

Н. А. Коптева, Н. М. Удинцова, С. А. Коробской, И. А. Зацаринная (Зерноград, АЧГАА). Математическое моделирование процесса функционирования транспортного парка хозяйства.

Одно из важнейших требований к модели рационального использования транспорта в хозяйстве заключается в том, что она должна быть инвариантна для любых организационных систем сельскохозяйственного производства. В то же время каждое конкретное хозяйство имеет свои индивидуальные особенности: размер и структуру транспортного парка, площадь пашни, число подразделений, расстояния между подразделениями, производственную специализацию, характер дорожного покрытия и другие. Производными от них являются: направление грузопотоков, время транспортировки грузов, эффективность использования пробега, эксплуатационные затраты и так далее. Следовательно, данные, характеризующие хозяйство, являются необходимыми в планировании работы транспортного парка. Тогда информация, необходимая для решения поставленной задачи, будет состоять из трех частей: I — информация, необходимая для решения распределительной транспортной задачи (общая для всех хозяйств); II — информация, характеризующая хозяйство; III — переменная информация конкретного дня. Каждая из частей, в свою очередь, состоит из ряда следующих массивов.

I. Условно постоянная информация распределительной транспортной задачи: 1) массив объемных весов сельскохозяйственных грузов; 2) массив технико-эксплуатационных характеристик транспортных средств; 3) массив изменения скорости транспортного средства в зависимости от расстояния транспортировки; 4) массив нормативного времени погрузки и разгрузки сельскохозяйственных грузов; 5) массив тарифных ставок водителей в зависимости от вида транспорта.

II. Условно постоянная информация характеризующая хозяйство: 1) массив маршрутов транспортировки с указанием (характера дорожного покрытия; расстояния между пунктами); 2) массив структуры транспортного парка хозяйства; 3) площадь полей; 4) нормы высева семян; 5) нормы внесения удобрений; 6) урожайность культур.

III. Условно переменная информация (текущая ежедневная): 1) количество заявок на перевозку грузов; 2) массив видов и объемов транспортируемых грузов; 3) готовность транспортных средств к выходу на линию; 4) состояние дорожного покрытия в зависимости от погодных условий; 5) маршрут транспортировки.

Сгруппированная таким образом исходная информация позволяет свести к минимуму число ежедневно фиксируемых данных, т. е. к информации III группы. Тогда информация III группы является входящим потоком; I_{1,3,4,5}, II — неуправляемыми параметрами, I₂ — управляемыми параметрами; результат распределения будет выходящим потоком (см. рис.).

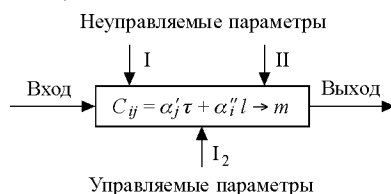


Рис. Схема использования исходной информации при моделировании процесса транспортировки груза

В качестве модели перевозки нами предлагается следующая аналитическая модель:

$$C_{ij} = \alpha'_j \tau + \alpha''_i l \rightarrow \min,$$

$$\tau = \frac{l_T}{V_x} + \frac{l_0}{V_x} + \left(\frac{2l_2}{V} + \tau_n(i) + \tau_p(i) \right) \left[\frac{b_i}{\delta_1 \delta_2} \right], \quad l = l_T + l_0 + 2l_2 \left[\frac{b_i}{\delta_1 \delta_2} \right],$$

$$\delta_1 > 0, \quad \delta_2 > 0, \quad V_x > 0, \quad V > 0, \quad b_i \geq 0, \quad l \geq 0, \quad \tau \geq 0, \quad i \in B, \quad j \in A.$$

Здесь A — множество транспортных средств хозяйства; B — множество грузов хозяйства, α'_j и α''_i — расходные ставки, калькулируемые на 1 ч пребывания в наряде (α'_j) и 1 км пробега (α''_i) и относящиеся к условно постоянным переменным общего характера.

Таким образом, затраты на транспортировку зависят от следующих величин: b_i — объем груза, т; δ_1 — объемный вес груза т/м³; δ_2 — объем платформы, м³; l_T , l_0 , L_2 — расстояния: от гаража до пункта погрузки l_2 , от пункта разгрузки до гаража l_0 и пробега с грузом l_2 , км; $\tau_n(i)$, $\tau_p(i)$ — время погрузки, разгрузки, зависящих от вида груза, ч; V — скорость движения, которая зависит от состояния дорог и расстояния перевозок, км/ч.

В докладе представлена блок-схема алгоритма модели, имитирующая процесс транспортировки груза, позволяющего принимать обоснованные решения и реализовать скрытые резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственного транспорта.

Предлагаемая математическая модель достаточно адекватно описывает ситуации, возникающие в хозяйстве при распределении транспортных средств по видам работ, а разработанный алгоритм обладает универсальностью и может быть использован всякий раз, когда возникают задачи распределительного характера на транспорте.