

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Бурда А.Г., д-р экон. наук; Бурда Г.П., канд. экон. наук

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар

Аннотация. Рассмотрена взаимосвязь размеров предприятия, объемов и стоимости внутрихозяйственных перевозок в аграрных предприятиях. Приведены результаты оптимизационных расчетов по модельным специализированным молочным предприятиям центральной зоны Краснодарского края.

Взаимосвязь земельных размеров предприятия и стоимости внутрихозяйственных перевозок, определение рациональных средних расстояний внутрихозяйственных перевозок и размеров сельскохозяйственных предприятий находит отражение в трудах многих исследователей конца девятнадцатого века и практически не остается без внимания экономистов на протяжении всего двадцатого столетия. В работе А.В. Чаянова «Оптимальные размеры земледельческих хозяйств», написанной в марте 1921 г. рассматриваются результаты исследований двенадцати зарубежных авторов, исследовавших вопрос о влиянии отдаленности полей на чистый доход хозяйства. В частности, рассматриваются расчеты Тюнена, приводятся данные Вернера. В 1909 г. Вернер писал, что для высокоинтенсивного хозяйства на первоклассных землях он считает нормальным средним расстоянием величину не выше 1000 метров, а на худших землях – 750 метров. А.В. Чаянов был, пожалуй, первым исследователем, кто поставил проблему оптимизации размеров аграрных предприятий. Он писал: «... обильно пользуясь в дельнейшем методами и результатами перечисленных немецких работ, мы тем не менее должны совершенно заново поставить проблему об оптимальном размере хозяйства и попытаться самостоятельно ее разрешить. Согласно всему вышеизложенному, проблема оптимальных размеров хозяйства ставится нами как проблема нахождения таких размеров площади эксплуатации, при которых, при прочих равных условиях, себестоимость получаемых продуктов будет наименьшая».

Предложенная нами модель позволяет учитывать все эти особенности при оптимизации параметров предприятия, а критерий оптимизации численно определяется как средняя от равнонаправленных векторов при сложении. Для учета транспортных издержек необходимо исчислить средние расстояния перевозок. Внутрихозяйственные перевозки зависят не только от площади, но и от конфигурации земельного участка (таблица 1).

В общем виде величина среднего расстояния для одной и той же конфигурации земельного участка при одинаковом размещении хозяйственного центра прямо пропорциональна квадратному корню из площади (P).

Таблица 1

Средние расстояния внутрихозяйственных грузоперевозок специализированных молочных фермерских хозяйств для условий центральной зоны Краснодарского края, метры

Конфигурация земельного участка	Формулы для расчета	Хозяйства с числом постоянных работников, чел.		
		3	5	10
При продуктивности коров 4500 кг				
Круг	$\frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{\pi}}$	209	272	387
Шестиугольник	$0,377 \sqrt{P}$	210	273	388
Квадрат	$0,383 \sqrt{P}$	213	277	394
Прямоугольник (1:3)	$0,475 \sqrt{P}$	264	344	489
При продуктивности коров 5000 кг				
Круг	$\frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{\pi}}$	221	287	408
Шестиугольник	$0,377 \sqrt{P}$	222	288	410
Квадрат	$0,383 \sqrt{P}$	225	292	416
Прямоугольник (1:3)	$0,475 \sqrt{P}$	279	362	516
При продуктивности коров 6000 кг				
Круг	$\frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{\pi}}$	234	305	434
Шестиугольник	$0,377 \sqrt{P}$	235	306	435
Квадрат	$0,383 \sqrt{P}$	239	311	442
Прямоугольник (1:3)	$0,475 \sqrt{P}$	296	386	548

Реально же средние расстояния зависят не только от конфигурации и площади земельного участка, но и от размещения дорожной сети, расположения хозяйственного центра.

Во всех случаях, чем больше земельная площадь хозяйства, тем больше стоимость внутрихозяйственных перевозок как в расчете на все хозяйство в целом, так и на единицу получаемого продукта.

В те годы еще не были разработаны методы оптимизации и моделирования экономических систем, а первые ЭВМ появятся спустя три десятка лет и А.В. Чайнов, используя графические построения, алгебраические преобразования, находит математическое решение, близкое к оптимальным значениям, предлагает интересные математические формулы для определения рациональных размеров аграрных предприятий с учетом затрат на внутрихозяйственные перевозки.

Современные модели оптимизации параметров аграрных предприятий позволяют прямо включать в модель внутрихозяйственные перевозки в качестве отдельного ограничения.

В рассмотренных выше вариантах задачи оптимизации параметров специализированных молочных фермерских хозяйств объем внутрихозяйственных

перевозок составляет небольшую величину. Так, в хозяйстве с тремя постоянными работниками необходимо перевезти 596 т груза на среднее расстояние 264 метра. Это составит 157 т-км. Затраты на внутрихозяйственные перевозки даже при неблагоприятных условиях не будут превышать 786 руб., при общей сумме производственных затрат – 480 тыс. руб., что составляет 0,16 %. Собственно подтверждаются выводы Вернера и Чаянова, что для мелких по земельной территории хозяйств влияние внутрихозяйственных перевозок на издержки производства незначительны. Однако с увеличением земельной площади, затраты на внутрихозяйственные перевозки могут достигнуть таких пределов, что полностью съедают прибыль хозяйства. В расчетах Тюнена это наступает при среднем расстоянии грузоперевозок 4980 метров, по данным Dr.v.Stebel – при расстоянии в 2-3 км в зависимости от вида земельных угодий и плодородия. И только для самых плодородных почв предел, при котором дальнейшее увеличение размеров хозяйства по земельной площади становится невыгодным, наступает при 4 км. Это данные для немецких хозяйств прошлого века, внутрихозяйственные перевозки осуществлялись живой тягловой силой, уровень урожайности, цены, технологии – все было другим.

В таблице 2 приведена характеристика внутрихозяйственных грузоперевозок в специализированных молочных хозяйствах оптимальных параметров при продуктивности коров 6 тыс. кг в год.

Таблица 2

Характеристика внутрихозяйственных грузоперевозок в специализированных молочных хозяйствах оптимальных параметров

Предприятия	Хозяйства с числом постоянных работников, чел.	Площадь сельскохозяйственных угодий, га	Среднее расстояние перевозок внутри хозяйства, м	Масса перевозимых грузов, т	Объем грузоперевозок, т-км
Мелкие	3	39	296	751	222
	5	66	386	1271	491
	10	133	548	2571	1409
Средние	30	380	932	6852	6386
	50	646	1214	11660	14156
	100	1313	1731	23681	40991
Крупные	300	3938	2980	71042	211705
	500	6603	3860	119124	459819

С увеличением размеров предприятия увеличивается его земельная территория, растет масса перевозимых грузов внутри хозяйства и увеличивается среднее расстояние перевозок. Все это приводит к значительному увеличению затрат на внутрихозяйственные грузоперевозки.

В моделях заложены современные технологии, новейшая техника начала двадцать первого века, условия центральной зоны Краснодарского края. Мы использовали научные идеи опыт немецких ученых и научно-методические разработки по оптимизации оптимальных размеров земледельческих хозяйств

А. Чаянова и его последователей при разработке оптимальных параметров аграрных предприятий.

При оптимизации параметров мелких аграрных предприятий, были получены результаты, подтверждающие выводы А. Чаянова о том, что влияние внутрихозяйственных перевозок на издержки производства в них незначительны. Однако при расчетах параметров средних и крупных хозяйств это влияние возрастало и специально отслеживалось.

Во всех случаях, чем больше земельная площадь хозяйства, тем больше стоимость внутрихозяйственных перевозок как в расчете на все хозяйство в целом, так и на единицу получаемого продукта.

Представляет интерес изменение затрат на внутрихозяйственные грузоперевозки в расчете на одну корову и один гектар сельскохозяйственных угодий (таблица 3).

Таблица 3

Объемы внутрихозяйственных грузоперевозок в специализированных молочных хозяйствах оптимальных параметров для условий центральной зоны Краснодарского края, т-км

Предприятия	При удое 4500 кг от коровы			При удое 6000 кг от коровы		
	всего	в расчете на:		всего	в расчете на:	
		1 корову	1 га		1 корову	1 га
Мелкие	169	5,2	5,4	222	7,1	5,7
	373	6,8	7,1	491	9,2	7,4
	1072	9,7	10,1	1409	13,1	10,6
Средние	4831	15,4	16,0	6386	20,8	16,8
	10723	20,1	20,8	14156	27,1	21,9
	31019	28,6	29,7	40991	38,7	31,2
Крупные	160318	49,3	51,1	211705	66,6	53,8
	348054	63,8	66,2	459819	86,3	69,6

Чем выше продуктивность животных, тем больший объем внутрихозяйственных грузоперевозок, при прочих равных условиях, на предприятие. Собственно это объясняется просто – высокопродуктивной корове требуется больше и лучших кормов. Или по-другому: лучшим кормлением можно поддерживать высокий уровень продуктивности коров. С увеличением продуктивности коров на каждую голову требуется большая кормовая площадь, и земельная территория хозяйства увеличивается, а значит, возрастает и объем внутрихозяйственных грузоперевозок на 1 га сельхозугодий.

Например, площадь хозяйства с 500 постоянными работниками при продуктивности 4500 кг составляет 5259 га, а при продуктивности коров в 6000 кг – уже 6603 га. Изменяется и структура кормов.

Но основная зависимость здесь другая – с увеличением количества работников на хозяйство растет поголовье коров и объем внутрихозяйственных грузоперевозок. В мелких хозяйствах объем внутрихозяйственных грузоперевозок составляет сотни тонно-километров, средних – десятки тысяч, а в крупных – уже сотни тысяч тонно-километров.

В мелких хозяйствах на одну корову объем внутрихозяйственных грузоперевозок составляет до 13 тонно-километров, в средних – от 15 до 40, а в крупных – от 50 до 90 тонно-километров.

Аналогичным образом изменяются объемы внутрихозяйственных грузоперевозок и в расчете на один гектар сельскохозяйственных угодий.

Так, в мелких хозяйствах на один гектар сельскохозяйственных угодий внутрихозяйственные грузоперевозки составляют 5-10 тонно-километров, в средних – 16-30 и 50-70 тонно-километров в крупных специализированных молочных хозяйствах.

Во всех случаях, чем больше земельная площадь хозяйства, тем больше стоимость внутрихозяйственных перевозок как в расчете на все хозяйство в целом, так и на единицу получаемого продукта

Анализом установлено, что по мере роста размеров молочных хозяйств по земельной площади увеличиваются объемы внутрихозяйственных грузоперевозок и затраты на них. Удельный вес расходов на внутрихозяйственные перевозки в структуре себестоимости продукции возрастает (таблица 4).

Таблица 4

Расходы на внутрихозяйственные грузоперевозки в специализированных молочных хозяйствах оптимальных параметров для условий центральной зоны Краснодарского края

Предприятия	Хозяйства с числом постоянных работников, чел.	Расходы на внутрихозяйственные перевозки в % к производственным затратам	
		при удое 4500 кг	при удое 6000 кг
Мелкие	3	0,2	0,2
	5	0,2	0,3
	10	0,3	0,4
Средние	30	0,5	0,6
	50	0,7	0,8
	100	1,0	1,2
Крупные	300	1,6	2,1
	500	2,1	2,7

В мелких хозяйствах удельный вес затрат на внутрихозяйственные перевозки в общих производственных расходах хозяйства незначительный и занимает меньше половины процента, в средних – возрастает до одного процента, а в крупных уже увеличивается до трех процентов. Увеличение доли расходов на внутрихозяйственные перевозки естественно съедает часть прибыли и препятствует росту эффективности производства.

Моделирование и оптимизационные расчеты являются действенным инструментальным средством анализа экономической ситуации и синтеза оптимальных управленческих решений в АПК.

Литература

1. Бурда А.Г. Кооперативные связи сельскохозяйственных и перерабатывающих отраслей предприятий: параметризация, моделирование и оптимизация / А.Г. Бурда, О. Ю. Франциско, Л. А. Исаева // В сборнике: Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции /ГНУВНИИТТИ Россельхозакадемии. – Краснодар, 2013. – С. 193 – 196.
2. Бурда А.Г. Практикум по методам принятия оптимальных управленческих решений в экономических системах АПК: учеб. пособие для вузов / А.Г. Бурда, Г.П. Бурда. – Краснодар, 2013. – 272 с.
3. Осенний В.В. Симплексный метод: учебно-методическое пособие для лабораторных работ и самостоятельного изучения / В.В. Осенний, А.Г. Бурда, Г.П. Бурда, Н.М. Гудимова, И.В. Затонская, С.И. Турлий. – Краснодар, 2015. – 100 с.
4. Трубилин А. И. Параметризация, моделирование и оптимизация конкурентоспособного АПК: монография / А.И. Трубилин, А.Г. Бурда, Г.П. Бурда, И.М. Благивский, С.Н. Косников, В.В. Кочетов, Е.А. Метельская, С.И. Турлий, О.Ю. Франциско ; под руководством и ред. академика, д-ра экон. наук, профессора И.Т. Трубилина. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 630 с.
5. Чаянов А.В. Оптимальные размеры сельскохозяйственных предприятий. – М.: Новая деревня, 1928. – 13 с.
6. Чаянов А.В. Основные идеи и формы организации сельскохозяйственной кооперации. – М.: Изд-во Книгосоюза, 1927. – 220 с.