

Т.В. Самсонова, студент, Ю.С. Михалюк, студент,
Н.П. Можей, кандидат физ.-мат. наук, доцент,
Белорусский государственный технологический университет

В последнее время в Республике Беларусь наблюдается активное развитие сетевого маркетинга. Сетевой маркетинг – распространенный вариант розничной торговли методом прямых продаж. Главное в сетевом маркетинге – это один из методов продажи потребительских товаров. На сегодняшний день наиболее актуальной задачей сетевого маркетинга является задача оптимального управления поставками. Одной из главных целей любого производителя является минимизация затрат на доставку товаров.

Faberlic – крупнейшая российская косметическая компания на рынке прямых продаж. В Беларуси этот бренд появился в 2001 году. Под ним начала осуществляться продажа продукции компании по всей стране. В Республике Беларусь на сегодняшний день существует 25 сервисных центров этой компании, позволяющих приобретать продукцию в 20 городах. В связи с этим возникает задача определения оптимального способа поставок продукции.

Рассчитаем минимальные затраты на поставку продукции в города, где находятся офисы. Требуется поставить продукцию в 20 городов, пунктом отправления является город Минск (ул. Сурганова, 27).

Для минимизации затрат на доставку товаров воспользуемся динамическим программированием [1]. В основе динамического программирования лежит принцип оптимальности, указывающий на процедуру построения оптимального управления. Управление – это воздействие, переводящее систему из начального состояния в конечное. Начальное X_0 и конечное X_k состояния системы заданы. Обозначим через $z_1(X_0, U_1)$ значение функции цели на первом этапе при начальном состоянии системы X_0 и при управлении U_1 , через $z_2(X_1, U_2)$ – соответствующее значение функции цели только на втором этапе, ..., через $z_i(X_{i-1}, U_i)$ – на i -м этапе, ..., через $z_N(X_{N-1}, U_N)$ – на N -м этапе. Очевидно, что

$$Z = z(X_0, U) = \sum_{i=1}^N z_i(X_{i-1}, U_i)$$

Пусть X_{N-1} возможное состояние системы на начало N -го этапа. Находим:

$$F_1(X_{N-1}) = \min_{U_N \in \Omega_N} z_N(X_{N-1}, U_N)$$

Аналогично представим математическую запись принципа оптимальности:

$$F_N(X_0) = \min_{U_1 \in \Omega} (z_1(X_0, U_1) + F_{N-1}(X_1))$$

где Ω - область определения исходной задачи.

Эти выражения называются функциональными уравнениями Беллмана [2].

Для решения задачи методом динамического программирования представим процесс как многоэтапный. Разобьем процесс на шаги. Оптимизацию начинаем с последнего шага. На каждом шаге находим условно-оптимальное управление. Условность его в том, что на каждом этапе определяем оптимальное продолжение, исходя из предположения, что водитель приехал к данному сервис-центру. Управление на каждом шаге – водитель выбирает, как ехать на этом шаге. Когда процесс доведен до начального состояния X_0 (Минск), находим оптимальное (безусловное) управление. Применим динамическое программирование для поставок в сервис-центр города Барановичи (ул. Комсомольская, 17-35). В конечное состояние X_k (Барановичи) можно попасть на последнем этапе из точек A_1 (Фаниполь) и A_2 (Дзержинск) - возможных состояний на этом этапе. У этих точек найдены минимальные затраты для преодоления последнего этапа (перехода в конечное состояние X_k) с учетом расхода топлива, затрат времени, амортизации оборудования, утраты или порчи товара при доставке. После достижения X_k топливо не расходуется. Соответственно $X_k(0)$, $A_1(11620$ бел. руб.), $A_2(18390$ бел. руб.). В точки A_1 и A_2 последнего этапа можно попасть из возможных состояний предпоследнего этапа. В узлах B_1 (Столбцы), B_2 (Заямное) найдем минимальные затраты для преодоления двух последних этапов. Аналогично находим минимальные затраты для преодоления оставшихся этапов в случае, если машина попадает в данное состояние этапа. Для состояния X_0 (Минск) найдем минимальные затраты на всех этапах. Минимальное значение целевой функции $\min Z = 63\ 890$ (бел. руб.) – затраты на одну поставку товара. Находим оптимальное управление на первом этапе, совершаем возвратное движение по всем этапам до конечного состояния.

На каждом шаге из множества условно-оптимальных управлений выбирается просто оптимальное. Указанный путь минимизирует затраты на доставку товара.

Аналогично найдены оптимальные маршруты для остальных сервис-центров и соответствующие затраты.

Пункт отправления/ прибытия	Мин. затраты, бел. руб	Пункт отправления/ прибытия	Мин. затраты, бел. руб
Минск-Гродно	268 140	Минск-Лида	171 340
Минск-Брест	322 350	Минск-Борисов	74 540
Минск-Могилев	194 560	Минск-Жодино	57 120
Минск-Витебск	229 420	Минск-Молодечно	77 440
Минск-Гомель	273 960	Минск-Жлобин	191 660
Минск-Барановичи	127 780	Минск-Мозырь	280 720
Минск-Бобруйск	144 240	Минск-Речица	267 160
Минск-Новополоцк	219 740	Минск-Орша	193 600
Минск-Солигорск	122 940	Минск-Новогрудок	149 080
Минск-Пинск	254 580	Минск-Светлогорск	214 900

Список использованной литературы:

- 1) Экономико-математические методы и модели/Под ред. Кузнецова А.В.- Мн.: БГЭУ, 2000.
- 2) Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н.И. Высшая математика: математическое программир.: Учеб. – Мн.: Выш. шк., 1994.-286 с.