

## МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ДИНАМІЧНОЮ СИСТЕМОЮ РОЗВИТКУ МІСТА

Муніципальний маркетинг у рамках соціально-етичної концепції несе значне етичне та відповідальне навантаження та формує основи громадянського суспільства як особливо якісного стану суспільства, заснованого на розвинутих формах самоорганізації та саморегулювання.

Починаючи з соціально-етичної концепції, муніципальний маркетинг базується на плануванні, розробці і впровадженні маркетингових програм, процесів і заходів з урахуванням їх широти і взаємозалежності. Сучасний підхід у муніципальному маркетингу – це підхід, в якому робиться спроба визнати і збалансувати різні компетенції і складності маркетингової діяльності на рівні міста. Динаміка розвитку міста як системи взаємопов'язаних складових (соціальної, економічної, екологічної та культурної), може бути представлена у вигляді системи звичайних диференціальних рівнянь (1):

$$\begin{cases} \dot{S}(t) = f_S(t, S(t), E(t), L(t), K(t)), \\ \dot{E}(t) = f_E(t, S(t), E(t), L(t)), \\ \dot{L}(t) = f_L(t, E(t), L(t)), \\ \dot{K}(t) = f_K(t, S(t), E(t), K(t)), \end{cases} \quad (1)$$

де  $S(t), E(t), L(t), K(t)$  – функціональні «коефіцієнти», що описують соціальну, економічну, екологічну

та культурну компоненти в організації міста як об'єкта дослідження;  $\dot{S}(t) = \frac{dS(t)}{dt}$ ,  $\dot{E}(t) = \frac{dE(t)}{dt}$ ,

$\dot{L}(t) = \frac{dL(t)}{dt}$ ,  $\dot{K}(t) = \frac{dK(t)}{dt}$ ;  $f_S(t, S(t), E(t), L(t), K(t))$ ,  $f_E(t, S(t), E(t), L(t), K(t))$ ,  $f_L(t, E(t), L(t))$ ,  $f_K(t, S(t), E(t), K(t))$  – деякі функції, що відображають динаміку взаємного впливу змінних моделі (соціальної, економічної, екологічної та культурної компоненти).

Для розв'язання системи (1) її потрібно доповнити початковими даними  $S(t=0) = S_0, E(t=0) = E_0, L(t=0) = L_0, K(t=0) = K_0$   $S(t=0) = S_0, E(t=0) = E_0, L(t=0) = L_0, K(t=0) = K_0$ . В такій постановці отримуємо задачу Коші.

Розвиток міста здійснюється під впливом відповідних параметрів управління (якості муніципального управління, якості життя, інвестиційного та підприємницького клімату, якості умов перебування. Задаючи конкретний управлінський вплив, будемо отримувати конкретні процеси зміни

станів системи або конкретні траєкторії системи. Вибір параметрів керування  $u(t) = (u_1(t), \dots, u_r(t))$ ,

як правило, відбувається в умовах обмеженості ресурсів керування, тобто  $u(t) \in U$ , де  $U(t)$  – задана множина.

Для вибору оптимального управління та відповідної оптимальної траєкторії, що є складовими оптимального процесу, необхідно мати критерій ефективності («якості») допустимих процесів. Цей критерій полягає у максимізації (чи мінімізації) деякого функціонала  $\Phi$  (числової функції, заданої на векторному просторі), залежного як від управління, так і від траєкторії руху системи (оскільки траєкторія повністю визначається вибором управління, то часто цільовий функціонал вважають залежним лише від управління  $u(t)$ ). Прийнято використовувати функціонали трьох типів: інтегральний, термальний та змішаний, використовуючи які отримуємо задачу Лагранжа, Майєра та Больца відповідно [1, с.33].

Розв'язок задачі оптимального управління динамічною системою розвитку міста за моделлю «Комфортне місто» забезпечить бажану траєкторію розвитку міста в рамках соціально-етичної концепції муніципального маркетингу.

*Література:*

1. Григорків В.С. Оптимальне керування в економіці / В.С. Григорків. – Чернівці : ЧНУ, 2011. – 200 с.