

ПРО ОДНУ ЗАДАЧУ ПЛАНУВАННЯ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ

Галієва К.І.

Науковий керівник – Яковлева І.О., канд. техн. наук, доцент

Нехай є приватний підприємець **A**, що володіє однією одиницею вантажного транспорту місткості $V (m^3)$ / вантажопід'ємності $W (kg)$ і здійснює доставку товару в межах міста для певної фірми **B**, отримуючи плату залежно від того, який обсяг вантажу він перевіз. При цьому план доставки формується кожного дня залежно від того, які заявки зробили торговельні точки, що належать фірмі **B**, і який транспорт, окрім машини підприємця **A**, залучається у даний день. Треба скласти план денної доставки підприємцем **A** продукції фірми **B** у пункти C_1, \dots, C_n , обсяг заявки яких становить $v_1, \dots, v_n (m^3)$ / $w_1, \dots, w_n (kg)$ з метою максимізації очікуваного прибутку підприємця **A** від здійснення своєї діяльності.

Зважаючи на те, яким чином здійснюється оплата послуг підприємця, а також що, згідно умови, в нього відсутній вибір, здійснювати доставку чи ні, і які пункти при цьому обслуговувати, дана задача може бути сформульована наступним чином: потрібно здійснити поставку і при цьому мінімізувати витрати на доставку товару, що включають витрати на пальне, ремонт, амортизацію і податки. Саме цю мету ми обираємо за основу у формалізації даної задачі.

Припустимо, що за час T днів роботи на фірму **B** підприємець **A** зібрав колекцію даних, що включає: кілометраж $\Sigma_D (km)$, вартість використаного пального Σ_F (грн од.), вартість сервісного обслуговування і ремонту Σ_R (грн од.), суму амортизації і податків Σ_C (грн од.), обсяг перевезеного вантажу Σ_W (т.) Також відомі відстані від складу фірми до торговельних точок та між цими торговельними точками.

З наявних статистичних даних можна, зокрема, визначити такі величини:

$$\text{– середній денний кілометраж } \bar{D} = \frac{\Sigma_D}{T} (km);$$

– очікувані (середні) денні витрати:

$$\text{а) пального } \bar{F} = \frac{\Sigma_F}{T} (\text{грн од.});$$

б) на сервісне обслуговування і ремонт $\bar{R} = \frac{\Sigma_R}{T}$ (грн од.);

в) на амортизацію і податки $\bar{S} = \frac{\Sigma_S}{T}$ (грн од.);

– середню завантаженість на початок дня $\bar{w}_1 = \frac{\Sigma_W}{T}$ (т); середню денну завантаженість як середнє між середньою завантаженістю на початок дня і нульовою – на кінець дня $\bar{w} = \bar{w}_1 / 2 = \frac{\Sigma_W}{2T}$ (т.);

– середні витрати на пальне на 1 *km* $\bar{f} = \frac{\bar{F}}{D} = \frac{\Sigma_F}{\Sigma_D}$ (грн од.);

– середні витрати на сервісне обслуговування і ремонт на 1 *km* загального пробігу $\bar{\rho} = \frac{\bar{R}}{D} = \frac{\Sigma_R}{\Sigma_D}$ (грн.од.);

– середні витрати на сервісне обслуговування і ремонт внаслідок перевезення 1 *kg* вантажу на відстань 1 *km* $\bar{r} = \frac{\bar{R}}{1000D \cdot w}$ (грн од.).

Підприємець А звернувся до спеціаліста з прийняття рішень для виробітки щоденної стратегії доставки товару, виходячи з цих статистичних даних і щоденної інформації про торговельні точки, що обслуговуються ним, і обсяги їх замовлення. Ресурси економії своїх витрат підприємець бачить у наступному. З одного боку, бажано зменшити загальний середньоденний пробіг машини, в результаті чого скоротяться витрати на пальне. З іншого боку, витрати на сервісне обслуговування і ремонт зменшаться, якщо машина буде пересуватися якомога менше часу перевантаженою, інакше кажучи, якщо середня завантаженість машини протягом робочого дня зменшиться порівняно з тим, що спостерігалось до даного моменту часу. Амортизаційні витрати і суму податків за день вважатимемо сталими. Таким чином, цільова функція:

$$TC = FC + RC + DC \rightarrow \min,$$

де TC – транспортні витрати (transportation costs), FC – витрати на пальне (fuel costs), RC – витрати на ремонт (repair costs), DC – амортизаційні витрати і податки (depreciation costs).