



ВІСНИК

ЧЕРКАСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Головний редактор д.т.н., професор Лега Ю.Г.

3/2006

Редакційна колегія:

Биков В.І., д.т.н., професор
 Бушуєв С.Д., д.т.н., професор
 Ващенко В.А., д.т.н., професор
 Гусак А.М., д.ф.-м.н., професор
 Діскант В.І., д.ф.-м.н., професор
 Донченко П.А., к.т.н., професор
 Дубровська Г.М., к.х.н., професор
 Жартовський В.М., д.т.н., професор
 Захматов В.Д., д.т.н., професор
 Златкін А.А., д.т.н., професор
 Кожухівський А.Д., д.т.н., професор
 Кочкар'юв Ю.О., д.т.н., професор
 Кунченко Ю.П., д.ф.-м.н., професор
 (заступник головного редактора)
 Лукашенко В.М., д.т.н., професор
 Мінаєв Б.П., д.х.н., професор
 Первунінський С.М., д.т.н., професор
 Пилипенко О.М., д.т.н., професор
 Подчасова Т.П., д.т.н., професор
 Поляков С.П., д.т.н., професор
 Рибак А.І., д.т.н., професор
 Романенко Н.Г., д.т.н., професор
 Рябцев В.Г., д.т.н., професор
 Столяренко Г.С., д.т.н., професор
 Тесля Ю.М., д.т.н., професор
 Тимченко А.А., д.т.н., професор
 Шарапов В.М., д.т.н., професор
 Яхно О.М., д.т.н., професор

У номері:

- БУДІВНИЦТВО І МЕХАНІКА

- КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

- МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ

- МАШИНОБУДУВАННЯ

- ПРИЛАДОБУДУВАННЯ
І РАДІОТЕХНІКА

- ОБЧИСЛЮВАЛЬНА ТЕХНІКА
І АВТОМАТИКА

- УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ
І ПРОГРАМАМИ
ТА РОЗВИТОК ВИРОБНИЦТВА

- ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЯ

- НАУКА, ОСВІТА, СУСПІЛЬСТВО,
ТЕХНІКА

- ГІПОТЕЗИ, ДИСКУСІЇ, ІДЕЇ

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЧДТУ, І корпус, к.109,
 бульвар Шевченка, 460,
 м. Черкаси, 18006,
 тел. (0472) 73-02-31
chstu@chstu.cherkassy.ua

Вісник ЧДУ

ЧЕРКАСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

3/2006

НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЖУРНАЛ
Заснований у березні 1997 р.
Виходить 4 рази на рік

БУДІВНИЦТВО І МЕХАНІКА

- Кошовал В.М., Грецький Д.В.* Фізико-механічний механізм структуризації гідрофобізованих ґрунтів. 3

КОМП'ЮТЕРНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

- Майсян І.Г., Максимов М.В.* Методика оцінки надійності програмного забезпечення АСУ ТП, використовуючого відновлення після збоїв. 8
- Махінько М.В.* Технологія системного проектування пакувальних автоматів. 14
- Однороманенко С.Г.* Системний підхід до проектування відомчих цифрових телекомунікаційних мереж. 17
- Підгорний М.В.* Постановка задач проектування автоматизованих систем керування оперативним пожежогасінням. 22
- Рідкокаша А.А., Катаєва Є.Ю.* Використання нових телекомунікаційних засобів при дистанційній формі навчання. 25
- Рудницький В.Н., Ерофеев Ю.Ф., Беседина С.В.* Моделирование параметров структурно-блочных кодов и систем счисления минимальной формы по условию минимальной информационной избыточности. 28

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ МЕТОДИ

- Бойко О.Р.* Операторний метод інтегрального моделювання складних систем. 32
- Веретільник Т.І., Соломаха М.В., Мельник І.В.* Кінетичні ефекти в процесах тепло- і масопереносу в об'ємі розрідженого газу. 35
- Дробот І.В., Уткіна Т.Ю., Рудь М.П., Бондаренко М.О.* Автоматизована система моделювання процесу електронної обробки оптичних матеріалів. 38
- Заболотний С.В., Четинюга А.В.* Апроксимація типових імовірнісних розподілів бігауссовою моделлю. 42
- Лега Ю.Г., Златкин А.А., Приходько В.В.* Двойственный метод принятия решений в сложной системе при неопределенных условиях. 48
- Метелан В.В.* Дослідження завадостійкості імітаційної моделі автокореляційної системи зв'язку в умовах каналу із змінними параметрами з використанням імітаційного моделювання. 56
- Мислюк Є.В., Мислюк О.О.* Математичне моделювання процесів, що поновлюються в екосистемах біосфери. Повідомлення 2. 61
- Палагин В.В., Куринной А.А.* Нелинейные алгоритмы обнаружения постоянных сигналов с флуктуацией амплитуды на фоне гауссовских помех по критерию асимптотической вероятности ошибок. 67
- Савельева Т.В.* Оптимізація наповнення інформаційного середовища конструкторсько-технологічної підготовки виробництва. 72
- Стеценко І.В., Батора Ю.В.* Імітаційне моделювання транспортного руху через світлофорні об'єкти міста. 75

- го проектування складних об'єктів / За ред. В.І. Бикова. – К.: Либідь, 2000. – 272 с.
3. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. посібник / За ред. Ю.Г. Леги – К.: Либідь, 2004. – 288 с.
 4. Лега Ю.Г. Системное проектирование средств связи с шумовыми сигналами. – К.: Наукова думка, 2000. – 304 с.
 5. Жук К.Д. Методы системного проектирования как основа разработки САПР. – К.: ИК АН УССР, 1976. – 24 с.

6. Жук К.Д. Методология системного проектирования. – К.: Знание, 1979. – 28 с.

Стаття надійшла до редколегії 17.04.2006
Рецензент д.т.н., проф. Рябцев В.Г.



Однороманенко С.Г., аспірант Черкаського державного технологічного університету

УДК 681.5

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ОПЕРАТИВНИМ ПОЖЕЖОГАСІННЯМ

Підгорний М.В.

Черкаський державний технологічний університет

В статті 43 Конституції України вказано, що держава піклується про покращення умов і охорони праці, їх наукової організації, а надалі скорочення важкої фізичної праці на основі комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів в усіх галузях народного господарства. Все більшої актуальності набуває питання використання автоматичних пристроїв для попередження пожежної небезпеки, ліквідації пожеж, а також для захисту людей від небезпечних факторів.

Зміни в технологіях виробництва, збереження матеріалів, а також збільшення геометричних розмірів об'єктів народного господарства спонукає до інтенсифікації робіт з впровадження пожежної автоматики, яка, в свою чергу, значно зменшує економічні збитки від виникнення пожеж.

Метою даної роботи є постановка зовнішніх задач проектування автоматизованих систем керування оперативним пожежогасінням (АСКОП). Запропоноване дослідження варто розглядати як фундамент для подальшого розвитку математичних моделей САПР АСКОП.

При виконанні даної роботи були використані вимоги ДБН В.2.5-13-98 "Пожежна автоматика будинків і споруд. Інженерне обладнання будинків і споруд", затверджені наказом Держбуду України від 28.10.98 р. №247 та введені в дію з 01.04.99 р. Ці норми поширюються на проектування та монтаж автоматичних установок пожежогасіння і пожежної сигналізації, а також неавтоматичних дренчерних, газових та порошкових установок пожежогасіння і неавтоматичних установок пожежної сигналізації для будинків і споруд різного призначення [1].

При формуванні вимог використаний досвід закритого акціонерного товариства «Проектний інститут «Спецавтоматика»» (Красовсь-

ка Е.Л., Калугіна Л.П., Карпов Ю.В.) за участю УкрНДІПБ МНС України (Невінчаний О.В., к.т.н. Дунюшкін В.О., к.т.н. Колосов І.С).

Науковим підґрунтям даної роботи є раціональне проектування складних технічних систем (системне проектування) [2; 3; 4; 5]. Мета проектування полягає в пошуку і фіксації необхідної інформації про об'єкт, що забезпечує можливість чіткого та однозначного його матеріального відтворення [2; 3; 5].

Постановка задач проектування АСКОП. Зовнішня задача проектування системи елементів (СЕ) автоматизованої системи керування оперативним пожежогасінням (АСКОП).

Постановка задачі.

Нехай задано:

X – простір умов експлуатації системи СЕ;

Y – множина елементів (кабелі, сповісники, аналого-цифрові перетворювачі, комутатор (концентратор), мультиплексор, синхронізатор, реєстратор інформації, розподільник імпульсів, сигнальні елементи, виконавчі елементи тощо), з яких комплектується СЕ.

Елементом простору умов експлуатації будемо вважати вектор $x \in X$: $x = \{x_1, x_2, \dots, x_y\}$, компонентами якого є числові значення параметрів, що характеризують зовнішні умови, які впливають на елементи СЕ в процесі експлуатації об'єкта. Для кожного компонента y векторах $x \in X$ можна визначити значення x_{ij} ; $j = 1, 2, 3, \dots, J_j$; $i = 1, 2, 3, \dots, I_i$, які є границями якісної зміни характеру зовнішніх умов. Належність i -ї, $i = 1, 2, 3, \dots, I_i$, компоненти вектора x до інтервалу (x_{i-1}, x_{ij}) ; $j = 1, 2, 3, \dots, J_j$, буде називатися j -м станом i -ї компоненти вектора зовнішніх умов.

Якщо збільшення індексу j відповідає зміні в напрямку жорсткості умов експлуатації, то простір X може бути розбитий на підмножини $X_j = \{x_i : x_i \leq x_{ij}, j=1,2,3...J_i, i=1,2,3...J\}$, при цьому:

1. $X_j \subseteq X_{j+1}, j=1,2,..., \max J_i$; (1)

2. $\bigcap_{j=1}^{\max J_i} X_j = X^0, X^0$ – умова ідеальної експлуатації; (2)

3. $\bigcup_{j=1}^{\max J_i} X_j = X$. (3)

Оскільки J_i, J – скінченні, то множина $\{X_j\}, j=1,2,..., \max J_i$ – скінченна,

$card\{X_j\} \leq \prod_{i=1}^k J_i \leq \aleph_0$.

Множина Y елементів СЕ має скінченну кількість підмножин:

- 1) $Y_1 = \{y_{\mu 1}, \mu = 1,2,...,M_1\}$ – сповісники (температури, диму, полум'я...);
- 2) $Y_2 = \{y_{\mu 2}, \mu = 1,2,...,M_2\}$ – датчики виходу вогнегасильної речовини;
- 3) $Y_3 = \{y_{\mu 3}, \mu = 1,2,...,M_3\}$ – аналого-цифрові перетворювачі;
- 4) $Y_4 = \{y_{\mu 4}, \mu = 1,2,...,M_4\}$ – сигнальні елементи;
- 5) $Y_5 = \{y_{\mu 5}, \mu = 1,2,...,M_5\}$ – виконавчі елементи;
- 6) $Y_6 = \{y_{\mu 6}\}$ – ЕРП;
- 7) $Y_7 = \{y_{\mu 7}\}$ – комутатор (концентратор);
- 8) $Y_8 = \{y_{\mu 8}\}$ – мультиплексор;
- 9) $Y_9 = \{y_{\mu 9}\}$ – синхронізатор;
- 10) $Y_{10} = \{y_{\mu 10}\}$ – розподільник імпульсів;
- 11) $Y_{11} = \{y_{\mu 11}\}$ – реєстратор інформації;

елементами яких є технічні засоби передачі, розподілу й перетворення електроенергії. Очевидно, що при цьому повинні виконуватися очевидні умови:

1. $Y_i \cap Y_j = 0, \forall i \neq j = 1,2,...,L$; (4)

2. $\bigcup_{i=1}^L Y_i = Y$. (5)

Кожний елемент множини $Y_i; i=1,2,...,L$ визначений набором ознак (властивостей), які дозволяють однозначно відповісти на запитання про можливість використання даного елемента при заданих зовнішніх умовах X_j .

Вибір множини елементів СЕ, властивості яких допускають використання їх при очікуваних умовах експлуатації на відображення $F: Y \rightarrow X$ мають такі властивості:

1. $\forall y_{\mu l} \in Y, \exists x_{ij} \in X_j : F(y_{\mu l}) = x_i \in (x_{i,j-1}, x_{i,j})$;

$\mu = 1,2,...,M_l; l=1,2,...,L; j=1,2,...,J_i; i=1,2,...,I$. (6)

2. Якщо $F(y_{\mu l}) = x_i \in X_j, F(y_{\mu+l}) = x_k \in X_{j+1}$.

то $y_{\mu l} \leq y_{\mu+l}; \mu = 1,2,...,M_l; l=1,2,...,L; i,k=1,2,...,K; j=1,2,...,J_i$. (7)

Властивість 2 дозволяє частково впорядкувати множину елементів СЕ за ступенем їхньої відповідності можливим умовам експлуатації, а властивість 1 гарантує закінченість процесу вибору [5].

Проаналізуємо процес взаємодії множин X і Y при проектуванні СЕ. Елемент СЕ $y_{\mu l}$ буде розташований в $R_{\mu l}$ місці об'єкта з наступною його експлуатацією протягом відрізка часу $[t_0, T]$. При цьому допускаємо, що процес зміни зовнішніх умов у r -му, $r = 1,2,...,R_{\mu l}$; місці об'єкта відомий і задається послідовністю $\{X_i(t)\}, r = 1,2,...,R_{\mu l}; t \in [t_0, T]$. Природно думати, що вибір елемента з індексами μl буде визначатися умовами:

$F(y_{\mu l}) \leq \left\{ \max_{r \in R_{\mu l}} \max_i x_{ir}(t) \right\} = X_{Rl}^0 \subset X_j^0$; (8)

$(X_j^0 \setminus X_{Rl}^0) \cap \bar{X}_j^0 = \emptyset$; (9)

$x_{ir}^0 \geq x_{ir}(t), \forall i = 1,2,3...I$. (10)

Рішення про вибір μ -го, $\mu = 1,2,...,M_l$, елемента l -ї групи, $l = 1,2,...,L$, експлуатація якого буде проходити в умовах, обумовлених X_j^0 , приймається відповідно до правила:

$R_{\mu l j} = R(y_{\mu l}, X_j^0) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } (F(y_{\mu l}) \Delta X_j^0) \cap \bar{X}_j^0 = \emptyset; \\ 0, \text{ якщо } (F(y_{\mu l}) \Delta X_j^0) \cap \bar{X}_j^0 \neq \emptyset; \end{cases}$

де Δ – знак логічної операції «Симетрична різниця».

Якщо виконується умова (8), то розв'язувальне правило вибору елемента $y_{\mu l}, \mu = 1,2,...,M_l; l = 1,2,...,L$, може бути подане у вигляді:

$R_{\mu l} = \bigcap_{j=I_0} R_{\mu l j} = 1 \Rightarrow Y = \{y_{\mu l}, l = 1,2,...,L\}$ (11)

де I_0 – множина номерів індекса $j : \bigcup_{j=1}^{I_0} X_j = X_j^0$.

На практиці розрахунок відображення $F(y_{\mu l}) = X_j$ зручніше представляти у вигляді матриць взаємодії [6].

Процедура одержання проектного рішення. Розглянемо процес прийняття рішення про вибір типів елементів СЕ в плані її подальшої реалізації на ЕОМ.

Вважаємо відомим:

а) множину X_j умов експлуатації;

б) набори технічних засобів

$$\{y_{\mu l}\}, \mu = 1, 2, \dots, M_l; l = 1, 2, \dots, L:$$

в) розв'язувальне правило

$$R_{\mu j}, \mu = 1, 2, \dots, M_l; l = 1, 2, \dots, L; j = 1, 2, \dots, \max J_l.$$

Крок 1. Обчислюємо $F(y_{\mu l}), \mu = 1, 2, \dots, M_l; l = 1, 2, \dots, L.$

Крок 2. Перевірка умови (8):

а) якщо "Так", то $R_{\mu l} = y_{\mu l}$, друкуємо $y_{\mu l}$;

б) якщо "Ні", то перехід до $(\mu + 1)$ -го елемента.

Крок 3. Перевірка умови $\mu \leq M_l$:

а) якщо "Так", то обчислюємо $F(y_{\mu l})$;

б) якщо "Ні", то перехід до $(l + 1)$ -ї групи технічних засобів.

Крок 4. Перевірка умови $l \leq L$:

а) якщо "Так", то приймаємо $\mu = 1$;

б) якщо "Ні", то введення масивів $\{y_{\mu l}\}, \mu = 1, 2, \dots, M_l; l = 1, 2, \dots, L.$

Результатом реалізації процедури буде одержання множини припустимих елементів СЕ.

На рис. 1 наведена структурна схема, яка ілюструє алгоритм вибору припустимих технічних засобів системи відповідно до умов експлуатації об'єкта.

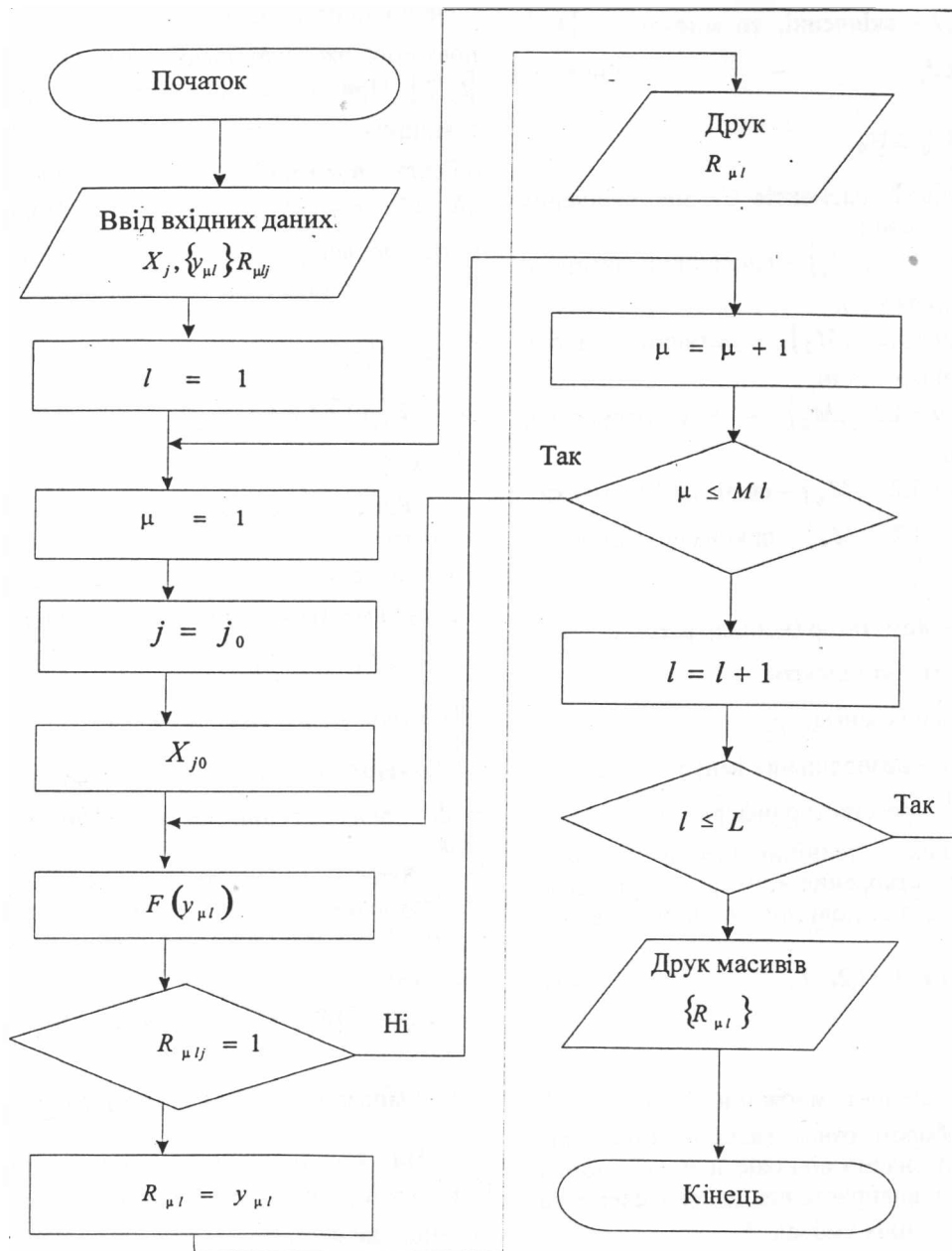


Рис. 1. Структурна схема алгоритму вибору припустимих технічних засобів системи

Загальні висновки. Можливість розв'язання локальних задач проектування СЕ АСКОП визначається кінцевою кількістю ітераційних процедур при їхньому рішенні і наявністю необхідних вихідних даних.

Глибина рішень зовнішніх задач проектування впливає на можливість розв'язання й ефективність рішень внутрішніх задач проектування.

Методичною основою зовнішніх задач проектування АСКОП як складних об'єктів є відображення множини зовнішніх вимог функціонування об'єкта в простір можливих проектних рішень. Процес прийняття рішення щодо вибору типів елементів СЕ реалізується на ЕОМ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежна безпека. Протипожежні вимоги в галузі проектування та будівництва. – Т.6. – К.: Політехніка, 2000. – 512 с.
2. Жук К.Д. Методы системного проектирования как основа разработки САПР. – К.: ИК АН УССР, 1976. – 24 с.

3. Жук К.Д. Методология системного проектирования. – К.: Знання, 1979. – 28 с.
4. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник: У двох книгах. Книга 1. Основи САПР та системного проектування складних об'єктів. – К.: Либідь, 2000. – 272 с.
5. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навчальний посібник / За ред. Ю.Г. Леги. – К.: Либідь, 2004. – 288 с.
6. Шаровар Ф.И. Принципы построения устройств и систем автоматической пожарной сигнализации. – М.: Стройиздат, 1983. – 335 с.

*Стаття надійшла до редколегії 13.04.2006
Рецензент д.т.н., проф. Рябцев В.Г.*

Підгорний М.В., аспірант Черкаського державного технологічного університету.

УДК 004.371.3

ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ДИСТАНЦІЙНІЙ ФОРМІ НАВЧАННЯ

Рідкокаша А.А., к.т.н., доцент,

Катаєва Є.Ю., к.т.н., доцент

Черкаський державний технологічний університет

Вступ

Одним із напрямів навчального процесу, де навчальні інформаційні системи набули найбільшого поширення, є дистанційне навчання. Найчастіше дистанційне навчання визначають як навчання, де знання доставляються студенту. Наприклад, можна навчатися в будь-якому московському університеті і отримати його диплом, не виїжджаючи за межі України.

У сучасній педагогічній галузі дистанційне навчання визначене як комплекс освітніх послуг, надаваних населенню в країні і за кордоном за допомогою спеціалізованого освітнього середовища, яке ґрунтується на використанні новітніх інформаційних технологій, що забезпечують обмін навчальною інформацією на відстані (спутникове телебачення, комп'ютерний зв'язок тощо). Процес одержання знань, умінь і навичок із подальшим одержанням диплому у системі дистанційного навчання отримав назву дистанційної освіти. Проте донині не припиняється дискусія з приводу суті таких термінів, як “дистанційна освіта”, “дистанційне навчання”, “заочне навчання”, “заочно(очно)-дистанційне навчання” тощо. Так, зокрема, викладачі класичного заочного навчання стверджують, що заочні вузи з

самого початку свого існування займалися саме дистанційним навчанням, якщо термін “дистанційне” пов'язувати лише з тією обставиною, що основну частину навчального часу той, якого навчають, проводить на великій відстані від викладача, так що основними засобами комунікації є письмові (друковані) матеріали незалежно від форми носія (папір, магнітні диски тощо) чи електронні засоби зв'язку (телефон, факс, електронна пошта й ін.) [1].

Роботи з оптимізації інформаційних технологій із традиційними формами навчання і контролю знань студентів направлені на вдосконалення дистанційної освіти. Незважаючи на наявні досягнення в цій сфері, екзамени і заліки з будь-яких навчальних дисциплін в основному приймаються традиційним способом, тобто після безпосереднього спілкування студентів із викладачем. Складання студентами заліків й іспитів викладачам у вигляді тестів, що проводяться за допомогою комп'ютерів або інших засобів за дистанційною формою навчання, все-таки потребує їх присутності у встановлений час в певних аудиторіях. Необхідність такої процедури пов'язана з потребою мати повну впевненість у тому, що одержані дані про успіхи в навчанні відповідають дійсності.