

УДК 330.43

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В АНАЛИЗЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Валерий Викторович Акиндинов

кандидат экономических наук, доцент

t34ert@mail.ru

Алла Сергеевна Лосева

кандидат экономических наук, доцент

Loseva.ange@yandex.ru

София Ивановна Килина

студент

02sonyakilina@mail.ru

Кирилл Валерьевич Акиндинов

студент

Bokser6831@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Статья рассматривает теоретические и практические подходы возможности применения многофакторного эконометрического анализа в сельском хозяйстве. Показана роль эконометрического анализа в сельскохозяйственном производстве, для обоснованных управленческих решений и достижения целей и задач, поставленных организацией. Сформулированы внутренние и внешние факторы, оказывающие непосредственное влияние на результаты хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: затраты, прибыль, себестоимость, модель Кобба-Дугласа, система взаимосвязанных уравнений, корреляционно-регрессионный анализ.

Важным атрибутом в сельскохозяйственном производстве является выявление возможных резервов для эффективного и сбалансированного своего развития.

В настоящее время тенденция такова, что динамика в экономическом развитии большинства отраслей материального производства, в т.ч. аграрного направления демонстрируют значительные колебания во времени. Определение причин этих изменений, их значимости в технологическом процессе является важной и сложной задачей в управленческих решениях предприятий. Без данных решений невозможно определить четкие направления ускоренного и сбалансированного развития экономики предприятий, в том числе аграрных.

С этой проблемой о необходимости конкретизации направлений повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства призваны помочь методы эконометрического моделирования.

Такие науки как эконометрика и статистика могут справиться с огромным количеством непростых задач, но одна из важнейших заключается в том, чтобы с помощью практики научно объяснить существование связей между экономическими процессами и явлениями, а также подробно изучить их количественное измерение.

На данный момент в анализе сельскохозяйственного производства широким распространением пользуются эконометрические модели взаимосвязи основанные на корреляционно-регрессионном анализе.

С позиции науки и практики наиболее важным является анализ с использованием уравнения многофакторной регрессии, поскольку он одновременно охватывает ряд факторов, оказывающих влияние на какой-либо интересующих нас результирующий признак.

Сельскохозяйственное производство представляет собой достаточно сложный круглогодичный процесс, который, главным образом, зависит от состояния и сбалансирования имеющихся производственных ресурсов [1,6,7]. Именно поэтому, как и каком-либо другом производстве, эффективность и масштабы сельского хозяйства напрямую зависят от правильного использования

и распределения его материальных и прочих ресурсов [8,9,10].

Стратегически для всех сельскохозяйственных предприятий технологически важно сбалансированно иметь ресурсы. На основании уже выше сказанного становится ясно, что на аграрное производство оказывают влияние как внешние (погодные), так и внутренние факторы (технология производства, качество семян, состояние машинно-тракторного парка и т.д.) [3,4,5].

Процесс производства может сочетать различные материальные, трудовые и денежные факторы, т.е. уровень производства зависит от наличия ресурсов [11-15,16].

В сельском хозяйстве эконометрически для анализа и прогнозирования ресурсного потенциала экономически и технологически хорошо подходит модель Кобба-Дугласа [2,17-20].

Примеры возможного применения данной модели показаны на базе существующего хозяйства Тамбовской области.

Специфика модели позволяет определить совокупное влияние ресурсов на валовую продукцию предприятия. Отобранные производственные данные показаны в таблице 1.

Таблица 1

Исходная информация

годы	Посевная площадь, га X ₁	Затраты труда на 100 га посевной площади, чел.-час X ₂	Оборотные средства на 100га посевных площадей, тыс. руб., X ₃	Коэффициент износа основных фондов,% X ₄	Валовая продукция, тыс.руб. Y
2 012	2 870	3 344,95	1 416,13	55,64	49 307
2 013	2 870	3 205,58	1 813,35	55,43	43 036
2 014	3 300	2 575,76	1 578,67	53,09	62 378
2 015	2 812	2 987,20	2 357,52	50,75	65 749
2 016	2 870	3 170,73	2 512,06	47,85	70 396
2 017	2 870	3 170,73	2 172,21	36,32	80 441
2 018	3 020	2 715,23	2 337,04	41,04	86 336
2 019	2 870	2 787,46	2 882,81	45,45	95 784
2 020	2 870	3 031,36	3 666,46	45,34	150 442
2 021	2 870	2 055,00	2 413,60	44,88	184 814

В результате обработки данных выявили следующую зависимость:

$$y = x_1^{3,87} * x_2^{0,96} * x_3^{1,31} * x_4^{-0,27}$$

Степенные показатели при переменных X_i являются коэффициентами эластичности для каждого параметра. Соответственно при росте на 1% каждого из параметров, происходит увеличение валовой продукции на данный % при параметре.

Еще одним из примеров использования данной функции является нахождение зависимости влияния факторов на валовой сбор конкретной продукции и в качестве объясняющих переменных факторов были выбраны следующие показатели, взаимосвязь которых показана на рисунке 1.

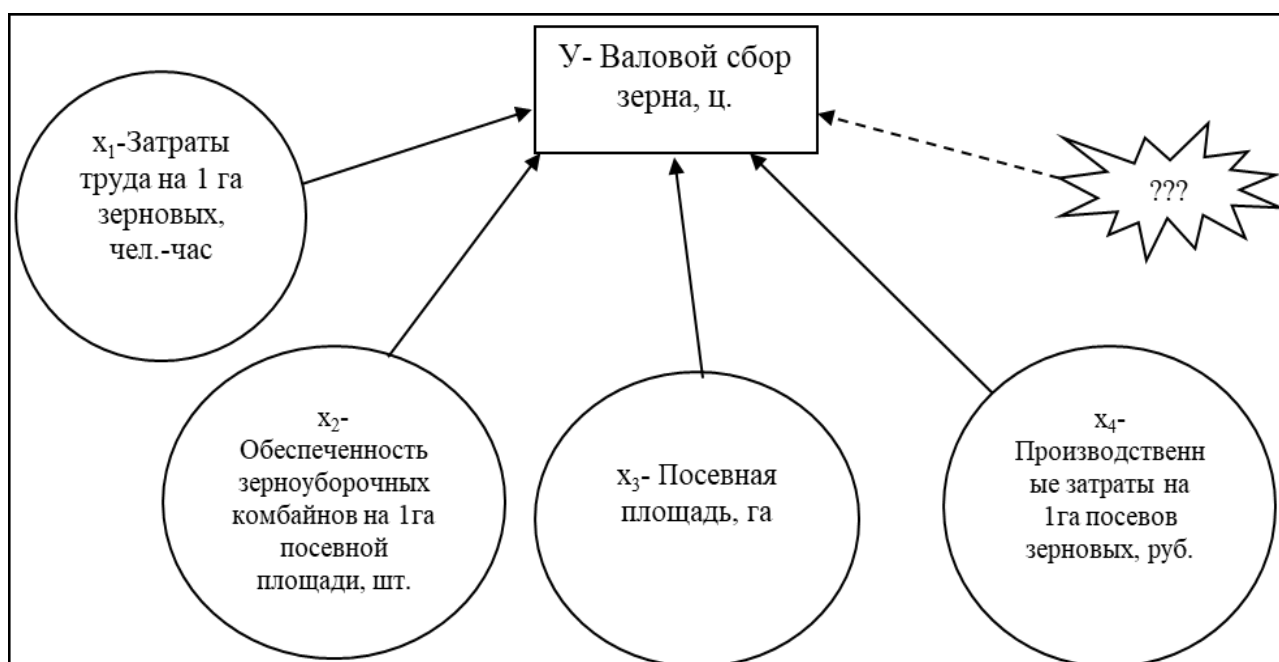


Рисунок 1 - Взаимосвязей факторов модели Кобба-Дугласа.

В результате статистической обработки цифровой информации этих данных была получена следующая модель:

$$y = 0,03 * x_1^{0,1} * x_2^{0,035} * x_3^{1,4} * x_4^{0,47}$$

При анализе и прогнозировании производственных процессов возможно применять системы одновременных уравнений, показывая наиболее точно реально экономико-производственные взаимосвязи, потому что результативные показатели действительно не изолированы, а взаимозависимы между собой. В некоторых отношениях они являются результативным показателем, а в других взаимозависимости уже влияющим фактором (рис.2). Данные эконометрические модели не рекомендуется решать по отдельности, а использовать системный подход к анализу и прогнозированию.

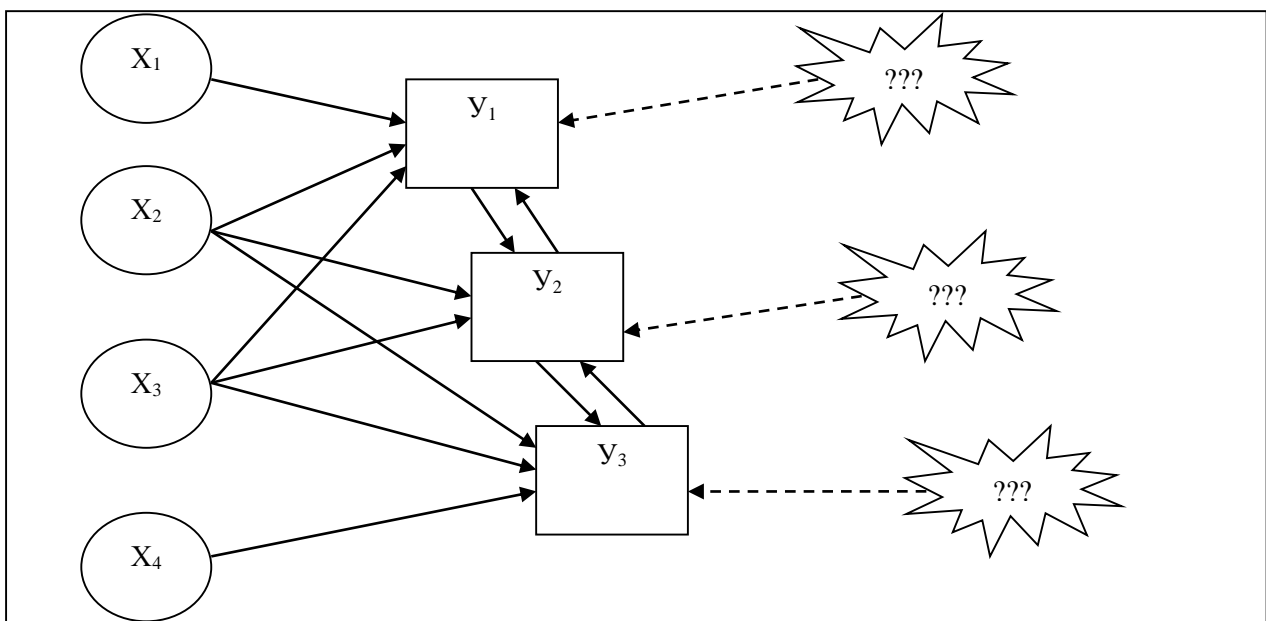


Рисунок 2 - Система взаимосвязей факторов

Взаимосвязь показанная на рисунке 2 может быть записана в форме системы одновременных уравнений:

$$y_1 = a_1 + v_{11}x_1 + v_{12}x_2 + v_{13}x_3 + c_{12}y_2; (1)$$

$$y_2 = a_2 + v_{22}x_2 + v_{23}x_3 + c_{21}y_1 + c_{23}y_3; (2)$$

$$y_3 = a_3 + v_{32}x_2 + v_{33}x_3 + v_{34}x_4 + c_{32}y_2; (3)$$

Задача изучения системы уравнений состоит в том, чтобы определить оценки параметров уравнений на основе исходных данных по всем характеристикам набора (выборки) предприятий, фирм, регионов и других

экономических объектов.

Пример возможного применения данной структуры уравнений приведен ниже также на базе существующего хозяйства Тамбовской области.

В качестве факторов были выбраны следующие переменные и их взаимосвязь наглядно изображена на рисунке 3.

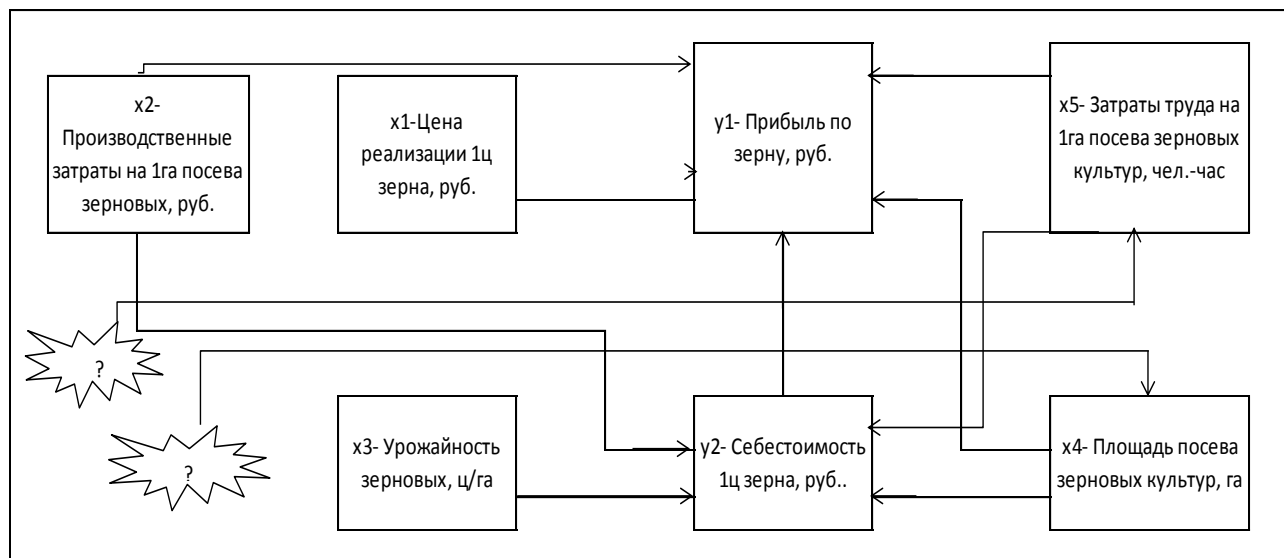


Рисунок 3 - Система связей отобранных признаков

На основе схематического изображения (рис. 3) математически получаем следующие структурные уравнения:

$$Y_1 = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_{tyt} \quad (1)$$

$$Y_2 = a + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 \quad (2)$$

Второе уравнение не имеет эндогенных факторов в его правой части, поэтому его можно решить с помощью обычных МНК.

В результате решения получили следующую зависимость:

$$Y_2 = -607,8 + 0,024x_2 - 17,6x_3 + 4,11x_5$$

В уравнение вошли три переменных x_2 , x_3 , x_5 , а x_4 в данном случае оказался статистически не значим и был исключен.

Проверка надежности параметров модели «себестоимости 1 ц зерна» выявила, что модель адекватна, так как критерий Фишера равен 111,45, а

коэффициент множественной детерминации - 98,96.

В первом уравнении правая часть имела эндогенный фактор Y_1 и если в процессе нахождения его воспользоваться фактическими данными Y_{1i} , то в результате на Y_1 будет оказывать влияние неизвестные нам факторы Y_1 . Данное влияние избежали благодаря рекуррентности систем уравнений, так как второе уравнение уже было найдено, а также исходя из него вычислены U_t - теоретические значения себестоимости 1 ц зерна которые мы и использовали для расчета первого уравнения.

В результате решения получили следующую модель:

$$Y_1 = -3331651 + 316792,5x_1 + 5206763x_3 + 4571403x_4 - 26195,2x_5 - 368978U'_2$$

Проверка надежности параметров полученной модели «прибыли» выявила, что модель также адекватна, так как оценка критерия Фишера составляет 24,76, а коэффициент множественной детерминации - 98,6.

Знаки коэффициентов регрессии полученной эконометрической модели подчиняются законам экономики:

-чем выше себестоимость продукции(Y_2), следовательно, прибыль (Y_1) ниже;

-чем больше цена продукции (x_1) и урожайность (x_3), соответственно, и прибыль (Y_1) выше.

При этом стоит отметить, что построение эконометрических моделей не дает в полной объеме обнаружить все причинно-следственные взаимосвязи, а носит все-таки вероятностный характер, поэтому основной функцией использования данных моделей является анализ прогнозирования производственного потенциала предприятий (валовой продукции, урожайности), либо себестоимости продукции, которые в итоге показывают направление для эффективного развития своей производственной деятельности. Но только многофакторные модели с достаточно высокой детерминацией и надежными коэффициентами регрессии позволяют широко применить эти методы и в анализе, и в прогнозе.

Список литературы:

1. Акиндинов В. В. Эконометрический анализ в успешном управлении сельскохозяйственным предприятием / В. В. Акиндинов // Устойчивое развитие экономики региона (II Шаляпинские чтения): Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Мичуринск-наукоград РФ, 18–19 декабря 2019 года / под ред. Н.В. Карамновой. Мичуринск-наукоград РФ: Мичуринский государственный аграрный университет. 2019. С. 9-12.
2. Акиндинов В. В., Курьянов А.В. Эконометрический анализ эффективности и прогнозирование использования ресурсного потенциала в аграрном производстве // Современная мировая экономика: проблемы и перспективы в эпоху развития цифровых технологий и биотехнологии: Сборник научных статей по итогам работы второго международного круглого стола, Москва. 15–16 мая 2019 года. Москва: Общество с ограниченной ответственностью "КОНВЕРТ". 2019. С. 14-16.
3. Акиндинов В. В., Лосева А.С., Курьянов А.В. Себестоимость как инструмент регулирования эффективности в растениеводстве // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 4(28). С. 213-218. – EDN DUOOYL.
4. Акиндинов В. В., Курьянов А. В. Анализ урожайности продукции как инструмент повышения эффективности сельскохозяйственного производства // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета: в 4 т. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет. 2016. С. 11-14.
5. Акиндинов В.В. Эконометрическое моделирование производства зерна в тамбовской области [Электронный ресурс] // Электронный периодический научный журнал «SCI-ARTICLE.RU». 2015. №24. С.16-19.
6. Анализ ресурсного потенциала на производство сельскохозяйственной продукции в АПК / С. В. Сухарева, Е. В. Ткаченко, Т. В. Дрямова [и др.] // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 463.
7. Карайчев А.С. Разработка стратегии развития зернового производства // Теория и практика мировой науки. 2017. № 9. С. 80-82.

8. Карайчев А. С. Современные проблемы управления сельскохозяйственным предприятием // Актуальные вопросы развития современного общества: сборник научных статей 9-ой Международной научно-практической конференции. Курск, 11–12 апреля 2019 года. Курск: Юго-Западный государственный университет. 2019. С. 215-218.

9. Климентова Э. А., Дубовицкий А.А. Эффективность управления сельскохозяйственной организацией // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий: Научно-практическая конференция с международным участием «Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса арктических территорий», посвященная 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки Республики Саха (Якутия) Павловой Александры Иннокентьевны, Якутск, 10 ноября 2020 года. Якутск: Дани-Алмас, 2021. С. 411-415.

10. Климентова Э. А., Дубовицкий А.А., Якименко Е.Ж. Эффективность использования земельных ресурсов малым агробизнесом // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4(59). С. 171-174.

11. Попова В. Б., Фецкович И.В. Комплексное исследование аграрного производства региона с применением статистических методов анализа: монография. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет. 2017. 112 с. – ISBN 978-5-94664-369-6.

12. Попова В. Б. Некоторые особенности статистического анализа экономических данных // Социально-экономическое развитие России и регионов в цифрах статистики: материалы международной научно-практической конференции, Тамбов, 04 декабря 2015 года. Тамбов: Тамбовская региональная общественная организация "Общество содействия образованию и просвещению "Бизнес - Наука - Общество". 2016. С. 281-285.

13. Попова В. Б., Попов А.А. Методические подходы к выявлению экономического роста в сельском хозяйстве // Ученые записки Тамбовского

отделения РоСМУ. 2015. № 3. С. 193-198.

14. Попова В. Б., Фецковиич И.В. Статистико-экономический анализ валового регионального продукта (на примере Тамбовской области) // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 23. С. 10-15.

15. Попова В.Б., Смагин Б.И. Экономико-статистическое исследование эффективности аграрного производства: монография. Мичуринск: МичГАУ. 2010. 166 с.

16. Потапов А. П. Моделирование влияния ресурсных факторов на выпуск продукции аграрного производства // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 4. С. 154-168. – DOI 10.15838/esc.2020.4.70.9.

17. Смагин Б. И. Эффективность использования производственного потенциала аграрной сферы производства // Проблемы теории и практики управления развитием социально-экономических систем: Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Махачкала. 26–27 мая 2021 года. Махачкала: Дагестанский государственный технический университет. 2021. С. 231-236.

18. Смагин Б. И. Алгоритм вычисления производственного потенциала аграрного сектора экономики // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 1(64). С. 153-162.

19. Смагин Б. И. Некоторые заметки о нелинейном характере производства сельскохозяйственной продукции // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 115.

20. Смагин Б. И. Эконометрический анализ производства сельскохозяйственной продукции // Политэкономические проблемы развития современных агроэкономических систем: сборник научных статей 4-й Международной научно-практической конференции. Воронеж. 29 мая 2019 года / Под общей редакцией Фалькович Е.Б., Мамистовой Е.А. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. 2019. С. 125-129.

УДК 330.43

APPLICATION OF ECONOMETRIC MODELS IN THE ANALYSIS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Valery V. Akindinov

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

t34ert@mail.ru

Alla S. Loseva

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Loseva.ange@yandex.ru

Sofya I. Kilina

Student

02SONYAKILINA@mail.ru

Kirill V. Akindinov

StudentsBokser6831@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article considers theoretical and practical approaches to the possibility of applying multifactorial econometric analysis in agriculture. The role of econometric analysis in agricultural production, for sound management decisions and achievement of goals and objectives set by the organization is shown. The internal and external factors that have a direct impact on the results of economic activity are formulated.

Key words: Cobb-Douglas model, correlation and regression analysis, system of interdependent equations, profit, cost, labor costs.

Статья поступила в редакцию 02.10.2022; одобрена после рецензирования 02.12.2022; принята к публикации 20.12.2022.

The article was submitted 05.11.2022; approved after reviewing 02.12.2022; accepted for publication 20.12.2022.

