

Список литературы

1 Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах СССР : утв. зам. министра путей сообщения СССР 19.04.82. – М. : Транспорт, 1984. – 256 с.
2 **Межова, Р. В.** Эффективность групповых поездов /

Р. В. Межова // Железнодорожный транспорт. Сер. «Организация движения и пассажирские перевозки»: ЭИ/ЦНИИТЭИ. – 1992. – Вып. 3. – С. 9–14.

3 **Абуладзе Л. В.** Интенсификация переработки групповых вагонопотоков / Л. В. Абуладзе [и др.] // Железнодорожный транспорт. – 1990. – № 7. – С. 13–16.

Получено 16.10.2006

M. N. Lugovcov, N. A. Kekish. Intercoupling the methods of the calculation of the travel development sorting park station and plan of the shaping and main approaches to their improvement.

In article is analyzed intercoupling the methods calculation travel development to stations and plan of the shaping with positions of the change the approach to system with not powerful flow. The analysis has shown that existing methods of the calculation of the number of the ways and plan of the shaping under not powerful flow bring about required travel development, reduction to efficiency of its use. The main obstacles are considered to broad spreading group train. It is noted influence of the ways of the accumulation and shaping group train on need for road development, need of the production new criterion, allowing value efficiency of the reinforcement of the travel development for realization of the optimum variant of the plan of the shaping. Main variants of the correlation are considered in calculation between number of the purposes and available number of the ways for accumulation. Happens to the methods of the determination to cost-performance of the accumulation coach on smaller count ways.

Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2007. № 1–2(14–15)

УДК 658.7.002

М. М. КОЛОС, ассистент, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

УПРАВЛЕНИЕ ПОТОКАМИ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ДОСТАВКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Рассмотрены актуальная проблема повышения эффективности доставки минеральных удобрений на примере продукции РУП «ПО «Беларуськалий», логистические принципы формирования систем доставки при перевозке экспортных грузов с организацией их перевалки в нескольких конкурирующих портах. Определены требования и ограничения, налагаемые на материальные, документальные и финансовые потоки в логистической системе. При этом ограничивающими признаются материальные потоки, так как минеральные удобрения являются массовым, постоянным и достаточно однородным по структуре грузом. Рассмотрены задачи оперативного управления материальным потоком, целью которых является синхронизация работы всех звеньев канала доставки, при которой минимизируется омертвление оборотных средств, находящихся на транспорте в процессе доставки или в порту на складе в ожидании перевалки на судно. Взаимная увязка таких важнейших технологических параметров, как грузоместимость судна, размеры складов в порту, количество вагонов на направлении и срок их оборота позволяет оптимизировать параметры грузопотока, направляемого в порт в оперативном режиме.

В структуре экспорта Республики Беларусь минеральные удобрения занимают одну из ведущих позиций. Республиканское унитарное предприятие «Производственное объединение «Беларуськалий» (РУП «ПО «Беларуськалий») входит в число наиболее крупных мировых производителей минеральных (калийных) удобрений.

Основные поставки РУП «ПО «Беларуськалий» осуществляются в страны Юго-Восточной Азии (Китай, Индия, Малайзия) и Латинскую Америку (Бразилия). Всего хлористый калий поставляется более чем в 60 стран мира [1].

Географическая отдаленность основных потребителей белорусского калия сказалась на том, что большая часть поставок осуществляется морским транспортом. Отсутствие у Республики Беларусь собственного выхода к морю обуславливает поставки удобрений через иностранные порты. Поэтому задача снижения доли транспортной со-

ставляющей в конечной цене продукции на рынках сбыта является весьма актуальной.

Одним из направлений, обеспечивающих снижение доли транспортной составляющей, является формирование системы доставки минеральных удобрений и управление потоками с применением принципов логистики.

Подавляющий поток продукции РУП «ПО «Беларуськалий», поставляемый на условиях FOB, переваливается на суда в портах Вентспилс, Клайпеда, Николаев. В порты перевалки продукция доставляется в вагонах-минераловозах. Кроме этого, существует опыт доставки продукции в порт Николаев по р. Днепр. Взаимодействие с портом перевалки продукции осуществляется на основании договора, заключаемого на один год на тендерной основе. В договоре отражаются обязательства по объемам груза, направляемого в порт, с

одной стороны, и по интенсивности переработки этого груза, с другой.

Основным показателем, принимаемым во внимание на тендере, являются затраты на доставку и перевалку груза в порту. Вместе с тем проведенные исследования и результаты экспертной оценки [2] показывают, что не менее важными факторами являются надежность функционирования логистической системы и обеспеченность направления необходимым количеством подвижного состава (таблица 1). То есть должны учитываться не только прямые, но и косвенные затраты, относящиеся к качеству функционирования логистической системы.

Таблица 1 – Экспертная оценка значимости показателей при доставке продукции РУП ПО "Беларуськалий" на условиях FOB (Николаев)

Показатель	Значимость показателей, %
Уровень тарифов (затрат) на доставку на условиях FOB	40
Обеспечение необходимого количества исправного специализированного (вагоны-минераловозы) подвижного состава для перевозки продукции	35
Обеспечение надежности доставки на условиях FOB (комплексное обеспечение доставки с учетом взаимодействия со станцией назначения и стивидором)	12,5
Наличие собственных технических средств в порту (локомотивы, склады, перегрузочное оборудование и др.)	8,5
Обеспечение оперативных мероприятий по снижению простоя вагонов в пути следования (розыск вагонов, мелкий ремонт и др.)	4
Итого	100

Кроме этого, при распределении грузопотоков по портам перевалки продукции нет рекомендаций по учету влияния загруженности железнодорожных направлений, количества транзитных железных дорог, ограничений по допустимой массе поезда, размерам склада в порту перевалки, способности порта обрабатывать суда с большой грузоподъемностью, а также других факторов.

Можно констатировать, что в настоящее время принцип формирования потоков минеральных удобрений и распределения их между портами перевалки на основании только стоимостных критериев без учета иных показателей периодически вызывает сбои в ритмичности отгрузки и доставке продукции.

Повышения эффективности функционирования системы доставки можно добиться путем объединения отдельных элементов цепочки доставки в логистическую систему.

Под логистикой понимается новое направление научно-практической деятельности, целевой функцией которого является сквозная организационно-аналитическая оптимизация экономических потоковых процессов [3]. Построение и оценка

эффективности системы доставки минеральных удобрений на примере продукции РУП «ПО «Беларуськалий», базирующейся на принципах логистики, обозначает ориентацию на оценку суммарного эффекта от системного подхода к объединению отдельных элементов в логистическую систему.

Логистический эффект – это эффект синергии, наблюдаемый при построении системы из различных элементов, очень разных и функционально достаточно автономных. При этом осуществляется переход системы доставки на качественно новый уровень за счет появления у всей системы качеств, не свойственных отдельным ее элементам.

Отсутствие жесткой привязки к какому-либо из портов перевалки минеральных удобрений становится уже не недостатком, а преимуществом, позволяющим сформировать логистическую систему – систему доставки калийных удобрений в несколько портов перевалки, расположенных в разных морских бассейнах и разных государствах. Поддержание высокой конкуренции между портами (каналами логистической системы) позволяет играть на снижении затрат за счет благоприятной конъюнктурной ситуации. Выбор количества портов перевалки и методология формирования потоков в направлении этих портов непосредственным образом влияет на устойчивость логистической системы к воздействию негативных факторов техногенного, природного или социального характера.

Обобщая приведенные выше характеристики, под логистической системой доставки продукции РУП «ПО «Беларуськалий» следует понимать систему, состоящую из n товаропроводящих каналов. В свою очередь, каждый из товаропроводящих каналов состоит из звеньев (элементов), обеспечивающих прохождение материального, информационного, финансового потоков. Такими звеньями являются железнодорожные станции, перегоны, порты перевалки, стивидорные и транспортно-экспедиционные компании, органы таможенного и государственного контроля, банки и др.

Таким образом, в рамках формирования логистической системы доставки калийных удобрений должна решаться следующая задача: получение дополнительной чистой прибыли за счет оптимизации распределения грузопотоков между портами перевалки при обеспечении заданного уровня надежности логистической системы.

Так как большая часть экспортируемой продукции РУП «ПО «Беларуськалий» поставляется на условиях FOB, то целевая функция принимает следующий вид:

$$F^{FOB} = Q^{FOB} \sum_{i=1}^n M_i^{FOB} x_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

где Q^{FOB} – объем продукции, продаваемой на FOB, т/год; M_i^{FOB} – соответственно маржа допол-

нительной прибыли при поставках продукции на условиях FOB в i -м порту погрузки, $\$/т$; x_i – доля грузопотока через i -й порт в общем объеме поставок на условиях FOB.

Целевая функция имеет ряд ограничений, связанных с количеством портов перевалки (каналов логистической системы), максимальной мощностью каналов логистической системы, количеством вагонов и их оборотом на направлении, определением минимальных потоков, обеспечивающих конкурентоспособность канала, учетом технических характеристик терминалов и портов перевалки.

Как уже отмечалось, логистический эффект – это эффект синергетический. Синергетика обращает внимание на то, что при традиционном подходе остается за рамками рассмотрения. В отличие от традиционного подхода к разработке алгоритмов и методов, позволяющих управлять системой так, чтобы та функционировала заданным образом, синергетика изучает самоорганизацию системы при изменении управляющих параметров.

Наиболее важным управляющим параметром при рассмотрении системы доставки продукции РУП «ПО «Беларуськалий» является размер грузопотока, пропускаемый по каждому из каналов логистической системы доставки и влияющий на ее самоорганизацию (рисунок 1). График, приведенный на рисунке, отражает процессы изменения маржи дополнительной прибыли за счет предоставления скидок с тарифа на перевозку, перевалку, хранение груза в i -м канале логистической системы.

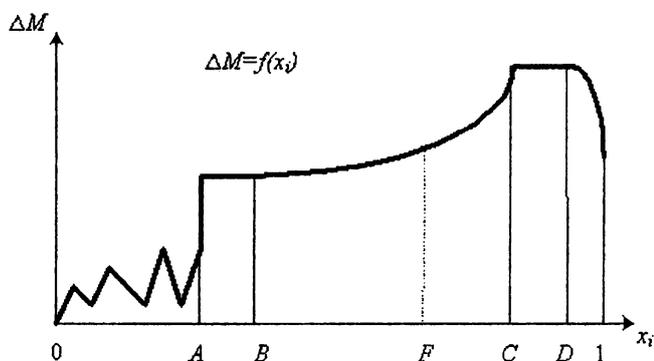


Рисунок 1 – Зависимость изменения маржи дополнительной прибыли от изменения объемов перевозок в i -м канале логистической системы

Объемы грузопотоков, направляемых по каналам логистической системы, представляют не только результат решения транспортной задачи по закреплению объема выпускаемой продукции за портами перевалки. Они являются мощнейшим фактором формирования характеристик каналов логистической системы [4].

Движение по оси абсцисс от $x_i = 0$ до $x_i = A$ – это процесс «вработывания» канала к пропуску данного грузопотока. В точке A происходит «насыщение» канала, позволяющее стабилизировать работу, создать предпосылки для организации устойчивых связей между элементами в канале (пе-

ревозчик, стивидор, отправитель, экспедитор) и существенно повысить эффективность работы. В точке B в канале образуется «критическая масса» грузопотока, позволяющая добиваться скидок с тарифов за счет дальнейшего повышения объемов перевозимых грузов. В точке C эффект масштаба у перевозчиков, экспедиторов или стивидоров исчерпывается, она характеризует отсутствие резервов в предоставлении скидок за счет дальнейшего повышения объемов перевозимых грузов. Точка D характеризует состояние логистической системы, когда большая часть выпускаемой предприятием продукции направляется через l -й канал, причем размеры грузопотока в других каналах, например в k -м, становятся меньше объема, обеспечивающего конкурентоспособность k -го направления.

Дальнейшее повышение доли общего грузопотока в l -м канале характеризует процесс деградации конкурентных каналов, за счет которого эффективность всей логистической системы снижается, маржа дополнительной прибыли падает.

Кроме этого, на рисунке изображена точка F , характеризующая возможное ограничение пропускной или перерабатывающей способности i -го канала на одном из его элементов. В этом случае дальнейшее движение за точку F будет характеризоваться снижением маржи дополнительной прибыли за счет увеличения простоев в ожидании обработки, снижения оборота вагонов, омертвления оборотных средств.

Формирование потоков в логистической системе должно основываться на следующих принципах:

- максимизации суммарного эффекта (маржи дополнительной прибыли) от распределения потока между товаропроводящими каналами;
- учете влияния объемов грузопотока в каждом из каналов на общую эффективность функционирования логистической системы;
- оценке технико-эксплуатационных характеристик каждого из каналов системы и косвенных затрат, относящихся к качеству функционирования логистической системы;
- минимизации рисков от форс-мажорных обстоятельств путем выделения переменной доли грузопотока.

Распределение общего объема продукции, поставляемой на условиях FOB (Q^{FOB}), целесообразно осуществлять поэтапно. На первом этапе распределяется основная часть продукции на тендерной основе, т. е. основным фактором является уровень издержек на направлении. В качестве ограничений выступают максимальный и минимальные потоки на каждом направлении, количество вагонов рабочего парка, размеры складов в

портах и требования по обеспечению стабильного времени.

На следующем этапе распределяется так называемый «переменный объем», или «бонусный объем» – объем, направляемый по тому или иному каналу логистической системы в зависимости от уровня расходов на направлении, стабильности работы, наличия форс-мажорных обстоятельств, других факторов. Этот объем служит стимулом для совершенствования работы каналов системы, поддерживает конкуренцию между ними не только на этапе проведения тендера, но и в процессе выполнения договорных обязательств.

Такой подход позволяет обеспечивать устойчивость логистической системы и ее адаптивность к изменяющимся условиям функционирования [5]. Устойчивость формируемой логистической системы обеспечивается за счет выделения постоянных потоков на первом и втором этапах в качестве ресурсов, обеспечивающих стабильность ее функционирования. Эти ресурсы составляют каркас формируемой системы. Выделение части грузопотоков в качестве переменных потоков необходимо для обеспечения большей гибкости и адаптивности логистической системы. Наличие переменного потока обусловлено, с одной стороны, необходимостью компенсации неблагоприятных факторов техногенного, природного или социального характера, с другой стороны, направлено на стимулирование конкуренции между каналами логистической системы.

Формирование системы доставки минеральных удобрений и управление потоками с применением принципов логистики является одним из направлений, обеспечивающих снижение доли транспортной составляющей в цене продукции, а следовательно, и повышения уровня конкурентоспособности этой продукции на мировом рынке.

Под логистической системой доставки минеральных удобрений следует понимать систему,

состоящую из n товаропроводящих каналов в направлениях портов перевалки продукции. Логистический эффект – это эффект синергии, достигаемый за счет рационального распределения грузопотока между каналами системы. Объемы грузопотоков в каналах логистической системы представляют не только результат, но и мощнейший фактор, обуславливающий формирование параметров логистической системы в целом.

Новизна предлагаемой методики распределения и управления потоками в логистической системе доставки минеральных удобрений заключается:

- в учете влияния объемов грузопотока в каждом из каналов на эффективность системы в целом;
- формировании системы ограничений в соответствии с технико-эксплуатационными характеристиками каждого из каналов;
- выделении переменного грузопотока, переключаемого между каналами логистической системы в зависимости от тенденций рынка, наличия форс-мажорных обстоятельств, фактической загрузки каналов.

Список литературы

- 1 **Колос, М. М.** Оценка эффективности транспортно-технологических систем при экспорте продукции производственного объединения «Беларуськалий» / М. М. Колос // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2005. – № 1(10). – С. 65–69.
- 2 **Еловой, И. А.** Управление потоками в логистических системах мировой экономики / И. А. Еловой, В. И. Похабов, М. М. Колос ; под ред. В. Ф. Медведева. – Минск: Право и экономика, 2006. – 266 с. (Сер. «Мировая экономика»)
- 3 **Семенов, А. И.** Логистика. Основы теории : учеб. для вузов / А. И. Семенов, В. И. Сергеев. – СПб.: Союз, 2001. – 544 с. (Сер. «Высшее образование»)
- 4 **Kolos, M.** Production amalgamation's "Belaruskali" potash delivery system analysis from logistic positions / TRANSPORT – 2006. – Vol. XXI. – No 4. – P. 286–288.
- 5 **Попов, В.** Законы неустойчивого развития и логистика / В. Попов, И. Крайнюченко // Логистика. – 2006. – № 1. – С. 28–29.

Получено 12.10.2006

M. M. Kolos. Management of streams in logistic delivery system of mineral fertilizers

In this article the actual problem of efficiency increasing of mineral fertilizers delivery is considered by the example of "Belaruskali" production. Logistic principles of delivery systems formation by transportation export cargoes with their transshipment in several competing ports are considered. Requirements and the restrictions imposed on material, documentary and financial streams in logistic system are determined. Thus limiting material streams as mineral fertilizers are mass, constant and homogeneous enough on structure admit. Problems of operative management are considered by a material stream which purpose is synchronization of work of all parts of delivery channel. Mutual coordination of such major technological parameters as tonnage of a vessel, the sizes of warehouses in a port, amount of cars on a direction and term of their turnover allows to optimize parameters of the freight traffic directed to port in an operative mode.