

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Лилия Савченко, Ирина Ратай

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины  
Украина, г. Киев, ул. Героев Оборона, 15

**Аннотация.** В статье описано создание логистической системы на сельскохозяйственном предприятии. В работе предлагается организовать процесс доставки грузов таким образом, чтобы достигалась согласованность деятельности всех участников логистической системы и общая стоимость организации и управления материальным потоком была минимальной.

**Ключевые слова:** логистика в АПК, логистический процесс, материальный поток, логистическая система

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Для современного рынка логистических услуг в Украине характерным является ряд тенденций: - минимизация расходов, связанных с транспортировкой, хранением, переупаковыванием, таможенным документооборотом приводит к актуализации менеджмента и маркетинга, в результате чего привело к повышению спроса на логистические услуги и складскую недвижимость; повышение спроса на качественные логистические услуги; снижение расходов производителей за счет логистики и сроков между этапами производства и потребления. При этом негативными факторами, которые влияют на развитие рынка логистических услуг есть недовольство спросом на складские помещения и недостаточно развитая транспортная инфраструктура, а также недостаток квалифицированных кадров в отрасли логистики [6]. Аграрная логистика – это направление связанное с применением основных положений и методов в сфере аграрного производства. В Украине агрологистика находится на начальном этапе развития. Вместе с тем в развитых странах мира – США, Канаде, Западной Европе, Австралии и других странах давно оценили высокую эффективность использования логистических подходов в агробизнесе. [2, 4, 5]. Логист на предприятии аграрного сектора должен максимально эффективно совмещать все виды логистики на предприятии, так как

все они вместе будут давать максимальный результат для внедрения рациональных форм материального обеспечения аграрных предприятий, производства и доведения до рынков максимального сбыта продукции.

### АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования в работе является сельскохозяйственное предприятие. Предмет исследования: есть существующая логистическая система на предприятии. Теоретической и методологической основой проведенных исследований стали положения экономической теории, теории современного менеджмента, работы ученых-экономистов, специалистов, в отрасли теории и практики управления. В процессе перевозок продукции задействованы следующие участники логистической системы: поставщики, потребители, распределительный центр, перевозчик. В работе необходимо организовать процесс доставки грузов таким образом, чтобы достигалась согласованность деятельности всех участников логистической системы и общая стоимость организации и управления развитием материального потока была минимальной.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Создание эффективной логистической системы на сельскохозяйственных предприятиях в Украине.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований используются транспортные средства наиболее распространенные на сельскохозяйственных предприятиях. Для перевозки сельскохозяйственных грузов,

используются автомобили ЗИЛ-133ГЯ с прицепом СЗАП 83571 и МАЗ-53362 с прицепом СЗАП 83551. Проводим сравнение подвижного состава за технико-эксплуатационными параметрами для выбора наиболее производительного:

Таблица 1

Исходные данные для сравнения

Марка автомобиля	ЗИЛ-133ГЯ (1)	МАЗ 53362 (2)
Грузоподъемность	10000	8280
Затраты топлива л/100 км.	28	24
Мощность двигателя, л.с.	210	300
Внутренние размеры кузова	6100*2320*595	6100*2152*580
Марка прицепа	СЗАП 83551 (1)	СЗАП 83571 (2)
Грузоподъемность, т	8800	10500
Внутренние размеры кузова	6100*2320*500	6100*2320*500

Прицеп СЗАП 83551. Кузов - металлическая платформа, с боковыми и задними бортами, которые открываются, настил бортов, настил пола. Грузоподъемность, кг, – 8800. Внутренние размеры кузова, мм, - 6100\* 2320\*595. Час прицепка прицепа - 5 минут. Время отцепки - 5 минут. Грузовая высота, мм, – 1300

Прицеп СЗАП 83571. Кузов - металлическая платформа, с боковыми и задними бортами, которые открываются, настил бортов, настил пола. Грузоподъемность, кг, – 10500. Внутренние размеры кузова, мм, - 6100\* 2320\*595. Время прицепки прицепа - 5 минут. Время отцепки - 5 минут. Грузовая высота, мм, - 1300 Увеличение грузоподъемности (относительно СЗАП 83551) достигнуто за счет применения двухскатных колес. Вес груза в автомобиле ЗИЛ-133ГЯ и прицепа: СЗАП 83571  $Q = 10*895+10*895=$

=17900 кг. Коэффициент использования грузоподъемности:

$$\gamma = \frac{17900}{20500} = 0,87$$

Вес груза в автомобиле МАЗ 53362 и прицепе СЗАП 83551:

$$Q = 9*895+9*895 = 16110 \text{ кг.}$$

Коэффициент использования грузоподъемности:

$$\gamma = \frac{16110}{17080} = 0,94$$

С точки зрения использования грузоподъемности выгодно использовать автомобиль МАЗ 53362 и прицеп СЗАП 83551.

Время на выгрузку и разгрузку.

Время цикла погрузчиков состоит из следующих составляющих:

$$T_{ц}^m = t_{ДВ} + t_{ДВ}^1 + t_{ПОД} + t_{ПОД}^1 + t_{ОП} + t_{ОП}^1 + t_{ПОВ} + t_{ВСП} \text{ хв} \quad (2)$$

где  $t_{ДВ}$ ,  $t_{ДВ}^1$  – время, которое тратится погрузчиком на продольные и поперечные перемещения по составу с грузом и без груза, с;  $t_{ПОД}$ ,  $t_{ПОД}^1$  – время, которое тратится на подъем каретки погрузчика с грузом и без груза, с;  $t_{ОП}$ ,  $t_{ОП}^1$  – время, которое тратится на опускание каретки погрузчика с грузом и без груза, с;  $t_{ПОВ}$  – время, которое тратится на повороты погрузчика, 4,68 с;  $t_{ВСП}$  – время, которое тратится на вспомогательные

операции (ожидание, взятие груза, заключения груза), 30 с.

$$t_{ДВ} = \frac{l}{v} + \frac{v}{2a}; t_{ДВ}^1 = \frac{l}{v^1} + \frac{v^1}{2a} \quad (3)$$

где,  $l$  – длина рабочего плеча, - 0,5м;  $V$  – скорость движения погрузчика с грузом - 3,3 м/с;  $a$  – ускорение погрузчика,  $a = 0,3 \dots 0,5 \text{ м/с}^2$ , принимаем  $0,45 \text{ м/с}^2$ .

$$t_{DB} = \frac{0,5}{3,3} + \frac{3,3}{2 \cdot 0,45} = 3,82c; t_{DB}^1 = \frac{0,5}{4,2} + \frac{4,2}{2 \cdot 0,45} = 4,8c$$

$$t_{ПОД} = \frac{H_{CP}}{v_{П}}; t_{ПОД}^1 = \frac{H_{CP}}{v_{П}^1}; t_{ОП} = \frac{H_{CP}}{v_{ОП}}; t_{ОП}^1 = \frac{H_{CP}}{v_{ОП}^1} \quad (4)$$

где,  $H_{CP}$  – средняя высота подъема груза м;  $v_{П}^1$  – скорость подъема каретки погрузчика с грузом и без груза м/с, соответственно 0,19 и 0,22 м/с;  $v_{ОП}$ ,  $v_{ОП}^1$  – скорость опускания каретки погрузчика с грузом и без груза, м/с– соответственно 0,18 и 0,2 м/с.

$$H_{CP} = \frac{H_{П} + h_{П}}{2} = \frac{3 + 1,3}{2} = 2,15, \quad (5)$$

где,  $H_{П}$  – высота подъема груза погрузчиком по технической характеристике, равняется 3 м;  $h_{П}$  = 1,3 м. – грузовая высота.

Средняя высота подъема груза может быть подсчитана по формуле:

$$t_{ПОД} = \frac{2,15}{0,19} = 11,3c; t_{ПОД}^1 = \frac{2,15}{0,22} = 9,7c; t_{ОП} = \frac{2,15}{0,18} = 11,9c$$

$$t_{ОП}^1 = \frac{2,15}{0,2} = 10,7c \quad (6)$$

$$T_{Ц}^m = 3,82 + 4,8 + 11,3 + 9,7 + 11,9 + 10,7 + 4,68 + 30 = 86,7c$$

Считаем, что погрузочно-разгрузочные работы организованы таким образом, что автомобиль и прицеп загружаются (разгружаются) одновременно. Таким образом, чтобы загрузить кузов автомобиля ЗИЛ-133ГЯ и прицеп СЗАП 83571 нужно сделать 20 циклов, что составляет 1734с = 29 мин. В случае разгрузки МАЗ – 18 циклов, что составляет 1560с=26 мин. Время на прицепку и отцепку прицепа – по 5мин. Таким образом,

- 1)  $T_{ПОГР.} = T_{РАЗГР.} = 29 + 5 = 34$  мин.
- 2)  $T_{ПОГР.} = T_{РАЗГР.} = 26 + 5 = 31$  мин.

Для закрепления автомобилей разных марок за маршрутами с минимизацией суммарных эксплуатационных расходов на перевозку или себестоимость перевозок или суммарных приведенных расходов, необходимо решить задачу о назначении. Поиск оптимального распределения

подвижного состава между заказами осуществляется далее по стандартном алгоритме, например, с помощью модифицированного венгерского алгоритма. Объем перевозки груза является годовым.

$$Q_{добр} = 80000/305 = 590 \text{ т.}$$

Коэффициент использования грузоподъемности для груза в целом:

$$\gamma = \frac{190 \cdot 4}{895} = 0,85$$

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений обычно в пределах принимаем 0,13. Переменные расходы а/м ЗИЛ-133ГЯ больше, чем а/м МАЗ 53362, поскольку больше нормы затрат топлива. Для удобства подсчета, коэффициент выпуска группы а/м принимаем одинаковым для обоих равным 0,9.

Таблица 2

Исходные данные по заявке

Исходные данные по заявке	ЗИЛ-133ГЯ	МАЗ 53362
Коэффициент использования грузоподъемности	590	590
Длина ездки с грузом, км.	0,85	0,85
Коэффициент использования пробега	35	35
Нулевой пробег, км.	0,5	0,5
Продолжительность работы загрузочного пункта, ч	0	0
Продолжительность работы разгрузочного пункта, ч	10	10
Эффективность капитальных вложений, грн	10	10

Исходные данные по заявке	ЗИЛ-133ГЯ	МАЗ 53362
Пост. расходы на а/м, грн.	320	320
Стоимость единицы ПС, грн.	12	10
Коэффициент выпуска группы	2000000	1800000
Техническая скорость, км/год.	0,9	0,9
Норма часу простоя под загрузкой-разгрузкой	49	49
Номинальная грузоподъёмность, т.	0,56	0,51
Объём груза, т	20,5	17,08

В результате проведенных расчетов, лучше использовать автомобиль ЗИЛ-133ГЯ и прицеп СЗАП 83571, при это

обеспечиваются такие эксплуатационные показатели работы транспортных средств.

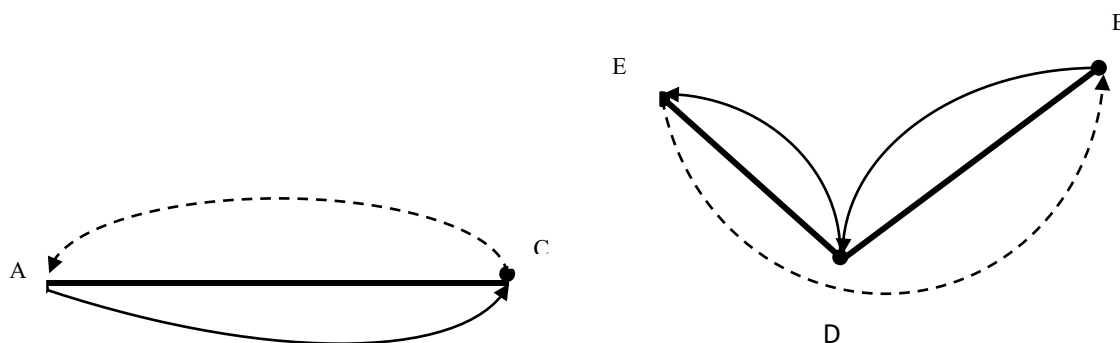
Таблица 3

Эксплуатационные показатели работы транспортных средств

Нужное количество ездов, шт.	25
Время ездки, год.	1,98
Час на нулевой пробег, ч.	0
Макс. Возможное время на маршруте, ч.	10
Число ездов день, шт.	5
Суточная продуктивність групи автомобілів, ткм.	20650
Количество автомобилей	5
Фактическое число ездов а/м, шт	5
Фактическое время работы на маршруте, ч.	9,22
Фактическое время в наряде, ч.	9,22
Суточный пробег группы а/м, км.	1745
Эксплуатационные расходы, грн	28540
Удельная себестоимость перевозок, грн.	1,38
Приведенные расходы на перевозки, грн.	32497

*Составление маршрутов движения.* Выбор маршрута движения автомобилей осуществляется с учетом многих факторов: массовость перевозок, размеров партий грузов, которые перевозятся, расположение отправок и получателей грузов, условий осуществления погрузочно-разгрузочных работ, и так далее. Важным элементом является выбор маршрута движения автомобиля по транспортной сети.

Маршруты движения подвижного состава складываются с учетом вида груза, который перевозится, тары и упаковки, типа подвижного состава, объема и расстояния перевозки и возможности сокращения нулевого пробега автомобилей. Маршрут №1.С=А-С, маятниковый:  $\beta = 0,5$ . Зерновые культуры:  $Q_{\phi} = 180$  т/с;  $Q_{пр} = 183$  т/с;  $\gamma_{с} = 0,98$ .



Маршрут №2: В=Е-В, маятниковый:  $\beta = 0,5$ .  
 Соя:  $Q_{\phi} = 170$  т/с;  $Q_{\text{пр}} = 170$  т/с  $\gamma_c = 1$ .  
 Определяем основные параметры на каждом предлагаемом маршруте.

1. Время оборота на маршруте, ч:

$$t_{об} = \frac{l_{об}}{V_{об}} + t_{n-р}, \quad (7)$$

де  $l_{об}$  - длина оборота, км;  $V_{об}$  - средняя скорость за оборот, км/ч;  $t_{n-р}$  - простой под загрузкой-разгрузкой, ч.

2. Количество оборотов:

$$z_{об} = \text{int} \left( \frac{T_n - t_{n-з}}{t_{об}} \right), \quad (8)$$

где  $T_n$  - час в наряде автомобиля на данном маршруте, ч;  $t_{n-з}$  - подготовительно-заключительное время работы автомобиля:  $t_{n-з} = 0,5$  год.

3. Час работы водителей на маршруте, ч:

$$t_m = T_n - t_{n-з} - t_o, \quad (9)$$

где  $t_o$  - час простоя по организационным и техническим причинам.

4. Суточная продуктивность одного автомобиля

$$Q = q \cdot \sum_{i=1}^{z_{e \max}} \gamma_i, \quad (10)$$

$$P = q \cdot \sum_{i=1}^{z_{e \max}} l_{ezi} \gamma_i, \quad (11)$$

где  $q$  - грузоподъемность автомобиля, т;  $\gamma_i$  - коэффициент использования грузоподъемности автомобиля;  $l_{ezi}$  - длина ездки автомобиля с грузом, км.

5. Необходимое количество автомобилей:

$$A_x = \frac{Q_j}{D \cdot (q \cdot \gamma_c) \cdot z_{обj}}, \quad (12)$$

где  $D$  - длительность соответственного периода, сут.

Интервал движения автомобилей на маршруте, мин.

$$J = t_{об} / A_x \quad (13)$$

Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4

Технико-эксплуатационные показатели на каждом маршруте

Номер маршрут	Тоб, год.	Зоб., шт.	tm, ч.	Qдоб., т.	Рсут., ткм.	Ax, шт.	J, мин.
1	1,98	4	8,8	69,7	2439	4	29,7
2	1,55	6	9,1	100,44	2511	6	15,5

Создаем логистическую схему управления производственным процессом на сельскохозяйственном предприятии на рис. 1. Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

### ВЫВОДЫ

1. Погрузочно-разгрузочные работы следует организовывать таким образом, что автомобиль и прицеп загружались (разгружались) одновременно. Таким образом, чтобы загрузить кузов автомобиля ЗИЛ-133ГЯ и прицеп СЗАП 83571 нужно сделать 20 циклов, что составляет  $1734с=29$  мин. В случае разгрузки МАЗ – 18 циклов, что составляет  $1560с=26$  мин. В результате исследования выбран автомобиль ЗИЛ-133ГЯ и прицеп СЗАП

83571, что в свою очередь приведет к минимальным расходам в пределах 18% на обеспечение транспортного процесса при перевозке сельскохозяйственной продукции.

2. Выбранный маршрут перевозки за рассчитанными технико-эксплуатационными показателями по каждому маршруту обеспечил транспортные перевозки сельскохозяйственной продукции (сои, зерновых культур) с минимальным количеством автомобилей – 4 шт; суточной производительностью - 2439 т-км; временами работы водителей на маршруте 8,8 час. Минимизация расходов при перевозках представила возможность сэкономить расходы на транспортных процесс в пределах 15%.

3. Построение логистической схемы управления производственным процессом на

сельскохозяйственном предприятии дало возможность при работе распределительного центра более структурно планировать распределение сельскохозяйственной продукции между поставщиками, и потребителями. Следует заметить, что оптимальная логистическая инфраструктура сельскохозяйственного предприятия являет

собой систему, которая регламентирует и регулирует структуру и скорость материальных потоков, исходя из необходимых критериев эффективности функционирования предприятия, что и предложено в исследованиях данной работы.



Рис. 1. Схема микрологистической системы на сельскохозяйственном предприятии.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбеков А.В. Логистика коммерции/ Федько В.П., Митько О.А. – Ростов-на Дону: Феникс. – 2001. – 512 с.
2. Власова Н.О. Формирование эффективной закупочной политики предприятий розничной торговли: Учебное пособие. – Харьков, 2003. – 144 с.
3. Голошубова Н.О. Складское хозяйство оптовой торговли / Мазараки А.А. Коваленко Л.П. – К.: Высшая школа, 1994. – 216 с.
4. Кальченко А.Г. Логистика: Учебное пособие. – К.: КНЕУ, 2002. – С. 148
5. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для студентов высших учебных заведений. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско - торговая корпорация "Дашков и К", 2004. – С. 210.
6. Николайчук В. Е. Логистика в сфере распределения. – СПб: Питер, 2001. – 340 с.

7. Киршина М.В. Коммерческая логистика. – М.: Центр экономики и маркетинга, 2001. – 340 с.
8. Основы логистики: Учеб. пособие/ Под ред. Л. Б. Миротина и В. И. Сергеева. – М.: ИНФРА. – М, 2000. – 412 с.
9. Волгин В.В. Кладовщик: Устройство складов. Складские операции. Управление складом. Нормативные документы. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Ось-89, 2003. – 308 с.
10. Радионов А. Р., Радионов Р. А. Логистика: Нормирование сбытовых запасов и оборотных средств предприятия: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2002. – С. 34.
11. Азаренкова Г.М. Фінансові потоки в системі економічних відносин: Монографія. – Х.: ВД "ИНЖЕК", 2006. – 328 с.
12. Kompedium wiedzy o logistyce / Pod redakcją Elzbiety Golembskiej. – Warszawa, Poznan: PWE, 1999. – 315 s.
13. Бажин И.И. Логистика: Компакт-учебник. – Х.: Консум, 2003. – 239 с.
14. Бауэрсокс Дональд Дж., Клосс Дейвид Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок: Пер. с англ. – М.: ЗАО "Олимп-Бизнес", 2001. – 640 с.
15. Линдере Майкл Р., Фирон Харольд Е. Управление снабжением и запасами. Логистика: Пер. с англ. – СПб.: ООО "Издательство Полигон", 1999. – 768 с.
16. Маркировка и идентификация: Сборник материалов / Приложение к журналу "Логинфо". – Вып. 2. – М.: КИА-центр, 1999. – 60 с.
17. Михайлова О.И. Введение в логистику: Учеб.-метод, пособие. – М.: Дашков и Ко, 1999. – 104 с.
18. Модели и методы теории логистики: Учеб. пособие / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2003. – 175 с.
19. Михайлова О.И. Введение в логистику: Учеб.- метод. пособие. – М.: Дашков и Ко, 1999. – 104 с.
20. Москвитина Т.Д. Логистика в торговле // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. "Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики". – К.: Автоекспо, 1999. – С. 146–147.
21. Busker J., Tyndall G. Logistics excellence / Manag. Accoun. – 1987. – № 8. – P. 32–39.
22. Heskett J.L. Logistics: Essential to Strategy / Harvard Busin. Rev. – 1977. – November-December.
23. Coyle J., Bardi E., Langley C. Zarzadzanie logistyczne. – Warszawa: PWE, 2002. – 734 s.

PLANNING OF LOGISTIC DELIVERY OF LOADS SYSTEM IN CONDITIONS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

**Summary.** The article describes the creation of the logistics system in an agricultural enterprise. The paper proposes to organize the delivery of goods so that the achieved consistency for all players in the logistics system and that the total cost of development and management of material flow was minimal.

**Key words:** logistics in agriculture, logistics process, material flow, logistics system.