяч військовослужбовців, які пройшли школу миротворчості, саме ця діяльність, поряд з наданням для використання міжнародними організаціями транспортної авіації, є вагомим практичним внеском України до забезпечення міжнародної безпеки, який вже відповідає відповідним критеріям щодо членства в НАТО і ЄС.

ЛІТЕРАТУРА:

1. NATO review, Riga Summit special, NATO, 2006р. С. 5-6
2. Стратегічна концепція НАТО там же.
3. Актуальні проблеми міжнародної безпеки Збірник публікацій журналу «Політична думка» К.1999 с. 48-49.
4. Financial Time, 9 грудня 2006.
5. Вестник НАТО: Историческая перемена на Балканах. 2004 с.31
6. НАТО, краткий справочник. Таллін, 2007. С.461-474.
7. WebMemo November 27, 2006
8. The Transatlantic Quarterly v2, №1, p.6

Рецензент: **к.іст.н, доц. Коряк В.І.**

ІНФОРМАЦІЙНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ У СУЧАСНИХ ЛОКАЛЬНИХ І ЗБРОЙНИХ КОНФЛІКТАХ

Викладено аналіз застосування інформаційно-психологічного впливу в сучасних локальних і збройних конфліктах на прикладах операцій “Союзницька сила” (1999 р.) та “Свобода Іраку” (2003 р.).

Изложен анализ применения информационно психологического воздействия в современных локальных и вооруженных конфликтах на примерах операций “Союзническая сила” (1999 г.) и “Свобода Ирака” (2003 г.).

The analysis of application informatively of psychological influence is expounded in modern local and armed conflicts on the examples of operations “Allied force” (1999) and “Iragi freedom” (2003).

Інформаційно-психологічний вплив (ІПсВ) застосовується з того часу, коли почалося спілкування між людьми. На самому ранньому періоді вони уявляли собою здійснення безпосереднього впливу на людину чи коло осіб за допомогою жестів, рухів, міміки, слів, дій або комбінацією цих прийомів переконання. Розробка сучасних наукових методів контролю за поведінкою людини та створення високоефективних технічних засобів призвели до більш різноманітних та дійових способів впливу на поведінку людей. Проте цілі ІПсВ залишилися незмінними. Вони покликані сприяти досягненню мети військових операцій як у мирний так і у воєнний час шляхом застосування різних способів змінення думок, почуттів, та відношень, а в кінцевому результаті – поведінки людини чи групи людей, які є об'єктами ІПсВ.

Зарубіжний досвід свідчить, що використання протиборчими сторонами засобів масової інформації, новітніх інформаційних технологій впливу на свідомість людей стає, як правило, складовою частиною загального плану (сценарію) ведення операцій і бойових дій. Особовий склад збройних сил, мирне населення перетворилось сьогодні по суті в найважливіший об'єкт інформаційно-психологічного впливу з метою послаблення волі та здатності військ і населення противника продовжувати боротьбу. Про це яскраво свідчить досвід локальних війн і збройних конфліктів останнього десятиліття, яких налічується понад 300, що проходили у Південно-східній Європі, Східній та Південній Азії, на Близькому та Середньому Сході, у Північній, Центральній та Південній Африці, у Центральній та Південній Америці. В ході їх ведення удосконалювалися форми та методи інформаційної війни. Найбільший досвід проведення ІПсВ накопичили США.

Часто конфлікти використовувались для здійснення силового тиску на ймовірного або потенційного противника. Саме цим можна пояснити політику втручання США в регіональних конфліктах під приводом захисту “національних інтересів”, “свободи і демократії”, “прав людини”. Конфлікт у Косові – яскраве тому підтвердження.

У документі Держдепартаменту США 1994 року Памфлет 525-5 “Операції сил ХХІ століття” констатується: “Початку всіх операцій за умов мирного часу (і під час війни) повинно передувати проведення інформаційної війни. Під час операції здійснюються скоординовані дезінформаційні операції або психологічний вплив на інформаційні системи противника”.

Інформаційно-психологічні операції (ІПсО) – це одна із форм інформаційної війни за мирного та воєнного часу, сплановане використання сучасних засобів, форм і методів розповсюдження інформації для здійснення визначеного впливу на установки, почуття й поведінку військ та населення противника.

В сучасних умовах ведення ІПсО передбачено практично всіма основними керівними документами американських збройних сил. Рішення з основних питань підготовки й ведення ІПсО, застосування їх сил і засобів для досягнення цілей воєнно-політичного курсу США приймає президент держави на підґрунті рекомендацій ради національної безпеки, міністерства оборони, комітету начальників штабів.

У ЗС США організацію та управління ІПсО здійснює міністерство оборони через свого помічника із спеціальних операцій і конфліктів низької інтенсивності. Останній керує діяльністю управлінням психологічних операцій, яке функціонує у складі апарату міністерства оборони.

В оперативному управлінні об'єднаного штабу комітету начальників штабів є відділ психологічних операцій, який координує питання їх проведення в інтересах об'єднаних командувань, а також оперативних об'єднань та з'єднань.

Сьогодні в країнах НАТО створена і ефективно функціонує законодавча база, яка регламентує всі питання організації і ведення ІПсО, взаємодії збройних сил з засобами масової інформації, визначені обов'язки посадових осіб військового відомства, командного складу різних рівнів з питань використання ЗМІ, а також створені необхідні органи, які здійснюють безпосередню взаємодію з ними. В останні роки міністерство оборони США здійснює цілу низку заходів щодо зміцнення потенціалу структур психологічних операцій. Головні зусилля зосереджуються на підтримці домінування в інформаційній сфері, застосуванні новітніх технологій і досягнень науки, підвищення професіоналізму особового складу формувань психологічних операцій, вдосконалення системи навчання командного складу та офіцерів штабів з основ психологічних операцій. Вивчається питання щодо введення штатних посад офіцерів психологічних операцій до оперативних відділів (відділень) штабів об'єднань і з'єднань, окремих бригад.

Під час планування ІПсО, як правило, ставляться такі основні завдання: формування суспільної думки про необхідність застосування воєнної сили; всебічна підтримка політичної опозиції, дисидентських структур, національних, етнічних, релігійних та інших протиріч; формування недовіри до керівництва держави і збройних сил, звинувачення їх у антинародній політиці й неспроможності вирішити національні проблеми; послаблення морально-психологічної стійкості особового складу, стимулювання дезертирства, здачі у полон, уникнення від виконання наказів; формування у протидіючої сторони сумнівів у бойовій ефективності озброєння та перебільшення бойових можливостей своєї зброї; відтворення картини ходу бойових дій в своїх інтересах, введення противника в оману, схилення його до помилкових рішень; дезорганізація управління військами і озброєнням; прицільна дезінформація та інші.

Особливого значення сьогодні набуває вивчення досвіду інформаційно-психологічного забезпечення застосування ЗС США і НАТО в Югославії та Іраку на рубежі XX – XXI століть.

Аналіз війни на Балканах дає змогу просліджувати динаміку і послідовність інформаційно-психологічного впливу на противника з одного боку та намагання його нейтралізації або послаблення з іншого, порівняти підходи конфліктуючих сторін до формування і підтримки необхідних рівнів морально-психологічного стану своїх військових угруповань.

Широкомасштабна пропагандистська кампанія була організована не тільки проти Югославії, але й проти світового співтовариства. Для створення позитивного іміджу застосуванню воєнної сили, дезінформації, приховування своїх втрат і залякування військ і населення Югославії країнами НАТО були задіяні преса, телебачення, радіо. Одночасно наносилися ракетно-бомбові удари по югославських телецентрах, радіостанціях та інших джерелах інформації. Їх було знищено та виведено з ладу понад 45%, теле- та радіомовлення зберігалося лише в межах міст. Разом з тим практично вперше США і НАТО зіткнулися з активною інформаційно-психологічною протидією з боку противника і його союзників.

Підготовку операції “Свобода Іраку” на території Іраку США розпочали задовго до початку безпосередніх бойових дій. Нейтралізація інформаційної інфраструктури Іраку здійснювалось за рахунок досягнення переваги в інформаційному просторі, в першу чергу телекомунікаційними (у тому числі космічними) та поліграфічними засобами.

У підготовчий період здійснено також низку організаційних заходів стосовно координації діяльності впливових міжнародних засобів масової інформації. Поблизу кордону з Іраком, зокрема, постійно проводились навчання підрозділів психологічних операцій США. Проведено серію навчань по комп’ютерному моделюванню варіантів бойових дій.

Другий (інформаційний) етап психологічної операції включав поєднання застосування сучасних засобів вогневого ураження і високоточної зброї з новітніми інформаційними технологіями впливу на свідомість, психологію і поведінку людини в екстремальних умовах. Основними формами і способами інформаційно-психологічного впливу були: використання засобів масової інформації (радіо, телебачення, друкованих засобів), комп’ютерних мереж, сил спеціального призначення, дипломатичних каналів, демонстративних дій.

Разом з тим, інформаційне домінування США, комплексне використання високоточної зброї й потужного арсеналу сил та засобів масової інформації – телебачення, радіо, друкованої пропаганди, комп’ютерних мереж, а також дипломатичних каналів, військових структур психологічних операцій та інформаційної війни по суті лишило Ірак можливості ефективно протистояти інформаційно-психологічному тиску з боку коаліційних сил, здійснювати ІПсВ на особовий склад американських і англійських військовослужбовців. Відсутність достатнього інформаційного ресурсу, організація інформаційно-пропагандистського забезпечення оборонних завдань, яка здійснювалось головним чином на емоційному рівні без створення відповідної системи і координації діяльності органів державного і військового управління, не дали позитивних результатів.

Вивчення досвіду інформаційно-психологічного забезпечення бойових дій у локальних війнах та збройних конфліктах XX – XXI століть (на прикладі операцій “Союзницька сила” (1999 р.) та “Свобода Іраку” (2003 р.) дозволяє зробити висновок про те, що при відстоюванні державою своїх національних інтересів намітилася тенденція до переходу від традиційних (силових) методів та засобів впливу до нетрадиційних, серед яких важлива роль належить інформаційним. На базі інформації та інформаційних засобів з’явилися та знайшли розповсюдження такі поняття як психологічна війна (боротьба), інформаційно-пропагандистська протидія, інформаційно-психологічне забезпечення операцій, інформаційна війна і тому подібні. Метою всіх дій, що позначаються цими термінами є формування позитивної громадської думки про дії армії, підрив морального духу військовослужбовців та населення противника, ослаблення їхньої волі до опору, а також забезпечення лояльного ставлення до військ у зоні конфлікту.

Сценарій війни проти Іраку змушує розглядати інформаційно-психологічну операцію як важливу форму застосування військ у сучасній війні (збройному конфлікті). Якщо під час війни на Балканах у 1999 р. були відпрацьовані основні елементи концепції інформаційної операції згідно статуту FM 100-6 (1995), то в 2003 р. в Іраку в рамках спеціальної операції по суті була проведена повномасштабна інформаційна операція.

Підрозділи та частини ІПсО в різних конфліктах використовували різноманітні засоби і прийоми ІПсВ на населення та війська противника, серед них такі, як переконання та навіювання, загроза, страх та насильство, дезінформація та введення в оману, об’єктивна інформація та напівправа, критика та дискредитація, провокаційні повідомлення, рекламування та розкол, грошова винагорода, підкуп та “сувенірна пропаганда”.

Розглянуті збройні конфлікти є новим кроком в розвитку теорії та практики ПСВ, які потребують глибокого і системного вивчення та осмислення всіх аспектів цієї проблематики з метою адаптації ключових положень і уроків до специфіки Збройних Сил України.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Мочалов В. В. Большая ложь о малых войнах. – М.: Воениздат, 1960. – 115 с.
2. Степанищев А. Т., Филиппов Д. Н. Словарь-справочник по военно-исторической терминологии. – М.: Гуманитарный издательский центр “Владос”, 2004. – 256 с.
3. Толубко В. Б., Бут Ю. І., Косевцов В. О. Основні закономірності сучасних локальних війн та збройних конфліктів. – К.: НАОУ, 2002. – 68 с.
4. Сірий С. Сутність понять “локальна війна” і “воєнний конфлікт” та їх типологія. <http://www.politik.org.ua/vid/magcontent.php3?m=1&n=59&c=1317>.
5. Гриняев С. Взгляды военных экспертов США на ведение информационного противоборства // ЗВО-№8 2001.
6. Операція “Союзницька Сила”: уроки та висновки. – <http://www.kraina.org.ua/ua/material/1322/>.
7. Толубко В. Б. Операція “Iragi freedom”. Післямова. – http://www.mil.gov.ua/viysko_ua/index.php?part=article&id=41.

Рецензент: д.т.н., проф. Замаруєва І. В.

РОЗВИТОК ДЕМОКРАТІЙ В ПОСТТОТАЛІТАРНИХ ДЕРЖАВАХ: ЦИВІЛЬНІ, ВІЙСЬКОВІ, ІНФОРМАЦІЙНІ АСПЕКТИ

У статті відображена сутність подій, які відбуваються у період після розпаду СРСР і зміни полярності в світі. Сучасний світ має в своєму арсеналі безліч інструментів, які б мали допомогти у становленні молодих демократій, від адресної допомоги окремих країн до використання ресурсів регіональних і міжнародних організацій.

В статье отображена сущность событий, которые происходят в период после распада СССР и изменения полярности в мире. Современный мир имеет в своем арсенале множество инструментов, которые должны были бы помочь в становлении молодых демократий, от адресной помощи отдельных стран до использования ресурсов региональных и международных организаций.

Content of the article is in depicting the core of events which happened after the USSR disintegration and changes political poles in the world. Modern world has numerous tools in support young democracies: addressed support from certain countries up to support from regional and world organizations.

Проблема національної безпеки має велике значення для будь-якої людської спільноти у зв'язку із необхідністю попередження та ліквідації загроз, здатних позбавити людей матеріальних і духовних цінностей, я в деяких випадках – і життя. При чому цією проблемою переймаються всі країни без винятку.

Найбільш гостро проблема національної безпеки стоїть перед сучасними посттоталітарними державами, які переживають один з найдраматичніших періодів у своїй історії. Вузли місцевих конфліктів, що утворилися на території посттоталітарних держав, загрожують безпеці не тільки соціумів, що їх породили, а й безпеці людської цивілізації в цілому.

Актуальність цієї проблеми обумовлена також і тим, що на порозі третього тисячоліття проблема безпеки існування та розвитку всіх народів набула нового виміру. Цей вимір полягає в об'єктивному сплетінні всіх економічних, екологічних, політичних, воєнних, культурних процесів у межах окремих держав, народів і націй, а також між ними.

Із закінченням періоду «холодної війни» не закінчилось протистояння між різними політичними системами у світі. Одні країни прийняли західні економічні закони розвитку суспільства і таким чином перейшли від «змагання» до співпраці у всіх сферах, що безперечно позитивним чином вплинуло на їх соціально-економічний розвиток, інші країни, прагнучи реваншу, намагались впливати на суспільні процеси в своїх країнах, в регіонах і таким чином лише налаштовували світову спільноту проти себе.

Розвиток новітньої історії свідчить, що зміни в світі вели до кардинальних змін в суспільствах держав, які зупинились в своєму розвитку на стадії тоталітарного правління. В одних країнах, зважаючи на їх історію, менталітет, національні звичаї, зазначені зміни відбувались внаслідок генерації самим суспільством процесів реформації і розвитку. Це виглядало дуже природно. Інші країни не могли позбутися застарілих форм, суспільство в них не сприймало зміни, а влада своєю політикою в інформаційній сфері підтримувала і зміцнювала процеси «консервації» старого порядку. Але з часом, за старовинним принципом «вода каміння точить», частково зусиллями зсередини суспільства, частково під комплексним впливом тих самих «демократій», країни, що були схильні до розвитку ринкових відносин в економіці і демократичних в суспільстві, стали приймати правила «гри» західного світу.

Не потрібно дискусій, було то проявом слабкості і безвихідності чи далеко наперед продуманим кроком. Достатньо лише подивитись 15 років поспіль на ступінь розвитку країн, які в різні часи, але впродовж зазначених 15–20 років, починали сприймати демократичні цінності і ринкові відносини, становляться зрозумілими переваги ринкової моделі розвитку суспільства. Проста констатація фактів дає відповіді на складні питання.

Існувала третя категорія суспільств, найбільш радикальних і безкомпромісних. Усвідомлюючи своє виключне положення в плані забезпеченості енергетичними ресурсами, вони намагались нав'язати світовій спільноті інші підходи до вирішення питань, що потребували компромісу. До цієї категорії відносились переважно ісламські країни Близького Сходу і Африки – країни, багаті на нафтові родовища (іноді, алмазні).

Конфлікти між західними демократіями і посттоталітарними країнами виникали на ринках сировини і збуту, в боротьбі за сфери впливу. З боку демократичних держав боротьба велась із застосуванням відпрацьованих прийомів і технологій, з залученням величезних фінансових ресурсів, знанням економічних законів ринку. Не до душі це приходилося країнам, які доти вирішували спірні питання, навіть економічного плану, командним шляхом. Спільним в них було одне – обидві сторони переслідували «корпоративний» інтерес. Але кожна сторона прагнула діяти за своїми правилами. Стосовно двох перших категорій країн, то дійсно шляхом експансії у різних сферах вдалося залучити їх до демократичної спільноти. Радикально налаштовані країни не витримували напруження інформаційної боротьби на всіх рівнях, виявились неспроможними опанувати ситуацію цивілізованими методами, вони шукали ворогів як ззовні так і всередині країни. В намаганнях навести лад в країні, у відносинах з сусідами, вони часто виходили за межі правового поля, що надавало привід до вжиття до них збройної сили.

Таким чином, в тоталітарних державах, з використанням комплексу технологій (у т.ч. інформаційних), влада змінювалася шляхом політичної, економічної і культурної експансії більш розвинутими державами з метою розширення сфери впливу, перш за все ринків (сировинних, дешевої робочої сили, збуту готової продукції і т.д.). Якщо мирним шляхом мета не досягалася, то політичне протистояння приймало більш жорсткі форми. Як правило, тоталітарні держави менш конкурентоздатні і використовували в своєму арсеналі інструментарій і технології, що виходили за рамки міжнародного правового поля. А саме це і стало приводом для початку багатоступеневої програми (від політичних і економічних санкцій до воєнної кампанії) зміни влади в тоталітарній країні. Зазвичай, це стосується країн з привабливим економічним потенціалом (енергетичні ресурси, туристичний потенціал і т.д.)

Не має значення яким шляхом була змінена влада: чи то шлях поступової дестабілізації ситуації, формування дієвої опозиції і зміни політичної верхівки демократичним шляхом, чи то шлях воєнної кампанії, результатом чого може бути встановлення повного контролю, з даного моменту починає працювати модель формування нової влади. Це процес тривалий, поступовий і багатоступеневий, він супроводжується комплексною діяльністю у всіх сферах і потребує величезної фінансової підтримки. Тому країнам з незначним потенціалом не загрожує стати в епіцентрі таких подій, вони можуть розраховувати на гуманітарну допомогу окремих країн, міжнародних організацій і будуть самотужки справлятися з внутрішніми проблемами. Ми ведемо мову про країни потужні з точки зору потенціальних можливостей, які занедбані невдалим господарюванням. Для спрощення аналізу процесів розглядається ситуація силового відсторонення від влади уряду в деякій тоталітарній країні.

Отже, є країна з величезними ресурсами, зруйнованими інститутами держави, деякою палітрою політичних сил, зі своїми етноконфесійними особливостями. В країні триває внутрішня боротьба за владу, що розриває суспільство на декілька опозиційних частин. Населення країни, відчуючи залежність від процесів, що відбуваються, не

може залишитися осторонь політичної боротьби. Ситуація, в якій опинилася країна, неконтрольована і вибухонебезпечна.

Тут на арені з'являється сила, яка намагатиметься взяти під контроль ситуацію. В ролі такої сили виступає та сама збройна Коаліція, яка відсунула від влади тоталітарний режим і в наступні декілька років намагатиметься сформувати такий порядок, який би забезпечував розвиток держави в потрібному напрямку, надавав би можливість розвивати економіку і соціальний сектор.

Для розвитку держави в зазначеному напрямку в світовій практиці використовується відповідний інструментарій надання допомоги і сприяння розвитку суспільства у всіх напрямках. У нашому випадку, для досягнення успіху одних військових фахівців дуже мало для ефективного впровадження різноманітних програм. Отже, доводиться залучати цивільних фахівців для того щоб на професійному рівні вирішувати не властиві для військових завдання. Для посилення ефекту економічних програм використовуються інформаційні технології, які створюють навколо економічної і воєнної діяльності «третьої сили» бажаний інформаційний простір. Отже, повертаючись до інформаційного простору і технологій, які відпрацьовуються при реалізації програм глобального і регіонального масштабу, можна стверджувати, що впровадження різноманітних програм розвитку (економіки, соціального, державного секторів, структур безпеки, гуманітарної сфери) і становиться змістовим наповненням інформаційної політики в країні і регіоні.

З точки зору дипломатії (економічної, політичної, військової) найбільш ефективним на всіх етапах вважається залучення міжнародних організацій до вирішення нагальних проблем суспільства. Надзвичайно велику роль відіграють різноманітні економічні і гуманітарні проекти в рамках діяльності ООН: це може бути і програми розвитку, що розгорнуті в різних країнах, діяльність міжнародного комітету у справах біженців, інші. Не останню роль у вирішенні соціальних питань відіграє міжнародний комітет Червоного Хреста і Півмісяця. Також, ефективною може бути діяльність регіональних організацій. Головне, щоб зазначена діяльність була скоординована, відповідним чином відображена в інформаційному просторі і була позитивно сприйнята суспільством. Важливо, щоб за рішеннями міжнародних організацій стояло бажання потужних країн – контриб'ютерів виправити ситуацію і налагодити нормальну діяльність всіх сфер суспільства.

Поки розглядалась діяльність, навколо якої можливо ефективно реалізовувати програму державного будівництва на стратегічному рівні, а наближаючись до вирішення програм оперативно-стратегічного рівня, треба зазначити, що вагому частину навантаження несуть на собі збройні сили держави (або Коаліції держав). Актуальні питання сьогодення свідчать про те, що зростає вплив цивільного сектору навколо діяльності збройних сил. Відповідно, досвід останніх десятиріч підтверджує важливість врахування цивільних факторів у плануванні і веденні операцій.

З кожним роком міжнародна спільнота також через ООН, ОБСЄ та НАТО підвищує вимоги до врахування соціальних, політичних, культурних, релігійних, економічних, та гуманітарних факторів під час планування та проведення військових операцій. Зменшити вплив розбіжностей у поглядах на ведення операцій з підтримки миру та досягти порозуміння між військовими частинами, штабами та цивільними організаціями покликані установи та особовий склад цивільно-військового співробітництва.

Треба зазначити, що цивільно-військове співробітництво є віддзеркалюванням тих програм, що реалізуються на стратегічному рівні для стабілізації ситуації і встановлення дієвого контролю в країні. Але воно має інше призначення і здійснюється в обсягах, які дозволяють створити таке середовище в суспільстві, що буде сприяти ефективному виконанню завдань контингентами з найменшим ризиком для життя особового складу.

На перший погляд проводиться та ж сама діяльність що й на стратегічному рівні, але з меншими матеріальними і фінансовими витратами. Що стосується можливостей здійснення інформаційного впливу в суспільстві, то в даному напрямку може використовуватись результат допомоги національних (багатонаціональних) контингентів у відбудові країни перебування. Враховуючи вимоги сьогодення, у командирів всіх ступенів з'явилися абсолютно нові інструменти, які допомагають вирішувати військові завдання шляхом створення сприятливих умов для їх виконання.

Цивільно-військове співробітництво (ЦВС) – не нове явище в діяльності військових частин та підрозділів. В минулому воно представлялось, переважно, як вирішення питань надання матеріальної та технічної допомоги населенню та цивільним установам в районах конфлікту. Але досвід діяльності миротворчих контингентів різних країн демонструє, що під час проведення військових операцій поза своїми кордонами, на території, повністю позбавлений функціонуючих цивільних установ та інфраструктури, ефективність виконання поставлених завдань значно зменшується, якщо військові сили, крім цього, не взаємодіють із цивільним оточенням (урядовими на неурядовими організаціями) [1].

Однозначно можна стверджувати, що ЦВС не є військовою допомогою, або частиною кризового планування, або плановим будівництвом нової держави, або допоміжною частиною інформаційних операцій, або інструментом гуманітарної допомоги, або частиною захисту військ (сил), або агенцією проектів «доброї волі». Але, як було зазначено раніше, воно робить внесок у всі ці сфери і ефективно діє в зазначених напрямках для досягнення головної мети – сприяння ефективному виконанню завдань миротворчими силами.

Таким чином, ЦВС є тією ланкою, що пов'язує і взаємодоповнює виконання завдань військовими контингентами і цивільними структурами з відновлення економічного, соціального, інших секторів і, в той самий час, підтримує тісний зв'язок з усіма місцевими аналогічними структурами. З одного боку, військові контингенти забезпечують ефективне виконання завдань цивільними структурами і безпеку самого цивільного персоналу, з іншого – ЦВС створює настільки сприятливе середовище навколо військових контингентів, наскільки це потрібно для виконання завдань.

Оскільки участь українського військового контингенту в операції зі стабілізації ситуації в Іраку було найбільш потужним елементом за всю історію української миротворчості, то доцільно було б розглянути практичні аспекти застосування підрозділів цивільно-військового співробітництва багатонаціональних сил і українських, зокрема.

Основним завданням підрозділів ЦВС багатонаціональних сил звичайно було відслідковування ситуації в зонах відповідальності, надання необхідної інформації щодо потреб провінцій до відповідних міністерств у Багдаді та штабів дивізій; підтримка тісного зв'язку із місцевими громадами; оцінка стану справ і розвитку інфраструктури провінцій.

Структури ЦВС БНС в Іраку забезпечували набагато ширший спектр завдань, а це могло бути і прямою підтримкою діяльності Тимчасової коаліційної влади, а згодом, законно обраної влади країни. Робилося це для гарантованого виконання органами влади своїх функцій.

Допомога в інтеграції владних структур провінції (спочатку тимчасових, а згодом постійних) шляхом встановлення дієвої взаємодії з місцевими лідерами, роз'яснення населенню ситуації у провінції як через ЗМІ, так і через посередництво ключових осіб також полегшувало роботу органів влади.

Оцінка стану справ у провінціях з врахуванням основних економічних показників, у т.ч. ключової інфраструктури, є безперечно важливим інструментом, оскільки саме точна оцінка надає можливість фахово визначити слабкі місця, які потребують вдосконалення.

Вірна оцінка передувє розробці та проведенню термінових і довгострокових проектів з розвитку різних сфер життєдіяльності у провінції. Проведення оцінки проектів, визначення пріоритетності у виконанні із врахуванням можливих чинників дозволяє їх ефективно реалізовувати.

Важливим з точки зору масової підтримки населенням військових контингентів є залучення до реалізації проектів якомога більшої кількості місцевого населення, виконання підрозділами ЦВС функцій загальної підтримки адміністрації провінції, бізнесу, сільського господарства, громадської системи лікування, громадських закладів. Не останню роль в цьому відіграють їх готовність надавати гуманітарну допомогу в зоні відповідальності, а також готовність забезпечити підтримку надзвичайних служб (порятунку, пожежної безпеки і таке інше).

Діяльність миротворчих контингентів, що спрямована на стабілізацію ситуації в країні, у тому числі ЦВС, покращує взаємодію між командиром і місцевими лідерами.

Підтримка зв'язку між всіма організаціями (громадськими, політичними, релігійними), що працюють у провінції, та координація заходів за їх участю сприяло консолідованому вирішенню основних проблем.

В інтересах вдалого проведення інформаційних операцій підрозділами ЦВС здійснювалось встановлення контакту зі всіма іракськими лідерами у кожному адміністративному районі зони відповідальності. Про результати роботи цивільної адміністрації інформувалося населення, командування БНС і міжнародних організацій.

Звичайно, крім роботи на імідж не можна було забувати і про ефективність роботи влади, а для цього доводилось виконувати і деякі наглядові функції, такі як контроль роботи всіх державних установ та служб провінції, включаючи формування і виконання бюджету, моніторинг та доповідь щодо ефективності роботи влади у провінції, переважно стосовно дотримання демократичних стандартів, виконання законів, турбота про нагальні потреби громадян, а також контроль за своєчасною виплатою грошей у провінції, включаючи заробітну платню та всі виплати державним службовцям;

Загальним завданням зазначеної структури є формування і організація роботи групи підтримки місцевої влади. Хоча, найбільш важлива функція – досконале вивчення всіх сфер життя суспільства, і, відповідно, формування і організація роботи груп підтримки соціального і економічного розвитку суспільства. Зазначена функція виконувалась групами фахівців невійськового напрямку. Організаційно-штатна структура українського контингенту не передбачала наявності фахівців-економістів, тому в загальній структурі ЦВС УМК користувався банком даних БНС. Хоча деякі елементи діяльності на досить фаховому рівні відтворювались українськими фахівцями: мається на увазі визначення проблеми і зосередження на неї уваги командування багатонаціональних сил, юридичне супроводження проектів, оформлення тендерної документації і т.д.

З усього спектру завдань, що виконувались, пріоритетними напрямками роботи органів ЦВС українського контингенту в Іраку були [2]:

- забезпечення виконання проектів відновлення ключової інфраструктури провінції;

- координація роботи органів місцевої влади;

- інформування населення, командування дивізії, міжнародних організацій про стан справ у провінції;

- співробітництво з місцевими лідерами (політичними, релігійними, громадськими);

- контроль за дотриманням законності в судах та в'язницях провінції;

- контроль роботи іракських сил безпеки (армії, поліції, прикордонної поліції);

- надання гуманітарної допомоги різним верствам населення (малозабезпеченим, хворим, дітям).

Довкола цієї діяльності також зосереджувалась увага місцевого населення. На початку стабілізаційної фази операції, коли питання безпеки тільки починали вирішувати, результати діяльності цивільно-військового співробітництва використовувались для покращення загального клімату навколо контингентів країн Коаліції. Згодом, виникла необхідність зміцнювати авторитет місцевої влади для створення умов для поступової передачі повноважень. З цією метою представники органів місцевого самоврядування частіше залучались до вирішення проблем соціального характеру з використанням інструментів цивільно-військового співробітництва: вони брали участь у визначенні проблеми, відпрацюванні пропозицій щодо її вирішення, а також в здійсненні контролю за правильною реалізацією проектів і якістю при завершенні робіт. Все це звичайно робилося публічно, що давало можливість наочно продемонструвати громаді роль молодшої влади у зміцненні нової демократичної держави.

Таким чином, військові командири завдяки програмі цивільно-військового співробітництва отримували ресурси, за допомогою яких вони могли ефективно впливати на стабілізацію ситуації в країні перебування, зокрема в Іраку. На перший погляд, війська коаліції робили великі обсяги робіт з відновлення різних секторів, хоча насправді, одним із основних завдань було надати приклади вдалого господарювання місцевій владі. Не можна забувати і про головне завдання – зміцнення сектору безпеки держави до такого ступеню, який би дозволив ефективно втілювати більш глобальні економічні проекти. А це вже межує зі сферою національних інтересів у конкретній державі. Чомусь в процесах відбудови Іраку, відновлення нафтової промисловості не беруть участь країни, що не є учасницями коаліції. Крім стабілізаційних процесів, які забезпечуються діями Коаліційних сил, перекривається сектор безпеки, власне, в інтересах вітчизняних кампаній. Роз'яснення цього фактору вкрай необхідне в країнах, які хочуть брати участь у відбудові економіки нестабільних країн, тому що суспільства повинні усвідомлювати, що економічна діяльність національних кампаній в таких країнах повинна забезпечуватись перш за все з точки зору безпеки персоналу, а також вкладених ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. AJP-9. NATO Civil Military Co-operation (CIMIC) Doctrine, June 2003.
2. Додаток W (ЦВС) до оперативного наказу командира Багатонаціональної дивізії „Центр-Південь” Оперативний наказ щодо завдань органів ЦВС українського миротворчого контингенту в Іраку; (OPORD. Annex G. Civil Military Operations. 2005.)

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ШЛЯХІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ

В статті пропонується до розгляду шляхи вдосконалення системи управління військами (підрозділами) на основі скорочення часу на прийняття рішення завдяки використанню нових бойових графічних документів

В статье предлагается к рассмотрению путей усовершенствования системы управления войсками (подразделениями на основе сокращения времени на принятие решения, благодаря использованию новых боевых графических документов.

The article discusses about the ways to modernize command and control system of troops (units) through reduction of time for decision – making due to the use of new combat graphic documents.

Актуальність досліджень шляхів оптимізації підтримки прийняття рішення командирами різних ланок, для підвищення бойових можливостей підрозділів, ґрунтується на тому, що засоби і способи ведення бойових дій розвиваються дуже швидко, відставання розвитку засобів і способів управління може мати негативні наслідки, які будуть впливати на виконання поставленої задачі. В умовах все зростаючої динамічності бойових дій та не типовості бойової обстановки від командування, штабів та командирів підрозділів вимагається збільшення оперативності, гнучкості керівництва та значне скорочення часу на прийняття рішення. Важливість напрямку підвищення бойових можливостей військ обумовлена також сучасними тенденціями та закономірностями розвитку характеру збройної боротьби. Їх аналіз показує, що ефективність виконання бойових задач з'єднаннями (частинами) в основному визначається станом систем озброєння та інформаційним забезпеченням. Все це відображається в намаганні до випередження супротивника в темпі та інтенсивності ведення військових (бойових) дій за рахунок значного зростання мобільності формувань, точності враження цілей і все це можливе в основному на основі інформаційної переваги. Таким чином скорочення часу на оцінку обстановки та прийняття рішення є одним із основних чинників, що впливають на ефективність виконання поставленого завдання і відповідно одним із основних напрямків досліджень шляхів вдосконалення управління військами.

В наш час значно розширились можливості вдосконалення системи управління на основі підвищення рівня знань, професійної підготовки командних кадрів, впровадження в управління новітніх технічних засобів та технологій, які дозволяють оптимізувати шляхи прийняття рішення в режимі гострого дефіциту часу. Зараз боротьба за виграш часу між сторонами, що воюють, носить надзвичайно гострий характер. Успіх буде в того, хто зможе в більш короткі терміни отримати необхідну інформацію, обробити її, прийняти оптимальне рішення, поставити бойові завдання військам та організувати їх виконання. Радикальний вихід – це широке використання обчислювальної техніки для створення необхідних документів, які можуть надати суттєву допомогу в прийнятті рішення.

Як відомо, командир приймає рішення на основі отриманої та з'ясованої задачі, оцінки обстановки та проведення розрахунків. Отже, вдосконалення управління військами безпосередньо пов'язане із системою способів та засобів надання інформації командирам для формування вірного і цілісності уявлення про обстановку з метою своєчасного і якісного проведення необхідних розрахунків. Своєчасно проведені

розрахунки дозволять, за допомогою системного підходу, відобразити фактори впливу для надання рекомендацій відносно можливих своїх дій та дій можливого супротивника.

Таким чином предметом дослідження повинні бути: методика дослідження фізико-географічних та тактичних властивостей території, а на основі даної методики - методика створення картографічних документів для оптимізації організації та проведення маршруту за допомогою ГІС технологій.

Об'єктом досліджень має бути конкретна задача - вирішення якої повинно бути виконано із найкращими показниками.

Дослідження має проводитись з використанням методів статистичної просторової обробки випадкових процесів та полів, методів картографічного аналізу, чисельних методів оптимізації та математичного моделювання, теорії експертних систем, теорії кодування даних.

Практичне значення даних досліджень полягає в скороченні часу на прийняття рішення та готовності начальників (командирів) організовувати дії частин (підрозділів) в умовах частих змін обстановки на основі не тільки емпіричних даних, а із використанням теоретичних висновків.

Висвітлення факторів впливу, на виконання поставленого завдання, не повинно мати однобічний характер, адже сучасною науковою методологією обґрунтовано не перспективність, зрештою неможливість одержання знань про предмет, коли його різні сторони вивчаються ізольовано одна від одної, а теоретичний синтез для створення єдиного уявлення про об'єкт (предмет), а тим паче прогнозування на основі одержаних нарізно знань практично неможливе. Для визначення напрямку досліджень насамперед необхідно визначитись із напрямками наукової основи даного дослідження.

Наукове знання поділяють на два рівні, а саме: рівень емпіричного знання та рівень теоретичного знання. Для знань, отриманих на емпіричному рівні, характерне те, що вони є результатом безпосереднього контакту з живою реальністю при спостереженні або експерименті. На цьому рівні ми одержуємо знання про означені події, виявляємо властивості об'єктів або процесів, що нас цікавлять, фіксуємо відношення. Надбудовою над емпіричним рівнем науки завжди знаходиться теоретичний рівень. Теорія, що представляє цей рівень, будується з явною спрямованістю на пояснення об'єктивної реальності (головна задача теорії полягає в тому, щоб описати, систематизувати і пояснити всю множину даних емпіричного рівня). Проте теорія будується таким чином, що вона описує безпосередньо не навколишню дійсність, а ідеальні об'єкти.

Ідеальні об'єкти на відміну від реальних характеризуються не нескінечним, а цілком визначеним числом властивостей. Таким чином, ідеальний об'єкт будується так, що він цілком інтелектуально контролюється.

У теорії задаються не тільки ідеальні об'єкти, але і взаємовідносини між ними, що описуються законами. Крім того, із первинних ідеальних об'єктів можна конструювати похідні об'єкти.

Роль теорії в проблемі формування науково-теоретичних знань визначається тим, що в ній ми маємо справу з інтелектуально контрольованим об'єктом, у той час як на емпіричному рівні з реальним об'єктом, що володіє нескінечною кількістю властивостей і є інтелектуально не контрольованим.

Оскільки в теорії ми маємо справу з інтелектуально контрольованим об'єктом, то ми можемо описати теоретичний об'єкт як завгодно детально й одержати в принципі як завгодно далекі наслідки з теоретичних уявлень. Як тільки наші вихідні абстракції стануть вірними, ми можемо стверджувати, що і наслідки з них будуть вірні. Сила теорії полягає в тому, що вона може розвиватися ніби сама по собі, без прямого контакту з дійсністю.

Природно, що вихідні принципи повинні співвідноситися з дійсністю, адже теорія – є найповніша і внутрішньо незаперечна система знань, яка дещо відрізняється від інших форм знання – моделей, аналогій гіпотез, тощо, перш за все, своєю логічною

впорядкованістю взаємодій включених до її складу елементів знання; по-друге, своїми гносеологічними функціями; по-третє, тим, що теорія сама містить поняття, моделі, аналогії, гіпотези, тощо. Вона пояснює факти, приводячи їх до стрункої системи узагальненого знання. Сучасною методологією обґрунтовано можливість, зрештою, перспективність, одержання теоретичних знань про об'єкт тоді, коли його різні сторони вивчаються не ізольовано одна від одної, а за допомогою засобів та методів теоретичного синтезу, для створення єдиного уявлення про об'єкт. Особливе значення для розв'язання цих проблем мають дослідження в області нового науково-теоретичного мислення - прогнозування дії та свідомість в цілому. Є всі підстави сподіватися, що перераховані проблеми будуть успішно розв'язані, якщо врахувати, крім великого наукового потенціалу, великий прогрес в створенні обчислювальних систем та специфічних засобів і форм моделювання - потужної інтелектуальної бази для наукового пізнання і генерації нових теоретичних знань.

Основними емпіричними даними, у військовій справі, є інформація про ворога, свої війська та місцевість. Основними документами, що дозволяють отримати дану інформацію, для з'ясування поставленої задачі та усвідомлення порядку виконання поставленого завдання є текстові документи та топографічна карта.

Текстові документи мають певну перевагу та недоліки. До переваги текстових над графічними документами відносяться: необмежений об'єм інформації, тлумачень та рекомендацій, що можливо викласти в текстовому документі. До недоліків текстового документу відносяться: великий об'єм часу, що необхідно для прочитання (ознайомлення) і засвоєння інформації, відсутність абстрагованого зорового уявлення про події на певній території.

Графічний документ за допомогою мови знаків (умовні знаки для топографічних карт та тактичні умовні знаки) надає стисло (генералізовану) інформацію про об'єкти місцевості та події на ній. До основних переваг графічних документів над текстовими можливо віднести: стислість та наочність інформації. Графічні засоби та способи, що використовуються в картографії, надають необмежені можливості для відображення обстановки, як статичної так і динамічної інформації.

Отримання стислої та наочної інформації впливає на час оцінки ситуації і відповідно на час прийняття рішення, що в свою чергу є одним із вирішуючих факторів в управлінні підрозділами (військами). Скорочення строків підготовки до виконання бойових задач суттєво впливає на скорочення загального часу проведення операцій, і все це безпосередньо пов'язано із ефективністю збройної боротьби. Таким чином, можливо прийти до висновку, що доцільно проводити дослідження у напрямку вдосконалення способів подання інформації у графічному вигляді.

Навіть поверхневий розгляд даної проблеми висвітлює напрямки проведення досліджень, які є в способах подання та сприйняття інформації. До основних проблемних питань подання та сприйняття інформації можливо віднести: компоновку, мову карти – картографічні та тактичні умовні знаки.

Компоновка - визначення меж території, що картографується та її розташування відносно рамок, а також розташування в середині рамок, назви на полях карти, легенди, та якщо буде необхідно, додаткових карт, графіків. При розробці компоновки враховуються технічні вимоги (навіть розмір паперу аркуша карти), естетичні моменти (зорове сприйняття всієї композиції) і особливе принципове значення має вірне відображення задуму карти, яке забезпечує її ідейну цілісність та зручність користування [1].

Картографічні та тактичні умовні знаки виконують дві основні функції: по- перше вказують вид об'єкту і деякі їх кількісні та якісні характеристики, по- друге визначають просторове положення. Часто умовні знаки відображають зміну явищ в часі та інші процеси. Сукупності знаків виконують на картах більш широкі функції. Вони показують взаємні зв'язки об'єктів, формують просторовий образ явища, дозволяють встановлювати особливості та закономірності їх розташування і таким чином дають

знання, яке перевищує інформацію надану окремими знаками. Групи знаків відкривають простір для просторових характеристик станів, взаємодії та зміни явищ в часі [1], з цією метою використовують зміну форми, кольору, насиченості та внутрішньої структури знаку.

При виборі методів дослідження реальних систем доцільно, серед численних ситуацій, в першу чергу розглянути екстремальні для дослідника випадки - скорочення часу на проведення аналізу ситуації (обстановки), для формування уявлення та прийняття рішення, коли слід надати перевагу саме картографічному моделюванню, для визначення особливостей організації та функціонування системи у просторі і часі.

Визначення шляхів дослідження підвищення та оптимізації шляхів ефективності підтримки прийняття рішення на основі графічних бойових документів потребує розподілу проблеми на основні складові, що відображені на рис. 1:

визначених потреб споживача - потреби споживача в стандартній інформації, яка визначається положеннями, настановами, керівними документами та специфічній інформації, (додаткова інформація не передбачена керівними документами, але необхідна для виконання завдань);

способи відображення даних – способи графічного представлення інформації, що необхідна користувачу – відповідають за формування уявлення про об'єкт дослідження;

способи сприйняття даних – відповідають за вірне сприйняття інформації, для формування уявлення про обстановку на певній території.

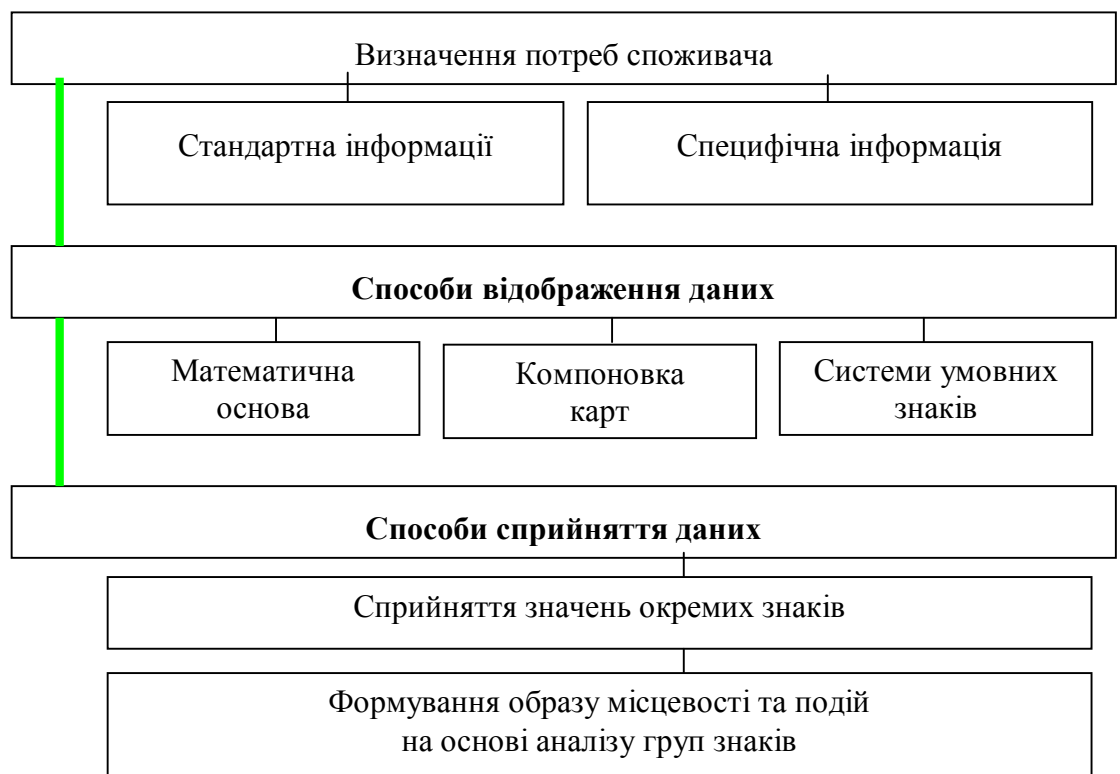


Рис. 1. Основні складові напрямків досліджень підвищення ефективності підтримки прийняття рішення на основі бойових графічних документів

Як видно із рис. 1 скорочення часу на прийняття рішення буде залежати від взаємодії трьох складових – визначених потреб споживача, способів відображення даних та способів сприйняття даних. Все це впливає на інформаційне навантаження карти, яке в свою чергу базується на впорядкованій інформаційній структурі карти (визначена тематика карти), наповненості бази даних (для створення карти) та на визначених стандартах, завдяки яким створюється карта, що відображено на рис. 2.

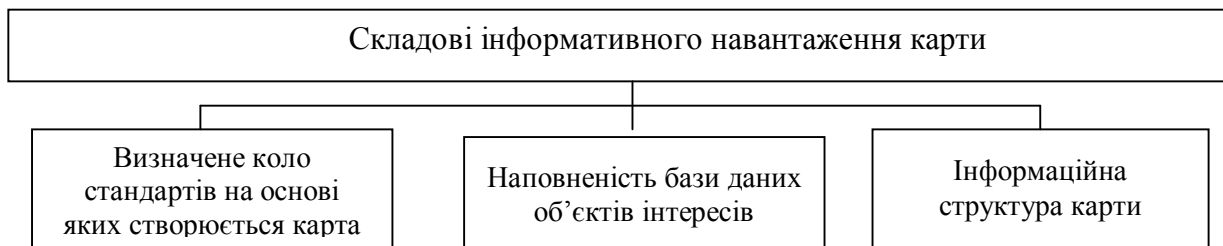


Рис. 2. Складові інформаційного навантаження карти

Для вибору методу дослідження необхідно визначитись із вихідними даними, що будуть використовуватись при розгляді даної проблеми. Нам необхідно буде розглядати мікро- або макромасштабні системи, що потребують просторового абстрагування і узагальнення змістовної інформації щодо її суті, тривалості (швидкоплинність або надмірно довга тривалість) існування системи, чи умов, у яких вона знаходиться.

За допомогою вибору певної методики досягається наукова пов'язаність блоків знань, зокрема теорій, які відображають окремі фрагменти дійсності, що дозволяє прогнозування можливого розвитку подій, а прогнозування в свою чергу надає можливість значного скорочення термінів на прийняття рішення, і все це суттєво впливає на результат виконання поставленого завдання.

Таким чином перед нами стоїть наукове завдання - для оптимізації шляхів прийняття рішення розробити методику дослідження фізико-географічних та тактичних властивостей території спираючись на дослідження із застосуванням багатокритеріального динамічного аналізу.

На основі методики дослідження фізико-географічних та тактичних властивостей території обґрунтувати і розробити картографічні способи та методи подання отриманої інформації.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці наукових методичних основ способів подання даних системного аналізу факторів впливу та способів подання рекомендаційних даних, для вирішення задач управління військами.

Найважливіші результати, що мають новизну:

- На основі встановленої методики вибору факторів впливу повинна бути проведена їх класифікація, яка може бути реалізована при розробці бази даних;
- Розроблена модель, яка відображає причинно-наслідкові зв'язки геопросторових об'єктів, їх підпорядкованості та впливу;
- Розроблена методика створення нових знаків, що відображають результати аналізу та прогнозу;
- Розроблена методика компоновки карти із урахуванням нових умовних знаків для кращого сприйняття задуму карти для конкретних видів задач.

Визначені в даний спосіб методологічні дослідження дозволять сформувати нові види картографічних документів (відповідно до свого призначення), які в свою чергу допоможуть скоротити час прийняття рішення, і таким чином підняти управління військами на новий щабель розвитку військової науки.

Сучасна практика вимагає від картографії розширення напрямків проблемно орієнтованого картографування і наближення напрацьованих напрямків до сучасних потреб військ.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *К.А. Салищев* „Картоведение” издательство Московського университета 1990.
2. *Берлянт А.М.* Картография: Учебник для вузов.- М.: Аспект Пресс, 2002.
3. *Т.І. Козаченко, П.О. Пархоменко, А.М. Молочко.* „Картографічне моделювання” видавництво ТОВ Антекс-У ЛТД, 1999.

Рецензент: **к.т.н., доц. Міхно О.Г.**

ХАРАКТЕРИСТИКА РИНКОВОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЖИТОМИРЩИНИ

У роботі розглядається характеристика ринкової інфраструктури Житомирської області. Подано її основні елементи.

В работе рассматривается характеристика рыночной инфраструктуры Житомирской области. Представлены ее основные элементы.

In work are considered the characteristic of markets infrastructures of Zhitomir area. There are induced its basic elements.

Можливості забезпечення ефективного економічного розвитку соціально-економічних систем продуктивних сил регіонів на ринкових засадах значною мірою визначатимуться потенційним функціонуванням інфраструктурних галузей регіональних ринків. Так, ринкова інфраструктура постає як важливий елемент розвитку економіки регіону і є його каталізатором, що забезпечує взаємодію усіх компонентів продуктивних сил території, які брали участь у створенні вартості й водночас є одним із компонентів продуктивних сил. Функціонально це виявляється на інституційному, фінансовому та інформаційному рівнях.

Головним принципом розвитку елементів ринкової інфраструктури Житомирської області повинна стати їх кількісна та якісна оптимальність потребам суб'єктів економічної діяльності регіону відповідно до спеціалізації, природно-ресурсного, трудового, науково-технічного потенціалу з точки зору надання якомога ширшого спектру інфраструктурних послуг, широкого залучення, акумуляції і ефективного розподілу та перерозподілу фінансових ресурсів для розвитку території. Пожвавлення економічних процесів у регіоні можливе лише за умови випереджаючого розвитку інфраструктури регіональних ринків, що є невідкладним завданням для її формування на основі прискореного розвитку.

Власне ринкова інфраструктура розглядається як система установ, організацій, видів економічної діяльності, що забезпечують функціонування ринкової економіки, акумулюють, розподіляють і перерозподіляють фінансові, інформаційні та інші ресурси згідно із законами ринку та державного регулювання взаємовідносин у цій сфері. Характерною ознакою розвитку трансформаційних процесів у регіонах України є їх неоднозначність і суперечність стосовно становлення ринкових засад суспільно-економічних відносин, що проявляється в деформованості структури економіки регіонів, сфер економічної діяльності, їх територіальної організації і, зокрема, нерозвиненості інфраструктури регіональних ринків. Це є стримуючим фактором у соціально-економічному розвитку областей.

Прогнозні дані розраховувались, виходячи з того, що, економіка Житомирської області повинна перейти з етапу становлення ринкових засад економічних відносин до фази удосконалення (2005–2010 рр.), а з 2010 р. – до прискореного розвитку (табл.1).

Фаза удосконалення супроводжуватиметься суттєвими зрушеннями в галузі законодавства та регуляторної практики держави, що призведе до підвищення вимог з боку держави під впливом міжнародних організацій до суб'єктів господарювання стосовно дотримання чинного законодавства та встановлених стандартів операційної діяльності. Це, в свою чергу, обумовить певне скорочення кількості установ ринкової інфраструктури, в першу чергу тих, діяльність яких не відповідає встановленим нормативам. Збільшення кількості установ ринкової інфраструктури на етапі прискореного розвитку відбуватиметься переважно за рахунок поглиблення спеціалізації в наданні інфраструктурних послуг підприємцям і населенню області.

Таблиця 1. Прогноз кількості установ ринкової інфраструктури (прогноз по роках)

Основні елементи ринкової інфраструктури	2000	2005		2010		2015	
		I	II	I	II	I	II
Банки	-	1	-	2	1	6	3
Філії банків	35	48	43	62	57	74	69
Страхові компанії	3	4	3	6	5	8	6
Довірчі товариства	-	2	-	7	4	11	8
Біржі	2	3	2	4	3	6	4
Кредитні спілки	2	5	2	13	8	22	16
Інвестиційні та венчурні фонди	-	1	-	3	1	5	3
Консалтингові компанії	-	2	-	5	3	9	7
Недержавні пенсійні фонди	-	1	-	3	1	7	5

Інфраструктура ринку фінансових послуг області потребує створення в перспективі мережі регіональних банків, які б краще ніж філії окремих банків враховували специфіку регіону в здійсненні кредитної політики, акумулювали місцеві інвестиційні ресурси для розвитку реального сектору економіки регіону, сприяли зміцненню фінансового сектору економіки, розвитку регіонального фондового ринку, ефективного залучення вільних коштів населення і перетворення їх в інвестиції, а також стимулюванню внутрішнього попиту на фінансові ресурси [3].

В перспективі вдасться подолати тенденцію переважного кредитування банками видів економічної діяльності із швидким обігом коштів, що мають короткий виробничий цикл, і збільшити кредитування довгострокових програм, зокрема таких галузей економіки, як промисловість і сільське господарство. З відновленням довіри населення до банківської системи зростуть обсяги депозитів домогосподарств і поліпшиться їх структура. Збільшиться частка довгострокових інвестицій з одночасним поглибленням спеціалізації окремих фінансових інститутів.

Інфраструктура страхового ринку зазнає подальшого вдосконалення, зокрема в перспективі очікується: реальне зростання обсягів страхових операцій по всіх галузях і видах страхування, формування структурованої по галузях і територіальних утвореннях та сегментах інфраструктури ринку страхових послуг області; зростання показників фінансової стійкості страхових компаній, концентрація страхового капіталу, удосконалення чинного страхового законодавства; підвищення платоспроможного попиту населення й організацій на страхові послуги. Значно зросте значення страхування життя. Житомирський регіон стане базою в стратегії розвитку найбільших страхових компаній.

Інфраструктура ринку цінних паперів Житомирської області недостатньо розвинена. На ринку цінних паперів регіону не представлена діяльність організаторів торгівлі та інститутів спільного інвестування. Біржі, що здійснюють практичну діяльність, працюють переважно за оптовими контрактами, а ф'ючерсний ринок залишається незадіяним.

Інфраструктура ринку небанківських фінансових послуг поступово вдосконалюється. Зростання кількості кредитних спілок, поява недержавних пенсійних фондів, розвиток установ інформаційно-консультативного забезпечення створюють додаткові можливості для покращення соціального забезпечення, розвитку малого та середнього бізнесу.

Розвиток підприємств і організацій ринкової інфраструктури сприятиме підвищенню ділової активності в багатьох виробничих галузях економіки області, розвитку малого бізнесу, стимулюватиме залучення іноземного капіталу.

Одним з важливих інструментів регіонального розвитку, що застосовуються на державному рівні протягом останніх років, є створення спеціальних економічних зон різних видів, серед яких вільні економічні зони, території пріоритетного розвитку зі спеціальним режимом інвестиційної діяльності і технологічні парки.

У Житомирській області діють спеціальні економічні зони у вигляді територій пріоритетного розвитку, до яких в своїх адміністративно-територіальних межах належать міста Бердичів, Коростень, Новоград-Волинський, а також Коростенський, Новоград-Волинський, Луганський, Народицький, Овруцький, Олевський, Малинський, Смільчинський, Володарсько-Волинський райони загальною площею 1,5 млн. га. В абсолютному вимірі це найбільша площа, яку займають зональні утворення, але по відношенню до регіону їх розміщення їм належить 51,97% [1].

Спеціальний режим, упроваджений строком на 30 років Законом України № 1278-XIV від 03.12.1999 р., застосовується для суб'єктів підприємницької діяльності, які реалізують інвестиційні проекти, затверджені у встановленому законодавством порядку. Кошторисна вартість таких проектів повинна становити не менше, ніж: 200 тис. дол. США – у сільському господарстві, харчовій, целюлозно-паперовій, текстильній промисловості, охороні здоров'я, освіті; 300 тис. дол. – у будівництві; 500 тис. дол. – у добувній промисловості, хімічному виробництві, транспорті, виробництві машин та устаткування, виробів з мінеральних матеріалів, транспорті. На території пріоритетного розвитку планується залучити 140 млн. дол. США, зберегти існуючі та створити нові робочі місця для 28 тис. чол.

Оцінити вплив діяльності спеціальних економічних зон на соціально-економічний розвиток Житомирської області доцільно на основі розроблених у Раді по вивченню продуктивних сил України НАН України методичних підходів до аналізу ефективності функціонування спеціальних економічних зон у контексті регіонального розвитку.

Проведення розрахунків за 2000 - 2002 рр. дало наступні результати: узагальнююча бальна оцінка, яка має економічний зміст загального рівня розвитку об'єкта оцінки, постійно зростає. Для регіону без СЕЗ вона становила по роках 23,36; 24,73; 40,61, а для спеціальних економічних зон – відповідно 0,69; 1,39; 2,33 [2].

Динаміка узагальнюючих показників впливу СЕЗ Житомирської області на соціально-економічний та науково-технологічний розвиток регіону протягом цих 3 років дозволяє характеризувати розвиток спеціальних економічних зон як позитивний.

Інтегрована питома вага впливу СЕЗ на загальний рівень регіонального розвитку також постійно збільшується: з 2,86 до 5,30 і 5,43%. Їх частка в сукупних результатах розвитку області має стійку тенденцію до зростання.

Аналіз функціонування спеціальних економічних зон у Житомирській області дозволяє виявити тенденцію збереження зростання впливу зональних утворень на розвиток регіону. До 2015 р. їхня частка збільшуватиметься з незначними коливаннями і перевищить 10% сукупних соціально-економічних результатів регіону.

Отже, рівень розвитку різноманітних підсистем ринкової інфраструктури з точки зору комплексного розвитку є недостатнім. Економіка регіону потребує подальшого формування і розвитку торгово-посередницької, біржової, фінансово-кредитної, зовнішньоекономічної, інформаційної, економіко-правової інфраструктури.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Житомирщина в цифрах. Статистичний щорічник. 2005-2006рр.
2. Україна в цифрах. Щорічний статистичний довідник.- 2004р.
3. Схема-прогноз розвитку і розміщення продуктивних сил Житомирської області на період до 2015 року. - К.: РВПС України НАН України, 2005. - 233с.

Без рецензії.

ГЕОПОЛІТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВІЙСЬКОВО-ПОЛІТИЧНОЇ ІСТОРІЇ ФРАНЦІЇ

У статті проведений геополітичний аналіз військово-політичної історії Франції.

В статье проведен геополитический анализ военно-политической истории Франции.

The geopolitical analysis of military-political history of France is conducted in the article.

В Україні геополітикою займалися такі вітчизняні вчені як М.С. Дністрянський, Я.Б. Олійник, М.М. Паламарчук, Н.І. Романюк, С.Л. Рудницький, О.І. Шаблій та ін. [1; 2; 4; 5; 6, с. 117-123]. Водночас, вони майже не торкаються у своїх працях питань геополітики інших держав світу, тоді як численні представники сучасної французької наукової школи геополітики навпаки намагаються надати власну інтерпретацію геополітичним процесам, що відбуваються у різних частинах Землі [9-15 та інш.]. Ними було сформульовано чітку систему теоретико-методичних положень нової геополітики, на які ми переважно спираємося при проведенні цього аналізу військово-політичної історії Франції. Варто зазначити, що не дивлячись на те, що парадигма посибілізму є панівною у французькій науковій школі геополітики, є всі підстави вважати, що логіка геополітичного розвитку Франції цілком відповідає відомому вислову Наполеона І: “політика держави визначена її географією”.

Аналіз просторового розвитку історії формування французької національної держави дозволяє зробити висновок про послідовне збільшення її території з виразним східним вектором. На нашу думку історичний антагонізм Франція — Німеччина є успадкованим протистоянням між рах *imperium* і рах *barbaricum*. Саме по кордону між цими двома державами проходить головна межа поширення романських і германських мов в Європі. Варто зазначити, що до захоплення Гаєм Цезарем більшої частини сучасної Франції тогочасна Галлія була невід’ємною частиною єдиного у культурному і політичному плані кельтського світу, до складу якого також входили народи, що населяли територію сучасної Німеччини. Різку відміну між романізованими галлами, що мешкали на території тогочасної Франції і варварськими кельтськими (пізніше давньнімецькими) племенами виникла після стабілізації північно-східного кордону Римської імперії по р. Рейн після поразки військ Варія у Тевтобурзькому лісі (9 р. до н.е.). Підтвердженням цьому свідчить той факт, що сучасна територія розселення французького етносу майже точно співпадає з межами колишньої римської Галлії. Не менш ваговим аргументом на користь саме цієї версії протистояння між Францією і Німеччиною слугує і той факт, що в апогей територіального розширення французької національної держави за часів І імперії (1807) її північно-східний кордон є майже повним відтворенням відповідних меж Римської імперії періоду розквіту (поч. II ст. н.е.) у Західній Європі.

Здавалося Велике переселення народів мало б ліквідувати цю межу, але навпаки, саме при поділі імперії Карла Великого протистояння між Францією і Німеччиною набуло свого остаточного оформлення у Верденській угоді (843), за якою межі Західно-Франського королівства були означені по річкам Роні, Мозелю, Соні й Шельді. Вимога проведення “справедливого” кордону по р. Рейн і була основою переважної більшості наступних воєн. Виникнення королівства Франція — однієї з перших централізованих держав в Європі (XI ст.) дозволило розпочати політику з “повернення” спадку Карла Великого. Варто зазначити, що майже всі великі феодальні володіння, які було приєднано до французької корони, за виключенням Дофіне (1349), Бретані (1532) і Корсики (1768), за правом переможця у війні. Значною мірою така специфіка

історичного розвитку французької нації зумовила формування у народу специфічної риси ментальності — гордість за військову славу предків.

Нам здається слушним виділити у формуванні територіально цілісної держави у Франції за Старого Режиму два головних етапи. На першому з них головним завданням королівської влади було підпорядкування своєю виключному контролю Міді та усунення іноземних сюзеренів від феодальних прав на французькі землі, а у другий етап — це спрямування зусиль держави на досягнення меж колишньої Галлії та утвердження державного кордону на “природних” межах.

Лише після ліквідації головних конкурентів Парижу, як загальнонаціонального центру політичної влади, шляхом остаточного приєднання до домену короля у 1271 р. графства Тулузького, у результаті тривалих альбігойських воєн (1208–1244) [див. у 10, р. 183], і Турського, у наслідок ліквідації континентальної імперії Плантагенетів (1299), королі з династії Капетингів отримали справжній контроль над територією королівства Франції та закріпили за Парижем статус офіційної загальнонаціональної столиці. Визначальним у цьому у цьому контексті геополітичного аналізу французької історії є той факт, що саме спираючись на свої володіння у Міді королі династії Валуа виграли Столітню війну (1337–1453), яка остаточно унеможливила підпорядкування Франції іншій, окрім власної національної влади. Водночас, це дозволило підготувати умови для проведення війн вже за межами власної держави. Саме з Італійських воєн (1494–1513) є логічним розпочинати другий етап у формуванні території французької держави за Старого Режиму. Також можна вважати, що саме з цього часу Франція намагається встановити свою гегемонію в Західній Європі. Це їй вдається лише у 1648–1668 рр., вже за правління Людовика XIV, коли мало місце велике збільшення території королівства у результаті кількох великих воєн *фактично* було встановлено сучасний північно–східний кордон Франції. Водночас саме у цей час було закладено основу майбутньої Французької колоніальної імперії, шляхом утворення постійних колоній у Північній Америці й Карибському басейні та початок першої широкомасштабної європейської експансії в Індію. Протиборство між Францією й Англією на морі та в Південно-Східній Азії зумовили втрату першої з них майже всіх своїх колоній у цій частині світу та встановлення тривалої світової гегемонії другої на морі. Таким чином, геополітичні інтереси Франції були майже повністю зосереджені в Європі.

Наступний важливий етап у формуванні території Франції, на нашу думку, починається з висунення принципу самовизначення націй Національною Асамблеєю (1791) в якості основи зовнішньої політики І Республіки. Спираючись на нього, були спочатку скасовані всі рештки феодальної специфіки територіального устрою держави, та було проведено анексію низки анклавів інших держав у межах Франції. Варто зазначити, що вже за часів Директорії цей принцип зовнішньої політики держави був доповнений теорією “природних кордонів”, спираючись на яку межі Франції було значно розширено у східному напрямі [13, р. 91-96].

Важливим моментом у розумінні історичної геополітики Франції був період епогею військової могутності та геополітичної міці національної держави за правління Наполеона I. У 1807–1812 рр. за І імперії мало місце максимальне розширення території держави і встановлення справжньої гегемонії Франції у континентальній Європі. За режиму Реставрації межі королівства були фактично по всьому периметру державного кордону повернені до стану на 1791 р., що зумовило повне фіаско територіальній експансії Франції у цій частині світу. Встановлення за рішенням Віденського конгресу 1815 р. системи противаги сил в Європі у формі “концерту великих держав” та створення вздовж північно–східної ділянки французького кордону нових держав (великих Нідерландів у складі сучасних Бельгії, Люксембургу і Нідерландів) та формування західної частини Прусії (провінція Вестфалія і Рейнська провінція), кардинально змінила геополітичну і військово–стратегічну ситуацію у Центральній Європі.

Новим поворотом у геополітиці Франції стало прихід до влади Наполеона III, який мріяв про відновлення величі держави та значне зростання її території, зумовив активізацію південного вектору зовнішньої політики офіційного Парижу. З одного боку це дозволило окреслити головні риси Французької колоніальної імперії (початок загарбання Індокитаї, активізація експансії в Північній Африці), а з іншого, через підтримку Королівства Сардинія у створенні єдиної Італії, остаточного включення до складу метрополії князівства Ніцца і герцогства Савойя (1860). Це було останнє суттєве збільшення площі держави в Європі, якщо, природно не брати до уваги боротьбу за Ельзас і Лотарингію з Німеччиною з 1871 по 1945 рр. Саме питання щодо інтеграції цих прирейнських територій було головною метою всієї політики III Республіки. Водночас, саме на цей період припадає остаточне оформлення Французької колоніальної імперії, яка досягла свого апогею у період між I і II світовими війнами, коли, у результаті Версальської системи миру, до складу французьких володінь увійшли частина колишніх німецьких колоній в Африці (Дагомея і Південний Камерун). Іншим не менш важливим саме геополітичним аспектом розвитку Франції у цей період було створення низки міждержавних союзів із країнами-сусідами Німеччини, що були спрямовані на утримання рівноваги сил у континентальній Європі (Балканська і Мала Антанта). Значною мірою традиційна політика зі стримування Німеччини, яку вважали “історичним ворогом” держави ще з часів Старого Режиму, та недопущення нової великої європейської війни у період між I і II світовими війнами шляхом полишення напризволяще союзників на сході (Чехословаччини і Польщі) призвела до того, що Франція була лише за два тижні розбита у літній компанії 1940 р. Встановлення германофільського уряду Віші було своєрідним політичним проявом оксітанського погляду на політику, що тривали час ігнорувалася космополітичними представниками Парижу, переважна більшість яких були англофілами.

Перемога у II світової війни і повернення до складу держави Ельзасу і Лотарингії стало визначальною подією у геополітичному розвитку Франції в Європі. Після приєднання в 1947 р. долин Тенд і Ля-Бріг на франко-італійському прикордонні, що до утворення Італійського королівства були у складі князівства Ніцци, завершився процес формування території метрополії. Варто відмітити, що зараз в Європі офіційний Париж має лише одну спірну територію — ліс Обермюндат (650 га). Франція анексувала його в 1949 р., мотивуючи це тим, що до 1919 р. він входив до складу комуни Віссембург, яка пізніше була включена до федеральної землі Саар (ФРН). Німецько-французькою конвенцією 1961 р. було вирішено про передачу цієї території до складу Франції, проте, цей міждержавний документ так і не був ратифікований Бундестагом ФРН [16, р. 824].

Надання Франції права постійного члена Ради Безпеки новоствореної ООН (1945) та виділення частини території Австрії й Німеччини для зони французької відповідальності значною мірою сприяли відновленню престижу держави на міжнародній арені. Через поразку в нетривалій німецько-французькій війні 1940 р. і створення колабораціоністського режиму Віші ультраправими на чолі з вищим військовим командуванням країни та фактичну автономізацію більшості з найважливіших у стратегічному плані колоній відбулися кардинальні зміни у внутрішній та зовнішній політиці післявоєнної Франції. Значною мірою цьому сприяло і те, що на сході Європи до зони радянського контролю увійшли країни, що раніше були традиційними союзниками офіційного Парижу. Водночас зросла популярність у самій метрополії Комуністичної партії Франції, яка за часів німецької окупації очолила партизанський рух (макі), що прямо ставила питання про зміну геополітичної орієнтації держави на більш тісну співпрацю з СРСР. Зростання кількості повстань у колоніях та утворення у них впливових національно-визвольних рухів відбувалося одночасно з початком Холодної війни. Домінування США у Західній Європі, війська яких розміщувалися на території метрополії, та компанії яких стали головними інвесторами у французьку економіку, ставило перед офіційним Парижем низьку важливих геополітичних питань.

Спочатку головною метою було втримання найцінніших колоній, а після розпаду колоніальної імперії проведення політики лавірування між блоками на чолі зі США і СРСР. Керівництво відновленої III Республіки мало було вирішити питання зовнішньополітичної орієнтації держави, адже Франція залишалася головною силою у Західній Європі. Першим завданням своєї європейської політики офіційний Париж вважав унеможливлення зміни існуючого франко-німецького і франко-бельгійського державного кордону та активний спротив відновленню сильної Німеччини. Початок військових дій в Індокитаї (1946), повстання на Мадагаскарі (1947) вимагав від уряду необхідності залучення значних військових сил для наведення порядку у цих заморських володіннях. Водночас, наявність сильної компартії значною мірою ускладнювало стосунки зі створеними США військово-політичними блоками антирадянської направленості. У межах держави дії уряду були спрямовані на обмеження впливу СРСР і США. Значною мірою це було досягнуто шляхом перерозподілу влади на користь Президента держави за Конституцією IV Республіки (1963). Модернізація системи оборони та відновлення господарства Франції сприяли зменшенню впливу компартії на суспільні процеси. Наявність місця постійного члена Ради Безпеки ООН, власної ядерної зброї (1960) та збереження колоній у стратегічно важливих регіонах світу дало змогу офіційному Парижу не тільки втримати протекторат над Монако та Андоррою, але мати змогу проводити дійсно самостійну зовнішню політику в якості великої держави. Її головними атрибутами став вихід із військової структури НАТО в 1966 р. та створення зони французького франку в Африці в 1973 р. Виключне значення при цьому стало впровадження Ш. де Голлем в якості державної доктрини теоретичної військово-геополітичної концепції П. Галлуа “залякування сильного слабим”. Саме на можливості нанесення непоправної шкоди вірогідному агресору власними ядерними силами, акцентував увагу Т. де Монбріаль, коли говорив, що володіння останньою “замінила лінію Мажіно” у всій системі оборони держави [15, р. 162].

Втрата більшості колоній та зміна в світових економічних процесах зумовили необхідність докорінної зміни структури господарства і зовнішньої торгівлі Франції. Вважаючи за необхідне створення незалежної від США єдиної Європи, офіційний Париж виступив з організаторів інтеграційних процесів у Західній Європі. Зокрема, у 1962 р. з його подання було створено Єдину аграрну політику, що дозволила повністю забезпечити державу сільськогосподарською продукцією та сприяла становленню продовольчої безпеки Європейського Економічного Співтовариства. Франція послідовно виступає за поступове скасування обмежень в рамках Європейського Союзу (ЄС). Підписання Шенгенської конвенції (1991), Договору про утворення ЄС й угоди Порто між ним і Європейською асоціацією вільної торгівлі призвело до створення найбільшого у світі мегарегіонального ринку — Європейського економічного простору. Важливе місце при цьому посідає розуміння того, що між Францією і Німеччиною було налагоджено плідний діалог, який дозволив зняти напруження у відносинах між ними та сприяв утвердженню ідеї євроінтеграції в якості панівної мети державної континентальної політики у політичних колах обох країн.

Розпад соціалістичної системи та СРСР зумовив не тільки закінчення протистояння двох антагоністичних блоків і закінчення Холодної війни, але й кардинально змінило геополітичну ситуацію у всьому світі. Єдина наддержава США при реалізації своїх зовнішньополітичних акцій враховує думку інших великих держав (у т.ч. і Франції). Водночас, варто зазначити, що адміністрація Дж. Буша-молодшого зацікавлена “у поверненні до монополярної системи, щоб самостійно приймати всі рішення” [7, с. 9], тоді як офіційний Париж більш схильний до поліцентричної моделі міжнародних відносин, в якій він мав би місце одного із важливих центрів прийняття спільних рішень світових питань. Ця модель найяскравіше ілюструється політикою, яку послідовно проводить Франція в рамках ЄС й яка унеможливила встановлення відносин політичного домінування однієї держави-члена у цій організації.

Варто зазначити, що Франція, яка виступає одним з ініціаторів тіснішої співпраці у рамках ЄС, вважає за потрібне збереження саме за державами головних політичних повноважень і акцентує увагу на те, що загальнокомунітарні органи мають координувати дії саме національних органів влади. Найпоказовішим у цьому плані є дискусія щодо формуванні Спільної зовнішньої політики та політики безпеки ЄС, та питання створення європейської армії чи спільної дії окремих військових контингентів під егідою цього міждержавного утворення чи Західноєвропейського союзу. Аналіз останніх етапів розширення складу першого з них дозволяє нам зробити важливий геополітичний висновок про необхідність вступу відповідної країни–претендента спочатку до складу НАТО, а вже потім до складу ЄС. Значною мірою можливість розширення сфери впливу цих двох організацій на схід континенту стало можливим через те, що “ймовірна російська загроза зникла щонайменше на чверть століття” [15, р. 285]. Водночас не варто забувати, що “основне завдання Атлантичного альянсу, підтримувати присутність США в Європі” [15, р. 285], які послідовно проводять політику витіснення Росії з Римленду з метою унеможливлення утворення нової наддержави на її основі [7]. Не варто також забувати і про те, що вступ низки держав Центральної і Східної Європи до ЄС призвів до зміцнення його конкурентного положення у світі [8, р. 283]. З метою закріплення на цих нових ринках на Критській конференції–наradі міністрів транспорту країн–членів ЄС у 1994 р. було визначено основні маршрути трансєвропейських транспортних коридорів, які мали б поєднати в єдине ціле насамперед Західну і Центральну Європу, які політично вже перебувають в єдиному європейському інтеграційному полі. Значною мірою це викликано тим, що зараз у сфері службових поїздок і вантажоперевезень у Західній Європі найбільша інтенсивність переміщень спостерігається в інтервалі 400–600 км [3, с. 11]. Саме тому слід чітко усвідомлювати, що поки що Україна все ще залишається поза увагою основної частини ділового світу Західної Європи, водночас, завдячуючи проходженню територією держави кількох важливих трансєвропейських транспортних коридорів дозволить вже у найближчому майбутньому значно активізувати відносини з ЄС в економічній і культурній площині. Значний імпульс для посилення зацікавленості інвесторів та бізнесменів із цього економічного інтеграційного угруповання до України надасть її інтеграція до НАТО. Впровадження у практику державного і військового будівництва стандартів Північноатлантичного альянсу сприятиме збільшенню рівня довіри з боку об’єднаної Європи. Для цього є необхідним швидке просування у напрямку до реформування управлінського апарату та Збройних Сил держави, їх модернізації шляхом проведення комплексних заходів з підвищення рівня національної безпеки.

Для України дуже цінним у цьому плані є досвід Франції, політичне і військове керівництво якої чітко усвідомлює унікальну важливість своєї держави в Європі, що проявляється у рівновазі “між континентальною та світовою політикою” офіційного Парижу [11, р. 163]. Короткий геополітичний аналіз військово–політичної історії Франції підтверджує тезу А.Шопрада про те, що “коли їй загрожувала небезпека на континенті, вона була врятована завдяки своїй заморській політиці” [11, р. 163]. Саме спираючись на союз із великою морською державою Франція щоразу була врятована від повної поразки на континенті (боротьба між Франциском I і Карлом V (1521–1556), II імперії з Прусією (1870–1871) та III Республіки з III Рейхом (1939–1945)). На нашу думку значною мірою успіхи євроінтеграційних процесів викликані стратегічним партнерством між Францією і Німеччиною, та розбудовою в їх рамках системи неоколоніалізму, яка була формалізована у системі угод Яунде–Ломе (1963–1995). Таким чином офіційному Парижу вдалося втримати балансу сил в ЄС як щодо Сполученого королівства так і Німеччини, адже “Франція завжди мала сильні позиції в Європі завдячуючи своїй світовій політиці” [11, р. 163]. Навіть наявність територіальних суперечок із державами–членами ЄС у заморських володіннях (відсутність демаркованого державного кордону між залежними володіннями Нідерландів і Франції на острові Сен–Мартен та наявність претензій на землю Аделі в Антарктиді з боку

інших держав [17, р. 903-904, 999]) не заважають проведенню узгодженої політики в Європі.

Підсумовуючи сказане вище ми можемо зробити кілька узагальнюючих висновків щодо геополітичного аналізу військово-політичної історії Франції:

1) У різні історичні епохи мали місце різні вектори та цілі офіційного французької національної держави — усе розпочалося з підпорядкування головних феодалних володінь в її межах центральному уряду, а завершилося перенесенням суперництва між державами з військової і політичної площини в економічну та “сантуаризації” території метрополії;

2) 3 кін. XVIII ст. метрополія набуває сучасних меж та формується система заморських володінь французької держави;

3) Розумне поєднання світової й європейської політики дозволяє Франції залишатися однією з великих держав світу та справляти значний вплив через наявність заморських департаментів, територій і володінь, на події, що відбуваються далеко за її межами.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Дністрянський М.С.* Україна в політико-географічному вимірі. — Львів: Вид. центр Львівського нац. ун-ту ім. Івана Франка, 2000. — 310 с.

2. *Олійник Я.Б., Степаненко А.В.* Трансформація геополітичного становища України // Суспільно-географічні проблеми розвитку продуктивних сил України. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 15–16 травня 2001 р.). — К.: Ніка-Центр, 2001. — С. 172-173.

3. *Носков М.В.* Географические проблемы развития мирового пассажирского авиатранспорта // Вестник Московского ун-та. Серия 5. География. — 1998. — №2. — С. 10-14.

4. *Политическая и военная география* / Под общ. ред. К.И. Спидченко. — М.: Воениздат, 1980. — 408 с.

5. *Романюк Н.І.* Європейський Союз як пріоритетний напрям зовнішньої політики України // Науковий вісник Волинського держ. ун-ту ім. Лесі Українки. — 2002. — №1. — С. 101-104.

6. *Соціально-економічна географія України*: Навч. пос. / За ред. О.І. Шаблія. — Львів: Світ, 1994. — 608 с.

7. *Хантінгтон С.* Новий світовий порядок у XXI столітті: глобальні тенденції та їх значення для України // Національна безпека і оборона. — 1999. — №7. — С. 7-10.

8. *Bitsch M.-T.* Histoire de la construction européenne de 1945 a nos jours. — Bruxelles: Complexe, 1999. — 360 p.

9. *Chaliand G., Rageau J.P.* Atlas du nouvel ordre mondial. — Paris: R.Laffont, 2003. — 129 p.

10. *Chauprade A.* Introduction a l'analyse gйopolitique. — Paris: Ellipses, 1999. — 320 p.

11. *Chauprade A., Thual F.* Disctionnaire de gйopolitique. Йtats. Concepts. Auteurs. — Paris: Ellipses, 1999. — 638 p.

12. *Elements de geostrategie et defense de la France.* — Paris: La Documentation franzaise, 1999. — 261 p.

13. *Fouche M.* Fronts et frontieres, un tour du monde gйopolitique. — Paris: Fayard, 1991. — 692 p.

14. *Gйopolitiques des rйgions franzaises* / Sous la dir. de Y. Lacoste. — Paris: Fayard, 1986. — En 3 vol. — p.

15. *Montbrial Th. de.* Quinze ans qui bouleversirent le monde. De Berlin a Bagdad. — Paris: DUNOD, 2003. — 484 p.

16. *Quid 2003* / Sous la dir. de D. et M. Frйmy. — Paris: Robert Laffont, 2004. — 2158 p.

Рецензент: д.геогр.н., проф. Бортник С.Ю.

ПОРЯДОК ПОДАННЯ І ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ ДО "ЗБІРНИКА НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ВІЙСЬКОВОГО ІНСТИТУТУ КИЇВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

"Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка" запланований до випуску чотири рази на рік. Його основне призначення висвітлення проблем розвитку технічних, економічних, юридичних і філологічних наук, результатів наукових досліджень, обмін передовим досвідом у науковій діяльності та підготовці наукових, науково-педагогічних і офіцерських кадрів.

Редакційна колегія просить звернути увагу авторів статей на Постанову ВАК України "Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України" за №7-05/1 від 15 січня 2003 р. Зокрема, на пункти 3" і 4 цієї Постанови:

Редакційним колегіям організувати належне рецензування та ретельний відбір статей до друку. Зобов'язати їх приймати до друку у виданнях, що виходитимуть у 2006 році та у подальші роки, лише наукові статті, які мають такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття, формулювання цілей статті (постановка завдання), виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.

Спеціалізованим вченим радам при прийомі до захисту дисертаційних робіт зарахувати статті, подані до друку, як фахові лише за умови дотримання вимог до них, викладених у п. 3 даної постанови ".

Загальні вимоги до технічного оформлення статей

Для забезпечення високої якості матеріалів у збірнику наукових праць редколегія просить авторів при оформленні статей дотримуватись наведених далі рекомендацій.

Формат аркуша - **A4 (210 x 297 мм)**. Розмір полів: верхнє, нижнє, правє - **1,8 см**, лівє - **3 см**.

При написанні основного тексту статей українською, російською, англійською мовами необхідно використовувати шрифт – **Times New Roman №12** через **1,0 мм** інтервал. Абзац має становити **10 мм**.

Обсяг статті - не більше за **8 стор.**, анотації - не більше ніж **8 рядків**. Анотацію друкують курсивом, шрифт **Times New Roman, №11** Матеріали публікації обов'язково повинні займати повні сторінки (включаючи ілюстрації, список літератури та три анотації). Номер сторінки не проставляється У лівому верхньому куті аркуша проставляють індекс **УДК**, у правому верхньому куті на цьому ж рівні розміщують такі дані: науковий ступінь (наприклад, к.т.н., д.т.н., к.військ.н.), вчене звання (наприклад: проф., доц., с.н.с.), прізвище та ініціали авторів (один під другим). Після ініціалів кожного з авторів друкується в дужках скорочена назва установи, організації, де працює автор.

Назву статті друкують прописними літерами (стиль - **normal**, шрифт – **Times New Roman № 12**, без нахилу, жирний, без підкреслювань) по центру аркуша без переносів і відокремлюють від тексту одним порожнім рядком зверху та одним порожнім рядком знизу.

Таблиці і рисунки друкують після посилань Якщо у статті кілька таблиць чи рисунків - їх нумерують. Заголовки таблиць і рисунків необхідно розміщувати по центру, а нумерацію таблиць праворуч від таблиці (стиль **normal**, шрифт – **Times New Roman № 12**) Рисунки повинні бути виконані за допомогою редактора **Word**, згруповані і являти собою один графічний об'єкт. Формули та позначення по тексту обов'язково набирати за допомогою **Equation Editor** - редактора формул **Word**, а не у текстовому режимі. У редакторі формул мають бути встановлені такі параметри - розміри: загальний – **12 pt**. великі індекси – **10 pt** , малі індекси – **7 pt**, великі символи – **14 pt**. малі символи – **10 pt**: стиль: текст, функції, змінні, матриці-вектори, числа – шрифт **Times New Roman Cyr**, для решти стилів – шрифт **Symbol**, при цьому: строк. грецькі – прямі. Великі за розміром вирази та рівняння необхідно записувати у кілька рядків.

Після закінчення тексту через один інтервал подають список літератури з дотриманням вимог ВАК України. Цей список повинен починатися із заголовка ліворуч - **ЛІТЕРАТУРА** (шрифт – **Times New Roman № 11**). Далі, через один інтервал, вказується рецензент в наступному порядку: науковий ступінь (наприклад, к.т.н., д.т.н., к.військ.н.), вчене звання (наприклад: проф., доц., с.н.с), прізвище та ініціали рецензента.

На адресу редколегії (03680. м. Київ, проспект Глушкова 2, корп. 8. тел.: +38 (044) 521 - 33 - 82) мають бути надіслані наступні матеріали:

Копія статті, оформлена згідно із наведеними вимогами; електронний варіант статті у вигляді файлу формату **rtf** для **MS Word - 97** (або пізніша версія) на дискеті **3.5"** або на **CD (CD-RW)**; рецензія (з організації, де працює автор); експертний висновок, завірений печаткою, про можливість відкритого публікування; дані про авторів - прізвище, ім'я, по батькові, місце роботи, адреса, контактний телефон, e-mail.

СТАТТІ, ЯКІ НЕ ЗАДОВОЛЬНЯЮТЬ БУДЬ-ЯКІЙ З ПЕРЕЛІЧЕНИХ ВИМОГ, ДО ВИДАННЯ НЕ ПРИЙМАЮТЬСЯ!

Наукове видання

**Збірник наукових праць
Військового інституту
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка**

2007 р.

Випуск №9

Підписано до друку 12.11.07р.
Авт. друк. Арк. 11,6 Формат 60х90/16
Наклад 300 прим. Зам. 01-12

Видавництво географічної літератури “Обрії”
Свідоцтво Держкомінформ України ДК №23 від 30.03.2000р.
Київ, вул. Метрологічна, 14-б, оф.3
Телефон 521-32-28