

УДК 331.101.262:63

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ
РЕГИОНА**

Смагин Борис Игнатьевич

доктор экономических наук, профессор

bismagin@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Производство сельскохозяйственной продукции представляет собой процесс преобразования ресурсов в продукцию. Поэтому обеспеченность и эффективность использования ресурсов оказывают наиболее значимое влияние на конечные результативные показатели аграрного сектора экономики.

В данной статье на основе использования аппарата производственных функций проведен анализ эффективности использования ресурсов в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области.

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, кластерный анализ, производственная функция, ресурсы, эффективность.

Обеспеченность и эффективное использование ресурсов являются необходимым условием производства сельскохозяйственной продукции. Мы проводили наши исследования на основе использования аппарата производственных функций при формировании однородных совокупностей сельскохозяйственных организаций региона методами кластерного анализа.

Фактические расчеты с использованием программ Statgraphics и Statistica были проведены по сельскохозяйственным организациям Тамбовской области за 2018 год.

Для кластерного анализа мы использовали метод Уорда, расстояние между факторными признаками и кластерами измерялось по евклидовой метрике. В результате из 245 сельскохозяйственных организаций 239 были разбиты на 4 репрезентативных кластера; оставшиеся 6 предприятий вошли в непрезентативные кластеры и дальнейший анализ по ним не проводился.

Таблица 1

Результаты кластерного анализа сельскохозяйственных организаций Тамбовской области

Показатели (в среднем на 1 хозяйство)	Кластеры			
	1	2	3	4
Число предприятий	64	77	76	22
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	3288	4190	9702	2305
Среднегодовое количество работников, человек	22,7	32,0	99,7	85
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.	46050	77910	226849	341572
Среднегодовая стоимость оборотных средств, тыс. руб.	52271	93082	284863	159535
Валовая продукция, тыс. руб.	47809	63943	208267	204169
Приходится на 100 га сельскохозяйственных угодий				
Работников, человек	0,7	0,8	1,0	3,7
Основных производственных фондов, тыс. руб.	1400	1859	2338	14819
Оборотных средств, тыс. руб.	1590	2222	2936	6921
Удельный вес в структуре товарной продукции, %				
Зерна	49,0	76,0	49,0	7,4
Масличных культур	45,5	15,9	22,1	3,3
Сахарной свеклы	0	0	18,1	4,7

Картофеля	0	0	2,0	4,8
Овощей	0,1	0	0,1	0,3
Фруктов и ягод	0	0,007	0,05	7,5
Мяса КРС	0,2	0,02	0,9	2,5
Мяса свиней	0	0,02	0,1	52,5
Молока	0,1	0,03	0,9	7,5
Продукции овцеводства	0,004	0,02	0,006	0,2

Среди всех выделенных кластеров сельскохозяйственные предприятия, составляющие первый кластер, имеют самую низкую обеспеченность производственными ресурсами и интенсивность их использования. Следствием этого является и наиболее низкий уровень валового производства – всего 47809 тыс. руб. в среднем на одно хозяйство. Основным удельный вес в структуре товарной продукции занимают зерно и масличные культуры (около 95%).

Предприятия второго кластера также характеризуются низкой обеспеченностью производственными ресурсами (за исключением площади сельскохозяйственных угодий) и наиболее низкой (вслед за предприятиями первого кластера) интенсивностью их использования и уровнем валового производства. Основным удельный вес в структуре товарной продукции занимает зерно (76%).

Сельскохозяйственные организации, сформировавшие третий кластер, характеризуются достаточно высоким уровнем обеспеченности ресурсами, в этой группе в расчете на одно хозяйство наибольшая площадь сельскохозяйственных угодий, количество работников и стоимость оборотных средств, следствием чего является наиболее высокий уровень валового производства. Основным удельный вес в структуре товарной продукции занимает зерно (49%) и другая продукция растениеводства (масличные культуры, сахарная свекла и картофель в сумме занимают 42,2%).

Несколько специфическую группу сформировали сельскохозяйственные организации четвертого кластера. Основным удельный вес в структуре товарной продукции занимает производство мяса свиней (52,5%), другая продукция животноводства (мясо крупного рогатого скота, молоко и продукция овцеводства) занимают 10,2%. Кроме того, производится практически вся

продукция растениеводства (зерно, масличные культуры, сахарная свекла, картофель, овощи, плоды и ягоды занимают 23% в структуре товарной продукции). В силу отмеченной специфики в хозяйствах этой группы наблюдается самая низкая площадь сельскохозяйственных угодий при достаточно высокой обеспеченности трудовыми ресурсами, основными производственными и оборотными средствами. Здесь также наблюдается самая высокая интенсивность использования ресурсов. По объему валовой продукции занимая второе место, после предприятий третьего кластера, в данной группе самая высокая эффективность использования земельных, трудовых ресурсов и оборотных средств.

Для анализа производства сельскохозяйственной продукции была выбрана кинетическая производственная функция.

$$Y = A \cdot \prod_{j=1}^4 x_j^{\alpha_j} \cdot e^{a_j x_j},$$

где Y – объем валового производства сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.; x_1 – среднегодовое количество работников, человек; x_2 – площадь сельскохозяйственных угодий, га; x_3 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.; x_4 – размер оборотных средств, тыс. руб.

Данная функция отличается большой гибкостью и удовлетворительно описывает основные производственно-технологические взаимосвязи аграрного производства. Кроме того, наиболее часто используемая производственная функция Кобба-Дугласа, является ее частным случаем [2,3]. Основными показателями, на основе которых проводился анализ построенных зависимостей являлись коэффициенты эластичности использования производственных ресурсов, вычисляемые по формулам:

$$E_j = \frac{\partial Y}{\partial x_j} \cdot \frac{x_j}{Y},$$

которые в среднем показывают на сколько процентов изменяется объем валового производства при увеличении затрат j -го ресурса на 1%. Для кинетической

производственной функции $E_j = \alpha_j + a_j x_j$ и для его количественной оценки следует в данное выражение подставить среднее значение j-го ресурса для сельскохозяйственных организаций, входящих в данный кластер.

Учитывая, что производственная функция представляет собой вероятностно-статистическую модель [1], ее построение проводилось на основе использования алгоритма последовательного регрессионного анализа, иначе говоря, реализовалась пошаговая процедура отбора факторов по t – критерию значимости коэффициентов множественной регрессии. При расчете производственной функции, если все коэффициенты уравнения регрессии значимы по t – критерию и оно адекватно по F – критерию Фишера, то данная модель считается построенной.

Если же среди коэффициентов регрессии имеются незначимые, то факторы с такими коэффициентами подлежат исключению из уравнения регрессии. Причем не следует исключать одновременно все такие независимые переменные. Вначале исключается незначимый фактор с наименьшим по абсолютной величине эмпирическим значением t – критерия и все расчеты проводятся заново. Такие последовательные исключения выполняются до тех пор, пока все коэффициенты регрессии в уравнении не окажутся значимыми.

Особо следует отметить, что таким образом мы оцениваем статистическую (но ни в коей мере не логическую) значимость. Например, если построенная производственная функция не содержит переменную, отражающую площадь сельскохозяйственных угодий, то это вовсе не означает, что сельскохозяйственные угодья не оказывают влияния на объем производимой продукции, а лишь отражают тот факт, что для сельскохозяйственных организаций данного кластера дальнейшее увеличение этого фактора не оказывает существенного влияния на результативный показатель.

В результате реализации алгоритма пошагового регрессионного анализа для сельскохозяйственных организаций первого кластера была получена модель вида:

$$Y = 0,0894 \cdot x_1^{-0,582} \cdot x_2^{1,221} \cdot x_4^{0,476} \cdot e^{0,0271x_1 - 0,0002x_2}$$

Из построенной зависимости следует, что в среднем

- увеличение количества работников на 1% приводит к увеличению объема валового производства на $-0,582 + 0,0271x_1$, что, с учетом среднегодового количества работников в расчете на одно хозяйство на сельскохозяйственных организациях первого кластера, составляет 0,033%;

- увеличение площади сельскохозяйственных угодий на 1% сопровождается изменением валового производства на $1,221 - 0,0002x_2$, что, с учетом средней площади сельскохозяйственных угодий в расчете на одно хозяйство на сельскохозяйственных организациях первого кластера, составляет 0,563%;

- увеличение среднегодовой стоимости оборотных средств на 1% приводит к росту валового производства на 0,476%.

Эластичность производства составляет $0,033 + 0,563 + 0,476 = 1,072$, что свидетельствует о положительном эффекте расширения масштабов производства.

Коэффициент множественной корреляции $R = 0,94$. Эмпирическое значение F критерия Фишера равно 88,66, что свидетельствует об адекватности модели с уровнем надежности не ниже, чем 99,9%.

Для сельскохозяйственных организаций, формирующих второй кластер, получена следующая зависимость:

$$Y = 0,0205 \cdot x_1^{-0,4004} \cdot x_2^{1,020} \cdot x_4^{0,726} \cdot e^{-0,0001x_1}$$

Из построенной производственной функции для сельскохозяйственных организаций второго кластера следует, что в среднем:

- увеличение среднегодового количества работников на 1% сопровождается снижением объема валового производства на 0,4%;

- увеличение площади сельскохозяйственных угодий на 1% приводит к росту валового производства на $1,02 - 0,0001x_2$, что составляет 0,601%;

- увеличение среднегодовой стоимости оборотных средств на 1% приводит к росту валового производства на 0,726%.

Эластичность производства составляет $-0,4 + 0,601 + 0,726 = 0,927$, что свидетельствует об отрицательном эффекте расширения масштабов производства.

Коэффициент множественной корреляции $R = 0,85$. Эмпирическое значение F критерия Фишера равно 46,82, что свидетельствует об адекватности модели с уровнем надежности не ниже, чем 99,9%.

Для сельскохозяйственных организаций третьего кластера получена модель вида:

$$Y = 0,029 \cdot x_2^{0,890} \cdot x_4^{0,653} \cdot e^{0,0271x_1 - 0,00004x_2}$$

Из построенной производственной функции для сельскохозяйственных организаций третьего кластера следует, что в среднем:

- увеличение среднегодового количества работников на 1% сопровождается ростом объема валового производства на $0,0271x_1$, что составляет 2,702%;

- увеличение площади сельскохозяйственных угодий на 1% приводит к росту валового производства на $0,89 - 0,00004x_2$, что составляет 0,502%;

- увеличение среднегодовой стоимости оборотных средств на 1% приводит к росту валового производства на 0,653%.

Эластичность производства составляет $2,702 + 0,502 + 0,653 = 3,857$, что свидетельствует о существенном положительном эффекте расширения масштабов производства.

Коэффициент множественной корреляции $R = 0,97$. Эмпирическое значение F критерия Фишера равно 354,42, что свидетельствует об адекватности модели с уровнем надежности не ниже, чем 99,9%.

Наконец, для четвертого кластера построенная кинетическая производственная функция имеет вид:

$$Y = 103596 \cdot x_1^{3,5999} \cdot x_3^{-1,3124} \cdot e^{-0,0206x_1 + 0,000004x_3}$$

Из построенной производственной функции для сельскохозяйственных организаций четвертого кластера следует, что в среднем:

- увеличение среднегодового количества работников на 1% сопровождается ростом валового производства на $3,5999 - 0,0206x_1$, что составляет 1,849%;

- увеличение среднегодовой стоимости основных производственных фондов на 1% приводит к росту валового производства на $-1,3124 + 0,000004x_3$, что составляет 0,042%.

Эластичность производства составляет $1,849 + 0,042 = 1,891$, что свидетельствует о положительном эффекте расширения масштабов производства.

Коэффициент множественной корреляции $R = 0,93$. Эмпирическое значение F критерия Фишера равно 28,15, что свидетельствует об адекватности модели с уровнем надежности не ниже, чем 99,9%.

Из всех построенных производственных функций и полученных на их основе значений производственного потенциала можно сделать определенные выводы.

Во-первых, на предприятиях третьего и четвертого кластеров наиболее существенное влияние на рост производства сельскохозяйственной продукции оказывает обеспеченность трудовыми ресурсами. Так, в сельскохозяйственных организациях третьего кластера увеличение затрат труда на 1% сопровождается ростом валового производства на 2,702%, а четвертого кластера – на 1,849%.

Существенное влияние на рост валового производства оказывает главное средство производства – земля. Так, увеличение площади сельскохозяйственных угодий на 1% сопровождается ростом объема произведенной продукции на предприятиях 1 – 3 кластеров на 0,502 – 0,601%.

Значимое влияние на рост валового производства сельскохозяйственной продукции оказывает размер вовлеченных в сельскохозяйственное производство

оборотных средств. Так, их увеличение на 1% приводит к росту валового производства на предприятиях 1 – 3 кластеров на 0,476 – 0,726%. На наш взгляд, это связано с острой нехваткой оборотных средств, используемых в производстве продукции на сельскохозяйственных предприятиях области. Дополнительное же их вовлечение в производство позволяет в большей степени выполнять технологические требования, а это, в свою очередь, приводит к существенному повышению эффективности использования ресурсов, и, как следствие, – к росту валового производства.

Увеличение среднегодовой стоимости основных производственных фондов не оказывает существенного влияния на анализируемый результативный показатель. Мы считаем, что столь низкая эффективность использования основных производственных фондов связана с целым рядом положений методического, методологического, объективного и субъективного характеров. В первую очередь следует отметить, что в стоимостной оценке основных производственных фондов не отражена их структура, которая в идеале должна соответствовать объему и видам производимой продукции. С другой стороны, в общем случае, увеличение стоимости основных производственных фондов не связано с эквивалентным ростом их «полезного эффекта». Зачастую промышленные предприятия, поставляющие машины и оборудование сельскому хозяйству, необоснованно завышают цены на них, присваивая тем самым часть прибыли, созданной в сельскохозяйственном производстве. Кроме того, следует особо отметить, что процесс реформирования сельского хозяйства привел к такому состоянию, когда значительная часть основных средств, числящаяся на балансе сельскохозяйственных предприятий (в первую очередь это основные производственные фонды животноводческого назначения), не принимает участия в процессе производства продукции. Дополнительно проведенный нами анализ показал, что структура основных производственных фондов в хозяйствах области, как правило, не соответствует структуре производимой продукции. В силу этого значительная часть основных производственных фондов, числящаяся

на балансе сельскохозяйственного предприятия, вовсе не связана с его производственной деятельностью.

В заключение отметим, что в выделенных кластерах, обусловленных различным объемом ресурсов и интенсивностью их использования при существенных отличиях в специализации, наблюдаются принципиальные отличия в производственных функциях, а, следовательно, и в коэффициентах эластичности, отражающих непосредственное влияние ресурсов на объем производимой продукции.

Список литературы:

1. Смагин, Б.И. Стохастичность функционирования как атрибут аграрной сферы производства / Б.И. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2020. – № 4. – С. 196 – 203.

2. Смагин, Б.И. Производственные функции в аграрном секторе экономики: монография / Б.И. Смагин. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2018. – 99 с.

3. Смагин, Б.И. Логика формирования производственных функций / Б.И. Смагин, А.Б. Смагина // Развитие агропродовольственного комплекса: экономика, моделирование и информационное обеспечение: Сборник научных трудов. Воронеж, Воронежский ГАУ, 2016. – С. 97 – 105.

UDC 331.101.262:63

**EFFICIENCY OF THE USE OF PRODUCTION FACILITIES
RESOURCES IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS REGION**

Smagin Boris Ignatievich

Doctor of Economic Sciences, Professor

bismagin@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The production of agricultural products is a process of converting resources into products. Therefore, the availability and efficiency of resource use have the most significant impact on the final performance indicators of the agricultural sector of the economy. In this article, based on the use of the apparatus of production functions, the analysis of the efficiency of resource use in agricultural organizations of the Tambov region is carried out.

Key words: agricultural production, cluster analysis, production function, resources, efficiency.