

**Івченко І. Ю., к.е.н., доцент**  
**Філатова Т. В., старший викладач**  
*Державний університет «Одеська політехніка»*  
*м. Одеса, Україна*

*DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-158-9-24>*

## **МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

У дослідженні проаналізовані моделі системи управління якістю освіти з урахуванням специфіки діяльності ВНЗ. Актуальність дослідження обґрунтовується тим, що у зв'язку з суб'єктивністю питань, які вирішуються при розробці систем управління якістю освіти, досить складно підібрати математичний апарат для вирішення існуючих проблем в системі освіти.

Для моделювання різних видів освітніх процесів розроблений багатий економіко-математичний інструментарій, оснований на економіко-математичних моделях та методах їх рішення [1–3]. Але питання, які пов'язані з математичним моделюванням управління якістю вищої освіти, розроблені недостатньо у зв'язку зі складнощами, пов'язаними з теоретико-методологічним поданням системи при управлінні якістю у закладах вищої освіти.

Мета дослідження полягає в аналізі існуючих економіко-математичних моделей при управлінні якістю освітнього процесу, в виборі сучасних методів моделювання таких систем. Для загального уявлення про систему та ефективного керування цією системою, пропонується обосновати доцільність розробки евристичної моделі з використанням методу вагових коефіцієнтів.

Система якості освіти складається не лише із навчальних закладів, наукових, науково-методичних установ, органів управління освітою, і ресурсів, щоб організаційний освітній процес був налагоджений, але й з освітніх програм; здобувачів вищої освіти; науково-педагогічних працівників, інших об'єктів та взаємовідносин між цими об'єктами. В науковій літературі

пропонується розглядати будь яку систему як «чорну скриньку». В класичному визначенні «чорна скринька» представляє собою об'єкт з входами та виходами, в якому вивчаються залежності змін на виході від змін на вході [5]:

$$S = XRY, \quad (1)$$

де  $S$  – деяка система:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \text{ – множина входів системи;}$$

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\} \text{ – множина виходів системи;}$$

$$R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\} \text{ – відношення між входами та виходами.}$$

Як відомо, економічна система може бути системою будь-якого масштабу і складається з підсистем. Відповідно з поняттями системного підходу до управління, будемо розглядати вищій навчальний заклад як підсистему складної системи «освіта». Розглянемо такі види підсистем, як підсистема-фрагмент, підсистема-аспект, підсистема фрагмент-аспект. Будь яка підсистема також є множиною вхідних та вихідних елементів та відносин між ними. Розглянемо відмінності між цими підсистемами.

У підсистемі-фрагменті розглядається лише деяка частина елементів ( $X^f$ ) загальної системи та всі відносини між ними:

$$S^f = (X^f RY), \text{ де } X^f \subseteq X. \quad (2)$$

У підсистемі-аспекті, навпаки, вивчається множина всіх елементів вхідної системи з частиною відносин ( $R^a$ ) між ними:

$$S^a = (XR^aY), \text{ де } R^a \subseteq R. \quad (3)$$

Відповідно, підсистему «фрагмент-аспект» можна визначити як частину елементів ( $X^f$ ) і частину відносин між ними ( $R^a$ ):

$$S^{fa} = (X^{fa} R^{fa} Y), \text{ де } X^{fa} \subseteq X, R^{fa} \subseteq R. \quad (4)$$

Розглянемо систему «забезпечення якості вищої освіти» як підсистему системи соціально-економічної системи «освіта». В цій підсистемі в множині відносин системи будемо розглядати процеси управління освітніми процесами, а в множині вхідних

елементів – освітні компоненти. Тому підсистема «забезпечення якості вищої освіти» відноситься до підсистем типу «фрагмент-аспект». В підсистемі «забезпечення якості вищої освіти», в свою чергу, виділяють підсистеми «внутрішнього забезпечення якості» та підсистеми «зовнішнього забезпечення якості», які також є підсистемами типу «фрагмент-аспект». В них можна виділити окремо відносини розподілу, обміну, або навіть формальні та неформальні відносини між частиною компонентів системи вищої освіти.

Цілеспрямований вплив однієї системи на іншу для зміни її поведінки називається управлінням. Ефективність використання конкретного методу управління якістю освіти може бути підтверджена за допомогою економіко-математичних моделей.

Проблемам побудови математичних моделей якості освітнього процесу приділено чимало уваги у літературі. Набільш розповсюдженими моделями є емпіричні, засновані на оцінювальному підході. Наприклад, для контролю якості освітнього процесу широко використовується бальна модель, в якій цільовою функцією виступає сумарна рейтингова оцінка. Удосконаленням бальної моделі вважатимуться модель розрахунку ранжування об'єктів ВНЗ. В цій моделі після угруповування та нормування показників за заданими ознаками, наприклад, за показниками активності, показниками потенційних можливостей, показниками економічної результативності, обчислюється рейтинг, як комплексний інтегральний показник якості об'єкта [6]. Але ці моделі можна вважати дуже спрощеними, вони не описують всіх сучасних нюансів вищої освіти, а думки експертів можуть бути досить суб'єктивними. До того ж, підчас створення моделей є необхідність враховувати вплив чинників невизначеності на процеси управління системою якості вищої освіти. У цьому випадку використовуються імовірнісні моделі, де змінні моделі є випадковими величинами [7].

Ще один клас економіко-математичних моделей, який використовують при керуванні освітніми процесами – мережеві задачі [8]. За допомогою мережевих моделей відображують

логічну послідовність етапів робіт, або подій в графічній або табличній формі. Перевагою таких мережевих моделей є ефективне управління, яке полягає в покращенні оперативного контролю у закладі освіти, раціональному використанні ресурсів або часу на етапах контролю за реалізацією освітнього процесу, та покращенні якості навчальних процесів.

В управлінні системою якості вищої освіти також широко використовуються оптимізаційні моделі. Прикладом можуть бути математичні моделі оцінки якості підготовки студентів у ВНЗ, лінійні моделі оптимального управління системою підготовки спеціалістів, нелінійні оптимізаційні моделі управління якістю процесу освіти.

Але, вхідними даними в підсистемі управління якістю вищої освіти виступають якісні показники, наприклад, рівень професорсько-викладацького складу, наповненість освітніх компонентів, рівень науково-дослідної роботи, якість організації процесів навчання, оснащеність матеріальної бази ВНЗ, та навіть якість суб'єктів навчання (абітурієнтів та студентів). Такі показники складно формалізувати.

Тому, щоб побудувати необхідну математичну модель з урахуванням всіх сучасних вимог до системи вищої освіти, пропонується скористатися евристичними методами керування соціально-економічними системами. Евристичні підходи дозволяють будувати математичні моделі в ситуаціях відсутності повноцінних кількісних даних та аналізувати найбільш суперечливі питання. Результат вирішення евристичної моделі – отримання певної кількісної інформації про досліджуваний об'єкт на базі якісних даних. Поступово, на кожному новому кроці, евристична модель експериментальним шляхом одержує більш нові дані, та таким чином наближається до реальної. Результатами евристичного моделювання є рекомендації для прийняття управлінських рішень, які можна використовувати на практиці, наприклад, в управлінні системою якості вищої освіти. Евристичне моделювання, хоча і не дає можливості отримати оптимальні рішення, як, наприклад, в оптимізаційному моделюванні,

але збільшує ймовірність отримання достовірних результатів в порівнянні з підходами, заснованими на досвіді і інтуїції.

### **Література:**

1. Шевченко С.О. Державно-громадське управління якістю вищої освіти в Україні: теоретико-методологічні засади та механізми практичної реалізації : монографія. Д. : НГУ, 2011. 263 с.
2. Шарапов О.Д., Дербенцев В.Д., Семьонов Д.С. Економічна кібернетика : Навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2004. 231 с.
3. Perellon J. F. Analysing Quality Assurance in Higher Education: Proposals for a Conceptual Framework and Methodological Implications.eds. D.F. Westerheijden, B. Stensaker, M.J. Rosa. Springer, 2007. P. 155–180.
4. Соколовська З.М., Андрієнко В.М., Івченко І.Ю., Клепікова О.А., Яценко Н.В. Математичне та комп'ютерне моделювання економічних процесів : монографія. Одеса: «Астропринт», 2016. 308 с.
5. Івченко І.Ю. Математичне програмування. Київ : ЦУЛ, 2007, 232 с.