

МОДЕЛИРОВАНИЕ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Введение. Сельскохозяйственное производство как отрасль отличается использованием специфических средств производства, таких как живые организмы – растения и животные, которые развиваются на основе биологических законов. Поэтому результаты деятельности отрасли, экономическая эффективность в значительной мере зависят от агробиологических и физиологических свойств растений и животных, которые зачастую не поддаются регулированию и носят случайный характер. Кроме того, природно-климатические условия оказывают существенное влияние не только на качественные производственно-экономические показатели, но и на размещение и специализацию сельского хозяйства. Отдельные сельскохозяйственные культуры могут произрастать и созревать только в определенных климатических условиях. Зависимость агропромышленного производства от природно-климатических факторов обуславливает постоянные колебания объемов производства сельскохозяйственной продукции. В свою очередь, колеблемость объемов производства сельхозпродукции и продовольствия оказывает существенное влияние не только на экономические отношения в обществе, но и на многие социальные аспекты.

Наличие неопределенности в силу воздействия на аграрное производство случайных погодных, биологических факторов и порождает проблему возникновения рисков в сельском хозяйстве. В связи с этим возникает необходимость обоснования и выработки управленческих решений, для уменьшения степени негативного влияния случайных, неподдающихся прямому регулированию факторов на социально-экономические системы в АПК. Определить возможное возникновение и проявление различных рисков ситуаций позволяют методы эконометрического моделирования. Учитывая то обстоятельство, что основу в таких методах составляют причинно-следственные связи, возможно их системное применение не только для прогнозирования, но и для анализа оценки агроэкологических рисков.

Результаты и обсуждение. Устойчивое увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции и обеспечение продовольственной безопасности страны предопределяет уменьшение степени влияния рисков на экономические отношения в сельском хозяйстве. Сложившееся в последние годы учащение проявления неблагоприятных климатических и экологических явлений, климатических колебаний, дополненное экономической неопределенностью, оказывает неблагоприятное воздействие на устойчивость производственно-экономических систем и их элементов в АПК.

Сельскохозяйственное производство напрямую связано с природными, биологическими и экологическими факторами, оказывающими воздействие на качественные и количественные показатели развития отраслей. Изменение природных, экологических и биологических факторов носит вероятностный характер, следовательно, и их влияние на развитие сельхозпроизводства сложно прогнозируется, что и порождает наличие агроэкологических рисков. В связи с этим, весьма актуальным является разработка и моделирование показателей оценки агроэкологических рисков в сельском хозяйстве.

Задачей исследования является установление на основе методов эконометрического пространственно-временных закономерностей формирования ключевых показателей и разработка на их основе показателей оценки агроэкологических рисков в сельском хозяйстве.

Наличие природной неопределенности современного аграрного производства вынуждает руководителей, менеджеров и специалистов принимать управленческие решения в условиях риска. В таких условиях необходима оценка возможных сценариев и вариантов развития социально-экономических систем АПК с помощью системы показателей.

Обоснование управленческих решений для уменьшения негативного воздействия риска на социально-экономические системы АПК должно осуществляться на основе системы показателей моделирования и оценки агроэкологических рисков. Методологической основой моделирования и оценки показателей агроэкологических рисков является системный подход, отражающий многогранность проявления рисков с точки зрения объективности экономических отношений и субъективности выбора решений управляющей системы. Показатели оценки агроэкологических рисков следует применять с точки зрения эффективности результативных показателей сельхозпредприятий и с учетом разнонаправленности их воздействия на производственно-экономические параметры функционирования агросектора. Например, воздействие рисковых погодно-климатических факторов может способствовать снижению урожайности товарных растениеводческих культур, но в то же время способствовать повышению урожайности кормовых культур, а следовательно, улучшению кормовой базы и повышению продуктивности животных, т. е., рисковая ситуация может по-разному проявляться и отражаться на эффективности аграрного производства.

Динамичное развитие аграрного сектора предполагает необходимость минимизации влияния природно-климатических и экологических рисков при максимальном использовании ресурсно-технологического потенциала. В связи с этим важно правильно выделить и учесть в формировании результативных показателей эффективности аграрного производства ресурсно-технологическую и природно-климатическую составляющие. Ресурсно-технологическая составляющая позволяет обеспечить получение фоновых качественных показателей развития отраслей растениеводства и животноводства. При этом величина ресурсно-технологической составляющей может быть определена на основе нескольких подходов:

- на основе оптимальных значений расхода ресурсов на единицу отрасли или продукции;
- на основе средних фактически сложившихся значений ресурсов на единицу отрасли или продукции;
- на основе расхода ресурсов на единицу продукции или отрасли хозяйств лучшей группы по уровню окупаемости и эффективности использования ресурсного потенциала.

Погодно-климатическая составляющая в формировании результативных производственно-экономических показателей эффективности определяется преимущественно отклонением фактических значений результативных показателей от расчетных (ожидаемых). Расчетные значения показателей определяют на основе пространственно-временных эконометрических (корреляционных) моделей, учитывающих важнейшие факторы и ресурсы, климатические и экологические параметры.

В моделировании и прогнозировании агроэкологических рисков наиболее предпочтительным и преимущественным вариантом является использование статистических методов. Основу для прогноза в таких методах составляют причинно-следственные связи. При этом следует иметь в виду, что проявление негативной рискованной ситуации в одном явлении может быть благоприятным для другого, и наоборот. К примеру, проявление неблагоприятной рискованной ситуации, выразившееся в снижении урожайности зерновых культур, может благоприятным образом отразиться на урожайности кормовых культур (повышенное выпадение осадков сверх нормы либо среднегодовых значений будет способствовать росту урожайности кормовых культур на зеленую массу).

Для оценки степени влияния риска на производственно-технологическую и экономическую деятельность сельскохозяйствен-

ных товаропроизводителей важно выявить и учесть региональные особенности функционирования, определить элементы внешней среды, оказывающих негативное влияние на результаты работы.

Ключевым условием моделирования и оценки показателей агроэкологических рисков на основе их количественного измерения, является выбор параметров функционирования, позволяющих получить объективные результаты и использовать их в управлении риском. Все рискообразующие агроэкологические параметры условно можно разделить на две группы:

- ресурсно-технологические, или экономические;
- природно-климатические и экологические.

К ресурсно-технологическим, или экономическим, относят показатели наличия и состава важнейших производственных факторов: наличие сельскохозяйственных угодий с учетом их плодородия; наличие основных производственных фондов; наличие энергетических мощностей (качественная составляющая основных производственных фондов); численность работников; наличие фондов социально-культурного и бытового назначения; объем услуг агросервисных организаций; наличие оборотных средств; затраты на экологические мероприятия и другие показатели, оказывающие важнейшее и определяющее влияние на производимый продукт в контексте сущности созданного продукта или валовой продукции по К.Марксу [1, с. 110].

К данной группе относят параметры аграрного производства, которые являются управляемыми и регулируемыми, а следовательно, риск негативного их влияния минимален.

К природно-климатическим (вероятностным) параметрам в аграрном производстве относят нерегулируемые и слабоуправляемые погодные, т. е. параметры, обусловленные проявлением вероятностных погодных и климатических явлений. Количественным выражением таких параметров служат: среднегодовое количество осадков, температура воздуха.

Учитывая специфику аграрного производства, а именно связь сельского хозяйства с живыми организмами, к вероятностным и рискообразующим параметрам следует отнести и биологические факторы (болезни животных, растений и т. д.). Природно-климатические, экологические и биологические параметры являются не управляемыми либо слабоуправляемыми, что и предопределяет проявление рисков в аграрном производстве.

Любой результативный показатель в аграрном производстве, формирующийся под влиянием рискообразующих факторов (параметров), можно рассматривать как функцию, зависящую от целого комплекса неравнозначных аргументов. Математически это можно выразить следующим образом:

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_k, z_1, z_2, z_3, \dots, z_m),$$

где x_i ($i = 1, 2, 3, \dots, k$) – производственно-технологические, экономические и другие факторы (параметры), поддающиеся количественному измерению, оказывают определяющее влияние на формирование результативного показателя, значения которых поддаются регулированию и являются минимально рискообразующими; z_j ($j = 1, 2, 3, \dots, m$) – случайные (природно-климатические, погодные, экологические, биологические и т. д.) параметры, которые в модель не включены, т. к. количественно измерить их невозможно.

Наличие в любой агроэкологической системе таких случайных параметров (факторов) или явлений вызывает отклонения фактических значений результативных показателей от ожидаемых (прогнозных). Учитывая случайный характер воздействия таких параметров на аграрное производство можно сказать, что они являются наиболее (максимально) рискообразующими. В связи с этим важно спрогнозировать и минимизировать их возможное негативное влияние на результативные показатели эффективности. Устойчивость к риску формируется увеличением степени влияния группы факторов X_i , и минимизацией степени влияния группы факторов Z_j .

Анализ важнейших производственно-технологических и экономических показателей развития и функционирования Брестского

областного АПК свидетельствует об устойчивом росте не только абсолютных показателей эффективности, но и относительных. Данное положение свидетельствует об эффективном менеджменте группой ресурсно-технологических и экономических параметров в контексте минимизации агроэкологических рисков в АПК.

Однако наряду с положительными общими тенденциями развития регионального аграрного производства в некоторые годы наблюдаются значительные колебания и отклонения результативных качественных показателей эффективности от ожидаемых (прогнозируемых), т. к. наличие случайных, вероятностных факторов, как правило, погодно-климатического происхождения присутствует, и в некоторые периоды их влияние весьма существенно. При этом имеем в виду, что влияние случайных (неучтенных) факторов на результативные показатели эффективности и порождающих проявление риска, может оказывать как деструктивное, так и конструктивное влияние. Важно определить границы (пределы) допустимого (рационального) риска, которые позволяют выработать необходимый механизм по управлению риском на основе экономических механизмов и профессиональных навыков отраслевых специалистов и менеджеров в агросекторе.

Исходя из классического понимания сущности риска, сочетания вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий, случая, когда фактический результат по известным причинам отклоняется (существенно) от целевого показателя, графически проявление риска можно изобразить следующим образом (рис. 1).

Отклонения фактического значения результативного показателя от прогнозируемого или целевого характеризуется типом устойчивости риска. В настоящее время принято выделять три типа устойчивости риска: *оптимистический* (когда фактическое значение показателя существенно выше ожидаемого или прогнозного); *устойчивый (адаптивный)* риск (когда значение фактического показателя несущественно отличается в сторону увеличения или уменьшения от ожидаемого); *пессимистический* риск (когда значения результативного показателя существенно ниже прогнозируемых или ожидаемых). При этом в зоне пессимистического риска целесообразно выделить две составляющие: эпизодически сверхнеблагоприятный и аномально погодно-климатический риски.

Тип устойчивости проявления агроэкологического риска в формировании результативных показателей эффективности можно определить двумя способами:

- определение результативного показателя на основе многофакторных эконометрических (корреляционных) моделей с точки зрения эффективности и на основе отклонения фактического его значения от прогнозируемого (желаемого) (ΔY_x);
- на основе расчета с помощью коэффициентов детерминации и общей доли факторов, определения случайной составляющей.

Для определения типа устойчивости первым способом необходимо выделить группы по отклонениям фактических значений результативного показателя от прогнозного, или ожидаемого. При этом выделяем столько групп риска, сколько типов риска присущи тому или иному показателю. При традиционном подходе на основе коэффициента соотношения $K = Y_f / Y_x$ (Y_f – фактическое значение результативного показателя, Y_x – прогнозное или ожидаемое значение) выделяем три группы агроэкологических рисков:

- оптимистический;
- устойчивый (адаптивный);
- пессимистический (негативный).

Динамическое изменение степени влияния факторных признаков на результативные экономические показатели изменяет их роль в эффективности аграрного производства в целом. Изложенное предполагает использование для прогнозирования и моделирования нелинейных эконометрических моделей [1, с. 137–139]. Наиболее устойчивыми для прогнозирования, моделирования и оценки агроэкологических рисков является использование пространственно-временных эконометрических моделей.

Выделение сценариев моделирования, развития и идентификации рисков ситуаций в агропромышленном производстве возможно на основе использования методов эконометрического моделирования.

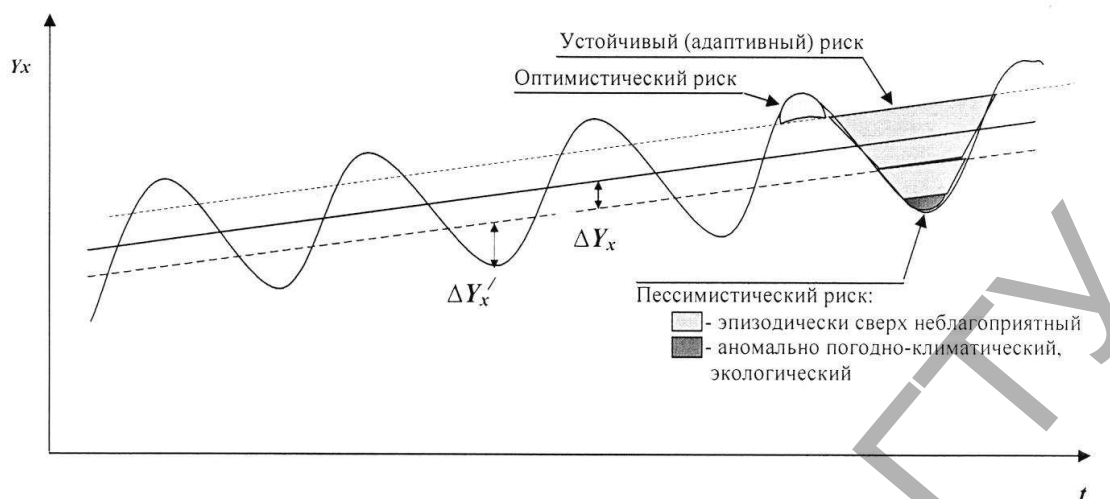


Рисунок 1 – Схематическое проявление агроэкологического риска (рисковой ситуации) производственно-экономического показателя



Рисунок 2 – Блок-схема идентификации и определения агроэкологического риска (рисковой ситуации)

Методика расчета показателей идентификации риска на основе методов эконометрического моделирования:

1. Выделяем результивный показатель эффективности функционирования для оценки степени риска.
2. Определяем перечень факторных признаков формирующих результивный, а также факторов нивелирующих (сглаживающих) негативное влияние проявления риска.
3. Сбор статистической (экономической) информации для построения эконометрических моделей (производственных функций).
4. Построение моделей и определение фоновой (среднестатистической) и рисковой составляющих в формировании целевого результивного показателя.
5. Расчет основных статистических характеристик достоверности построенных моделей и определение вероятностей проявления рисковых составляющих в зависимости от периода прогноза.

Схематично идентификацию и моделирование показателей оценки агроэкологических рисков можно представить следующей схемой (рис. 2).

Моделирование и оценка показателей агроэкологических рисков проводится в двух аспектах:

- с целью анализа проявления риска (⇐⇒);
- для прогноза возможного проявления риска (⇐⇒).

Определение составляющих агроэкологических рисков на основе количественных методов возможно следующими способами:

- на основе методов эконометрического моделирования и оценки взаимосвязей между производственно-экономическими и финансовыми показателями;

- на основе количественной оценки взаимосвязей между показателями функционирования и развития регионального аграрного сектора.

Заключение. Моделирование агроэкологических рисков на основе эконометрических методов моделирования позволяет определить возможное проявление рисковых ситуаций. Влияние рисковых ситуаций с точки зрения эффективности производства оценивается по величине отклонения ожидаемых (прогнозных) значений результивных показателей от фактических. При этом имеем в виду, что влияние случайных факторов на результивные показатели эффективности и порождающих проявление риска, может оказывать как положительное (позитивное), так и отрицательное (негативное) влияние на результивные экономические показатели эффективности. Методы эконометрического моделирования позволяют определить границы (пределы) допустимого (рационального) риска, а следовательно, и выработать решения по управлению риском на основе экспертных оценок специалистов и менеджеров в агросекторе. Использование методов моделирования для оценки степени влияния агроэкологических рисков возможно в двух аспектах: с целью анализа и с целью прогноза проявления рисковых ситуаций.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Леньков, И.И. Экономико-математическое моделирование систем и процессов в сельском хозяйстве / И.И. Леньков. – Минск: Дизайн ПРО, 1997. – 304 с.
2. Жудро, М.К. Экономический механизм эффективного развития агробизнеса: монография. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2002. – 264 с.

Материал поступил в редакцию 30.01.2017

KANANCHUK V.V. Modeling of agroecological risks

Discusses methodological and applied aspects of modelling agri-environmental risks on the basis of econometric modeling. Theoretical approaches are manifestations of the agro-ecological risks (risk situation) from the point of view of formation of effective production and economic indicators