

УДК 338.432

МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ ПЛОЩАДИ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОИЗВОДЯЩИХ ЗЕРНО

Онищенко К.Н.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
 E-mail: magnitikus@mail.ru*

В статье обоснованы методические подходы определения оптимальных размеров сельскохозяйственных предприятий, которые производят зерно.

Ключевые слова: оптимальный размер земельной площади, транспортные расходы, производственные затраты.

Постановка проблемы.

За прошедшие двадцать лет под воздействием условий производства, и прежде всего, изменившихся транспортных затрат, ограничивающих рациональность ведения сельского хозяйства, произошел процесс деконцентрации производства, то есть уменьшилась земельная площадь, приходящаяся на одно предприятие. Так площадь сельхозугодий, приходящаяся на одно сельскохозяйственное предприятие (без фермерских хозяйств), сократилась в пять раз, пашни – в 4,3 раза. Этот процесс объективный и обусловлен во многом растущими транспортными расходами в связи с увеличением цен на горюче-смазочные материалы. Одновременно происходил процесс изменения форм хозяйствования на основе трансформации предприятий, существовавших в период командно-административной экономики, а так же перераспределения земельной собственности между новыми организационно-правовыми формами предприятий (табл. 1).

Таблица 1

Тенденции перераспределения земельной площади между
 сельскохозяйственными предприятиями и предприятиями других форм
 хозяйствования в АР Крым с 1991 по 2009 годы

Землевладельцы или землепользователи	Общая земельная площадь, тыс. га				в т.ч. площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га				в т.ч. пашня, тыс. га			
	Годы											
	1991	1995	2000	2009	1991	1995	2000	2009	1991	1995	2000	2009
Сельскохозяйственные предприятия	1992	1775	886	926	1729	1640	845	885	1191	1138	690	751
из них:												
земли негосударственных сельхозпредприятий	–	519	785	813	701	909	630	790	603	663	532	693
фермерские хозяйства	–	30	119	133	–	30	118	132	–	23	104	121
земли государственных сельскохозяйственных предприятий	1016	768	327	113	1028	701	97	96	588	452	54	58
Земли граждан	–	110	645	639	43	99	629	619	43	71	477	448

Из данных таблицы 1 видна тенденция сокращения земельной площади в сельскохозяйственных предприятиях почти в два раза, а в государственных предприятиях в 10 раз. И, тем не менее, сельхозпредприятия на сегодня являются самыми крупными землевладельцами. За период с 2000 года площадь земель сельскохозяйственных предприятий выросла на 9%, а площади граждан, получивших землю уменьшились.

Процесс уменьшения количества мелких ферм и предприятий, то есть процесс концентрации, продолжается и в настоящее время. Так, за последние 5 лет количество предприятий, имеющих сельскохозяйственные угодья, в АР Крым уменьшилось более чем на 20%, но, прежде всего, за счет мелких фермерских хозяйств с площадью сельскохозяйственных угодий до 50 га. Это можно объяснить тем, что производство зерна при размерах менее 50 га. на фермерское хозяйство экономически не оправдано.

Целью статьи является разработка методических подходов для определения оптимальных размеров земельной площади сельскохозяйственных предприятий с целью повышения экономической эффективности производства зерна.

Анализ подходов к исследуемой проблеме.

Проблема оптимизации размеров сельскохозяйственных предприятий изучается учеными на протяжении нескольких десятилетий. Первой работой в этой области общепризнана работа немецкого экономиста Й. Фон Тюнена «Изолированное государство в его отношении к сельскому хозяйству и национальной экономике» (1826 г.), в которой автор предположил существование изолированной хозяйственной области в виде круга с почвой абсолютно одинакового плодородия и с единственным источником спроса на сельскохозяйственную продукцию в центре этого круга. Исследуя эту модель, Тюнен пришел к выводу, что оптимальным будет размещение различных отраслей сельского хозяйства вокруг центра в виде колец по убывающей интенсивности. Расположение производств обусловлено стремлением каждого производителя максимизировать прибыль, технологиями производства и транспортировки, объемом и номенклатурой спроса на продукцию.

Выдающийся российский экономист Чаянов А.В. обосновал теорию дифференциальных оптимумов сельскохозяйственных предприятий, согласно которой оптимум имеет место там, где при «прочих равных условиях себестоимость получаемых продуктов будет наименьшей» [5]. В аграрном секторе экономики оптимальные размеры хозяйств сильно зависят от природно-климатических, географических условий, биологического характера процессов, а также других особенностей, поэтому учет регионального фактора здесь особенно необходим.

Чаянов А.В. выдвинул и весьма простую методику определения оптимальных размеров предприятия. Так, в земледелии все элементы себестоимости подразделяется им на три группы (в расчете на единицу площади хозяйства):

- уменьшающиеся при укрупнении хозяйств (административные расходы, издержки по использованию машин, оборудования, построек);

МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ ПЛОЩАДИ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРОИЗВОДЯЩИХ ЗЕРНО

- увеличивающиеся при укрупнении хозяйств (транспортные издержки, потери, связанные с ухудшением надзора за качеством труда);
- не зависящие от размера хозяйств (стоимость семян, удобрений, погрузочно-разгрузочные работы).

По Чаянову А. В., задача нахождения оптимума сводится к нахождению точки, в которой сумма всех трех видов издержек будет минимальной.

Новиков Ю. Н. в 1961 году в статье «Оптимальные размеры животноводческих ферм» [3] впервые математически обосновал модель расчета, в которой определяется оптимум, как сумма снижающихся по мере укрупнения животноводческих ферм затрат на обслуживание скота $Уз$ и, растущих транспортных затрат на подвозку кормов и вывозку навоза, $Ут$:

$$Уз = \frac{a}{x} + b, \quad (1)$$

$$Ут = C\sqrt{x}, \quad (2)$$

где: x – площадь сельхозугодий предприятия.

При нахождении оптимального размера данные формулы суммируются, дифференцируются и в результате оптимальный размер сельскохозяйственных угодий ($X_{\text{опт}}$), соответствующий минимальной сумме затрат на единицу площади сельхозугодий, равен:

$$X_{\text{опт}} = \sqrt[3]{\left(\frac{2a}{c}\right)^2} \quad (3)$$

Изложение основного материала исследования. Для условий начала XXI века методику Новикова Ю. Н. можно уточнить и применить новые методические положения для расчета оптимизации сельскохозяйственного предприятия, производящего зерно.

В основе предлагаемого метода расчета лежит закономерное снижение всех внутрихозяйственных издержек производства (кроме транспортных расходов) на единицу площади при укрупнении хозяйства. На основании данных, представленных Кононенко М. П. [1], нами построен график снижающихся затрат на производство зерновых культур по мере увеличения площади тракторно-полеводческой бригады (рис. 1).

Проведенные расчеты дают следующее уравнение затрат на единицу площади при производстве зерновых культур:

$$Уз = \frac{56250}{x} + 60625 \quad (4)$$

Из анализа производственных затрат на возделывание зерновых (основной культуры полеводства) следует, что эти затраты весьма высоки, хотя и обеспечивают рентабельность производства зерна.

Если по мере укрупнения хозяйства происходит снижение производственных затрат, то транспортные расходы растут. Предприятие нуждается в транспортном

обслуживании по перевозке большого количества удобрений, семян, ГСМ, вывозке урожая.

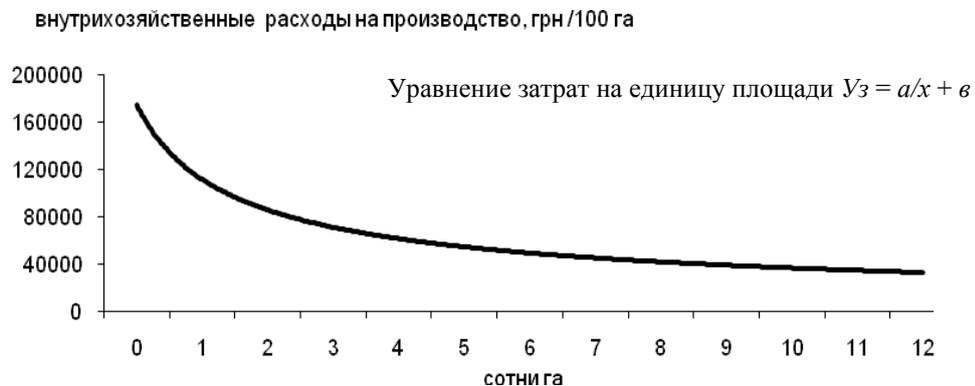


Рис. 1. Зависимость снижения производственных затрат по мере увеличения объемов производства сельскохозяйственными предприятиями.

Возможно рассчитать степень возрастания транспортных затрат по мере укрупнения земельного массива севооборотов по следующей формуле:

$$C = K_p \times K_{кр} \times D \times Z_{тн} \sqrt{П}, \quad (5)$$

где: C – степень возрастания транспортных затрат на 100 га, грн.;

K_p – коэффициент расположения пункта доставки грузов (если расположен в центре $K_p = 0,5$);

$K_{кр}$ – коэффициент криволинейности сельских дорог транспортировки (в среднем 1,5);

D – количество грузов, которые надо перевезти на и с площади в 100 га, т;

$Z_{тн}$ – себестоимость перевозки одного т×км, грн.

$П$ – площадь, на которую и с которой производятся транспортные работы, км².

Коэффициент расположения пункта доставки грузов и коэффициент криволинейности сельских дорог принимаем без изменения (как они обозначены в пояснении к формуле: $K_p = 0,5$; $K_{кр} = 1,5$).

Количество грузов, которые надо перевезти тракторно-полеводческой бригаде при производстве зерновые культур составляет около 382 т на 100 га (семена – 0,3 т, удобрения – 0,1 т, ГСМ – 1 т, урожай – 250 т, солома – 130 т), т.е. $D = 382$ т/км².

Себестоимость перевозок автомобильным транспортом и тракторами составляет в среднем 1,5 грн. за 1 т×км ($Z_{тн} = 1,5$ грн./(т×км)). Площадь, на которую и с которой производятся транспортные работы примерно 2000 га или 20 км² ($П = 20$ км²).

Тогда степень возрастания транспортных затрат на 100 га зерновых определяется как:

**МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ ПЛОЩАДИ ПРЕДПРИЯТИЙ,
ПРОИЗВОДЯЩИХ ЗЕРНО**

$$C = 0,5 \times 1,5 \times 382 \times 1,5 \times \sqrt{20} = 1921,9 \quad (6)$$

Подставляя найденные значения в формулу 3, находим оптимальный размер сельскохозяйственного предприятия:

$$X_{\text{опт}} = \sqrt[3]{\left(\frac{2a}{c}\right)^2} = \sqrt[3]{\left(\frac{2 \times 56250}{1921,9}\right)^2} = \sqrt[3]{3426,44} = 15,1 \text{ км}^2 = 1510 \text{ га}$$

Для сравнения определим себестоимость перевозок и оптимальный размер предприятия для периода административно-командной экономики, когда себестоимость перевозок автомобильным транспортом и тракторами составляла в среднем 0,12 руб. за 1 т×км.

$$C = 0,5 \times 1,5 \times 382 \times 0,12 \times \sqrt{20} = 153,75.$$

Тогда оптимальный размер хозяйства составлял:

$$X_{\text{опт}} = \sqrt[3]{\left(\frac{2a}{c}\right)^2} = \sqrt[3]{\left(\frac{2 \times 56250}{153,75}\right)^2} = \sqrt[3]{535395,6} = 81,2 \text{ км}^2 = 8120 \text{ га}$$

Таким образом, высокая концентрация земельной площади была обусловлена дешевыми транспортными расходами. Для наших условий оптимальным является предприятие с площадью – 1 510 га, а для того периода – 8 120 га.

Анализируя современное распределение предприятий по размерам земельной площади можно установить, что существуют очень крупные предприятия – производители зерна, имеющие более 10 тыс. га площади сельскохозяйственных угодий. Но есть и предприятия, имеющие площадь от 500 до 1000 га.

Определим величину производственных затрат на 100 га посевов зерновых для фермерского хозяйства с площадью сельскохозяйственных угодий 50 га:

$$U_z = \frac{56250}{0,5} + 60625 = 173127 \text{ грн./км}^2, \quad U_m = 1921,9 \sqrt{0,5} = 1359 \text{ грн./км}^2.$$

Суммарные затраты составляют 174 486 грн. на 100 га сельскохозяйственных угодий.

Для хозяйства в 100 га площади посевов суммарные затраты составляют 118 796,9 грн. на 100 га сельскохозяйственных угодий:

$$U_z = \frac{56250}{1} + 60625 = 116875 \text{ грн./км}^2, \quad U_m = 1921,9 \sqrt{1} = 1921,9 \text{ грн./км}^2$$

Для предприятия размером 500 га площади посевов суммарные затраты составляют 76 172,5 грн. на 100 га сельскохозяйственных угодий:

$$U_z = \frac{56250}{5} + 60625 = 71875 \text{ грн./км}^2, \quad U_m = 1921,9 \sqrt{5} = 4297,5 \text{ грн./км}^2.$$

Для предприятия размером 1 500 га площади посевов суммарные затраты составляют 71 818,5 грн. на 100 га сельскохозяйственных угодий:

$$U_z = \frac{56250}{15} + 60625 = 64375 \text{ грн./км}^2, \quad Um = 1921,9\sqrt{15} = 7443,5 \text{ грн./км}^2.$$

Для предприятия размером 2 500 га площади посевов суммарные затраты составляют 72 484,5 грн. на 100 га сельскохозяйственных угодий:

$$U_z = \frac{56250}{25} + 60625 = 62875 \text{ грн./км}^2, \quad Um = 1921,9\sqrt{25} = 9609,5 \text{ грн./км}^2.$$

Для предприятия размером 10000 га площади посевов суммарные затраты составляют 80 406,5 грн. на 100 га сельскохозяйственных угодий:

$$U_z = \frac{56250}{100} + 60625 = 61187,5 \text{ грн./км}^2, \quad Um = 1921,9\sqrt{100} = 19219 \text{ грн./км}^2.$$

Представим полученные расчеты графически:

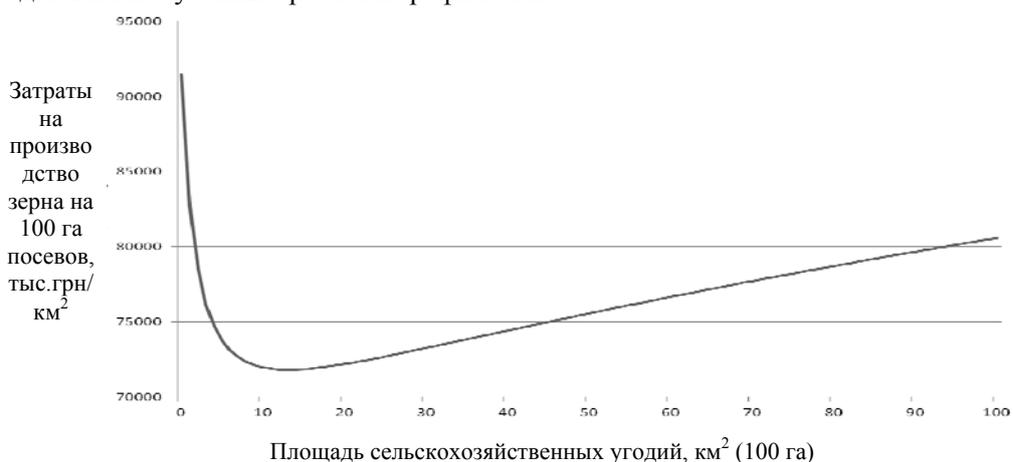


Рис. 2. Влияние размеров земельной площади сельскохозяйственных угодий предприятия на производственные затраты по выращиванию зерна (в расчете на 100 га посевов пшеницы).

Полученные с использованием предложенной нами методики расчета значения оптимального размера сельскохозяйственных угодий, расходятся с рекомендациями Сафоновой В. И. [4], представленными в таблице 2.

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что оптимальный размер хозяйства очень сильно зависит от удельного веса орошаемых земель. Если хозяйство обладает полностью орошаемыми землями, то его оптимальный размер (при условии, что орошение удваивает урожайность сельскохозяйственных культур) должен составлять 667 га орошаемых земель.

Нами для расчетов в формуле 5 величина урожайности принималась 25 ц/га. Следовательно, при коэффициенте перевода орошаемых земель в богарные 2,4, урожайность зерновых культур должна составить на орошаемых землях 60 ц/га. Это в настоящее время обычная средняя урожайность риса, а сорт пшеницы «Обрий» на орошаемых землях давал до 80 ц/га.

**МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ ПЛОЩАДИ ПРЕДПРИЯТИЙ,
ПРОИЗВОДЯЩИХ ЗЕРНО**

Таблица 2

Рекомендуемые размеры пашни оптимального хозяйства в зависимости от
удельного веса орошения и коэффициента перевода орошаемых земель
в богарные (2005 г.)

Коэффициент перевода орошаемой пашни в условную, К	при удельном весе орошаемой пашни, %				
	20	40	60	80	100
	рекомендуемые размеры пашни хозяйства, га				
1,0	1600	1600	1600	1600	1600
1,2	1530	1481	1428	1379	1333
1,4	1461	1408	1290	1212	1142
1,6	1428	1290	1176	1081	1000
1,8	1379	1212	1081	976	889
2,0	1333	1143	1000	889	800
2,2	1311	952	930	816	727
2,4	1250	909	869	755	667

Рассчитаем для этих условий оптимальный размер сельскохозяйственных угодий предприятия. Количество грузов, которые надо перевозить на площадь 100 га, увеличится до 752 т (семена – 0,3 т, удобрения – 0,1 т, ГСМ – 1 т, урожай – 600 т, солома – 130 т), т.е. $D = 752 \text{ т/км}^2$.

Себестоимость перевозок автомобильным транспортом и тракторами составляет в среднем 1,5 грн. за 1 т×км ($Зтн = 1,5 \text{ грн.}/(\text{т} \times \text{км})$). Площадь, на которую и с которой производятся транспортные работы примерно 667 га или $6,6720 \text{ км}^2$ ($П = 6,67 \text{ км}^2$).

Тогда, С – степень возрастания транспортных затрат на 100 га зерновых определяется как:

$$C = 0,5 \times 1,5 \times 752 \times 1,5 \times \sqrt{6,67} = 2184,9$$

Для этих условий оптимальный размер сельскохозяйственных угодий предприятия составит:

$$X_{\text{опт}} = \sqrt[3]{\left(\frac{2a}{c}\right)^2} = \sqrt[3]{\left(\frac{2 \times 56250}{2184,9}\right)^2} = \sqrt[3]{2651} = 13,8 \text{ км}^2 = 1380 \text{ га}.$$

Расхождения с расчетами Сафоновой В. И. объясняются тем, что, взяв за основу урожайность культуры, она не учла, что хотя площадь перевозок оставалась прежней, а величина перевозимых грузов возросла вследствие роста урожайности на орошаемых землях. Поэтому рекомендуемая автором таблица и выведенные формулы расчета перевода орошаемых земель в богарные для целей оптимизации размеров площади сельскохозяйственных угодий не являются правильными.

Главной задачей процесса трансформации сельскохозяйственных предприятий в настоящее время должно быть сохранение или достижение ими оптимального размера в сложившихся условиях хозяйствования. Крупное хозяйство должно иметь в своем составе оптимальные по размеру подразделения. Это обусловлено свойством земли, которая обладает протяженностью в пространстве. В более крупных хозяйствах (при прочих равных условиях) она будет использоваться более длительное время, то есть коэффициент использования рабочих машин и механизмов здесь выше. Кроме того, снижается вероятность морального износа средств труда. Крупные хозяйства имеют большие возможности рационального использования земли.

В расчете на единицу земельной площади ее обработка, сбор урожая на больших земельных массивах обходятся дешевле. Но главный эффект состоит в том, что крупные хозяйства имеют намного больше возможностей для применения научно обоснованного ведения севооборотов.

Значение этого фактора в деле сохранения и приумножения плодородия почвы, следовательно, повышения урожайности трудно переоценить, благодаря рациональному плодосменному севообороту, даже без применения удобрений, урожайность зерновых по сравнению с монокультурой почти удваивается.

Из приведенных расчетов можно сделать следующие **выводы**.

1. Фермерское хозяйство, имеющее 50 га сельскохозяйственных угодий, расходует на производство зерна в расчете на 100 га посевов в 2,43 раза больше средств (на 98313,5 грн.), чем предприятие оптимального размера.

2. Фермерское хозяйство, использующее 100 га под посевы зерновых, расходует в 1,65 раза больше средств (на 49978,4 грн.), чем предприятие оптимального размера.

3. Среднее предприятие, использующее под зерновые культуры 500 га сельскохозяйственных угодий, на 6,1% больше средств, чем предприятие оптимального размера.

4. Предприятие, использующее под зерновые культуры 10 000 га сельскохозяйственных угодий, расходует на 100 га посевов на 11,2 % больше средств, чем оптимальное по размерам предприятие.

5. Повышение эффективности зернового производства за счет выбора новых рыночно-ориентированных форм и размеров экономической деятельности, адаптации к изменившимся условиям внешней и внутренней среды остается неперенной проблемой для большинства сельскохозяйственных предприятий. А именно это является экономической необходимостью, которая должна быть реализована и имеет своей целью формирования перспективных моделей сельскохозяйственных предприятий по выращиванию зерновых культур.

Список литературы

1. Кононенко М.П. Техніко-технологічні напрями підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва / М.П. Кононенко // Економіка АПК. – 2008. – № 8. – С. 67-74.
2. Мельник Л.Е. Научные основы реформирования аграрного производства при переходе к рынку / Л.Е. Мельник, В.В. Радченко, В.Я. Олейник. – Днепропетровск : Пороги. – 1996. – 445 с.

**МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕРОВ ПЛОЩАДИ ПРЕДПРИЯТИЙ,
ПРОИЗВОДЯЩИХ ЗЕРНО**

3. Новиков Ю.Н. Методика расчета оптимальных размеров животноводческих ферм / Ю.Н. Новиков // Экономика сельского хозяйства. – 1961. – № 7. – С. 34-39.
4. Сафонова В.И. Трансформация аграрных земельных отношений в природопользовании Украины: [монография] / В.И. Сафонова – Симферополь: АРИАЛ, 2009. – 378 с.
5. Чаянов А.В. Избранные произведения : [избранные труды] / А.В. Чаянов – М. : Колос, 1993. – 215 с.

Поступила в редакцию 01.06.2011 г.

Онищенко К.М. Метод оптимізації розмірів площі підприємств, що виробляють зерно /
К.М. Онищенко // Учені записки ТНУ. Серія: Економіка та управління. – 2011. – Т. 24 (63), № 3. –
С. 57-65.

У статті обґрунтовані методичні підходи визначення оптимальних розмірів сільськогосподарських підприємств, які виробляють зерно.

Ключові слова: оптимальний розмір земельної площі, транспортні витрати, виробничі витрати.

Onischenko K.M. The optimizing method of the size of the area of plants producing seed /
K.M. Onischenko // Uchenye zapiski TNU. Series: Economy and management. – 2011. – Vol. 24 (63), №
3. – P. 57-65.

In the article the methodological approaches determine the optimal size of farms that produce corn.

Keywords: optimal size of land area, transportation costs, production costs.