

**УДК 383**  
**ББК 65.40**  
**М761**

**А.В. Молчанова**

*Аспирантка кафедры маркетинга и логистики Ростовского государственного строительного университета. Тел. (863) 277-14-27, (961)2682278.*

## **К вопросу о моделировании зон транспортного обслуживания**

*(Рецензирована)*

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность использования «зональной» методологии транспортного обслуживания элементов распределительной сети, базирующейся на критериях минимизации времени доставки и величины совокупных логистических издержек применительно к региональной почтовой сети УФПС. Целью работы является обоснование необходимости перехода от административно-территориального к зональному принципу транспортного обслуживания ОПС районными почтамтами. Актуальность такого обслуживания определяется требованиями реструктуризации почтовой подотрасли.

**Ключевые слова:** логистика, управление логистическими затратами, рентабельность, себестоимости доставки, зоны транспортного обслуживания, материальные потоки, время доставки, грузоподъемность транспортного средства,

**A. V. Molchanova**

*The post-graduate of faculty Marketing and logistic at the Rostov - on-Don state building university. Ph.:(863) 277-14-27, 89612682278.*

## **About of modeling zones of transport service**

**Abstract:** The paper examines possibility usage of “zone” methodology transport service elements of distributing network, based on criteria minimisation time delivery and variable in the aggregate logistic expenses according to regional post network DFPS. The work purpose is substantiation of passage from administrative and territorial to zone transport service OPS district post office. Currency of this service is determine requirements restructuring post subindustry.

**Key words:** Logistic, management of logistic costs, profitableness, cost price of delivery, zone transport service, product flows, customer response time, transport facility capacity.

С усилением конкуренции на российском рынке актуальным становится вопрос управления логистическими затратами. Это обусловлено тем, что получение экономического результата первоначально связано с необходимыми затратами, поэтому в экономической теории считается, что функции управления издержками первичны по отношению к процессу получения прибыли.

Как отмечает Друкер П., экономические результаты прямо пропорциональны доходу, в то время как затраты пропорциональны количеству деловых операций [1]. Между результатами и затратами существует обратная связь. В связи с этим можно определить управление издержками, как получение прибыли предприятиями через снижение логистических затрат.

Анализ тенденций и динамики развития логистических затрат, проведенный А.П. Долговым, свидетельствует, что основная доля в этих затратах приходится на транспортные издержки, связанные с перевозкой продукции от производителя к потребителю [2].

В данной работе рассматривается вопрос повышения эффективности транспортного обслуживания структурных подразделений (отделений почтовой связи и почтамтов) при организации перевозки почтовых отправлений (ПО) в почтовой сети управления

федеральной почтовой связи Ростовской области (УФПС РО), построенной по административно-территориальному принципу (рисунок.1)

Региональный автоматизированный транспортно-сортировочный центр (ХАБ)

Управление федеральной почтовой связью по Ростовской области (УФПС РО)

Почтамт №1  
Почтамт № (n+1)  
Почтамт № 50

ОПС  
№(n+1)  
ОПС №(n)  
Отделение  
почтовой связи  
(ОПС) №1

ОПС №1069

ОПС  
№(n+m+1)  
ОПС  
№(n+m)

Сеть почтальонов

### **Рисунок 1. Структура производственных звеньев почтовой сети в Ростовской области**

Из рисунка 1 видно, что УФПС РО представляет собой разветвлённую, сложную систему с иерархическим принципом управления, охватывающую всю территорию Ростовской области и состоящую из 50 районных почтамтов (РП) и 1069 отделений почтовой связи (ОПС).

Изучение комплексного механизма реализации почтовых услуг как целостного сквозного процесса движения материальных почтовых потоков от отправителей до адресатов, позволяет считать, что почтовый транспорт является основным интегрирующим звеном, обеспечивающим положительные результаты в этом процессе.

УФПС как коммерческому посреднику, выполняющему транспортно-экспедиционные функции при реализации почтовых услуг, постоянно приходится решать задачу по поддержанию баланса между коммерческими требованиями, выдвигаемыми почтовым рынком, и обязательствами, связанными с доставкой письменной корреспонденции

адресатам.

В этих условиях выживание и развитие почтовой связи на рынке возможно при условии использования логистики как функции управления предприятиями связи через материальные потоки, перемещение которых обеспечивается соответствующим видом транспорта.

С точки зрения логистики в сфере оказания почтовых услуг их реализацию необходимо рассматривать как процесс транспортировки ПО тем или иным видом транспорта в почтовой цепи: сеть исходящего филиала (УФПС) федерального государственного унитарного предприятия (ФГУП) «Почта России» - магистральная (транзитная) цепь, состоящая из сети ХАБов - почтовая сеть входящего филиала (УФПС) - адресат.

В процессе поэтапной реструктуризации перечисленной почтовой цепи происходит специализация УФПС на функциях приёма и доставки почтовых отправлений на соответствующей территории. Поэтому задача организации оптимальной по затратам и времени системы приема и доставки почтовых отправлений в сети филиала приобретает наибольшую актуальность [3].

Одним из основных направлений практической реализации критерия минимизации логистических издержек при транспортном обслуживании структурных звеньев УФПС является реструктуризация существующей почтовой сети и соответственно маршрутной сети перевозки ПО в направлении оптимизации существующих и прогнозируемых потоков перевозки почтовых отправлений. При этом должны быть выполнены условия строго соблюдения существующих почтовых требований по безопасности и сохранности почтовых отправлений при перевозке.

Из анализа опыта развития почтовых систем в развитых странах и практики реструктуризации отечественной почтовой отрасли, базируемой на исследовании основных «затратных центров и участков» при реализации почтовых услуг, можно сделать вывод о том, что основными объектами реструктуризации должны являться промежуточные звенья в почтовых сетях УФПС – почтамты, так как их функции по обработке почтовых отправлений передаются региональным автоматизированным транспортно-сортировочным центрам (ХАБам). При этом, как свидетельствует зарубежная практика осуществления подобных мероприятий, необходимо сохранять и совершенствовать звено УФПС для обеспечения координирующей функции, а также широкомасштабную сеть ОПС. Повышение эффективности работы сети ОПС связано с расширением спектра оказываемых населению услуг за счёт автоматизации почтового производства и внедрения современных информационных технологий.

Кроме того, изменение структуры УФПС должно осуществляться в условиях обеспечения её структурным звеньям возможностей изменения своих внутренних структур, организационных форм, маршрутов перевозки, видов транспорта и экономических стратегий. При таких условиях можно положительно решать задачу по минимизации затрат при продвижении потоков ПО между звеньями УФПС РО с соблюдением и последующим сокращением контрольных сроков их доставки в пункты назначения.

Экономико-математическая модель классической транспортной задачи в общем виде представляется формулой [4]:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} Q_{ij} \rightarrow \min$$

где  $C_{ij}$  - стоимость перевозки единицы почтового груза на единицу расстояния на соответствующих участках;  $Q_{ij}$  - объёмы перевозок грузов из пункта отправки  $i$  в пункт доставки  $j$ .

С учётом принятой единицы измерения - (тонна/ км), величину совокупной стоимости доставки почтовых отправлений между  $i$  –м пунктом отправки и  $j$ -м пунктом доставки ( $C_{ij}$

можно определить как:

$$C_{ij} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n Q_{ij} r_{ij} c_q$$

где  $r_{ij}$  - расстояние между  $i$ -м пунктом отправки и  $j$ -м пунктом доставки;  $c_q$ -стоимость доставки единицы веса почтовых отправлений на единицу расстояния  $q$ -м транспортным средством.

Исходя из величины  $C_{ij}$ , можно определить тип требуемого для перевозки автомобильного средства, имеющего определённую грузоподъёмность:

$$C_{ij} = \begin{cases} C_1, & \text{если } Q_{ij} < Q_1 \\ C_2, & \text{если } Q_1 < Q_{ij} < Q_2 \end{cases}$$

где  $C_q$ -стоимость доставки единицы веса почтовых отправлений на единицу расстояния  $q$ -м транспортным средством;  $Q_{ij}$ -объёмы почтовых грузов, перевозимых из пункта отправки  $i$  в пункт доставки  $j$ ;  $Q_1$  грузоподъёмность транспортных средств первого типа;  $Q_2$  грузоподъёмность транспортных средств второго типа.

Рассмотрим ряд методов решения транспортной задачи по различным критериям.

Ю.Г. Лебедев рассматривает решение транспортной задачи в следующей постановке. Имеется  $m$  пунктов отправки грузов с запасами  $P_1, P_2, \dots, P_m$  и  $n$  пунктов назначения с потребностями  $S_1, S_2, \dots, S_n$  [5].

Баланс перевозок описывается уравнением:

$$\sum_{i=1}^m P_i = \sum_{j=1}^n S_j$$

Введём обозначения:

$Q_{ij}$ - объёмы перевозок грузов из пункта отправки  $i$  в пункт доставки  $j$ ;

$t_{ij}$ -время перевозок грузов из пункта отправки  $i$  в пункт доставки  $j$ .

Тогда время доставки почтовых отправлений  $t_{ij}$  может быть представлено следующим образом:  $t_{ij} = t'_{iq} + t''_{qj}$ , в котором, первое слагаемое определяет время доставки из  $i$ -го пункта отправки на  $q$ -й районный почтамт; второе слагаемое определяет время доставки из  $q$ -го районного почтамта в  $j$ -й пункт доставки (отделение почтовой связи).

$$t'_{iq} = \frac{r_{iq}}{v_q^{(1)}}, \quad t''_{qj} = \frac{r_{qj}}{v_q^{(2)}}$$

При этом

где  $v_q^{(1)}$  и  $v_q^{(2)}$  скорости перевозки на соответствующих участках.

Требуется определить положения районных почтамтов таким образом, чтобы выполнялись не только следующие балансовые условия:

$$\sum_{j=1}^n Q_{ij} = P_i, \quad i=1, \dots, m,$$

$$\sum_{i=1}^m Q_{ij} = S_j, \quad j=1, \dots, n,$$

но и минимизировалась максимальная длительность перевозки  $T = \max t_{ij}$ ,  $Q_{ij} > 0$ .

Существенным недостатком рассмотренного метода решения транспортной задачи является отсутствие возможности учёта логистических издержек.

Данный подход не позволяет учитывать того, что по мере выполнения логистических операций с ПО (перевозки, хранения, выполнения перегрузочных работ и выгрузки их в конечном пункте) происходит стоимостная и информационная эволюция в соответствии со следующей схемой материального потока: ПО– груз – ПО. В этой схеме, определяющей сущность организации и движения всех материальных почтовых потоков, важную роль

приобретают логистические технологии и инновации.

Помимо времени доставки ПО, характеризующего качество выполнения почтовых услуг, существует второй доминантный показатель, определяющий рентабельность работы УФПС - совокупная величина логистических затрат, требуемых для реализации почтовых услуг.

Величина этих затрат определяет стоимость перевозки почтовых отправок.

$$C_{ij} = r'_{iq}c_q^{(1)} + r''_{iq}c_q^{(2)}$$

где  $C_q$  - стоимость перевозки единицы почтового груза на единицу расстояния, на

соответствующих участках,  $r'_{iq}, r''_{iq}$

Решение задачи по оптимизации движения потоков почтовых отправок между ОПС и РП в зависимости от их географического положения связано с решением следующих вопросов:

- минимизацией величины максимального времени доставки;
- минимизацией величины совокупных логистических издержек.

Математическая формулировка данной задачи имеет вид:

$$\min_q(\max t_{ij}), \quad (1)$$

$$\Sigma \{r'_{iq}c_q^{(1)} + r''_{iq}c_q^{(2)}\} \rightarrow \min,$$

Решение математических моделей, аналогичных модели (1) рассматривается авторами в [6,7]. Характерной чертой предлагаемых методов является использование «зонального или секторного» принципа обслуживания. Авторы на основе модернизации универсальной методики Shapiro предлагают математическую модель, позволяющую учитывать не только время обслуживания  $j$ -го клиента  $i$ -м автомобилем и транспортные расходы в виде некоторого заданного лимита, но и «теневую стоимость» транспортного обслуживания, связанную с неполнотой загрузки используемого транспорта [6].

А. Тяпухин разработал методику, основанную на временном и затратном критериях, построения в полярной системе координат «зон потенциального сбыта продукции» с помощью уравнения конического сечения [7].

Анализ «зональной» методологии транспортного обслуживания элементов распределительной сети, базирующейся на критериях минимизации времени доставки и величины, совокупных логистических издержек позволяет нам сделать вывод о возможности и перспективности использования метода «зонального» транспортного обслуживания структурных подразделений УФПС [7,8].

Предлагается осуществить переход от административно - территориального к зональному принципу транспортного обслуживания ОПС районными почтамтами.

Прототипом предлагаемой методики решения данной задачи, применительно к почтовой сети УФПС, может служить графический метод построения рациональных радиусов действия предприятий, предложенный Ю.М. Нерушем. При этом нами учитывается его мнение о том, что «не существует универсальной модели, способной учитывать все переменные, все ситуации ...» [8,с.20].

Рассмотрим систему доставки почты, состоящую из двух районных почтамтов и ХАБа. В декартовой системе координат (рисунок 2) ХАБ обозначен буквой Ц и имеет координаты (0;0), районные почтамты обозначены А и В с координатами  $(x_a, y_a)$  и  $(x_b, y_b)$  соответственно, отделение почтовой связи – точка Р с координатами  $(x_p, y_p)$ . При этом ХАБ находится на расстояниях  $r_1^{(1)}$  и  $r_2^{(1)}$  от районных почтамтов. Найдем кривую равных затрат на доставку почты из ХАБа через районные почтамты до соответствующего отделения почтовой связи по следующей формуле:

$$C_1^{(1)}r_1^{(1)}(x_A + x_P) + r_1^{(1)}x_P C_1^{(2)} = C_2^{(1)}r_2^{(1)}(x_B + x_P) + r_2^{(1)}x_P C_2^{(2)}$$

Учитывая, что  $r_1^{(2)} = \sqrt{(x_P - x_A)^2 + (y_P - y_A)^2}$ ;  $r_2^{(2)} = \sqrt{(x_P - x_B)^2 + (y_P + y_B)^2}$

$$C_1^{(1)} + r_1^{(1)}(Q_A + Q_P) + \sqrt{(x_P - x_A)^2 + (y_P - y_A)^2} Q_P C_1^{(2)} =$$

$$= C_2^{(1)} r_2^{(1)}(Q_P + Q_B) + \sqrt{(x_P - x_B)^2 + (y_P - y_B)^2} Q_P C_2^{(2)}$$

После преобразований получаем следующее выражение:

$$C_1^{(1)} r_1^{(1)}(Q_A + Q_B) + \sqrt{(x_P - x_A)^2 + (y_P - y_A)^2} Q_P C_1^{(2)} =$$

$$C_2^{(1)} r_2^{(1)} Q_B + C_2^{(2)} r_2^{(1)} Q_P \sqrt{(x_P - x_B)^2 + (y_P - y_B)^2} Q_P C_2^{(2)},$$

$$C_1^{(1)} r_1^{(1)} Q_A - C_2^{(1)} r_2^{(1)} Q_B + (C_1^{(1)} r_1^{(1)} - C_2^{(1)} r_2^{(1)}) Q_P =$$

$$= (\sqrt{(x_P - x_B)^2 + (y_P - y_B)^2} C_1^{(2)} - \sqrt{(x_P - x_A)^2 + (y_P - y_A)^2} C_2^{(2)}) m_P$$

$$\sqrt{(x_P - x_B)^2 + (y_P - y_B)^2} C_1^{(2)} - \sqrt{(x_P - x_A)^2 + (y_P - y_A)^2} C_2^{(2)} =$$

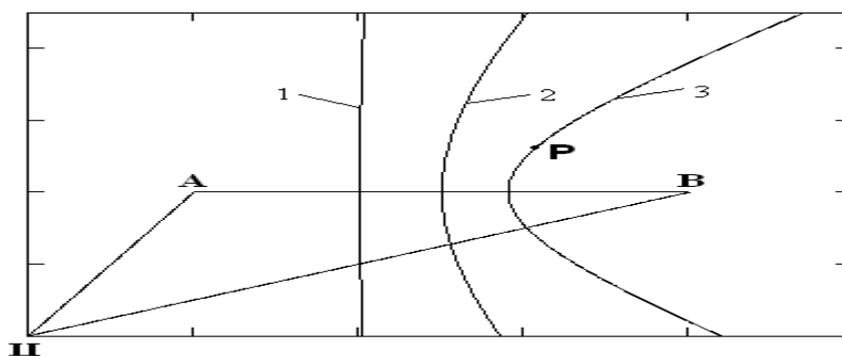
$$= C_1^{(1)} r_1^{(1)} \frac{Q_A}{Q_P} - C_2^{(1)} r_2^{(1)} \frac{Q_B}{Q_P} + (C_1^{(2)} r_1^{(2)} - C_2^{(2)} r_2^{(2)}) \quad (2)$$

Проанализируем полученное уравнение (2), используя программу MathCAD 2000. Построим кривые равных затрат, а точнее линии разграничения зон транспортного обслуживания с учётом стоимостей перевозки почтовых отправок на соответствующих участках их транспортировки (рисунок 2).

Из информации, представленной на рисунке 2 можно сделать следующие выводы.

Если  $C_1^{(1)} = C_2^{(1)}$ , а  $C_1^{(2)} \neq C_2^{(2)}$ , то линия разграничения (линия 1 на рис.2) представляет собой перпендикуляр к линии, соединяющей почтамты (А и В), основание которого смещено к почтамту (А или В), стоимость доставки почтового груза от ХАБА (точка Ц) выше.

Если  $C_1^{(1)} \neq C_2^{(1)}$  и  $C_1^{(2)} \neq C_2^{(2)}$ , то линия разграничения (линия 2 рис.2) представляет собой гиперболу, выпуклую в сторону точки расположения почтамта, стоимость доставки почтового отправления от которого до почтового отделения ниже.



**Рисунок 2. Система доставки почтовых отправок, состоящая из двух районных почтамтов**

Рассмотрим выбор зоны транспортного обслуживания на примере доставки ПО из ХАБа, расположенного в г. Ростове-на-Дону (точка Ц), через почтамты, расположенные в г. Красном Сулине (точка А) и г. Шахты (точка В), в отделение почтовой связи, расположенное в п. Гривенный (точка Р).

Исходные данные следующие:  $r_1^{(1)} = 85$ ,  $r_2^{(1)} = 78$ ,  $c_1^{(1)} = 7,69$ ,  $c_2^{(1)} = 7.61$ ,  $c_1^{(2)} = 6,93$ ,  $c_2^{(2)} = 9,69$ ,  $Q_A = 2726$ ,  $Q_B = 1434$ ,  $Q_P = 100$ , А  $(x_A = 18,2; y_A = 70)$ , В  $(x_B = 38,5; y_B = 68,9)$ , Р

$(x_p=66; y_p=75,8)$  [9].

В этом случае, линия разграничения (линия 3 на рис.2), на которой расположена точка Р, представляет собой гиперболу, выпуклую в сторону точки В (почтамта г. Шахты), стоимость доставки ПО от которого до рассматриваемого почтового отделения ниже.

Таким образом, полученные зоны, обусловленные линиями разграничения, могут являться условными территориями обслуживания почтовых отделений связи районными почтамтами. Однако при реальном анализе необходимо учитывать целый ряд таких дополнительных факторов, как развитие дорожной инфраструктуры; естественные природные препятствия т. п.

В данной статье предлагается развитие метода зонального транспортного обслуживания применительно к почтовой сети УФПС, связанное с учетом себестоимости доставки почтовых отправлений, как из ХАБа до районных почтамтов, так и от районных почтамтов до отделения почтовой связи, независимо от административной принадлежности пункта, в котором располагается пункт доставки (отделение почтовой связи).

#### **Примечания:**

1. Друкер П. Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения: пер. с англ. М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003. С. 288.
2. Долгов А.П. Индикаторы логистических процессов макрологистических систем: сравнительная динамика и тенденции // Логистика сегодня. 2007. № 1. С. 50-63.
3. Чуйко Д.Д. Структурная перестройка логистических схем в процессе создания ФГУП «Почта России» // Почта России. 2003. № 4. С. 36-38.
4. Захаров Н.М. Контроль и минимизация затрат предприятия в системе логистики. М.: Экзамен, 2006. С. 168.
5. Лебедев Ю.Г. Логистика. Теория гармонизированных цепей поставок. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2005. С. 448.
6. Васильев И.Л., Бочкарёв, А.А. Математические модели локальной задачи по обеспечению поставок мелкопартионных грузов // Логистика сегодня. 2006. № 01 (13). С. 32-39.
7. Тяпухин А. Поиск конкурентных преимуществ // РИСК. 1999. № 5-6. С. 11-19.
8. Неруш Ю.М. Логистика: учебник. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. С. 389.
9. Материалы итоговой конференции Управления федеральной почтовой службы Ростовской области за 2004 г. С.43.