

УДК 004.9: 519.81

*Безкорвайний В. В., д.т.н, професор,  
Кисельова О. Б., к.пед.н., доцент,  
Шербак І. В., д.пед.н., доцент*  
Харківська гуманітарно-педагогічна академія

## АДАПТАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ТЕХНОЛОГІЙ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ

Динамічний характер технологічного суспільства, суспільні запити, сучасні інформаційно-комунікаційні технології створюють умови для індивідуалізації процедур набуття освіти [1]. Їх впровадження супроводжується суттєвим зростанням кількості користувачів, що потребує відповідної адаптації комп'ютерних мереж навчальних закладів.

Типовим прикладом є технологія BYOD (Bring Your Own Device), впровадження якої призводить до суттєвого зростання трафіку і перевантаження обладнання існуючих мереж [2].

Адаптація комп'ютерних мереж у найбільш складному випадку приводить до необхідності їхнього перепроєктування (реінжинірингу) з можливістю використання обладнання існуючих мереж [3]. Це передбачає ітераційне розв'язання множини комбінаторних задач їх структурної, топологічної, параметричної та технологічної оптимізації.

Об'єктом дослідження є трирівневі централізовані комп'ютерні мережі, що поєднують користувачів з головними серверами через вузли (маршрутизатори, локальні сервери). Для існуючої мережі вважаються

задані: множина елементів  $I = \{i\}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ; існуючий варіант топологічної структури з множини допустимих  $s' \in S^*$ . Множина  $S^*$  задається місцями можливого розташування елементів і можливими зв'язками між елементами; наведеними витратами на створення чи модернізацію вузлів і зв'язків між елементами. З урахуванням достатньої надійності сучасного обладнання необхідно визначити

найкращий варіант адаптації мережі  $s^0 \in S^*$  за показниками наведених

витрат  $k_1(s) \rightarrow \min_{s \in S^*}$  та її оперативності (часу отримання відповідей на

запити)  $k_2(s) \equiv \tau(s) \rightarrow \min_{s \in S^*}$ . Варіант адаптації мережі задається

кількістю і типами вузлів у ній, місцями їх розміщення, схемою та типами зв'язків між елементами, вузлами і центром.

Аддитивна згортка локальних критеріїв дозволяє звести багатокритеріальну задачу до традиційної задачі оптимізації мережі зі скалярним критерієм загальної корисності [3]:

$$P(s) = \sum_{i=1}^2 \eta_i \xi_i(s) \quad \xi_i(s) = \xi_i(k_i(s)) = \left[ \frac{k_i(s) - k_i^-(s)}{k_i^+(s) - k_i^-(s)} \right]^{\delta_i}, \quad i = \overline{1, 2}, \quad (1)$$

де  $\eta_i$  – ваговий коефіцієнт критерію  $k_i(s)$ ,  $\eta_i \geq 0$ ,  $\sum_{i=1}^2 \eta_i = 1$ ;  $\xi_i(s) = \xi[k_i(s)]$ ,  $k_i^-(s)$ ,  $k_i^+(s)$ , – функція корисності, найгірше та найкраще значення критерію;  $k_i(s)$ ;  $\delta_i$  – параметр, який визначає вид залежності  $\xi_i(s)$ .

Для розв'язання задачі пропонується використовувати модифікацію методу спрямованого перебору з додаванням процедури обчислення значення загальної корисності  $P(s)$  (1) [4]. Для оцінки оперативності кінцевих варіантів побудови мережі пропонується використати імітаційне моделювання.

Напрямок подальших досліджень може бути врахування в моделі задачі адаптації мереж навчальних закладів неповної визначеності вхідних даних, зокрема, стохастичного характеру потоків запитів користувачів, функціональних та вартісних характеристик їх обладнання.

#### Список використаних джерел:

1. Семеновська Л., Важенина І., Фазан В. Індивідуалізація навчання як актуалітет розвитку інформаційно-технологічного суспільства. Педагогічні науки, (2023). №82. С. 30–34.
2. Скибун О. Ж., Гайдур Г. І., Гахов С. О. Аналіз використання концепції BYOD в корпоративних інформаційних системах. Сучасний захист інформації. 2024. №1(57). С. 50–56.
3. Безкоровайний В. В., Кисельова О. Б., Щербак І.В. Оптимізація комп'ютерних мереж навчальних закладів у процесі переходу до технології BYOD. Інформаційні системи та інноваційні технології управління проектами і програмами. Збірник праць. Харків: ХНУРЕ, 2025. С. 86–88.
4. Beskorovainyi V., Russkin V. Directed search of variants in technologies for reengineering of corporate computer networks. Intelligent information systems for decision support in project and program management. European University Press, Riga: ISMA, 2021. P. 15-24.