

УДК 330.43:631.95

**В.В. Конончук**

канд. экон. наук, доц., ст. науч. сотрудник  
Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси  
e-mail: [victorkon@mail.ru](mailto:victorkon@mail.ru)

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

*Эффективное функционирование аграрного сектора возможно в условиях минимизации степени влияния негативных агроэкологических ситуаций на результаты производства. Источником проявления негативных ситуаций являются риски в агросекторе. Сельхозпроизводство ввиду его специфики и отсутствия значительного числа управляемых факторов наиболее подвержено возникновению рисков. Количественно оценить степень проявления риска в агросекторе возможно на основе методов эконометрического моделирования. Оценка параметров агроэкологических рисков позволяет выработать необходимые управленческие решения, позволяющие в значительной степени снизить их негативное влияние на результаты производства. В эконометрическом моделировании параметров агроэкологических рисков важно определить тип устойчивости проявления агроэкологического риска с точки зрения формирования того или иного результативного показателя в сельском хозяйстве.*

### Введение

Экономический риск – это не неизменный показатель, а управляемый параметр. На его уровень можно и необходимо оказывать воздействие для создания условий эффективной деятельности. Риск нельзя полностью исключить из деятельности предприятий, так как рыночная среда предполагает наличие риска и сама порождает его. Связь аграрного сектора с природными, биологическими и экологическими факторами предопределяет наличие агроэкологических рисков.

Риск присущ всем отраслям, но особо остро он проявляется в агропромышленном производстве, в наибольшей степени подверженном влиянию факторов, приводящих к возникновению рисков. Производство и реализация сельскохозяйственной продукции связаны с вероятностью возникновения ситуаций, ведущих к потере прибыли или даже ресурсов производителя, к несостоятельности предприятия и банкротству [4, с. 166–167]. Однако наличие региональных агроэкологических особенностей, влияющих на развитие АПК, обусловили необходимость проведения дальнейших исследований по данной проблеме. Кроме того, при изучении фактора риска в сельском хозяйстве должны учитываться региональные особенности, тем более что в условиях Брестской области подобные исследования не проводились. Важно определить возможность проявления риска в агросекторе для своевременного реагирования с целью минимизации неблагоприятного его воздействия на результативные показатели экономической эффективности. Оценить степень и вероятность проявления агроэкологического риска возможно на основе методов эконометрического моделирования. Эконометрическое моделирование позволяет количественно определить потенциальную вероятность появления рисков, базируясь на обширной статистической информации предшествующего временного интервала, и выявить области возможных неблагоприятных явлений, что позволит систематизировать различные возможные ситуации и параметры в пределах одного подхода оценки агроэкологического риска [2, с. 58]. Использование эконометрических методов при оценке и моделировании параметров риска в агросекторе обусловлено тем, что они базируются на учете действительных событий.

Исследование проблем управления риском свидетельствует о том, что для каждого сельхозпроизводителя в странах с рыночной экономикой он выступает как один из важнейших инструментов аграрного менеджмента.

### Результаты и обсуждение

Важнейшим элементом в моделировании и определении параметров проявления агроэкологического риска является выделение возможных неблагоприятных исходов в развитии регионального АПК. Усиливающееся в последние годы влияние природной неопределенности по причине участвовавших колебаний погодных факторов на результаты функционирования аграрного сектора дополняется в современных условиях экономической неопределенностью, что значительно повышает вероятность колеблемости производственно-экономических показателей, а следовательно, и результатов эффективности производства. В связи с этим требуется внесение коррективов в существующие методики применительно к условиям современного этапа развития регионального АПК.

Определение типа устойчивости проявления агроэкологического риска в формировании результативных показателей эффективности на основе методов эконометрического моделирования можно осуществить двумя способами:

1) определение результативного показателя с точки зрения эффективности и на основе отклонения фактического его значения от прогнозируемого (желаемого) ( $\Delta Y_x$ ), определенного на основе многофакторных эконометрических моделей;

2) на основе расчета с помощью коэффициентов детерминации ( $D = R^2 \times 100$ ) и доли факторов эконометрических моделей и выделения случайной составляющей.

При определении 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 присуще тому или иному показателю. При традиционном подходе на основе коэффициента соотношения  $k = Y_i / Y_x$ , где  $Y_i$  – фактическое значение результативного показателя,  $Y_x$  – прогнозное или ожидаемое значение, выделяем 3 группы агроэкологических рисков:

- 1)  $k \geq 1,15$  (оптимистический);
- 2)  $k \approx 0,85-1,15$  (устойчивый, или адаптивный);
- 3)  $k \leq 0,85$  (пессимистический, или негативный).

Экономическая нестабильность изменяет влияние отдельных факторов на формирование результативных показателей. Это предполагает использование для моделирования и прогнозирования параметров агроэкологических рисков нелинейных эконометрических (корреляционных) моделей [1, с. 137–139]. При этом выделение возможных рисков сценариев развития производим по величине отклонений фактических значений показателя от расчетных (или ожидаемых), полученных на основе многофакторных моделей. Наиболее приемлемой в данной ситуации является автокорреляционно-трендовая эконометрическая модель, имеющая следующий вид:

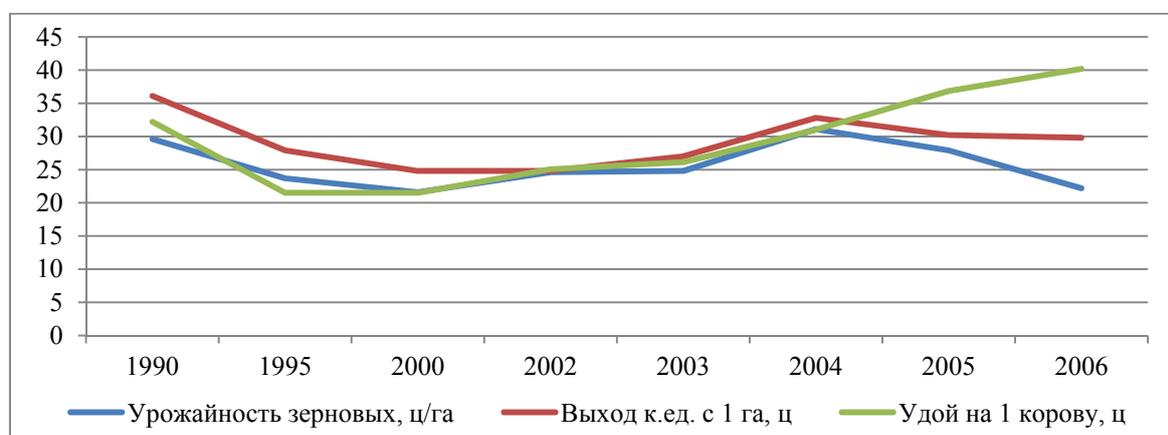
$$Y_x = Y_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^n, \quad n \neq 1,$$

где  $Y_x$  – расчетное (ожидаемое) значение производственно-экономического показателя;  $Y_0$  – фактическая величина производственно-экономического показателя;  $a_1, a_2$  – параметры корреляционной модели;  $t$  – номер года;  $n$  – показатель степени.

Усиленное проявление действия «магистрального эффекта» в периоды увеличения частоты повторений (колебаний) проявления неблагоприятных погодных условий и неопределенности экономики обуславливает необходимость учета ресурсо-технологических факторов, тесно влияющих на формирование результативных показателей.

Обоснование, моделирование и оценку показателей агроэкологических рисков, как правило, следует начинать с выделения ключевых признаков, генеральных ориентиров, на основе которых возможно осуществить прогноз взаимосвязанных показателей. Исследование взаимосвязей показателей на основе информационных эконометрических (корреляционных) моделей и теоретические обобщения свидетельствуют, что ключевым признаком в прогнозировании и развитии регионального АПК является урожайность

зерновых культур [1, с. 136]. При этом она выступает *генеральным ориентиром*, в значительной мере отражающим состояние технологии и организации аграрного производства. Графически взаимосвязь между урожайностью зерновых и другими важнейшими производственно-экономическими показателями представляется и подтверждается следующим образом (рисунок 1).



**Рисунок 1. – Схематическое проявление взаимосвязи между урожайностью зерновых, продуктивностью кормовых угодий и продуктивностью коров**

Графическое представление изменения в динамике важнейших производственно-экономических показателей по агросектору юго-запада Беларуси свидетельствует о тесной взаимосвязи между урожайностью зерновых культур, т.е. уровнем технологии зернового хозяйства и уровнем технологии других отраслей.

Взаимосвязь между важнейшими производственно-экономическими показателями в аграрном производстве подтверждают и коэффициенты парной корреляции  $r_{yx}$  (таблица).

Таблица. – Коэффициенты парной корреляции урожайности зерновых и важнейших производственно-экономическими показателями регионального АПК юго-запада Беларуси

Показатель	$r_{yx}$
Урожайность картофеля, ц/га	0,4747
Урожайность овощей, ц/га	0,5245
Выход кормов с 1 га сельхозугодий, ц к.ед./га	0,8405
Среднегодовой удой, кг	0,7667
Среднесуточный привес КРС, г	0,8194
Среднесуточный привес свиней, г	0,4470

Изложенное свидетельствует, что развитие аграрного производства и его подверженность проявлению различных агроэкологических рисков ситуаций возможно оценить на примере урожайности зерновых культур.

Моделируя возможное проявление агроэкологических рисков на примере урожайности зерновых культур, выделим варианты их выражения: оптимистический риск, устойчивый (адаптивный) риск, пессимистический (негативный) риск. К устойчивому (адаптивному) риску относят периоды с величиной отклонений фактической урожайности от расчетной ( $Y_i - Y_x$ ) от  $-1,09$  до  $0,69$  ц/га. К оптимистическому риску относим периоды с превышением фактической урожайности над ожидаемой ( $\Delta Y_x$ ) от  $1,19$  до  $4,56$  ц/га. В периоды пессимистического (неблагоприятного) риска происходит снижение фактической урожайности над ожидаемой ( $\Delta Y_x$ ) от  $-2,58$  до  $-3,47$  ц/га.

Изменения значений ресурсо-технологических и экономических параметров, полученных на основе многофакторных корреляционных моделей, находят подтверждение в количественной оценке окупаемости минеральных удобрений продукцией. Так, в предкризисный период окупаемость 1 ц д.в./га минеральных удобрений составляла от 0,92 до 2,18 ц/га, в последние годы – 2,52–4,13 ц/га. От внесения 1 т органических удобрений прибавка по периодам составила 0,42 и 0,81 ц/га. Следовательно, при определении возможной урожайности зерновых культур следует учитывать важнейшие ресурсо-технологические факторы: плодородие почв, внесение минеральных и органических удобрений.

Вероятность проявления агроэкологических рисков с 1990 по 2015 гг. составляла: устойчивый (адаптивный) – 0,461; оптимистический – 0,308; пессимистический – 0,231.

При обосновании ведущего показателя урожайности зерновых культур и других важнейших результативных показателей эффективности на основе эконометрических (корреляционных моделей) необходимо принимать во внимание сложившиеся новые закономерности с учетом адаптации к современным условиям.

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

### Методика расчета показателей идентификации риска на основе методов эконометрического моделирования

1. Выделение результативного показателя эффективности функционирования для оценки степени риска.

2. Построение перечня факторных признаков, формирующих результативный, а также факторов, нивелирующих (сглаживающих) негативное влияние проявления риска.

3. Сбор статистической (экономической) информации для построения эконометрических моделей (производственных функций);

4. Создание моделей и определение фоновой (среднестатистической) и рисков составляющих в формировании целевого результативного показателя.

5. Расчет основных статистических характеристик достоверности построенных моделей и определение вероятностей проявления рисков составляющих в зависимости от периода прогноза.

Схематически идентификацию и расчет показателей оценки агроэкологических рисков можно представить следующим образом (рисунок 2).

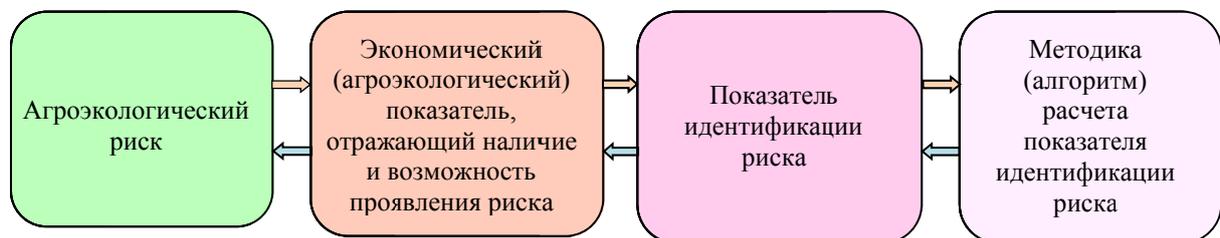


Рисунок 2. – Блок-схема идентификации и определения агроэкологического риска (рисковой ситуации)

Расчет показателей оценки агроэкологических рисков может проводиться в двух аспектах: с целью анализа проявления риска ( $\Rightarrow$ ) и для прогноза возможного проявления риска ( $\Leftarrow$ ).

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

- 1) на основе методов эконометрического моделирования и оценки взаимосвязей между производственно-экономическими и финансовыми показателями;
- 2) на основе количественной оценки взаимосвязей между показателями функционирования и развития регионального аграрного сектора.

Зависимость сельскохозяйственного производства от природных факторов предопределяет неустойчивость объемов производства сельхозпродукции по годам. Различия в погодных условиях по годам предполагают, что объемы производства и реализации продукции следует осуществлять исходя из принципа стабилизации и обеспечения устойчивости производства. Усиливающаяся природно-экономическая нестабильность в аграрном секторе предполагает, что сельскохозяйственные товаропроизводители в неблагоприятные годы несут значительные потери, следовательно, наряду с созданием рыночного фонда и договорных поставок необходимо формирование стабилизационных фондов сельскохозяйственной продукции. Для сглаживания влияния неблагоприятных рисков ситуаций одним из вариантов является резервирование кормов и продукции в регионе в благоприятные периоды на случай проявления неблагоприятного исхода с учетом коэффициентов резервирования, учитывающих частоту проявлений рисков ситуаций. Вычисление коэффициентов по способам резервирования товарной продукции и кормов производим с учетом частоты повторений средних, благоприятных и неблагоприятных лет. Если в благоприятный или средний исход  $t_1$  резервируется единица товарной продукции или корма, то в среднем на каждый неблагоприятный исход  $t_2$  будет приходиться  $v_1(1 - \rho) / v_2$  единиц товарной продукции или кормов (с учетом среднего коэффициента потерь при хранении  $\rho$ ).

Учитывая то, что прогнозирование является одним из важнейших инструментов при разработке схем управления, требования к методам оценки, моделирования и прогнозирования агроэкологических рисков в агросекторе сводятся к построению зависимости «воздействие – эффективность». Естественным здесь является использование экономико-математических моделей. Устойчивость к проявлению рисков ситуаций в развитии аграрного производства включает различные факторы: природные и материально-технические, труд, экономические (включая финансовые), социальные, организационно-технические.

### **Заключение**

Устойчивое развитие аграрного сектора предопределяет необходимость расчета вероятности проявления и наступления неблагоприятных рисков ситуаций. Определить степень и направленность влияния случайных неблагоприятных агроэкологических факторов и явлений на результативные показатели экономической эффективности позволяют методы эконометрического моделирования.

Выработка необходимых управленческих решений по минимизации негативного воздействия на агросектор неблагоприятных агроэкологических явлений и факторов обосновывается и реализуется в зависимости от типа устойчивости проявления агроэкологических рисков.

Тип устойчивости выделяют на основе многофакторных эконометрических (корреляционных) моделей по коэффициентам соотношения расчетных (прогнозных) и фактических значений результативных экономических показателей.

Моделирование параметров агроэкологических рисков на основе эконометрических методов, как правило, реализуется на основе выявления причинно-следственных взаимосвязей между показателями и выделения генерального ориентира.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леньков, И. И. Экономико-математическое моделирование систем и процессов в сельском хозяйстве / И. И. Леньков. – Минск : Дизайн ПРО, 1997. – 304 с.
2. Киселева, И. А. Моделирование рискованных ситуаций / И. А. Киселева – М. : МЭСИ, 2007. – 102 с.
3. Догиль, Л. Ф. управление хозяйственным риском / Л. Ф. Догиль. – Минск : Книжный Дом Мисанта, 2005. – 224 с.
4. Жудро, М. К. Экономический механизм эффективного развития агробизнеса : монография / М. К. Жудро. – Горки : БГСА, 2002. – 264 с.
5. Башкин, В. Н. Экологические риски. Расчет, управление, страхование / В. Н. Башкин. – М. : Высш. шк., 2007. – 360 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 31.01.2017

***Kononchuk V.V. Econometric Modelling of the Agro-Ecological Risks***

*The efficiency of the agricultural sector is possible in terms of minimizing the influence of adverse agro-ecological situations on the results of production. Sources of negative situations are risks in the agricultural sector. Agricultural production due to its specificity and presence of a considerable number of uncontrollable factors are most susceptible to the risks. To quantify the degree of manifestation of risk in agriculture is possible on the basis of econometric modeling. Estimation of parameters of the agro-ecological risks allows developing management solutions that substantially reduce their negative impact on the results of production. Econometric modelling of the agro-ecological risks is important to determine the type of stability of the agro-ecological manifestations of risk from the point of view of the formation of a different effective index in agriculture.*