

В. М. Жолудь

Белорусский государственный университет транспорта,

Гомель, Беларусь

Научный руководитель – Л. В. Осипенко

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОТПРАВКИ

Во всех учебниках, связанных с логистикой, можно найти формулу Уилсона, однако в ней для исследования не учтены напрямую затраты, связанные с транспортировкой ресурсов (грузов). Цель работы – предложить закономерность, которая будет учитывать в явном виде затраты на транспорт. Для написания статьи применялись теоретические и математические методы исследования. Она будет полезна для исследований в области логистики, а эффективное управление запасами позволит предприятиям минимизировать затраты на хранение и обработку заказов, что, в свою очередь, поспособствует повышению конкурентоспособности и прибыльности бизнеса.

***Ключевые слова:** формула Уилсона, поток, перевозка, запасы, хранение, затраты, логистика запасов*

Наибольшую важность в логистике занимает материальный поток. Он может включать в себя как продукцию незавершенного производства (комплектующие изделия, полуфабрикаты), так и материальные ресурсы или готовую продукцию, которые находятся в состоянии движения. Однако если материальные потоки находятся в состоянии покоя, то они автоматически переходят в запасы (временно не используемые материальные ресурсы). Для изучения закономерности создания и распределения запасов существует раздел общей теории логистики – логистика запасов. Она обеспечивает единый процесс снабжения всех стадий производства, так как является гарантией плодотворного функционирования предприятий и экономики областей. Цели логистики запасов разумно классифицировать по трем группам: минимизация издержек/затрат на образование запасов; минимизация затрат на автоматизацию и создание систем управления запасами, стоимость которой не превышала бы полезность от ее работы; обеспечение максимальной сохранности материальных ресурсов к отпуску в дальнейшее производство, а конечной продукции к отгрузке и выполнению заказов потребителей.

Управление запасами – это системный подход к доступу, хранению и получению прибыли от некапитальных активов (ресурсов, готовой продукции), т. е. поддержание, определение оптимального размера запасов и обеспечение их субсидирования. К задачам управления запасами можно отнести:

- регулирование и анализ запасов;
- составление траектории дальнейшего развития и нормирование запасов;
- удовлетворение потребностей производства в запасах;
- формулировка быстрого управления запасами;
- получение максимальной выгоды от оптимизации уровней запасов;
- установление сроков обновления и пополнения запасов и объемов заказа.

В условиях отсутствия отклонения от намеченных показателей и бесперебойного потребления запасов были разработаны две системы управления запасами [1]:

- 1) с фиксированным интервалом времени между заказами;
- 2) с фиксированным размером заказа.

Особенностью системы с фиксированным интервалом времени является то, что заказы делаются в строго определенные моменты времени, между которыми существуют равные интервалы. В рассматриваемой системе момент заказа заранее определен и не меняется, в отличие от размера заказа. Этот параметр является постоянно пересчитываемым. Его рас-

чет основывается на прогнозируемом уровне потребления до момента поступления заказа на склад организации.

В случае, когда используется система с фиксированным размером заказа, его размер ни при каких условиях не меняется. Важным условием в этой системе является рациональный и оптимальный объем закупки. В данной системе одним из основных критериев оптимизации выступает минимизация затрат на хранение запасов и повторение заказа. В связи с этим критерием возникают три фактора, которые наиболее влияют на величину совокупных затрат:

- 1) эксплуатация площадей складских помещений;
- 2) расходы на хранение запасов (поддержание нужной температуры, влажности, давления);
- 3) стоимость оформления заказа.

Применение критерия минимизации затрат на хранение запасов и повторный заказ не будет приносить прибыль, если время исполнения заказа слишком долгое, ибо спрос постоянно изменяется (повышается или понижается), а цены на заказываемые ресурсы (полуфабрикаты, сырье, материалы и прочее) так же постоянно подвергаются изменениям. В данном случае не выгодно экономить на содержании запасов, так как это может привести к задержкам в обслуживании заказчика. Во всех остальных ситуациях определение оптимального размера заказа обеспечивает уменьшение издержек на хранение запасов.

Оптимальный размер экономичной партии заказа (количество товаров, обеспечивающее минимальные суммарные годовые затраты) по критерию минимизации затрат на хранение ресурсов (запасов) и повторение заказа определяется по формуле Уилсона [2]

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{i}}, \quad (1)$$

где A – затраты, связанные с размещением и выполнением одного заказа; S – годовой спрос (потребность) на товар; i – годовые затраты на хранение единицы товара на складе.

Формула Уилсона обычно не учитывает расстояние напрямую, но можно адаптировать ее, добавив фактор расстояния в расчеты. Для этого можно использовать дополнительный коэффициент, который будет учитывать затраты на транспортировку в зависимости от расстояния:

$$Q = f(A; S; i; C; l), \quad (2)$$

где C – стоимость транспортировки на единицу расстояния; l – расстояние от склада до места назначения.

В условиях современного мира основным фактором конкурентоспособности любого предприятия является конечная стоимость продукции, т. е. та стоимость, которую заплатит потребитель с учетом всех дополнительных транспортно-логистических издержек, связанных с доставкой. Цикл доставки для автомобиля состоит из отдельных процессов: накопления груза на отправку, хранения груза в пункте отправления и назначения, взаимодействия транспортного предприятия с клиентом, грузовых операций в пункте отправления и назначения [3].

Грузоотправитель стремится получить максимум прибыли от продажи своей продукции, в том числе и за счет сокращения транспортных издержек при доставке продукции от поставщика к потребителю. Минимизацию издержек можно описать целевой функцией $F(T)$

$$F(T) = F_1(T) + F_2(T),$$

где $F_1(T)$ – издержки, связанные с хранением продукции в течение периода накопления T , которые имеют прямолинейную зависимость от T ;

$F_2(T)$ – издержки, связанные с транспортировкой продукции от склада до места назначения, имеющие гиперболическую зависимость от T .

Путем математического анализа были выявлены графические зависимости величины отправки от интенсивности потока и от расстояния транспортировки, представленные соответственно на рис. 1 и 2.

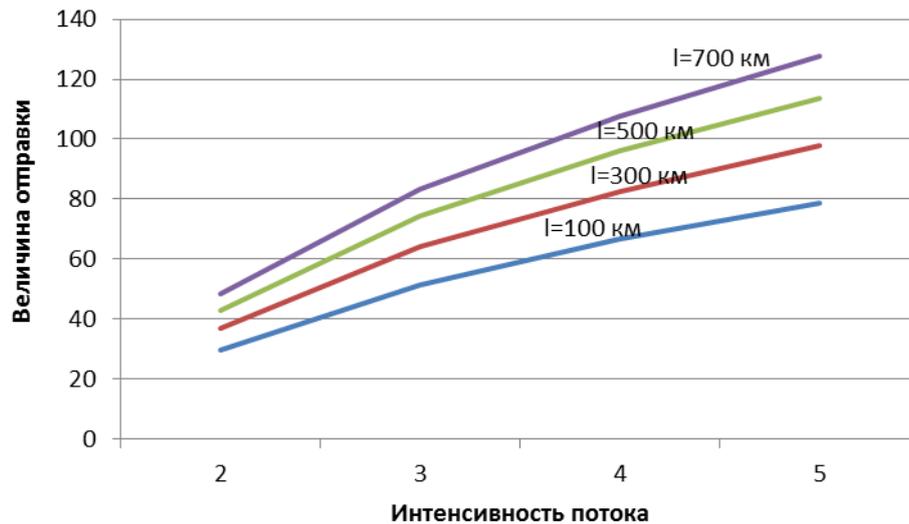


Рис. 1. Зависимость величины отправки от интенсивности потока

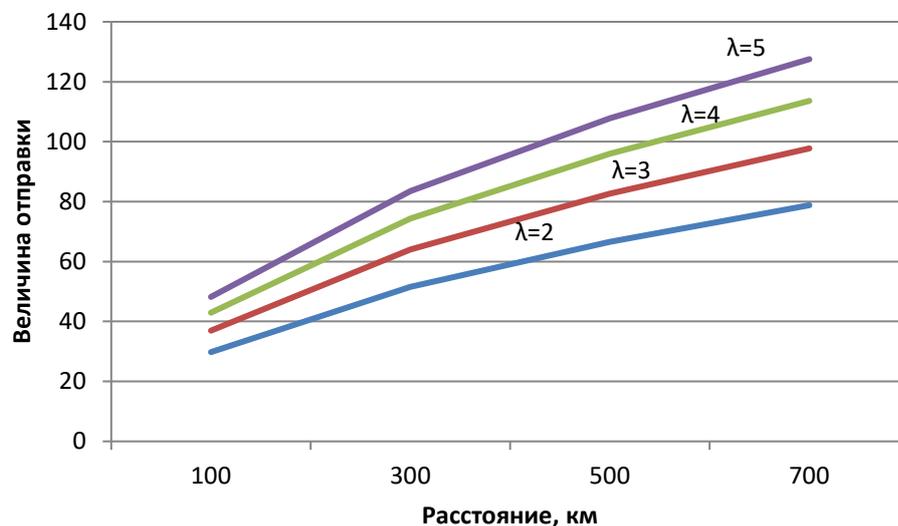


Рис. 2. Зависимость величины отправки от расстояния

Установлено, что величина отправки будет зависеть от интенсивности потока следующим образом (рис.1): с увеличением интенсивности потока увеличивается величина отправки с постепенным замедлением темпов роста, при этом максимальные ее значения характерны для максимальных расстояний.

Зависимость величины отправки от расстояния транспортировки (рис. 2) имеет аналогичный характер и соответствует рекомендации по увеличению партии груза при перевозке на дальние расстояния.

Таким образом, добавление параметров C и l в формулу (1) позволяет учесть затраты на транспортировку в зависимости от расстояния, что может помочь в более точном расчете оптимального размера заказа.

Список использованных источников

1. *Еловой, И. А.* Разработка модели логистической цепи и определение ее основных параметров / И. А. Еловой, И. А. Лебедева. – Гомель: М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – БелГУТ, 2017. – С. 9–19.

2. *Еловой, И. А.* Логистика запасов и складирования / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – БелГУТ, 2022. – С. 7–12.

3. *Еловой, И. А.* Формирование международной логистической схемы доставки и определение ее параметров / И. А. Еловой, М. А. Гончар. – Гомель: М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – БелГУТ, 2019. – С. 15–18.