

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми
Сумський державний університет
2018

ЖОРСТКА ТА М'ЯКА МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ КЕРУВАННЯ НА ПРИКЛАДІ ФІНАНСІВ УСТАНОВИ

Жигилій Д. О., доцент; Рибалка М. А., студент, гр. І-62/ЕМ, СумДУ, м. Суми

Для побудови найпростішої моделі фінансової платоспроможності установи достатньо на основі даних про баланс коштів скористатися моделлю Ланкастора боротьби двох супротивників: будемо умовно вважати додатними величинами об'єми x – надходження та y – витрати коштів. Стан системи описується точкою (x, y) позитивного квадранта площини.

Модель має вигляд

$$\begin{cases} \dot{x} = -b(x; y) \cdot y, \\ \dot{y} = -a(x; y) \cdot x. \end{cases}$$

Тут a – потужність очікуваних витрат при наявних прибутках x і b – потужність очікуваних прибутків при наявних витратах y . Тобто передбачається, що на кожен гривню прибутку ми очікуємо певний відсоток витрат і навпаки на витрати – прибуток з інвестицій. Похідна береться за часом і моделюється на основі статистичних даних звітів методом скінчених різниць.

Якщо вважати $a(x; y) = const$ і $b(x; y) = const$, то модель зводиться до жорсткої, що допускає точний розв'язок: $a \cdot x^2 - b \cdot y^2 = const$.

Еволюція численності прибутків та витрат x і y відбувається уздовж гіперболи, заданої цим рівнянням. З якої саме гіперболи піде розвиток системи, залежить від початкової точки. Ці гіперболи розділені прямою. Якщо початкова точка лежить вище цієї прямої, то гіпербола виходить на вісь y , що означає банкрутство, інакше – стале збагачення.

Звичайно, наявність статистики за кілька років дозволяє побудувати м'яку математичну модель, де $a(x; y) \neq const$ і $b(x; y) \neq const$. В роботі побудована м'яка математична модель розвитку СумДУ на основі різних звітів про фінансовий стан установи, що знаходяться у відкритому доступу. Систему диференціальних рівнянь розв'язано на основі схеми метода скінчених різниць чисельно. Значення функцій $a(x; y)$ і $b(x; y)$ визначалися за допомогою інтерполяційного багаточлена Лагранжа.

Зроблено загальний висновок про структурну стійкість вихідної моделі: зміна функцій $a(x; y)$ і $b(x; y)$ змінить криві розв'язку, що описують хід розвитку системи, але ця зміна не зачіпає основного якісного висновку, що положення стійкого збагачення та стійкого збанкрутування розділені визначеною нейтральною лінією. Топологічний тип системи на площині (x, y) не змінюється при зміні функцій $a(x; y)$ і $b(x; y)$: воно призводить лише до викривлення нейтральної лінії.