

УДК 330.43:504.05:631

Виктор Викторович Конончук

канд. экон. наук, доц., доц. каф. философии и экономики
Брестского государственного университета имени А. С. Пушкина

Viktor Kononchuk

PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Philosophy and Economics
at the Brest State A. S. Pushkin University

e-mail: victorkon@mail.ru

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рассматриваются методические подходы по эконометрическому моделированию экологической оценки аграрного производства. Использование точных количественных методов позволяет определить взаимосвязи между качественными и количественными показателями экологической составляющей в аграрном производстве. Представлена методика количественной оценки взаимосвязей и экологической оценки аграрного производства на основе методов эконометрического моделирования. Раскрываются методические аспекты подбора результативных и факторных показателей, сбора исходной информации, выбора вида эконометрической оценки и расчета ее параметров.

Ключевые слова: эконометрическое моделирование, устойчивое развитие, экологическая оценка аграрного производства.

Econometric Modeling in the Environmental Assessment of Agricultural Production

Methodological approaches to econometric modeling of the environmental assessment of agricultural production are considered. The use of precise quantitative methods makes it possible to determine the relationship between qualitative and quantitative indicators of the environmental component in agricultural production. The article discusses the methodology for quantitative assessment of relationships and environmental assessment of agricultural production based on econometric modeling methods. The methodological aspects of the selection of effective and factor indicators, the collection of initial information, the choice of the type of econometric and the calculation of its parameters are disclosed.

Key words: econometric modeling, sustainable development, environmental assessment of agricultural production.

Введение

В агропромышленном производстве одним из важнейших аспектов деятельности является производство сельскохозяйственной продукции, соответствующей безопасным экологическим параметрам, без негативного воздействия на окружающую среду. Практически на каждом этапе агропромышленного производства возникает необходимость в оценке его экологической составляющей.

В отечественной науке создан серьезный задел для исследований в области взаимодействия экологического и экономического развития. Проблемы экологии и устойчивого развития исследованы такими учеными, как В. И. Данило-Данильян, Н. Н. Моисеев, Р. А. Перелет, И. Е. Честин, Е. А. Шварц и др.

В зарубежных исследованиях и публикациях вопросами взаимозависимости экологии и экономического развития уделялось больше внимания. Среди экономистов, занимающихся этой проблематикой, необходимо отметить следующих авторов: Э. фон Вайцеккер, Д. Вогель, Дж. Гроссман, С. Дагупта, Л. Зарский, Л. Ловинс, А. Маркандия, Х. Нордстрем, Т. Панаету.

Человечество для улучшения уровня жизни расширяет сферы производственной деятельности, как качественно, так и количественно. Изменяется техника и технологии, в т. ч. и в аграрной сфере, осуществляется расширенное воспроизводство. Но результатом деятельности в аграрной сфере являются не только конечные продукты, удовлетворяющие потребностям современного человека и соответствующие безопас-

ным экологическим параметрам, но и динамичный рост экологической нагрузки на окружающую природную среду. В настоящее время потенциал самоочищения и самовосстановления компонентов природной среды значительно ниже уровня техногенного влияния человека на окружающую среду. Следствием этого являются структурные изменения в экосистемах.

Для обеспечения благоприятных условий жизни населения производится контроль фактического состояния объектов окружающей среды методами экологического мониторинга. На основе многолетних наблюдений накапливаются обширные массивы данных об изменении концентрации токсичных веществ в окружающей среде. Выявить закономерности, принять эффективные управленческие решения по сохранению благоприятной среды без систематизации полученных аналитических данных достаточно сложно. Обработка информации математическими методами позволяет сделать обоснованные выводы о характере изменения химического состава объекта окружающей среды, выявить источники техногенного воздействия, своевременно принять меры по снижению избыточного загрязнения [1].

Современный уровень знаний открывает новые перспективы использования математического аппарата для экологического мониторинга. Широкими возможностями в этом располагают методы эконометрического моделирования.

На современном этапе взаимодействия общества и природы все большую значимость приобретают вопросы сбалансированного экологического, социального и экономического развития в АПК. Современный этап развития науки отличается широким применением математических методов. Методы математической статистики применяются для решения трех основных задач:

- 1) получение обобщающих статистических показателей изучаемого явления;
- 2) изучение формы и тесноты связей между различными явлениями;
- 3) оценка степени влияния отдельных факторов на изучаемое явление и выделение ведущих факторов [2].

Результаты и обсуждение

При проведении исследований экологической оценки аграрного производства важно не только установить наличие связи между изучаемыми явлениями, но и правильно ее математически выразить. Для этого применяются различные виды эконометрического анализа.

Методика количественной оценки взаимосвязей и экологической оценки аграрного производства на основе методов эконометрического моделирования и предполагает выполнение следующих этапов:

- 1) выбор результативных и факторных показателей;
- 2) сбор исходной информации для количественной экологической оценки аграрного производства и проверка ее на достоверность;
- 3) выбор вида эконометрической модели для количественной оценки экологической оценки аграрного производства;
- 4) расчет параметров и характеристик эконометрических моделей для количественной оценки экологической оценки аграрного производства.

Анализ теоретических представлений научных исследований последних лет свидетельствует, что одним из сложных вопросов в эконометрическом моделировании количественных взаимосвязей экологической оценки аграрного производства является выбор результативного и факторных показателей [2].

Для выяснения того, какой показатель является результативным, а какой факторным, необходимо вникнуть в сущность исследуемого процесса. Необходимо установить очевидную взаимосвязь теории эконометрических моделей с теорией и методологией в изучении характера и особенностей развития явлений экологической оценки аграрного производства. В соответствии с ней построение эконометрических моделей должно базироваться на выяснении причинно-следственных связей изучаемых явлений и процессов, т. е. на построении качественной модели изучаемого показателя.

С точки зрения теории любой продукт в агропромышленном производстве формируется под влиянием природных и антропогенных (организационно-техногенных) факторов. Примером такой модели является урожайность сельскохозяйствен-

ных культур, которая формируется при воздействии природных и антропогенных факторов.

Таким образом, приведенный пример подтверждает положение о том, что в основу выбора факторов эконометрической модели экологической оценки аграрного производства следует положить качественную модель процесса. Причинно-следственные связи, углубленное понимание сущности процесса – исходный момент построения эконометрических моделей.

Рассмотрим пары показателей: «урожайность и плодородие», «урожайность и себестоимость продукции», «внесение удобрений и урожайность», «внесение удобрений и содержание нитратов». С точки зрения установления причинно-следственных связей результативный показатель в первой паре – это урожайность: она зависит от плодородия, а не наоборот. Во второй паре результативный показатель – себестоимость, т. к. себестоимость зависит от уровня урожайности. В третьей паре показателей результативным является также урожайность; в четвертой паре результативный показатель – содержание нитратов в продукции. Итак, в различных возможных однофакторных эконометрических моделях один и тот же показатель (урожайность) может быть и результативным, и факторным. Это же можно сказать и о любом другом показателе [3].

В плане расшифровки содержания причинно-следственных связей применительно к выбору результативных и факторных показателей выделим основные принципы решения этой задачи (методологические аспекты выбора результативных и факторных показателей).

1. Отбираем факторы, которые являются главными с точки зрения науки в формировании результативного показателя.

2. Если результативный показатель синтетический, т. е. сложный, то и факторные должны быть синтетическими, т. е. сложными.

3. Если в составе синтетического факторного показателя имеется элемент, увеличение доли которого сверх среднего уровня приводит к возрастанию роли синтетического факторного показателя в целом, то данный фактор выделяем и учитываем отдельно (например, качественной со-

ставляющей почвы является плодородие, а одной из характеристик плодородия – содержание гумуса (%), существенно влияющего на урожайность).

В эконометрических исследованиях достаточно часто встречаются ситуации, при которых влияние фактора на результативный показатель начинает существенно проявляться при превышении (снижении) его сверх определенного уровня (например, превышение ПДК по содержанию нитратов в продукции), т. е. проявляется эффективность нового качества фактора. Возникает необходимость учета в модели приращения эффективности от нового качества. Учесть данное приращение, не вводя нового фактора в модели, невозможно. В таком случае возникает необходимость в дополнительном факторе-переменной, т. е. уточняющий фактор – превышение значения фактора сверх определенного уровня, который и будет выражать приращение эффекта.

4. Если результативный показатель относительный, то и факторные должны иметь один и тот же знаменатель.

5. Включенные в эконометрическую модель факторы должны оказывать непосредственное, а не опосредованное влияние.

Все факторы можно подразделить на две группы: количественные и качественные. Имеется необходимость дать количественную оценку качественным признакам. Эта необходимость вытекает из роли качественных признаков в закономерностях формирования результативных показателей при оценке количественных взаимосвязей в экологической оценке аграрного производства.

Исследования последних лет ученых России, Японии и США приводят к выводу, что около 30 % ВВП, т. е. национального дохода, получается вследствие влияния качественных признаков. Если говорить о результатах работы предприятия, то это будет качество управления; если говорить об урожайности – это сорта растений, тип почвы, содержание гумуса, кислотность и т. д.

Все это ставит перед эконометрическим анализом экологической оценки аграрного производства проблему количественной оценки влияния качественных признаков. При этом не все качественные признаки являются однородными и одинаковыми. С точки зрения особенностей формирования все качественные признаки следует

подразделить на две группы – альтернативные и нарастающие.

Суть группы альтернативных качественных признаков состоит в том, что они могут либо присутствовать, либо отсутствовать. Например, тип почв. Он либо присутствует на модельном объекте, либо отсутствует. Середины здесь нет. В этих условиях, чтобы дать количественную оценку альтернативному качественному признаку, необходимо ввести столько переменных, сколько есть признаков. Например, на исследуемой территории модельного объекта встречается несколько типов почв. Но их влияние на пахотный слой почвы – ее уплотнение и т. д., а впоследствии и урожайность – неодинаково. Чтобы определить ценность каждого типа почв с точки зрения ее влияния на урожайность вводим столько факторов, сколько типов почв, а также все те основные факторы, которые формируют урожайность (внесение удобрений, плодородие почв и т. д.). Если на модельном объекте присутствует тот или иной тип почв, то в столбце для этого фактора (тип почв) ставим единицу, а в столбцах для других типов почв ноль и т. д.

Качественные признаки изменяются от какой-либо величины и нарастают. Примером может служить квалификация работника: она изменяется от какой-либо величины и растет. Характеристиками квалификации являются такие составляющие, как стаж, опыт, образование, пол, возраст работника и т. д. С течением времени некоторые составляющие нарастают. Для учета квалификации работников при эконометрическом моделировании экологической оценки аграрного производства каждой составляющей присваивают баллы. Общая сумма баллов по всем характеристикам квалификации учитывается при построении эконометрических моделей. При изменении во времени общая сумма нарастает.

При выборе факторных показателей ряд исследователей рекомендуют учитывать парные коэффициенты корреляции между результативным и каждым из факторных показателей и между самими факторными. При этом в качестве факторных признаков необходимо брать те показатели, которые более тесно коррелируют с результативным, чем между собой, т. е. мультиколлинеарные факторы исключаются.

Любое экологическое исследование базируется на исходной информации, т. е. на первоначально собранных данных для решения конкретной исследуемой проблемы. Основные достоинства исходной информации: данные собираются в строгом соответствии с точными целями исследовательской задачи количественной экологической оценки аграрного производства; методология сбора данных должна быть выполнена. Главным недостатком сбора исходной информации являются значительные затраты материальных и трудовых ресурсов.

При сборе исходной информации с целью экологической оценки аграрного производства следует учитывать, что число данных, по которым будут рассчитываться параметры эконометрических моделей, должно быть не меньше 20. При этом если эконометрическая модель многофакторная, то число данных должно быть не менее, чем в 2,5 раза больше числа факторов, включая и результативный.

После сбора исходной информации по наблюдениям, опытам или образцам в определенной последовательности информация проверяется на достоверность. Исходная информация считается достоверной, если она не противоречит требованиям закона нормального распределения.

Сущность закона нормального распределения состоит в том, что по мере приближения исследуемых значений вектора (элемента наблюдений, опытов, образцов) к среднему значению вероятность его появления возрастает.

Если информация не отвечает закону нормального распределения и по ней посчитать параметры эконометрической модели, то они будут существенно отличаться от истинных значений. Информация вектор-столбца x_i не соответствует требованиям закона нормального распределения тогда, когда не все значения вектор-столбца отвечают закону (правилу) трех сигм:

$$|x_i - \bar{x}| \leq 3\sigma_x.$$

Это означает, что отклонение значения варианта-фактора от средней арифметической не должно превышать по модулю утроенное среднее квадратическое отклонение. После исключения значений, не соответствующих требованиям закона нормаль-

ного распределения, перед расчетом параметров и основных характеристик эконометрических моделей необходимо определить вид взаимосвязей между факторами [3].

В настоящее время вид эконометрической модели, параметры и основные ее характеристики несложно определить с помощью различных статистических пакетов прикладных программ и встроенных функций среды *MS Excel* различных версий. При этом правильность выбора вида эконометрической модели в экологической оценке аграрного производства оценивается существенностью факторов по показателю t_{a_j} .

Заклучение

Производство сельскохозяйственной продукции в соответствии с безопасными экологическими параметрами, без негатив-

ного воздействия на окружающую среду является одним из ключевых аспектов деятельности в агропромышленном производстве. В связи с этим важно количественно определить и выявить важнейшие факторы, формирующие качество экологически чистой продукции, выявить степень и направленность их влияния на результативные показатели на основе обработки значительных объемов экологической информации о состоянии объектов окружающей среды, экологических параметров продовольствия. Все это является актуальным, перспективным направлением природопользования и оценки эффективности экономики АПК в контексте устойчивости развития и возможно на основе использования методов эконометрического моделирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пузаченко, Ю. Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях / Ю. Г. Пузаченко. – М. : Академия, 2004. – 416 с.
2. Бакуменко, Л. П. Интегральная оценка качества и степени экологической устойчивости окружающей среды региона (на примере Республики Мари Эл) / Л. П. Бакуменко, П. А. Коротков // Прикладная эконометрика. – 2008. – № 1 (9). – С. 73–92.
3. Леньков, И. И. Моделирование и прогнозирование экономики агропромышленного комплекса / И. И. Леньков. – Минск : БГАТУ, 2011. – 228 с.

REFERENCES

1. Puzachienko, Yu. G. Matematichieskije metody v ekologichieskikh i geografichieskikh is-sliedovanijakh / Yu. G. Puzachienko. – M. : Akadiemija, 2004. – 416 s.
2. Bakumienko, L. P. Integral'naja ocenka kachiestva i stiepeni ekologichieskoj ustojchivosti okružhajushchiej sriedy riegiona (na primierie Riespubliki Mari El) / L. P. Baku-menko, P. A. Korotkov // Prikladnaja ekonomietrika. – 2008. – № 1 (9). – S. 73–92.
3. Lien'kov, I. I. Modelirovanije i prognozirovanije ekonomiki agropromyshliennogo komp- lieksa / I. I. Lien'kov. – Minsk : BGATU, 2011. – 228 s.

Рукапіс наступіў у рэдакцыю 28.02.2022