

комбинированными рабочими органами позволяет эффективно использовать возрастающие мощности тракторов «Беларус».

Таким образом, эффективным направлением снижения расхода топлива на пахоте является реализации мощности энергонасыщенных тракторов «Беларус» по двум потокам – через крюк и ВОМ. Осуществление этой схемы возможно при использовании плугов с комбинированными рабочими органами, которые потребляют значительную часть мощности двигателя, минуя ходовую систему трактора. По мере роста энергонасыщенности трактора может увеличиваться доля мощности двигателя, реализуемая, для обеспечения требуемого качества вспашки, через активные рабочие органы плуга.

1. Мисуно О.И. Влияние скорости движения и ширины захвата плуга на энергетические и качественные показатели агрегата на основе МЭС // Совершенствование почвообрабатывающих машин и агрегатов. Сб. научн. трудов, Горки, 1990.

2. Повышение эффективности работы тракторов «Беларус» на вспашке/ Мисуно О.И., Легенький С.А., Осирко А.И. «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК». — Мн., 2007. С. 142-148.

*УДК 339.18*

## **ФОРМИРОВАНИЕ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ДОСТАВКИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ХОЗЯЙСТВАМ СОЛИГОРСКОГО РАЙОНА**

*М.С. Полещук – магистрантка БГАТУ,  
А.Д. Вакульчук – студентка 2 курса БГАТУ  
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Основин*

Чтобы сформировать оптимальный маршрут движения транспортных средств с целью доставки средств защиты растений из склада минеральных удобрений и средств защиты ОАО «Солигорский райагросервис» в хозяйства района в напряженный период (2-й квартал), необходимо в первую очередь знать дневную потребность хозяйств в средствах защиты (таблица 1). Для удобства каждому хозяйству присвоим условное обозначение, а складу минеральных удобрений и средств защиты растений присвоим условное название «Склад». Развезить средства защиты будем имеющимся в наличии у агросервиса грузовым автомобилем ГАЗ - 3302, грузоподъемностью 1,5 т.

## Потребность хозяйств Солигорского района в средствах защиты растений

Наименование хозяйств	Условное обозначение	Ежедневная потребность, кг
ОАО «БЕЛСЛУЧ»	1	70
ОАО «БОЛЬШЕВИК-АГРО»	2	33
ВЕЛИЧКОВИЧИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЦЕХ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»	3	55
ОАО «ВИКТОРИЯ-АГРО»	4	98
ОАО «ГОРЕЦКОЕ»	5	103
ОАО «ДОБРИЦА»	6	57
АФ «КРАСНАЯ НИВА» ОАО «СТРОЙТРЕСТ № 3» ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ	7	80
ОАО «КРАСНОДВОРЦЫ»	8	80
ОАО «НОВОПОЛЕССКИЙ»	9	100
ОАО ИМ В.З. КОРЖА	10	67
ОАО «РЕШАЮЩИЙ»	11	85
ОАО «СКОВШИН»	12	11
ОАО «СТАРОБИНСКИЙ»	13	74
Итого		913

Схема размещения хозяйств и расстояния между ними представлены на схематической карте Солигорского района.

Так как нам необходимо развести 913 кг за день, то для доставки средств защиты растений будем использовать два грузовых автомобиля.

Чтобы определить оптимальный порядок развозки (объезда хозяйств), строим таблицу-матрицу (табл. 2), в которой по диагонали размещаем пункты, включаемые в маршрут, и начальный пункт «Склад», а в соответствующих клетках – кратчайшие расстояния между ними. При этом кратчайшие расстояния проставляются симметрично диагонали. Далее подсчитывается итоговая сумма расстояний по каждому столбцу.

Таблица 2

## Матрица для определения рационального порядка объезда пунктов по маршруту

№ стр.	Маршрут № 1						
	Склад	7,5	4	14,5	19,7	39,8	46,2
1	7,5	7	3,5	14	19,2	39,3	45,7
2	4	3,5	4	10,5	15,7	35,8	42,2
3	14,5	14	10,5	2	5,2	25,3	31,7
4	19,7	19,2	15,7	5,2	8	20,1	26,5
5	39,8	39,3	35,8	25,3	20,1	6	6,4
6	46,2	45,7	42,2	31,7	26,5	6,4	11
Сумма	131,7	129,2	111,7	101,2	106,4	166,7	198,7

Начальный маршрут строим для трех пунктов матрицы, имеющих наибольшие размеры сумм, показанных в итоговой строке (198,7; 166,7; 131,7), т. е. для пунктов № 11, 6 и Склад.

Начальный маршрут: С – 6 – 11 – С. Для включения последующих пунктов выбираем из оставшихся пункт, имеющий наибольшую сумму. Это пункт 7. Далее решаем, между какими пунктами начального маршрута его включить.

Чтобы это решить, для каждой пары пунктов необходимо найти размер приращения маршрута по формуле [1]:

$$\Delta = C_{ki} + C_{ip} - C_{kp}, \quad (1)$$

где  $C$  – расстояние, км;  $i$  – индекс включаемого пункта;  $k$  – индекс первого пункта из пары;  $p$  – индекс второго пункта из пары.

Из полученных значений выбираем минимальное, в нашем случае их два. Это значит, что пункт № 7 можно включить либо между пунктами № 6 и С, либо между пунктами № 11 и С в зависимости от направления движения по маршруту (это мы будем учитывать позже).

Рассмотрим, между какими пунктами включить пункт 4, так как он имеет наибольшую сумму среди оставшихся.

Пункт № 4 можно включить либо между пунктами № 6 и С, либо между пунктами № 11 и С в зависимости от направления движения по маршруту (это мы будем учитывать позже).

Аналогичный расчет проводим для всех остальных пунктов и в результате получаем следующий маршрут:

$$С - 7 - 4 - 2 - 8 - 6 - 11 - С.$$

Определим направление маршрута. Для этого рассчитаем транспортную работу по двум направлениям и выберем наименьшее значение.

Чтобы выбрать правильное направление, то есть то, которое будет оптимальным в данных условиях, необходимо определить транспортную работу, для этого должно выполняться условие:

$$\sum(\Delta Q \cdot L) \rightarrow \min \quad (2)$$

где  $\Delta Q$  – постепенное уменьшение количества груза на борту транспортного средства, кг;  $L$  – расстояние между хозяйствами (пунктами), км.

Рассмотрим вначале маршрут движения автомобиля из склада в пункт № 7, затем из склада в пункт №11, а затем по остальным пунктам.

Рассчитав, получаем, что в маршруте №1 транспортная работа меньше. Следовательно, оптимальным будет маршрут:

$$С - 7 - 4 - 2 - 8 - 6 - 11 - С$$

Общая протяженность маршрута составляет:

$$L=7,5+3,5+10,2+5,2+20,1+6,4+46,2=99,1 \text{ (км)}$$

При этом холостой пробег составляет  $L_x=46,2$  км.

Рассмотрим маршрут №2:

Матрица для определения рационального порядка объезда пунктов по маршруту

№ стр.	Маршрут № 2							
	Склад	39,5	30,1	70,1	53,4	38,6	53,7	34,7
1	39,5	5	9,4	49,4	32,7	17,9	50,5	51,4
2	30,1	9,4	13	40	23,3	8,5	41,1	43
3	70,1	49,4	40	12	21,4	38,9	71,5	73,4
4	53,4	32,7	23,3	21,4	1	14,8	47,4	49,3
5	38,6	17,9	8,5	38,9	14,8	9	32,6	34,5
6	53,7	50,5	41,1	71,5	47,4	32,6	10	19
7	34,7	51,4	43	73,4	49,3	34,5	19	3
Сумма	320,1	250,8	195,3	364,7	242,3	185,8	296,8	305,3

Начальный маршрут строим для трех пунктов матрицы, имеющих наибольшие размеры сумм, показанных в итоговой строке (364,7;320,1; 305,3;), т. е. для пунктов № 12, Склад и 3.

Начальный маршрут: С – 12 – 3 – С. Для включения последующих пунктов выбираем из оставшихся пункт, имеющий наибольшую сумму. Это пункт 10. Далее решаем, между какими пунктами начального маршрута его включить.

Чтобы это решить, для каждой пары пунктов необходимо найти размер приращения маршрута по формуле (1), используя данные таблицы 3, после чего рассчитаем размеры приращений.

Из полученных значений выбираем минимальное. Это значит, что пункт № 10 можно включить между пунктами № 12 и 3.

Рассмотрим, между какими пунктами включить пункт № 5, так как он имеет наибольшую сумму среди оставшихся.

Пункт № 5 можно включить между пунктами № С и 12.

Аналогичный расчет проводим для всех остальных пунктов и в результате получаем следующий маршрут:

$$С - 5 - 13 - 12 - 1 - 9 - 10 - 3 - С.$$

Определим направление маршрута. Для этого рассчитаем транспортную работу по двум направлениям и выберем наименьшее значение.

Чтобы выбрать правильное направление, то есть то, которое будет оптимальным в данных условиях, необходимо определить транспортную работу, для этого используем формулу (2).

После расчетов делаем вывод, что в маршруте №2 транспортная работа меньше. Следовательно, оптимальным будет маршрут:

$$С - 3 - 10 - 9 - 1 - 12 - 13 - 5 - С$$

Общая протяженность маршрута составляет:

$$L=34,7+19+32,6+14,8+24,1+40+9,4+39,5=214,1 \text{ (км)}$$

При этом холостой пробег составляет  $L_x=39,5$  км.

Схема маршрута автомобилей представлена на рис. 1.

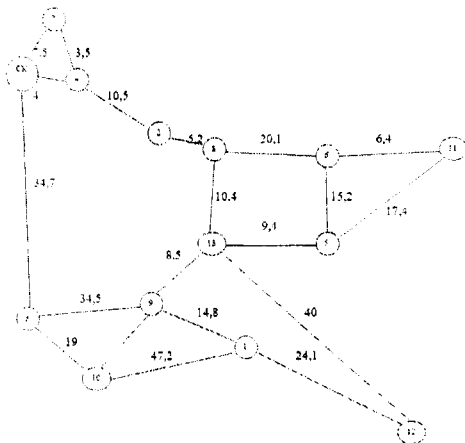


Рис. 1 - Схема маршрута автомобилей среди хозяйств Солигорского района

Рассчитав два маршрута движения автомобилей по хозяйствам Солигорского района, выбираем маршрут №1, общая протяженность которого составляет 99,1 км, что почти в два раза меньше, чем протяженность маршрута №2.

1. Курганов В.М. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров. – М.: Книжный мир, 2005 – 352с.

УДК 658.78:339.18

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И РОЛЬ СКЛАДСКОГО ХОЗЯЙСТВА В ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ ПРЕДПРИЯТИЯ

*В.Б. Хилько – студентка 5 курса БГАТУ,  
А.А. Ободова – студентка 2 курса БГАТУ  
Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Н. Основин*

Под складом понимаются здания, сооружения и разнообразные устройства, оснащенные специальным технологическим оборудованием, для осуществления всего комплекса операции по приемке, хранению, размещению и распределению поступивших на них товаров.

Основное назначение склада – концентрация запасов, хранение их и обеспечение бесперебойного и ритмичного снабжения заказов потребителей. Склад или совокупность складов вместе с обслуживающей инфраструктурой образует