

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА

Е. В. КОКИЦ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 22.06.2020)

Существенное влияние на развитие рынка свеклосахарной продукции оказывает состояние сырьевой базы. Сырьевой зоной сахарного завода является совокупность организаций, производящих сахарную свеклу, являющихся потенциальными поставщиками сырья для свеклосахарной промышленности, географически прилегающих к перерабатывающему предприятию и имеющих стабильные производственные и экономические отношения с ним. Рационально сформированная зона сахарного завода обеспечивает необходимое количество сырья для производства сахара, снижения затрат, связанных с транспортировкой сахарной свеклы, максимальное использование имеющихся производственных мощностей, что будет влиять на рост экономической эффективности сахарных предприятий и производителей сахарной свеклы. Так, при снижении времени доставки сырья увеличивается качество сырья, а в результате – выход сахара с 1 га посевов сахарной свеклы, тем самым сырьевые зоны заводов-изготовителей сахара нуждаются в оптимизации.

Решение экономико-математической задачи позволит провести выбор оптимальной схемы транспортировки индивидуально для каждого перерабатывающего предприятия. Экономический эффект оптимизации производственно-логистического цикла является многоуровневым. При его оценке следует учесть, как отразится формирование оптимизированных производственных и логистических взаимосвязей не только на деятельности каждого отдельного участника отношений, но и на результативности отрасли в целом, а также на экономическом состоянии экономики Республики Беларусь.

В статье приводится модель оптимизации производственно-логистического цикла. В качестве исходной информации нами использована статистическая информация по данным 389 свеклосеющих хозяйств: урожайность сахарной свеклы; площади посева, отводимые под свеклу; уровень сахаристости; выход сахара с 1 га. В качестве исходных данных по транспортировке сырья была взята информация об использовании техники, о расстояниях от свеклосеющих хозяйств до заводов-изготовителей, стоимости топлива на 01.01.2019 г., расходе топлива на 1 км. Также были изучены данные о поставке сахарной свеклы согласно графикам доставки, продолжительности доставки сырья.

Ключевые слова: сахарная свекла, сахар, сырьевая зона, оптимизация, эффективность, моделирование, транспортно-логистическая система.

The state of raw material base has a significant impact on the development of beet sugar market. The raw material zone of a sugar plant is a collection of organizations producing sugar beet, which are potential suppliers of raw materials for beet sugar industry, geographically adjacent to the processing plant and have stable production and economic relations with it. The rationally formed sugar plant zone provides the necessary amount of raw materials for sugar production, reduction of costs related to transportation of sugar beet, maximum use of available production capacities, which will influence the growth of economic efficiency of sugar enterprises and sugar beet producers. Thus, reducing the delivery time of raw materials increases the quality of raw materials, and as a result – the yield of sugar from 1 hectare of sugar beet crops, thus the raw materials zones of sugar manufacturers need to be optimized.

Solving the economic and mathematical problem will allow us to select the optimal transportation scheme individually for each processing plant. The economic effect of optimizing the production and logistics cycle is multilevel. Its evaluation should take into account how the formation of optimized production and logistics relations will affect not only the activities of each individual participant of relations, but also the performance of the industry as a whole, as well as the economic state of the Republic of Belarus.

The article presents a model of optimization of the production and logistics cycle. We use statistical information on 389 beet farms: sugar beet yield; seeding area for beet; sugar content level; sugar yield from 1 ha. As basic data on transportation of raw materials we took information on use of the equipment, on distances from beet-sowing farms to manufacturers, on fuel cost for 01.01.2019, fuel consumption per 1 km. Data on the supply of sugar beet according to schedules and duration of raw materials delivery were also studied.

Key words: sugar beet, sugar, raw material zone, optimization, efficiency, modeling, transport and logistics system.

Введение

Эффективность развития логистической системы понимается как эффективность совместной деятельности ее участников, определяемая как отношение суммы индивидуальных эффектов всех участников с учетом логистических затрат и затрат на производство готовой продукции и сырьевых ресурсов. Каждый из участников должен убедиться в своей собственной выгоде, иначе в условиях рыночной экономики участник системы сменит вид деятельности, а следовательно, уменьшится число участников системы, что окажет влияние на общий экономический эффект и приведет к снижению эффективности логистической системы в целом. Для определения эффективности логистической системы выполнен расчет экономического эффекта в соответствии с моделью. На основании усовершенствованной модели разработана расширенная модель, в основу расчетов которой положены данные концерна «Белгоспищепром», а также данные статистической отчетности Национального коми-

тета статистики Республики Беларусь, финансового состояния предприятий по переработке сахарной свеклы. Суточные мощности переработки взяты из годовых отчетов перерабатывающих организаций отрасли.

Основная часть

При моделировании транспортно-логистической системы неучтенными параметрами являются время прохождения внутри всех потоков, связанных с транспортировкой продукции; время и качество поставки сырья, а также период и потери в производстве готовой продукции. Учитывая установленный факт, нами разработана методика оптимизации производственно-логистического цикла свеклосахарного подкомплекса с учетом управления процессом транспортировки сырья, включающая ритмичность его поставки и производства готовой продукции предприятий свеклосахарной промышленности с непрерывным циклом производства. Научная новизна разработки заключается в том, что предложено скомбинировать транспортную задачу, в которой следует учитывать расстояния по существующим дорогам и тарифы на грузоперевозки, а в модели оптимизации производства сахарной свеклы и сахара рекомендуется использовать планирование урожайности сахарной свеклы, площадей посева, производственных мощностей заводов по производству сахара. Практическая значимость методики состоит в возможности соблюдения сроков поставки сырья и учета финансовых вопросов, связанных с формированием прибыли как перерабатывающих предприятий, так и производителей сахарной свеклы.

В финансовый блок модели вошли данные о себестоимости производства как сахарной свеклы, так и сахара, цене реализации, себестоимости хранения сырья и сахарной продукции.

В качестве целевой функции предложен критерий по минимизации ресурсоемкости логистического канала, так как данный критерий, исходя из теоретической оценки логистического цикла, является наиболее важным.

Определение рациональных сырьевых зон будет способствовать снижению общей суммы затрат, поскольку при этом производится минимум транспортных задержек, что позволит увеличить выход конечной продукции, во многом зависящий от сокращения потерь, связанных с ее транспортировкой [2, 3, 4, 7].

Применение методов линейного программирования для решения задачи даст возможность устранить недостатки в планировании перевозок сахарной свеклы, снизить себестоимость перевозок сырья, а также частично уменьшить потери при транспортировке. Логистические стратегии основаны на минимизации или максимизации одного из ключевых показателей – общих затрат на логистику. Тем не менее необходимо ввести ограничения на другие показатели, которые являются значительными с точки зрения стратегии свеклосахарного подкомплекса.

Решение задачи оптимизации логистической системы сводится к определению таких значений, при которых ресурсоемкость логистического канала в единицу времени будет минимальной:

$$f(x) = \sum_{j=1}^n x_{ij} \rightarrow \min; \quad i=1, j=1, \quad (1)$$

где x_{ji} – показатель ресурсоемкости логистической системы для i -го товара.

Постановка задачи по оптимизации сырьевых зон свеклоперерабатывающих организаций будет составлять 4 матрицы, размерность которых зависит от размера сырьевой зоны свеклоперерабатывающей организации. Введение неизвестных сводится к распределению объема поставок сахарной свеклы по существующим свеклоперерабатывающим организациям с введением переменных величин, определяющих дополнительные мощности.

Для моделирования исходного представления объектов рассматриваемой задачи в качестве инструмента моделирования был использован программный продукт LPX. В результате проведенных расчетов было установлено следующее: увеличение площади посева по ОАО «Жабинковский сахарный завод» составило 1,35 %, при этом увеличение заготовки сахарной свеклы по предприятию составило 5,9 %, рост урожайности сахарной свеклы по сырьевой зоне – 5,9 % (табл. 1), рост сахаристости – 0,81 п. п., перспективная сахаристость по ОАО «Жабинковский сахарный завод» – 16,98 %.

В результате составления ограничений по ОАО «Скидельский сахарный комбинат» были установлены предельные размеры площадей посева, величина которых составила от 89 до 121 %. На основании расчетов отмечается увеличение площади посева на 0,4 %. При этом увеличение заготовки сахарной свеклы по предприятию составило 1,6 %, рост урожайности сахарной свеклы по сырьевой зоне – 1,6 %, рост сахаристости – 0,72 п. п. Перспективная сахаристость по ОАО «Скидельский сахарный комбинат» составила 16,86 %.

Таблица 1. Фактические и расчетные показатели развития отрасли

Показатели	Площадь, тыс.га			Урожайность, ц/га			Сахаристость, %		
	Факт	Расчет	Процент	Факт	Расчет	Процент	Факт	Расчет	п. п.
Всего по отрасли	102,3	103,4	101,12	16,03	16,56	103,3	16,03	16,62	0,59
В том числе по областям: Брестская	21,3	22,2	104,36	15,98	16,84	105,4	15,98	16,99	1,01
Гродненская	34,4	35,1	102,17	16,04	16,76	104,5	16,04	16,69	0,65
Минская	39	39,1	100,35	16,11	16,50	102,4	16,11	16,77	0,66
Могилевская	7,5	6,7	89,54	16,01	14,86	92,8	16,01	16,05	0,04
ОАО «Скидельский сахарный комбинат»	19,4	19,5	100,4	16,04	16,30	101,6	16,14	16,86	0,72
ОАО «Городейский сахарный комбинат»	27,4	27,4	100,15	16,02	16,15	100,8	16,37	16,86	0,49
ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат»	32,2	32,9	102,27	16,69	17,49	104,8	16,69	17,12	0,43
ОАО «Жабинковский сахарный завод»	23,2	23,5	101,35	15,96	16,90	105,9	16,17	16,98	0,81

Увеличение площади посева по ОАО «Городейский сахарный комбинат» составило 0,15 %, рост заготовки сахарной свеклы по предприятию – 0,80 %, урожайности – 0,69 %, сахаристости – 0,49 п. п. Перспективная сахаристость по предприятию в среднем на основании расчетных данных составила 16,86 %.

В результате проведения расчетов сахаристость по ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат» были получены следующие данные: рост площади посева – 2,27 %, увеличение заготовки сахарной свеклы – по 4,8 %, рост урожайности сахарной свеклы по сырьевой зоне – 4,8 %, рост сахаристости – 0,43 п. п. При этом перспективная составила 17,12 %, увеличение сбора сахара с 1 га – 2,3 %. По данному предприятию наблюдается наибольший рост, так как на перспективу сокращается объем сахарной свеклы, хранившейся на свеклопогрузочных площадках.

Подводя итоги, отметим, что разработанные базовые мероприятия, ориентированы на оптимизацию издержек логистической системы исходя из особенностей функционирования свеклосахарного подкомплекса, учитывая объединение материальных, финансовых и информационных потоков, которая обеспечивает максимальный экономический эффект при достаточном уровне надежности и качества услуг в рамках имеющихся ресурсных ограничений, возникающих при выполнении функции транспортировки, хранения, распределения товаров, а также информационного и правового сопровождения товарных потоков. Критерием оптимальности логистических процессов выступает показатель эффективности логистического канала. Высокая доля расходов на логистику в себестоимости показывает, какие резервы улучшения экономических показателей содержатся в оптимизации управления материальными потоками. Для достижения этой цели большое значение отводится планированию, учету и сокращению транспортно-логистических затрат. Отметим, что транспортные задачи являются важным средством решения многих экономических проблем, возникающих перед организациями. С их помощью возможно не только рациональное планирование путей, но и устранение дальних и повторных перевозок. Это ведет к более быстрой доставке товаров, сокращению затрат производства на топливо, ремонт машин, т. е. к сокращению транспортных издержек [1, 5, 7, 8, 9].

Оценка адекватности проведенных расчетов по оптимизации логистической системы представлена в табл. 2.

Таблица 2. Оценка адекватности проведенных расчетов по оптимизации логистической системы

Показатели	2018 г.	Расчет	Расчет в процентах к факту
В целом по отрасли			
Полная себестоимость реализованной продукции, млн руб.	763,66	75,22	98,5
Выручка от реализации, млн руб.	860,42	887,09	103,1
Прибыль от реализации, млн руб.	96,76	110,2	139,1
Рентабельность, %	12,7	18,1	5,4
Транспортные издержки, млн руб.	15,12	13,85	91,6
Удельный вес транспортных издержек в себестоимости продукции, %	1,98	1,08	-0,9 п. п.
Затраты на складирование, млн руб.	44,35	40,62	91,6
Удельный вес складских издержек в себестоимости продукции, %	6,0	5,6	-0,4 п. п.

Данные табл. 2 свидетельствуют, что в перспективе отмечается увеличение основных параметров оценки эффективности. Так, доля транспортных издержек снижается с 1,98 до 1,08 %. В результате расчета экономической модели был получен экономический эффект за счет снижения затрат на транспортировку в размере 1,27 млн руб., на складирование – 3,72 тыс. руб.

Полученный эффект оптимизации логистических процессов свеклосахарной промышленности можно разделить на индивидуальный и общий. Индивидуальный социально-экономический эффект определяет преимущества от взаимодействия организаций в цепи поставок для каждого участника.

Общий эффект определяет совокупную выгоду от объединения логистического цикла – участников цепи поставок, которые превышают количество эффектов от деятельности отдельно каждой организации.

Заключение

Таким образом, анализ моделирования оптимизации логистической системы, включая ее финансовую составляющую, упирается в необходимость отслеживать нетривиальные потоки издержек и дополнительных выгод из одной функциональной сферы в другую и из одного звена логистической цепи в другое. При этом та категоризация затрат, которая доступна согласно принятым стандартам бухгалтерского и управленческого учета, оказывается малоприменимой для проведения подобного анализа, поскольку она основана на функциональном делении производственного процесса. Затраты относятся к той или иной категории в зависимости от того, в каком функциональном подразделении они были понесены. Вместе с тем полные издержки, связанные с осуществлением отдельной логистической операции, зачастую определяются на основании финансовых и натуральных вычислений. Свеклоперерабатывающие организации при оптимизации производственно-снабженческого процесса с учетом моделирования транспортных затрат получают дополнительную прибыль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карачевская, Е. В. Моделирование и оценка экономической эффективности функционирования агрофармацевтического кластера Республики Беларусь / Е. В. Карачевская, А. Ф. Рогачев // International Research Journal. Modern Economy Success, 2016 / ISSN 2500-3747 Volume 23, Number 1 (2016), pp. 87–110.
2. Кокиц, Е. В. Анализ производства и размещения сахарной свеклы в Республике Беларусь / Е. В. Кокиц // Проблемы экономики: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. академия. – Минск: Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2015. – № 1 (20). – С. 114–124.
3. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: учеб. пособие / С. Н. Косников; под ред. д-ра экон. наук, проф. А. Г. Бурда. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 93 с.
4. Привалов Ф. И. Состояние и пути развития производства сахарной свеклы в Республике Беларусь Тенденции и перспективы развития рынка сахара / Ф. И. Привалов, В. П. Гнилозуб, Ю. М. Чечёткин // Земледелие и защита растений. – № 5(126). – С. 4–11.
5. Ручинская, Ю. С. Транспортная задача и ее применение в ООО «Виктория» / Ю. С. Ручинская // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 109 (05). – С. 10–14.
6. Сырьевые зоны сахарных заводов и их оптимизация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrofak.com/vostruxin-saxarnaya-svekla/razvitie-fabrichnogo-svekloseyaniya/syrevye-zony.html>. – Дата доступа: 18.03.2020.
7. Уваров, Д. В. Оптимизация сырьевого обеспечения сахарных заводов / Д. В. Уваров, М. Н. Уварова // Сахарная свекла. – 2012. – № 9. – С. 45–48.
8. Формирование сырьевых зон сахарных заводов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economy-lib.com>. – Дата доступа: 18.03.2020.
9. Чуб, Е. В. Моделирование организационно-экономического процесса управления инновационным развитием аграрного предприятия / Е. В. Чуб, И. В. Затонская // Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики: материалы 5-й науч.-практ. инт.-конф.; редкол.: Ю. С. Нагорнов (отв. ред.) [и др.]. – Ульяновск, 2015. – С. 230–233.