

УДК 658.7

## ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ В СЕКТОРЕ FMCG

А.Ю. Тюрин, д-р экон. наук, доцент, профессор

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,  
г. Кемерово

Сегодня многие отрасли промышленности сталкиваются с желанием потребителей увеличить разнообразие вариантов продукции. В частности, в секторе FMCG, например, в пищевой промышленности и производстве напитков, значительно увеличилось количество размеров упаковки, состав ингредиентов и вкусов, а также количество новых продуктов. В результате производители изменили свою политику с производства больших партий с небольшим количеством товаров на политику с короткими производственными циклами и частыми переключениями между вариантами в рамках одного и того же семейства продуктов.

В то же время розничные торговцы стремятся к более быстрому пополнению запасов и сокращению времени их доставки. Чтобы реагировать на эти последние изменения, системы оперативного планирования и управления в секторе FMCG должны решать следующие изменения:

1. Необходима более тесная координация производственной и сбытовой деятельности во избежание избыточных запасов на складах производителей.

2. В связи с созданием общенациональных или даже международных розничных сетей с возросшей рыночной властью и большими объемами заказов необходимо производителям потребительских товаров переключать часть своей производственной системы с производства на склад на производство по заказу [1].

В научной литературе имеется лишь несколько работ, в которых конкретно рассматриваются проблемы планирования производства, возникающие в секторе FMCG. Например, в [2, 3] разработан практический подход к планированию производства для реального применения в производстве напитков. Аналогичная прикладная среда рассматривается в [4], где разрабатывается схема планирования и настройки на основе скользящего горизонта.

С появлением управления цепочками поставок в различных отраслях промышленности, например в пищевой и агропродовольственной промышленности [5, 6], многие предприятия приступили к проведению перевозок готовой продукции за счет сотрудничества с внешними партнерами, так называемыми сторонними поставщиками логистических услуг. Таким образом, классические оптимизационные модели, которые координируют объемы производства и распределения на агрегированном уровне, больше не подходят

для поддержки краткосрочного планирования перевозок. Как следствие, в последние годы в научной литературе были разработаны интегрированные модели, которые явно моделируют поездки транспортных средств и рассматривают различные виды транспорта.

Из-за высокой частоты пополнения в секторе FMCG средний размер транспортной партии может быть небольшим и не всегда заполнять грузовик полностью. Таким образом, планирование грузовых перевозок играет фундаментальную роль для достижения желаемых показателей эффективности логистики [7, 8]. Первым шагом для более реалистичного отражения транспортной деятельности в интегрированной производственно-распределительной модели является рассмотрение объема перевозок между двумя точками по количеству транспортных средств, необходимых для выполнения выделенного объема перевозок. Соответствующие смешанно-целочисленные линейные оптимизационные модели предложены в [9, 10, 11]. Дальнейшее развитие можно наблюдать при рассмотрении различных видов транспорта, например: полная и частичная перевозка грузов автомобильным транспортом, или маршруты грузовых перевозчиков [12, 13, 14].

Типичная цепочка поставок, которую можно найти в секторе FMCG, изображена на рисунке. В зависимости от вида производимого товара должны быть установлены конкретные отношения и формы сотрудничества между поставщиками и производителями. Например, в индустрии свежих продуктов питания, производственные графики продиктованы ограниченным сроком хранения продуктов и необходимостью обрабатывать промежуточные продукты «как можно раньше», чтобы получить увеличенный срок хранения готовой продукции [15]. В частности, в промышленности потребительских товаров с ее большим разнообразием готовой продукции назначение продукции для производства на различных заводах является важнейшей задачей. Зачастую установка производственного оборудования на каждом предприятии для всего портфеля продукции не экономична из-за высоких инвестиционных затрат. Поэтому на каждом заводе создаются специальные линии для производства определенного ассортимента продукции. Как следствие, товары должны обмениваться между крупными складами, которые часто непосредственно прикреплены к заводам. На заключительном этапе распределения товары доставляются со складов завода в региональные распределительные центры или непосредственно на склады крупных заказчиков.

Принципы взаимодействия в цепи поставок следующие;

1. Сеть поставок состоит из нескольких заводов, которые доставляют конечную продукцию в различные распределительные центры.
2. Каждый завод включает в себя несколько не обязательно идентичных производственных линий. Каждая линия производит определенный ассортимент продукции. Допускается несколько назначений продуктов линиям.
3. Для каждой продукции складские остатки в распределительных центрах обновляются ежедневно в соответствии с объемом производства на раз-

личных линиях на предприятиях, количеством входящих и исходящих перевозок и заданным внешним спросом.

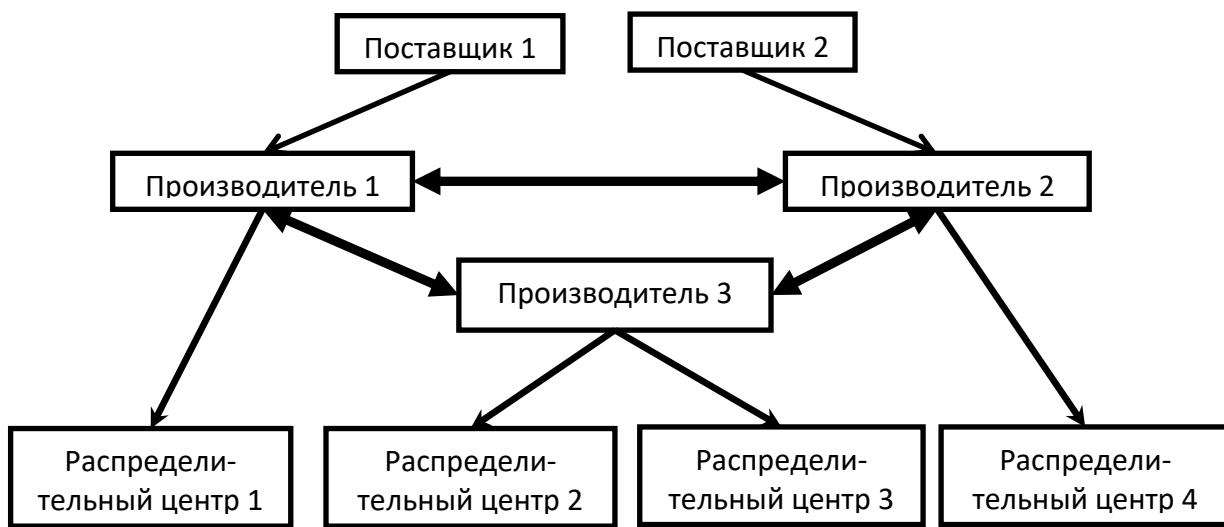


Рисунок – Типичная конфигурация цепи поставок в секторе FMCG

4. Заводы производят только ограниченный ассортимент конечной продукции производителя. Однако склады, непосредственно примыкающие к заводам и удаленным распределительным центрам, хранят все виды готовой продукции. Следовательно, готовую продукцию необходимо отгружать с завода во все распределительные центры.

5. Разрешена только прямая транспортировка между заводами и складами, т. е. перевалка не производится, например, на узловых станциях или кросс-докингах.

Обычно оптимизационные модели планирования производства и распределения основаны на упрощающем предположении, что транспортные издержки линейны по отношению к количеству и расстоянию. В секторе FMCG автомобильный транспорт является наиболее предпочтительным способом распределения готовой продукции из-за его высокой гибкости. На транспортном рынке широко стали внедряться услуги называемых сторонних поставщиков логистических услуг (3PL), которые во многих случаях берут на себя транспортные услуги производителей. Помимо возможности налаживания тесного сотрудничества с компаниями 3PL, производители стремятся нанять дополнительные транспортные услуги на спотовом рынке для покрытия пикового спроса на перевозки.

В принципе, можно выделить два вида автомобильных транспортных услуг, которые предлагают перевозки из пункта в пункт: помашинные перевозки (FTL) и сборные перевозки (LTL). В первом случае производитель занимает полный грузовик для выполнения транспортной задачи между несколькими точками, например складом производителя и одним или несколькими складами клиентов. В этом случае транспортные расходы зависят только от расстояния перевозки, а не от конкретного груза. В последнем случае

экспедитор объединяет грузы из различных пунктов приема и доставляет грузы в требуемые пункты назначения, как правило, с помощью одного грузовика. Для LTL транспортные расходы зависят также от размера груза, а не только от расстояния транспортировки. Несмотря на более высокие удельные транспортные расходы, этот способ в основном предпочтителен, когда приходится перемещать относительно небольшие грузы, например, при распределении товаров по торговым точкам.

Организация доставки продукции автотранспортом по технологиям FTL и LTL возможна через систему эшелонов [16] и с использованием городских распределительных центров [17]. В первом случае формируются кольцевые и маятниковые маршруты движения автотранспортных средств, связывающие эшелоны (уровни) расположения участников цепи поставок. Во втором случае учитывается скорость продвижения материального потока к потребителям в различных городских зонах (районах), в связи с чем выбираются соответствующие способы и формы транспортного обслуживания. В случае доставки товаров с небольшим сроком годности [18] разрабатываются гибкие транспортные схемы, учитывающие время доставки, температурный режим, размер отправки и другие параметры цепи поставок в секторе FMCG.

Подводя итог, можно отметить, что организация взаимодействия участников цепи поставок в секторе FMCG должна строиться на принципах коллективной поддержки, адаптации к изменяющимся условиям функционирования с учетом производственных, технологических, организационных и экономических особенностей протекания материальных потоков в цепях поставок при использовании гибких транспортных схем обслуживания участников системы доставки товаров, позволяющих достичь максимального эффекта при приемлемом уровне расходов цепи поставок.

### **Список литературы:**

1. Soman C.A, van Donk D.P, Gaalman G.J.C. Capacitated planning and scheduling for combined make-to-order and make-to-stock production in the food industry: An illustrative case study. // Int J Prod Econ. – 2007. – 108. – P. 191–199.
2. Christou I.T, Lagodimos A.G, Lycopoulou D. Hierarchical production planning for multi-product lines in the beverage industry. // Prod Plan Control. – 2007. – 18. – P. 367–376.
3. Ferreira D, Morabito R, Rangel S. Solution approaches for the soft drink integrated production lot sizing and scheduling problem. // Eur J Oper Res. – 2009. – 196. – P. 697–706.
4. Clark A.R Rolling horizon heuristics for production planning and setup scheduling with backlogs and error-prone demand forecasts. // Prod Plan Control. – 2005. – 16. – P. 81–97.
5. Van der Vorst J.G.A.J, Beulens A.D.M, van Beek P. Modelling and simulating multi-echelon food systems. // Eur J Oper Res. – 2000. – 122. – P. 354–366.
6. Ahumada O, Villalobos J.R Application of planning models in the agri-food supply chain: a review. // Eur J Oper Res. – 2009. – 196. – P. 1–20.

7. Crainic T.G Service network design in freight transportation. // Eur J Oper Res. – 2000. – 122. – P. 272–288.
8. Wieberneit N Service network design for freight transportation: a review. // OR Spectr. – 2008. – 30. – P. 77–112.
9. Özdamar L, Yazgaç T A hierarchical planning approach for a production-distribution system. // Int J Prod Res. – 1999. – 37. – P. 3759–3772.
10. Fumero F, Vercellis C. Synchronized development of production, inventory, and distribution schedules. // Transp Sci. – 1999. – 33. – P. 330–340.
11. Park Y.B. An integrated approach for production and distribution planning in supply chain management. // Int J Prod Res. – 2005. – 43. – P. 1205–1224.
12. Chandra P, Fisher M.L. Coordination of production and distribution planning. // Eur J Oper Res. – 1994. – 72. – P. 503–517.
13. Rizk N, Martel A, d'Amours S. Multi-item dynamic production-distribution planning in process industries with divergent finishing stages. // Comput Oper Res. – 2006. – 33. – P. 3600–3623.
14. Karabuk S. Modeling and optimizing transportation decisions in a manufacturing supply chain. // Transp Res E. – 2007. – 43. – P. 321–337.
15. Lütke Entrup M, Günther H.O, Van Beek P, Grunow M, Seiler T. Mixed integer linear programming approaches to shelf-life-integrated planning and scheduling in yoghurt production. // Int J Prod Res. – 2005. – 43. – P. 5071–5100.
16. Тюрин А.Ю. Особенности решения задач многоуровневой системы доставки товаров // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – №1. – С.130-135.
17. Тюрин А.Ю. Городские распределительные центры в концепции городской логистики // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2014. – № 1. – С. 146-148.
18. Тюрин А.Ю. Особенности выбора схем транспортировки продукции предприятий пищевой промышленности с различными сроками годности // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2010. – № 1. – С. 136-139.