

УДК 658.7

ФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТОВ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ С УЧЕТОМ ФАКТОРА СЕЗОННОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Ю. Тюрин, д-р экон. наук, доцент, профессор
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Проектирование маршрутов доставки товаров сезонного характера подразумевает, в первую очередь, установление самого характера сезонности для конкретного продукта, изучения динамики потребления товара в течение временного интервала сезонности, анализ транспортных связей между поставщиками и потребителями продукции, формирование новых маршрутов доставки с учетом интересов всех сторон, вовлеченных в процесс доставки продукции потребителям.

Сезонность, прежде всего, представляет устойчивую тенденцию отклонения величины продаж конкретного товара от среднестатистических значений [1]. Пищевая промышленность отличается выпуском товаров большого ассортимента, многие из которых обладают признаками сезонности. В свою очередь, сезонность продаж этих товаров напрямую влияет на проектирование маршрутов перевозок грузов в условиях изменяющегося спроса [2-3]. В качестве примера рассмотрим динамику продажи пива (рисунок 1) и безалкогольной продукции (рисунок 2), выпускаемой ООО «ТД «Золотая сова».

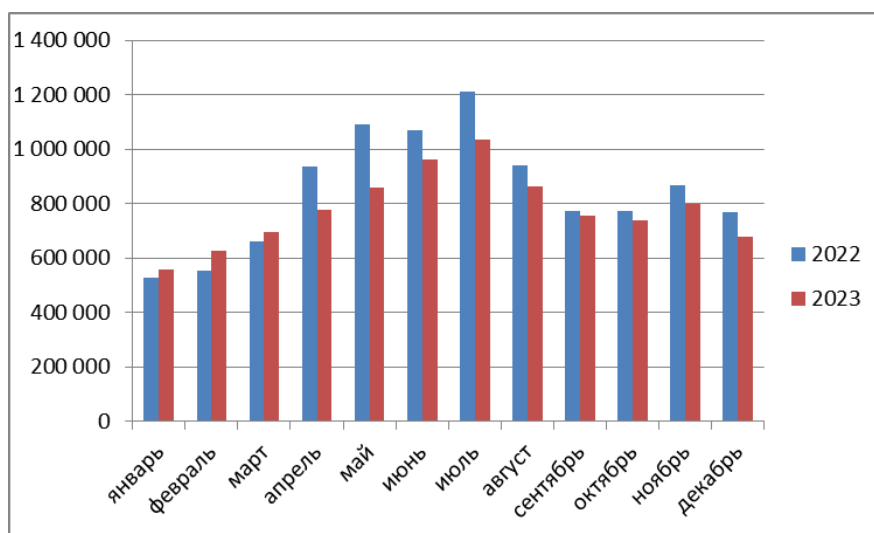


Рисунок 1 – Объемы реализуемого пива в литрах за 2022-2023 гг.

Из представленных рисунков следует, что в летние периоды как в 2022 году, так и в 2023 году наблюдается значительный рост продаж, а в зимние месяцы – их спад. Это обусловлено естественным спросом на продукцию и

вызывает изменение скорости производства и поставок продукции со стороны поставщика, чтобы удовлетворить спрос в полной мере.

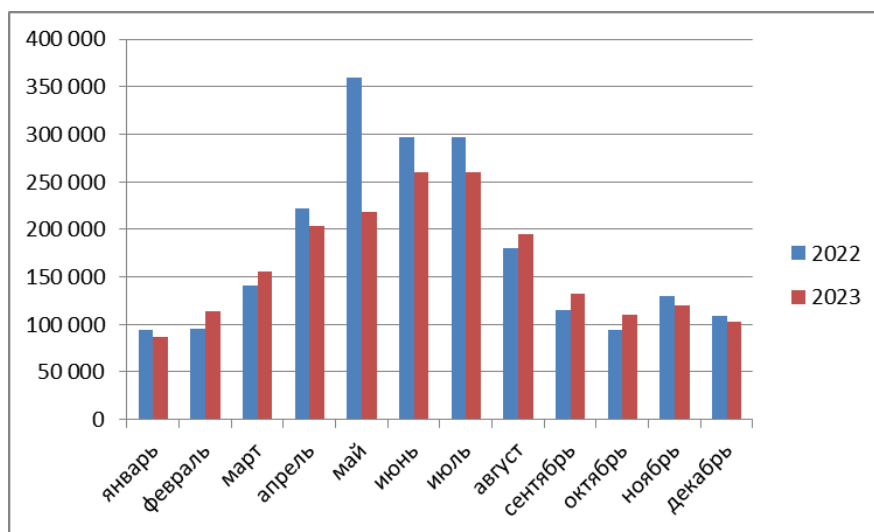


Рисунок 2 – Объемы реализуемой безалкогольной продукции в литрах за 2022-2023 гг.

Для оценки динамичности изменения уровня потребления продукции рассчитаем коэффициент сезонности (K_u), который представляет собой среднее увеличение или снижение объема продаж по пиву в 2023 г.

Так в январе 2023 г. было продано 559190 л. пива, а в июле – 1034290 л. Следовательно, коэффициент сезонности $K_u = 1034290/559190 = 1,85$. Это говорит о том, что летом потребление пива почти в два раза больше, чем зимой, и данный факт будет сильно влиять на изменение системы распределения продукции летом по отношению к зиме. В первую очередь, от производства требуется изменение производственной программы выпуска готовой продукции по ассортименту и количеству с учетом изменяющегося спроса. Во вторую очередь, от склада требуется изменение графика приема и отпуска продукции, комплектация новых заказов, применение метода ABC и XYZ разбивки товарных групп на приоритетные и неприоритетные продукты. В третьих, от автотранспорта требуется своевременная доставка готовой продукции потребителям.

Следующим шагом рассмотрим методику планирования маршрутов перевозок готовой продукции потребителям ООО «ТД «Золотая сова» в течение зимнего и летнего периода года.

Для осуществления маршрутизации перевозок была выбрана группа из 33 потребителей, отраженная на рисунке 3. Данные потребители расположены почти во всех районах города Кемерово и пригороде, и их объем заказов составляет до 70% от общего объема перевозок за сутки автотранспортом.

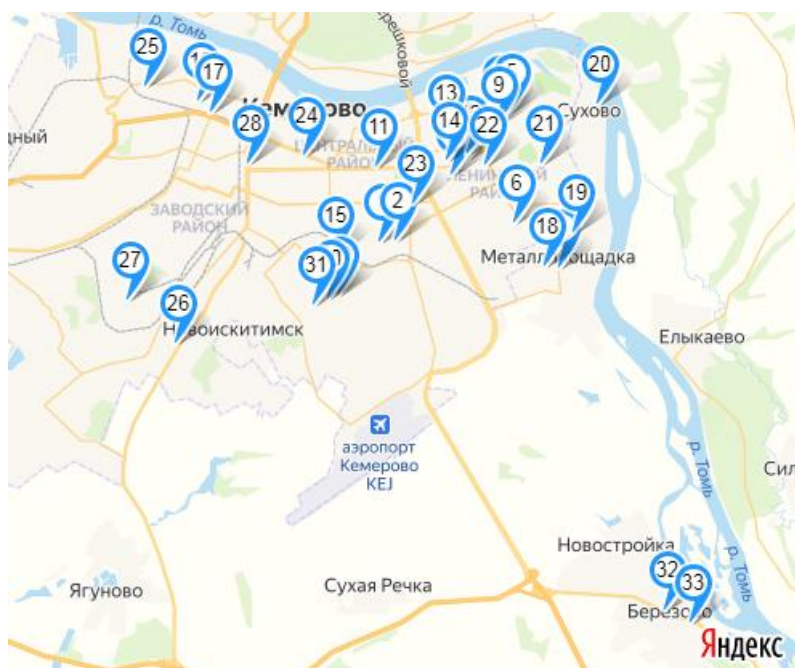


Рисунок 3 – Расположение потребителей ООО «ТД «Золотая сова»

Фактический спрос потребителей за усредненный зимний и летний день представлен на рисунке 4.

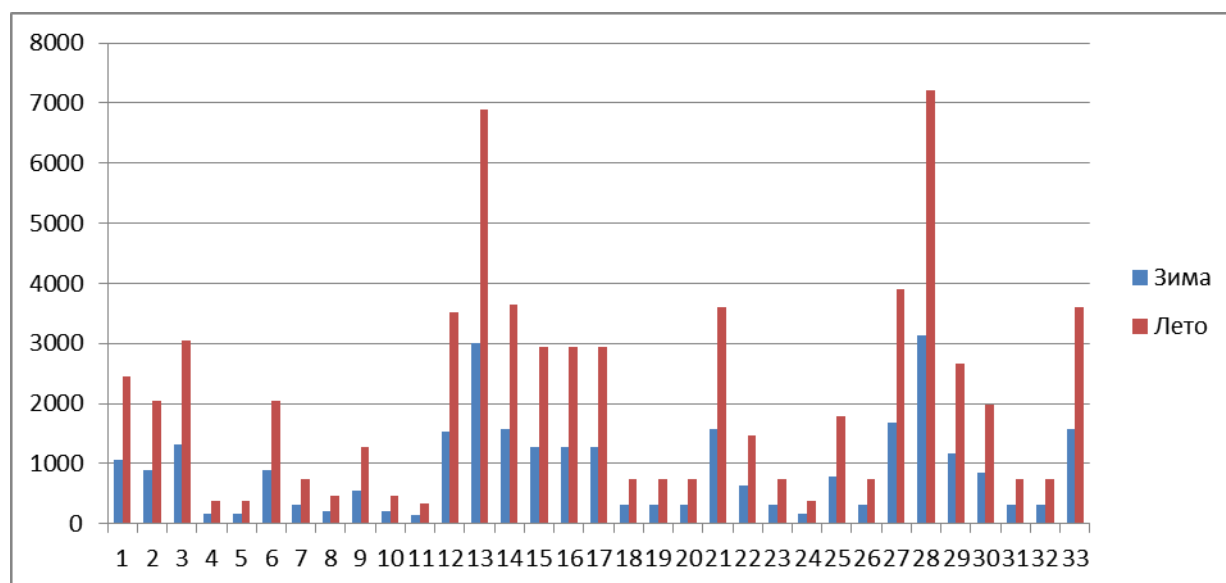


Рисунок 4 – Фактический спрос на продукцию в кг за зимний и летний день потребителей ООО «ТД «Золотая сова»

Из представленных данных видно, что наблюдается существенная неравномерность в объемах заказов по клиентуре. Потребители со спросом выше среднего находятся в различных районах города и являются базовыми пунктами для формирования маршрута доставки продукции в некоторой зоне обслуживания.

В качестве основного инструмента для построения маршрутов будем использовать метод «дворника-стеклоочистителя» или Sweep алгоритм [4-5],

который позволяет на основе полярной системы координат построить первичные маршруты доставки продукции за очень короткий промежуток времени. Для оценки эффективности поставок продукции автотранспортом в торговую сеть рассмотрим текущую организацию перевозок в зимний период года. Результаты работы автотранспорта показаны в таблице 1. В данном случае будут использованы сема автомобилей грузоподъемностью 7 тонн. Если оценить технико-эксплуатационные показатели деятельности автотранспорта, то можно отметить, что фактическая эксплуатация подвижного состава предполагает прохождение маршрута со средней длиной 35,1 км, со средней загрузкой автомобиля 4713 кг и средним коэффициентом использования пробега 0,52.

Таблица 1 – Фактические технико-эксплуатационные показатели работы автомобилей в зимний период по маршрутам:

Показатель	1	2	3	4	5	6	7
Пробег на маршруте	29,25	33,18	21,15	30,88	50,45	48,16	32,85
Загрузка автомобиля, кг	5225	1879	6120	4570	3980	6246	4975
Коэффициент использования пробега	0,52	0,54	0,46	0,41	0,62	0,56	0,51

В проектируемом варианте будут уже работать шесть автомобилей. Результаты работы подвижного состава показаны в таблице 2. В данном случае проектируемые маршруты позволят достичь следующих технико-эксплуатационных показателей: средняя длина маршрута 27 км, средняя загрузка автомобиля 5505 кг и средний коэффициент использования пробега 0,54. В целом наблюдается снижение общего пробега и, следовательно, транспортных расходов по доставке продукции потребителям, повышение загрузки подвижного состава за рейс и увеличение доли полезного пробега на маршруте (коэффициент использования пробега).

Таблица 2 – Проектируемые технико-эксплуатационные показатели работы автомобилей в зимний период по маршрутам:

Показатель	1	2	3	4	5	6
Пробег на маршруте	23,4	19,3	28,6	17,8	52,4	20,53
Загрузка автомобиля, кг	5920	5624	4570	5820	5324	5775
Коэффициент использования пробега	0,52	0,58	0,49	0,47	0,61	0,55

В связи с растущим спросом на готовую продукцию в летний период времени увеличивается и количество автомобилей до 15 для обслуживания

потребителей. Результаты работы подвижного состава показаны в таблице 3. Если оценить технико-эксплуатационные показатели деятельности автотранспорта, то можно отметить, что фактическая эксплуатация подвижного состава в летний период времени предполагает прохождение маршрута со средней длиной 21,5 км, со средней загрузкой автомобиля 5316 кг и средним коэффициентом использования пробега 0,43.

Таблица 3 – Фактические технико-эксплуатационные показатели работы автомобилей в летний период по маршрутам:

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Пробег на маршруте	8,5	21	24	15	17	16	23	47,8	19	33	30	12,6	24,5	13	19
Загрузка автомобиля, кг	4344	5235	5670	3825	5930	6020	5470	5130	6220	3570	6980	6750	5820	4550	4230
Коэф. использования пробега	0,25	0,54	0,52	0,39	0,42	0,44	0,51	0,56	0,47	0,42	0,59	0,23	0,37	0,45	0,33

В проектируемом варианте летнего периода будут уже работать тринадцать автомобилей. Результаты их деятельности представлены в таблице 4. В данном случае проектируемые маршруты позволяют достичь следующих технико-эксплуатационных показателей: средняя длина маршрута 18,7 км, средняя загрузка автомобиля 6134 кг и средний коэффициент использования пробега 0,51. В целом так же, как и в зимний период времени, наблюдается снижение общего пробега и, следовательно, транспортных расходов по доставке продукции потребителям, повышение загрузки подвижного состава за рейс и увеличение доли полезного пробега на маршруте (коэффициент использования пробега).

Таблица 4 – Проектируемые технико-эксплуатационные показатели работы автомобилей в летний период по маршрутам:

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Пробег на маршруте	15,4	20	16,5	17	22	26,2	33	19	12,1	8,6	22,1	15,8	16
Загрузка автомобиля, кг	6520	6855	6322	6450	6640	6350	5920	5430	5780	6540	5345	4980	6620
Коэф. использования пробега	0,53	0,45	0,49	0,56	0,48	0,61	0,59	0,44	0,56	0,41	0,55	0,42	0,56

В заключение можно отметить, что учет фактора сезонности позволяет правильно использовать складские и транспортные ресурсы для своевременного удовлетворения спроса, обеспечить своевременную отгрузку товаров на

транспорт, а рациональное планирование маршрутов доставки позволяет высвободить подвижной состав для других направлений перевозок.

Список литературы:

1. Баева Т.Ф., Беспалов К.И. Обоснованность оперативного плана объемов продаж в магазинах ЗАО «Тандер» // Сфера услуг: инновации и качество. – 2012. – №9. – С.7.
2. Тюрин А.Ю. Моделирование логистических процессов на стадии сбыта с учетом распределения спроса // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2002. – №6. – С.92-95.
3. Тюрин А.Ю. Особенности работы автотранспорта в сбытовых системах пищевой промышленности // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2009. – №4. – С.132-134.
4. Wren A., Holliday A. Computer scheduling of vehicles from one or more depots to a number of delivery Points // Oper. Res. Quart.– 1972.– 23, № 3.– P. 333-344.
5. Gillet B. E., Miller L. R. A heuristic algorithm for the vehicle-dispatch problem // Oper. Res. Quart– 1972– 22, № 2.– P. 340–349.