4 **Сладкевич, А. Н.** Инновационные решения по организации логистических схем доставки экспортных грузов / А. Н. Сладкевич // Тихомировские чтения. Наука и современная практика технологий перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 29–35.

I. ELOVOY, M. KOLOS
Belarusian State University of Transport, Gomel

LOGISTICS SCHEMES OF THE "NORTH-SOUTH" INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDOR

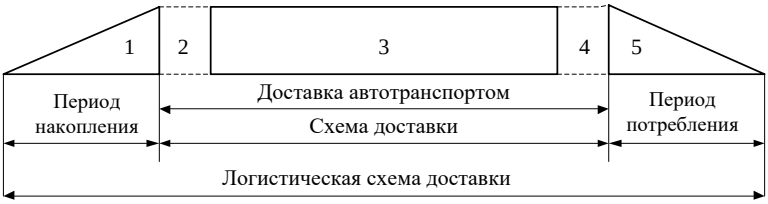
УДК 656.13.03

И. А. ЕЛОВОЙ, Л. В. ОСИПЕНКО
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ЛОГИСТИЧЕСКИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ АВТОТРАНСПОРТОМ

В условиях Республики Беларусь железнодорожный транспорт является основным видом транспорта, используемым при перевозках большинства грузов во всех видах сообщения, вследствие чего экономическая оценка параметров логистических схем доставки грузов автомобильным транспортом должна обязательно выполняться в сравнении с ним.

Для понимания существа экономической оценки параметров схем доставки грузов рассмотрим наиболее простую схему доставки груза автомобильным транспортом во внутриреспубликанском сообщении (рисунок 1).



Условные обозначения:
1 и 5 – накопление и потребление отправки; 2 и 4 – взаимодействие перевозчика с поставщиком и потребителем, включая погрузку и выгрузку автомобильного транспорта; 3 – транспортирование груза автотранспортом

Рисунок 1 – Схема доставки груза автомобильным транспортом во внутриреспубликанском сообщении

Упрощенная целевая функция экономической оценки параметров логистической схемы доставки груза автотранспортом в соответствии с рисунком 1 имеет вид, ден.ед./т

$$F\ T = C_{\text{хр}}^{\text{o}} \frac{T}{24 \cdot 2} + \frac{i\text{Ц}_{\text{пр}} T}{24 \cdot 2 \cdot 365} + l_{\text{o}}^{\text{a}} \left(a_{\text{a}} + \frac{b_{\text{a}}}{\lambda T} \right) + C_{\text{хр}}^{\text{o}} \frac{T}{24 \cdot 2} + \frac{i\text{Ц}_{\text{пр}} T}{24 \cdot 2 \cdot 365} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где T – продолжительность (период) накопления или потребления отправки продукции, которая является неизвестной величиной, ч/период; $C_{\text{хр}}^{\text{o}}$ – расходная ставка, связанная с накоплением и потреблением продукции, которая принимается одинаковой у производителя (поставщика) и потребителя, ден. ед./т; $\text{Ц}_{\text{пр}}$ – цена доставляемой продукции, ден. ед./т; i – коэффициент, учитывающий плату за банковский кредит в случае недостачи оборотных средств и зависящий от схемы доставки груза, 1/год; l_{o}^{a} – расстояние перевозки груза автотранспортом от поставщика до потребителя, км; λ – интенсивность потока доставляемой продукции, т/ч; $a_{\text{a}} = 0{,}036$ и $b_{\text{a}} = 0{,}488$ – постоянные коэффициенты, полученные в результате аппроксимации статистических данных тарифных ставок на рынке автомобильных перевозок, которые учитывают также порожний пробег автотранспорта. В целом аналитическая зависимость в скобках ($a_{\text{a}}+b_{\text{a}}/(\lambda T)$) целевой функции (1) измеряется в ден.ед./т км.

Кроме этого, в целевой функции (1) не учтены оборачиваемые средства в процессе транспортировки автотранспортом, так как они не зависят от периода времени T и по этой причине не влияют на оптимальное значение рассматриваемой переменной величины. После нахождения первой производной целевой функции dF/dT и выполнения необходимых преобразований, оптимальное значение периода накопления продукции на отправку автомобильным транспортом определяется по формуле

$$T = \sqrt{\frac{24 l_{\text{o}}^{\text{a}} b_{\text{a}}}{\lambda \left(C_{\text{хр}}^{\text{o}} + i\text{Ц}_{\text{пр}} / 365 \right)}}. \quad (2)$$

Соответственно, оптимальная величина отправки груза автомобильным транспортом будет определяться по формуле

$$Q_{\text{o}} = \lambda T_{\text{o}}. \quad (3)$$

В частности, при $C_{\text{хр}}^{\text{o}} = 2$ ден.ед./т сут; $i = 0{,}15$; $Ц_{\text{пр}} = 500$ ден.ед./т; $b_{\text{a}} = 0{,}488$; $l_{\text{o}}^{\text{a}} = 50$ км оптимальное значение периода накопления составит $T_{\text{o}} = 11{,}5$ ч/отправку, а $Q_{\text{o}} = 2 \cdot 11{,}5 = 23$ т/отправку. Следует отметить, что величина отправки груза автотранспортом ограничена существующей грузоподъемностью автопоездов или автомобилей и их техническими характеристиками, которые должны учитываться при определении оптимальной величины отправки.

На основании расчетных формул (2) и (3), а также суточного грузопотока $N_{сут} = 24\lambda$ выведена зависимость $N_{сут}$ от расстояния перевозки l_o^a и принятой оптимальной величины отправки $Q_o = 25$ т, которая имеет следующий вид (рисунок 2)

$$N_{сут} = 2826,396 / l_o^a. \quad (4)$$

С использованием формул (2), (3) и $N_{сут} = 24\lambda$ построены зависимости оптимальной величины отправки (Q_o) от расстояния перевозки (l_o^a) различных значений $N_{сут}$, которые приведены на рисунке 3.

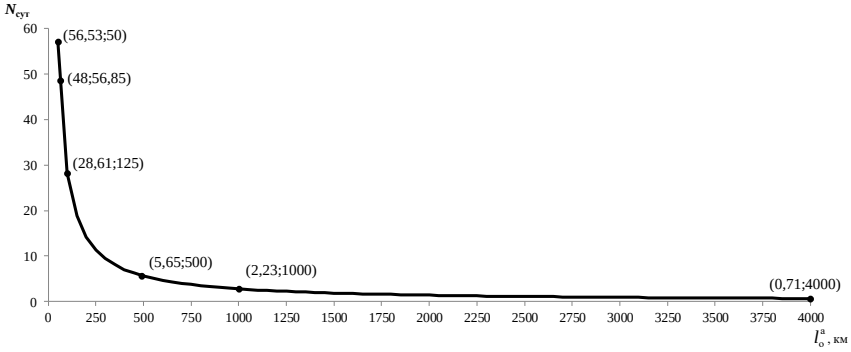


Рисунок 2 – Зависимость среднесуточной интенсивности грузопотока от расстояния перевозки автотранспортом при оптимальной величине отправки 25 т

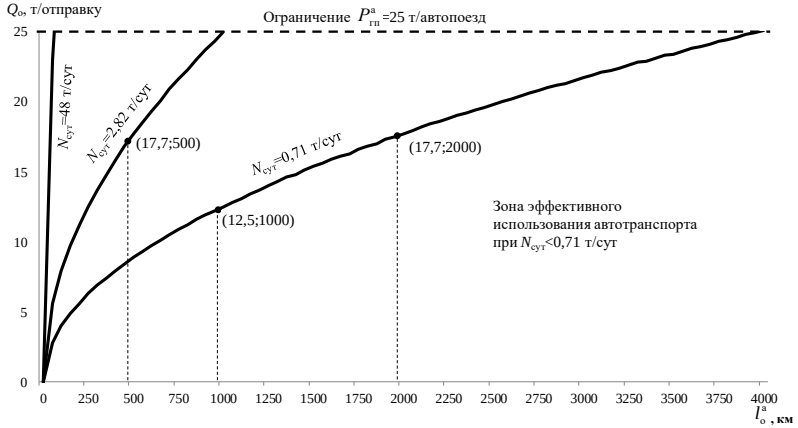


Рисунок 3 – Графическое изображение изменения оптимальной величины отправки от расстояния перевозки и среднесуточной интенсивности грузопотока

В результате выполненных исследований установлено:

1 В существующих условиях средняя грузоподъемность автопоездов лежит в пределах от 20 до 25 т. Тогда при оптимальной величине отправки груза для автотранспорта от 23 до 25 т и среднесуточной интенсивности грузопотока от 22,6 до 56,5 т эффективное расстояние перевозки такими автомобилями изменяется от 5 до 125 км, т. е. автотранспортом при данных параметрах целесообразно транспортировать достаточно большие объемы грузов (см. рисунок 2).

При меньшей среднесуточной интенсивности грузопотока (с 22,6 до 2,8 т) оптимальное расстояние перевозки находится в пределах от 125 до 1000 км (см. рисунок 2). В таких ситуациях следует выполнять технико-организационно-экономическую оценку вариантов, связанных с выбором одного или нескольких видов транспорта в схемах доставки грузов.

Аналогично при среднесуточной интенсивности грузопотока от 2,8 до 0,7 т расстояние перевозки находится в пределах от 1000 до 4000 км, что требует разработки мероприятий с целью концентрации грузопотока и выбора соответствующей ему схемы доставки, где целесообразным может оказаться вариант перевозки железнодорожным транспортом.

2 Анализ графических зависимостей на рисунке 3 показывает:

1 При достаточно большой средней интенсивности грузопотока ($N_{сут}$ = 48 т и более) более оптимальное расстояние составляет 60 км и менее, а величина отправки имеет практически линейную зависимость от расстояния перевозки, что делает актуальной задачу по выбору грузоподъемности автомобиля с учетом величины отправки груза.

2 В условиях относительно небольшой среднесуточной интенсивности грузопотока ($N_{сут}$ = 0,7 т и более) зависимость величины отправки груза на автотранспорте имеет параболическую зависимость от расстояния перевозки, что во многом обусловлено достаточно большой продолжительностью накопления оптимальной партии отправляемого груза. Для ускорения процесса накопления груза на отправку целесообразно создавать транспортно-логистические центры с соответствующим складским хозяйством. В результате возникает задача по определению эффективного способа доставки груза автомобильным или железнодорожным видами транспорта с учетом не только количественных, но и качественных показателей сравниваемых вариантов.

3 Разработанное методическое обеспечение может быть использовано при разработке интеллектуальных технологий в транспортной логистике.

I. ELOVOY, L. OSIPENKO
Belarusian State University of Transport, Gomel

ECONOMIC EVALUATION OF PARAMETERS OF LOGISTICS SCHEMES FOR CARGO DELIVERY BY ROAD