Дорощук Александр Иванович,
кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и управления АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
daidor@yandex.ru

Гужвина Наталья Сергееевна,
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
guzh.nat@mail.ru

Методические и прикладные аспекты анализа влияния случайных производственных факторов на риски в растениеводстве

Аннотация. *Статья посвящена методическим и прикладным особенностям обоснования плана антикризисного управления рисками в отрасли растениеводство сельскохозяйственных организаций. Рассмотрена методическая последовательность анализа производственных рисков на основе экономико-статистических моделей параметров управления. Прикладные примеры такого анализа выполнены по данным сельскохозяйственной организации. В плане антикризисного управления растениеводством должны присутствовать предельные и целевые параметры управления. Обоснование значений таких параметров в будущих периодах времени рекомендовано выполнять на основе анализа вероятных ситуаций с использованием экономико-статистических моделей.*
Ключевые слова: *растениеводство, риски, экономико-статистическая модель, вероятность, параметр управления, прогноз, вероятный сценарий.*

На устойчивую работу отрасли растениеводство сельскохозяйственных организаций негативное влияние оказывают торгово-политические, макроэкономические и производственные факторы рисков. Причины и следствия производственных рисков в растениеводстве подробно рассмотрены в статье «Управление производством и продажами продукции растениеводства на основе теории равновесных состояний» [1]. Отрицательное влияние торгово-политических факторов на рынке сельскохозяйственной продукции в части ценообразования изложено в работе «Влияние сезонного колебания цен на финансовое состояние аграрных предприятий» [2]. В результате отрицательного воздействия производственных и торгово-политических факторов риска растет вероятность финансовых потерь и получения убытков. В условиях переменной внешней среды перед руководством большинства сельскохозяйственных организаций стоит задача сохранить стабильные положительные финансовые показатели и не допустить их ухудшения в будущих периодах времени в условиях негативного воздействия природно-климатических и конъюнктурных факторов.

Инструментом решения задач сохранения финансовой устойчивости отрасли растениеводство сельскохозяйственных организаций в вероятностной внешней среде и своевременного хеджирования производственных и торгово-политических рисков служит анализ ситуаций (сценариев) на основе статистических моделей. В настоящей статье рассмотрены методические особенности такого анализа и его прикладные аспекты на примере сельскохозяйственной организации АО «Учхоз Зерновое». Акционерное общество относится узкоспециализированным растениеводческим организациям. В последние годы общество достигло высоких финансовых результатов работы. Одновременно, перед руководством АО «Учхоз Зерновое» стоит актуальная задача сохранить достигнутый результат в условиях случайной внешней среды.

Как отмечено в работе [3], инструментом обоснования безубыточных производств и хеджирования (ослабления) рисков служат статистические модели решения

различных управленческих задач риск-менеджмента на уровне сельскохозяйственного предприятия. Модели служат инструментом комплексного анализа производственных ситуаций. В их основу заложен CVP-подход. Подход предполагает комплексное изучение производственных ситуаций по схеме «затраты – объем – прибыль». Статистические модели могут быть построены и по схеме «затраты – результат». Концептуальные и аналитические особенности такого подхода раскрыты в статье «Концепции и аналитический инструментарий метода «затраты – результат» [4]. И в этой работе автор рассматривает влияние случайной внешней среды на условия производства продукции в сельскохозяйственных организациях.

Резкое сокращение урожайности, отсутствие дождей, поражение растений вредителями, не соблюдение технологий производства, рост цен на топливо, удобрения и другие ресурсы имеют случайный характер и могут быть исключены только за счет постоянной работы экономических и производственных служб сельскохозяйственных организаций. Задача таких служб состоит в своевременном предвидении рискованных ситуаций и их устранения. Случайные условия производства продукции растениеводства определяют необходимость обоснования не одного точечного управленческого решения, а области альтернативных решений с целью исключения рисков получения убытков или же сокращения финансовых результатов работы в любой возможной ситуации. На рисунке 1 показана общая схема анализа производственных рисков на основе экономико-статистического моделирования производственных ситуаций.

В методическом плане общая методика анализа производственных рисков в растениеводстве включает семь этапов. Методические особенности разработки прикладных экономико-статистических моделей рассмотрены в статье «Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве» [3]. Конечной целью реализации этапов анализа, показанных на рисунке 1, является разработка плана антикризисного управления рисками в растениеводстве. Первый этап на рисунке 1 – цель анализа производственных рисков. Цель такого анализа состоит в разработке аналитического аппарата оценки возможных производственных рисков» в условиях неопределенности, позволяющего своевременно предвидеть негативные последствия факторов рисков и исключить потери достигнутого финансового результата, в том числе, исключить и вероятность получения убытков.

Второй этап состоит в постановке задач анализа производственных рисков. Задачи должны отражать конечный результат работы системы риск-менеджмента. В состав задач входят:

– разработка прикладных экономико-статистических моделей параметров производства и продаж продукции растениеводства;

– обоснование критической и целевой площади культур растениеводства;

– обоснование критической и целевой цены реализации продукции растениеводства;

– обоснование критической и целевой урожайность культур растениеводства;

– обоснование критических и целевых затрат на возделывание культур растениеводства;

– обоснование безрисковой структуры производства культур растениеводства – обоснование структуры севооборота.

Выше приведены далеко не все задачи, которые должны быть отражены в плане антикризисного управления производством продукции растениеводства. Например, дополнительно может решаться задача безрисковых объема продаж продукции, безрискового уровня себестоимости 1 центнера проданной продукции, безрисковой продуктивности 1 гектара возделывания культур растениеводства: пшеницы, ячменя, подсолнечника и т. д.



Рисунок 1 – Общая схема анализа производственных рисков на основе экономико-статистических моделей параметров управления

Третий этап – подготовка информационной базы анализа. Очевидно, что сама подготовка информационной базы зависит от задач анализа, от содержания аналитического аппарата и от наличия источников информации. Традиционно в качестве источников информации могут быть использованы годовые бухгалтерские отчеты, а также специальные накопительные ведомости управленческого учета, разработанные под особенности принятой системы риск-менеджмента организации. Если анализ факторов предполагается выполнять методами статистического моделирования динамики, то временной ряд должен быть как можно длиннее. Широкий временной диапазон данных позволит исключить ошибку аппроксимации временных рядов соответствующими функциями и повысить достоверность построения прогнозных сценариев. Короткие временные ряды факторов, чаще всего, не отражают достоверную тенденцию их изменения в динамике. В коротком ряде может присутствовать какая-либо частная тенденция, обусловленная влиянием случайных причин. Важно учитывать и

то, что подготовленный информационный массив будет использован для последующего статистического моделирования.

Для демонстрации прикладных аспектов анализа факторов риска в таблице 1 приведены исходные данные для разработки плана антикризисного управления рисками в производстве зерна АО «Учхоз Зерновое». Источник данных – формы годовых отчетов акционерного общества. В таблице 1 приведены только те данные, которые необходимы для обоснования безрисковых сценариев в производстве зерновой продукции общества с использованием моделей приведенных статье «Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве» [3]. Шапка таблицы 1 определяет состав факторов анализа. В таблице 1 приведен ряд данных за 10 лет с 2012 по 2021 гг. Очевидно, что такой длинный ряд позволяет выявить устойчивые тенденции изменения факторов во времени и получить достоверные уравнения регрессии.

Талица 1 – Исходные данные для разработки плана антикризисного управления рисками в производстве зерна АО «Учхоз Зернове»

Годы	Параметры управления						
	Посевная площадь, га (П)	Удельные суммарные затраты (ΔЗсум.), тыс. руб./га	Удельные переменные затрат (ΔЗпер.), тыс. руб./га	Удельные постоянные затраты (ΔЗпост.), тыс. руб./га	Цена (Ц), тыс. руб./ц	Урожайность (У), ц/га	Продуктивность 1 га (ΔВ), тыс. руб./га
2012	7987	21,059	9,342	11,718	0,788	32,0	25,211
2013	7783	24,000	10,117	13,883	0,782	30,7	24,007
2014	6915	26,900	9,571	17,329	0,806	42,5	34,255
2015	7027	31,411	12,802	18,609	0,883	44,0	38,852
2016	5930	38,116	17,161	20,955	0,916	43,9	40,212
2017	6856	36,759	18,468	18,291	0,789	48,8	38,503
2018	6668	40,057	18,170	21,887	0,975	43,1	42,023
2019	6347	37,716	21,532	16,184	1,080	42,1	45,468
2020	6400	37,207	20,040	17,167	1,240	34,5	42,780
2021	7666	44,92	23,174	21,746	1,414	46,0	65,044
Среднее значение	6958	33,815	16,038	17,777	0,967	40,8	39,636

Четвертый этап на рисунке 1 связан с обоснование детерминированных моделей параметров управления. Детерминированные модели определяют структуру, построенных на их основе экономико-статистических моделей. Теоретико-методические особенности построения детерминированных моделей в приложении к растениеводству рассмотрены в статье «Методические и прикладные аспекты оценки риска потери дохода в производстве продукции растениеводства» [5]. В основу детерминированных моделей производства и продаж продукции растениеводства заложены уравнения равенства доходов и расходов:

$$(p+1)\times(З_{пост.}+\Delta З_{пер.}\times П_{п})=Ц\times У\times П_{п};\quad (1)$$

$$(p+1)\times(С_{ед.}\times Q_{п})=Ц\times Q_{п};\quad (2)$$

$$(p+1)\times\Delta З=Ц\times У\quad (3)$$

где $(p+1)$ – параметр превышения доходов над расходами в относительном измерении, $p=0;0,1;0,2;0,3...$

$\Delta З_{пост.}$ – суммарные условно постоянные затраты на возделывание культуры растениеводства, тыс. руб.;

$\Delta З_{пер.}$ – удельные условно переменные затраты на возделывание культуры растениеводства, тыс. руб./га;

$П_n$ – площадь возделывания культуры растениеводства (посевная площадь), га;

$Ц$ – цена единицы продукции растениеводства, тыс. руб./ц;

$У$ – урожайность культуры растениеводства, ц/га;

$С_{ед.}$ – себестоимость единицы проданной продукции растениеводства, тыс. руб./ц;

Q_n – количество проданной продукции растениеводства (объем продаж), ц;

$\Delta З$ – удельные суммарные затраты на возделывание культуры растениеводства, тыс. руб./га.

Первое уравнение в развернутом факторном представлении определяет равенство выручки и затрат при условии деления затрат на условно-постоянные и условно – переменные составляющие в свете CVP-подхода. Уравнение предназначено для комплексного решения задач анализа рисков как на этапе производства, так и на этапе продаж продукции. Параметр $(p+1)$ характеризует целевое превышение доходов над расходами. Если $p \succ 0$, то предполагается решить задачу сохранения целевого дохода – целевой рентабельности. Если $p = 0$, то решается задача критического риска – доходы только покроют расходы. С результатом решения первого уравнения относительно каждого фактора можно ознакомиться в статье «Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве» [3]. По сути, детерминированные модели – это формулы, по которым можно вычислить одно конкретное значение того или иного фактора по заданным значениям независимых переменных. Модели предназначены для анализа (обоснования) критических и целевых уровней факторов производства и продаж продукции растениеводства в сельскохозяйственных организациях. Они могут быть использованы для решения задач анализа рисков, приведенных на рисунке 1. Исходные данные для решения таких задач приведены в таблице 1. Второе уравнение в развернутом факторном представлении определяет равенство выручки от продаж и себестоимости продаж. Уравнение предназначено для решения задач анализа рисков только на этапе продаж продукции растениеводства. Третье уравнение характеризует равенство продуктивности одного гектара и затрат на возделывание одного гектара культуры растениеводства. Уравнение предназначено для решения частных задач анализа производственных рисков.

Пятый этап на схеме рисунка 1 состоит в разработке статистических прикладных моделей параметров управления, адаптированных к условиям производства сельскохозяйственной организации. Прикладная часть настоящей статьи выполнена по данным АО «Учхоз Зерновое». Именно поэтому рассмотрим прикладные аспекты разработки статистических моделей в условиях производства и продаж продукции акционерного общества. Общая методика такой разработки рассмотрена в статье «Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве» [3]. Приведем цитату из этой статьи: «Статистическая модель – некоторая теоретическая математическая зависимость, которая отражает закономерность поведения случайных величин во времени». В статье рассмотрена прикладная методика разработки статистических моделей применительно к решению задач риск-менеджмента на основе краткосрочного прогнозирования производственных ситуаций. Обязательным условием статистического моделирования, по заключению автора статьи, является изучение устойчивости выявленных тенденций по коэффициенту детерминации, расчет ошибки аппроксимации тенденции одной из математических функций и расчет доверительных пределов изменения факторов управления для заданного уровня значимости.

Рассмотрим один из примеров статистического моделирования, который может быть использован в системе риск – менеджмента АО «Учхоз Зерновое». В таблице 1 приведена статистика удельных затрат на возделывание зерновой продукции (ΔЗ) и

продуктивность 1 гектара в оценке по выручке (ΔB). Продуктивность рассчитана как произведение цены (Ц) на урожайность (У):

$$\Delta B = Ц \times У, тыс.руб / га. \quad (4)$$

Критическая ситуация в производстве зерна в АО «Учхоз Зерновое» возникнет тогда, когда удельные затраты будут равны продуктивности:

$$\Delta З = \Delta B \quad (5)$$

Продуктивность только покроет затраты и АО «Учхоз Зерновое не получит прибыли. Если же продуктивность превысит удельные затраты, то риск получения убытков в обществе будет исключен:

$$\Delta B \succ \Delta З - риск \text{ исключен} \quad (6)$$

Если же продуктивность будет меньше удельных затрат, то общество попадет в зону риска убыточного производства зерновой продукции:

$$\Delta B \prec \Delta З - риск \text{ убыточного производства} \quad (7)$$

Очевидно, что оценка риска убыточного производства имеет смысл только в будущих периодах времени – в 2022 и 2023 годах. Для такой оценки необходимо получить статистические модели динамики цен, удельных затрат и урожайности по данным таблицы 1. Для решения задачи анализа вероятных рисков необходимо обосновать возможные (вероятные) цены на зерновую продукцию в последующих годах, исходя из наметившейся тенденции их изменения в предшествующих периодах времени. На рисунке 2 показан график динамики цен на зерновую продукцию за период 2012-2021 гг. в АО «Учхоз Зерновое». График построен по данным таблицы 1.

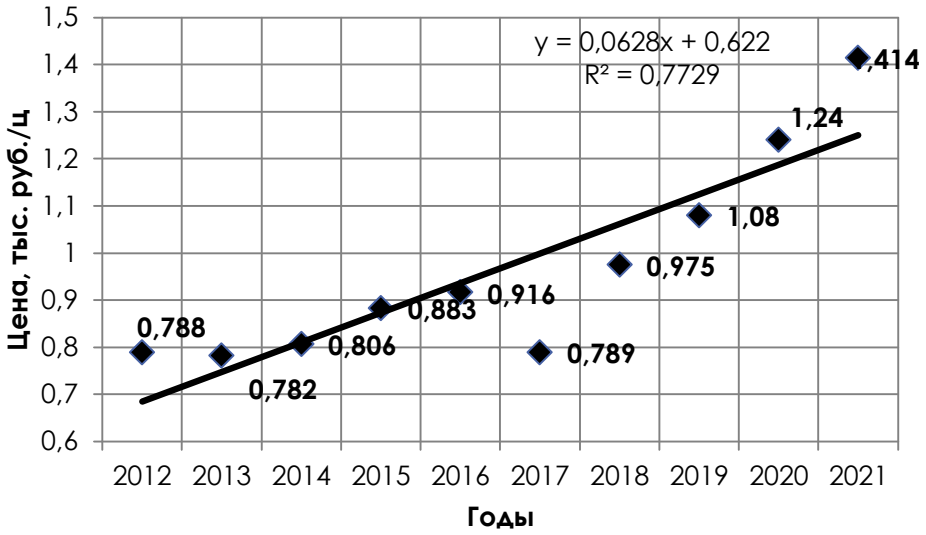


Рисунок 2 – Динамика цен на зерновую продукцию за период 2012–2021 гг. в АО «Учхоз Зерновое»

Динамика цен аппроксимирована линейной функцией:

$$Ц = 0,0628 \times P + 0,622, \quad (8)$$

где Р – ранг временного ряда: *P = 1 = 2012 г. , P = 2 = 2013 г. , …, P = 10 = 2021 г.*

На рисунке 2 приведено значение коэффициента детерминации $R^2 = 0,773$. В теории статистики считается, что выявленная закономерность является устойчивой и достоверно описывает поведения случайной величины с высокой точностью: если коэффициент детерминации изменяется в пределах R^2 = 0,7 – 0,9. Как следует из содержания графика на рисунке 2, аппроксимация динамики цен линейной функцией дает

высокую точность. Следовательно, полученная линейная функция может быть использована для построения прогноза цен на последующие годы для условий хозяйственной деятельности АО «Учхоз Зерновое».

Для построения прогноза вероятного состояния производства зерновых и зернобобовых культур в АО «Учхоз Зерновое» в 2022-2023 годах необходимо получить уравнения регрессии удельных условно-переменных затрат, урожайности и цен. Перечисленные уравнения получены и приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка рисков состояния производства зерновых культур в 2022–2023 годах на основе краткосрочного прогноза

Параметры рисков	Расчетное условие прогноза	Доверительный интервал	Краткосрочный прогноз			
			2022 год		2023 год	
			Нормальный сценарий	Пессимистичный сценарий	Нормальный сценарий	Пессимистичный сценарий
Удельные затраты, тыс. руб./га	*ΔЗ = 2,3112 × Р + 21,053*	±5,7	44,476	50,176	48,787	54,487
Урожайность, ц/га	Средняя за 2012-2021 гг.	±5,0	40,8	35,8	40,8	35,8
Цена, тыс. руб./ц	*Ц = 0,0628 × Р + 0,622*	±0,176	1,313	1,137	1,376	1,200
Продуктивность, тыс. руб./га	Расчет ΔВ = У×Ц	Х	53,562	40,697	56,124	42,946
Оценка риска	R = ΔВ– ΔЗ	Х	9,086	-9,479	7,337	-11,541

Шестой этап на рисунке 1 состоит в построении краткосрочного прогноза и анализа вероятных сценариев безрисковых производств продукции растениеводства. Для примера в таблице 2 рассмотрены два сценария вероятного состояния производства зерновой продукции в 2022 и 2023 годах в АО «Учхоз Зерновое». Первый сценарий назван нормальным. В нормальном сценарии тенденции изменения параметров управления в 2022 и 2023 годах сохранятся. Такой сценарий предполагает, что на рынке зерновой продукции и рынке ресурсов производства сохранится текущая нормальная ситуация без каких-либо потрясений. При этом сами параметры будут находиться на среднем прогнозном уровне:

– удельные затраты на возделывание зерновых культур в 2022 году увеличатся до 44,476 тыс./ га, а в 2023 году до 48,787 тыс./ га:

– урожайность зерновых культур будет на среднем за 2012 – 2021 гг. уровне – 40,8 ц/га;

– цена зерновой продукции в 2022 году увеличатся до 1,313 тыс. руб./ц, а в 2023 году до 1,376 тыс. руб./ц (рассчитываются по формуле в табл. 4.4):

– продуктивность определяется расчетным путем по формуле ΔВ = У×Ц.

Второй прогнозный сценарий назван пессимистичным. В таком сценарии тенденции изменения параметров управления в 2022 и 2023 годах не сохранятся. Сценарий предполагает, что на рынке зерновой продукции будет присутствовать падение цен до нижнего уровня доверительного предела, урожайность также сократится до нижнего уровня доверительного пределы, а затраты возрастут до верхнего уровня доверительного предела. Такая ситуация, может возникнуть в неблагоприятных погодных условиях и резком увеличении цен на материальные ресурсы производства и повышенных торгово-политических рисках. Пессимистичный сценарий характеризуется:

– удельные затраты на возделывание зерновых культур в 2022 году увеличатся до верхнего предела доверительного интервала 44,476 + 5,7 = 50,176 тыс./ га., а в 2023 году до 48,787 + 5,7 = 54,487 тыс./ га.;

– урожайность зерновых культур будет ниже средней за 2012 – 2021 гг. на уровне нижней границы доверительного интервала – 40,8-5,0 = 35,8 ц/га;

– цена зерновой продукции в 2022 году будет на нижнем уровне доверительного интервала 1,313 – 0,176 = 1,137 тыс. руб./ц, а в 2023 году 1,376 – 0,176 = 1,200 тыс. руб./ц.

Дополнительно в таблице 2 выполнена оценка риска превышения удельных затрат над продуктивностью 1 гектара по параметру риска:

$$R = \Delta B - \Delta З \quad (9)$$

Для пессимистичного сценария параметр риска в прогнозных 2022 и 2023 гг. имеет отрицательное значение – удельные затраты превышают продуктивность. Присутствует вероятность, что в эти годы АО «Учхоз Зерновое» может попасть в зону рискованного земледелия – общество получит убытки в производстве зерновой продукции. Рассмотренный пример подтверждает, насколько сильно могут влиять внешние случайные факторы на эффективность производства зерновой продукции. Даже в таком успешном хозяйстве как АО «Учхоз Зерновое» присутствует риск получения убытков.

Последний восьмой этап состоит в разработке плана антикризисного управления рисками в растениеводстве. Такой план должен содержать как комплекс технологических мероприятий, так и целевые параметры производства, исключающие риски получения убытков. Приведем только один пример планового обоснования фактора цена для вероятных условий продаж зерновой продукции в 2022 году для нормального и пессимистичного сценария развития событий. Так, на этапе продаж продукции важно обоснованно формировать цену предложения, которая исключит риск получения убытков и позволит получить заданную целевую рентабельность продаж продукции. Для этого в плане антикризисного управления рисками должны присутствовать целевые ценовые показатели для заданной целевой рентабельности продаж. В таблице 3 показан фрагмент плана антикризисного управления ценами на зерновую продукцию в АО «Учхоз Зерновое» на 2022 прогнозный год.

В таблице 3 рассмотрены два сценария управления ценами реализации зерновых и зернобобовых культур в вероятных условиях производства и продаж продукции АО «Учхоз Зерновое» в 2022 году. Первый сценарий характеризует благоприятные условия внешней среды – нормальный сценарий. Второй сценарий характеризует неблагоприятные условия внешней среды – пессимистичный сценарий. Минимальные безрисковые цены для заданных уровней целевой рентабельности рассчитаны с использованием статистических моделей факторов, приведенных в таблице 2. План ценовой политики позволят обоснованно вести торги с покупателями на этапе продаж продукции. Например, если руководство поставило цель достичь минимальную рентабельность продаж зерновой продукции на уровне 20%, то в благоприятных условиях минимальная цена продаж равна 1,362 тыс. руб./ц. Именно начиная с этой цены имеет смысл заключать сделку купли-продажи. Для пессимистичного сценария или для неблагоприятных условий внешней среды минимальная цена для указанного уровня рентабельности должна быть повышена до 1,690 тыс. руб./ц.

Таблица 3 – Фрагмент плана антикризисного управления ценами на зерновую продукцию в АО «Учхоз Зернове»

Прогнозные сценарии	Факторы производства	Прогноз на 2022 г.	Минимальные безрисковые цены для заданных уровней рентабельности, тыс. руб./ц.				
			1	1,10	1,2	1,3	1,4
Благоприятные условия внешней среды (первый нормальный сценарий)	Площадь, га	6879	1,135	1,249	1,362	1,476	1,589
	уд. премен. затраты, тыс. руб./га	25,2365					
	постоянные затраты, тыс. руб.	140317					
	урожайность, ц/га	40,2					
Неблагоприятные условия внешней среды (второй пессимистичный сценарий)	Площадь, га	6445	1,409	1,550	1,690	1,831	1,972
	уд. премен. затраты, тыс. руб./га	28,372					
	постоянные затраты, тыс. руб.	144884					
	урожайность, ц/га	36,1					

План антикризисного управления рисками должен содержать и другие факторы производства и продаж продукции для вероятных условий в будущих периодах времени. В таком плане должны присутствовать предельные и целевые условно-постоянные и условно-переменные затраты на возделывание культур, минимальные безрисковые площади возделывания культур, целевая урожайность культур, безрисковая структура производства культур растениеводства (севооборот) и другие параметры управления. В статье рассмотрена общая методика анализа рисков в растениеводстве с применением экономико-статистических моделей для условий деятельности АО «Учхоз Зерновое». Одновременно, предложенная методика позволяет повысить качество планирования производственных процессов в системе риск – менеджмента отрасли растениеводство большинства сельскохозяйственных организаций.

Ссылки на источники

1. Дорощук О.Н., Дорощук А.И. Управление производством и продажами продукции растениеводства на основе теории равновесных состояний // Российский экономический интернет-журнал. – 2009. – № 2. – С. 319-332.

2. Дорощук О.Н., Дорощук А.И. Влияние сезонного колебания цен на финансовое состояние аграрных предприятий // Российский экономический интернет-журнал. – 2009. – № 2. – С. 307-318.

3. Дорощук А.И. Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве // Организационно-экономические и финансовые аспекты развития АПК: Мат. национ. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2021. – С. 89-101.

4. Гужвина Н.С. Концепции и аналитический инструментарий метода «затраты-результат» // Экономический анализ: теория и практика. – 2006. – № 4 (61). – С. 42-50.

5. Дорощук О.Н., Дорощук А.И. Методические и прикладные аспекты оценки риска потери дохода в производстве продукции растениеводства // Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2007. – Т. 5. – № 3-2. – С. 112-117.

Doroshchuk Alexander Ivanovich,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Management, Azov-Black Sea Engineering Institute – a branch of the Don State Agrarian University, Russia, Zernograd
daidor@yandex.ru
Guzhvina Natalya Sergeevna,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Management, Azov-Black Sea Engineering Institute – a branch of the Don State Agrarian University, Russia, Zernograd
guzh.nat@mail.ru

Methodological and applied aspects of the analysis of the influence of random production factors on risks in crop production

Abstract. The article is devoted to the methodological and applied features of substantiating the plan for anti-crisis risk management in the crop production industry of agricultural organizations. The methodical sequence of the analysis of industrial risks on the basis of economic and statistical models of control parameters is considered. Applied examples of such an analysis are made according to the data of an agricultural organization. In terms of anti-crisis management of crop production, there should be limiting and target management parameters. It is recommended to justify the values of such parameters in future periods of time on the basis of an analysis of probable situations using economic and statistical models.
Key words: crop production, risks, economic and statistical model, probability, control parameter, forecast, probable scenario.

Ежов Сергей Александрович,
магистрант кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
e.s.a.76@mail.ru

Токарева Анна Николаевна,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
tanna_ing@mail.ru

Демченко Мария Станиславовна,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
24Marija04@mail.ru

Липкович Игорь Эдуардович,
доктор технических наук, профессор кафедры «Физическая культура, спорт и техносферная безопасность» АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
lipkovichigor@mail.ru

Особенности использования возобновляемых энергетических ресурсов в системах отопления теплиц

Аннотация. *Представлена классификация мероприятий по совершенствованию систем отопления теплиц. Приведен анализ использования солнечных коллекторов. Рассмотрены схемы использования геотермальной энергии грунта при помощи тепловых насосов. Приведены цифровые значения снижения затрат природных энергетических ресурсов при внедрении систем отопления, основанных на возобновляемых источниках энергии. Применение геотермальной и солнечной энергии целесообразно для климатических условий южных районов страны.*
Ключевые слова: *теплица, отопление, солнечный коллектор, геотермальная энергия, тепловой насос.*