

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №2 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-2>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/57EVN215.pdf>

DOI: 10.15862/57EVN215 (<http://dx.doi.org/10.15862/57EVN215>)

**УДК 311.1**

**Беньковская Людмила Валерьевна**

ФГОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Россия, Оренбург<sup>1</sup>

Преподаватель

E-mail: [Ludmila-ben@rambler.ru](mailto:Ludmila-ben@rambler.ru)

РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=730668](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=730668)

## **Вероятностная оценка риска производства зерна как основа дифференциации ставки сельскохозяйственного страхования**

---

<sup>1</sup> 460000, г. Оренбург, ул. Ленинская, д. 63, ком. 201

**Аннотация.** В статье представлена методика стратификации муниципальных районов Оренбургской области по уровню риска урожайности и факторов производства зерновых культур. Стратификация муниципальных районов проводилась с помощью кластерного анализа, в результате которого по уровню риска выделены пять классов муниципальных районов: с низким, ниже среднего, средним, выше среднего, высоким рисками. Для измерения уровня риска урожайности нами был введен новый интегральный показатель риска, учитывающий риск снижения урожайности как эволюционного, так и случайного характера. Уровень риска факторов производства зерна рассчитывался по коэффициенту колеблемости. Показатели риска рассчитывались по муниципальным районам за 1995-2013 гг. На основе пространственно-временной выборки урожайности зерновых культур, сформированной из муниципальных районов кластера за 1995-2013 гг., с использованием критериев согласия была установлена согласованность эмпирических распределений нормальному закону распределения в каждом кластере и в целом в Оренбургской области. Для каждого кластера была дана вероятностная оценка риска снижения урожайности зерновых культур на 25% и на 30%. В соответствии с полученными результатами автором рекомендуется для совершенствования существующей системы сельскохозяйственного страхования урожая зерна с государственной поддержкой дифференцировать ставку страхования в зависимости от уровня риска кластера муниципальных районов.

**Ключевые слова:** риск; вероятностная оценка риска; интегральный показатель риска; факторы урожайности зерновых культур; стратификация муниципальных районов по уровню риска; кластерный анализ; сельскохозяйственное страхование.

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Беньковская Л.В. Вероятностная оценка риска производства зерна как основа дифференциации ставки сельскохозяйственного страхования // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №2 (2015)  
<http://naukovedenie.ru/PDF/57EVN215.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/57EVN215

Производство сельскохозяйственной продукции в силу сильной зависимости от погодных условий, было и остается высоко рискованным. Особенно высоки риски производства растениеводческой продукции, в том числе зерна. За последние шесть лет три года были неурожайными в результате засухи 2009, 2010 и 2012 годов. За период с 1995 по 2013 гг. размах вариации урожайности зерновых культур в Оренбургской области составил 11,9 ц/га (от 1,5 до 13,4 ц/га). Нивелирование рисков производства зерна в определенной степени возможно только путем совершенствования системы агротехники. Финансово-экономическое состояние сельскохозяйственных предприятий, в значительной степени зависящее от урожайности зерновых культур, вносит свои коррективы в проведение необходимых агротехнических мероприятий. В результате получается замкнутый круг: урожайность → финансовая устойчивость → система агротехники → урожайность, ведущий к нарушению эффективного функционирования зернового производства, сельского хозяйства и всего АПК.

Во всем мире наиболее эффективным инструментом управления рисками производства зерна природного характера, направленного на повышение финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей, является агрострахование. Перспективность данного направления обуславливается возможностью государственной поддержки сельскохозяйственного страхования, которое, согласно соглашению ВТО по сельскому хозяйству, относится к мерам внутренней поддержки, не подлежащих сокращению. Сложившуюся в России на сегодняшний день систему сельскохозяйственного страхования нельзя признать действенной, способной защитить от негативных последствий неблагоприятных событий природного характера [6, 7].

Один из недостатков современного сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой является дифференцирование предельной ставки страхования только относительно субъектов Российской Федерации. С 2018 года Федеральным законом № 260-ФЗ предусматривается при установлении предельных размеров ставок сельскохозяйственного страхования учитывать природно-климатические условия выращивания сельскохозяйственных культур<sup>2</sup>. Это важный шаг в развитии сельскохозяйственного страхования, но, по нашему мнению, помимо природно-климатических условий необходимо учитывать и уровень применяемых агротехнических мероприятий.

Поиск обоснованных путей совершенствования системы сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой требует адекватной количественной оценки риска производства зерна, анализа его факторов и закономерностей изменения его уровня по территории объекта исследования.

Особенность географического положения Оренбургской области, связанная с протяженностью области с запада на восток на 755 км и расстоянием между крайними северной и южной точками, составляющим 425 км, обуславливают неоднородность качества почвы, климата, колеблемости осадков и температуры по территории области, а также материально-технической базы производителей зерна. Неоднородность условий возделывания зерновых культур по территории области, соответственно, отражается на уровне риска снижения урожайности зерновых культур. Это обстоятельство определило необходимость

---

<sup>2</sup> Федеральный закон от 25.07.2011 №260-ФЗ (ред. от 22.12.2014) «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства» / [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_172720/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172720/)

стратификации муниципальных районов Оренбургской области как основы дифференциации ставки страхования урожая.

Для выделения территорий Оренбургской области, однородных по риску урожайности и условиям производства зерна нами предложена и ранее апробирована методика стратификации муниципальных районов Оренбургской области с использованием кластерного анализа [3].

Стратификация муниципальных районов Оренбургской области проводилась по интегральному показателю риска урожайности зерновых культур  $ИПр(y)$  и коэффициентам колеблемости  $K$  факторов производства зерна:  $x_1$  - внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ) на 1 га посева зерновых культур, кг;  $x_2$  - внесено органических удобрений на 1 га посева зерновых культур, тонн;  $x_3$  - температура в апреле, °С;  $x_4$  - температура в мае, °С;  $x_5$  - температура в июне, °С;  $x_6$  - температура в июле, °С;  $x_7$  - сумма осадков в апреле, мм;  $x_8$  - сумма осадков в мае, мм;  $x_9$  - сумма осадков в июне, мм;  $x_{10}$  - сумма осадков в июле, мм;  $x_{11}$  - энергетические мощности на 100 га посева, л.с.;  $x_{12}$  - нагрузка на 1 зерноуборочный комбайн, га. Показатели рассчитывались по временным рядам каждого муниципального района Оренбургской области за период 1995-2013 гг. Обоснование временного периода приводятся автором в ранее проведенных исследованиях [2].

Для адекватной оценки риска производства зерна мы использовали интегральный показатель риска (ИПр) – это новый показатель риска, введенный автором для оценки степени риска снижения урожайности зерновых культур. Рассчитывается по формуле:

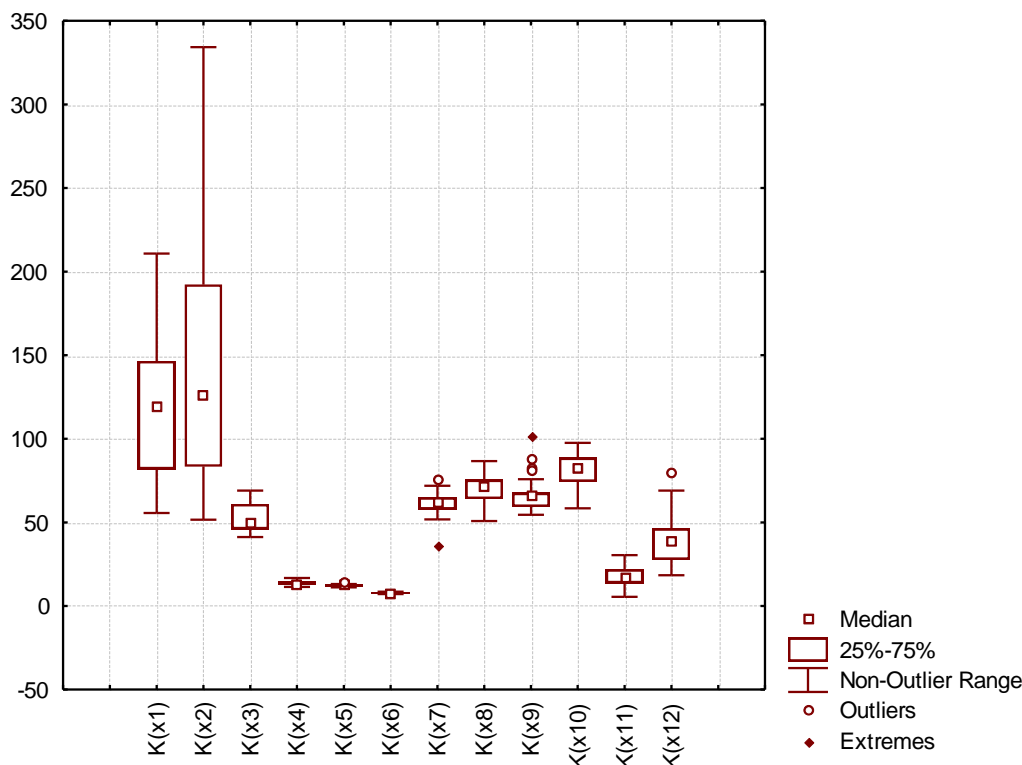
$$ИПр = K_y(t) \cdot P(y_t < y_{t-1}),$$

где  $K_y(t)$  – коэффициент колеблемости;

$P(y_t < y_{t-1})$  – вероятность, рассчитанная по показателю риска на основе коэффициента устойчивости М.С. Каяйкиной для линейного тренда, который рассчитывается по формуле:  $K = b: S_y(t)$  [1, 5].

ИПр учитывает риск снижения урожайности зерновых культур как случайного, так и эволюционного характера и позволяет проводить сравнительную характеристику рисков по разным объектам исследования.

Предварительный анализ коэффициентов колеблемости факторов производства зерна, основанный на изучении их вариации с использованием диаграммы размаха, (рисунок 1) позволил нам предположить, что колеблемость внесения минеральных и органических удобрений не окажет влияния на уровень риска урожайности зерновых культур. По результатам кластерного анализа районов Оренбургской области наше предположение подтвердилось.



**Рисунок 1.** Диаграмма размаха коэффициентов колеблемости факторов риска урожайности зерновых культур (разработано автором)

Рисунок 1 отражает наибольшую вариацию коэффициентов колеблемости внесения минеральных и органических удобрений по муниципальным районам Оренбургской области обладают. Причина этого в нерегулярности внесения удобрений и отсутствии системы интенсификации сельского хозяйства. На рисунке 1 точки, отстоящие больше или меньше, чем в 1,5 раза по отношению к межквартильному диапазону, показывают выбросы, нарушающие однородность коэффициентов колеблемости факторов риска урожайности. Выбросы наблюдаются по коэффициенту колеблемости суммы осадков в апреле – наименьший коэффициент за период 1995-2013 гг. отмечен в Домбаровском районе, наибольший в Беляевском районе; по коэффициенту колеблемости суммы осадков в июне – наибольший в Беляевском районе, высокий в Соль-Илецком и Акбулакском районах; по коэффициенту колеблемости нагрузки на один комбайн – наибольший в Пономаревском районе. Столь значительная колеблемость нагрузки на 1 зерноуборочный комбайн в Пономаревском районе связана с резким сокращением количества зерноуборочных комбайнов с 31 до 10, при сокращении площади уборки в 2 раза в 2009 году. В дальнейшем рассмотрим, оказывают ли влияние выявленные выбросы в рассмотренных районах на риск неурожая.

Классификация районов Оренбургской области по обозначенным показателям проводилась различными методами кластерного анализа.

Реализация агломеративного иерархического метода кластерного анализа с помощью различных правил объединения кластеров позволила сделать вывод о целесообразности разбиения районов Оренбургской области на 5 кластеров. В качестве метрики использовалось Хеммингово расстояние (расстояние городских кварталов) [4], поскольку все выбранные нами показатели однородны по физическому смыслу и одинаково важны для классификации. Однако иерархические кластер-процедуры образуют неустойчивые классы разбиения. Для устранения этого недостатка мы использовали метод k-средних, принадлежащий к группе итеративных методов эталонного типа, дающих устойчивые разбиения [4, 8, 10].

Преимуществом метода k-средних является реализованный в нем дисперсионный анализ, позволяющий критериально выявить дискриминирующие факторы. В нашем случае было определено, что дифференциацию муниципальных районов по уровню риска производства зерна определяют: колеблемость температуры в апреле ( $K(x_3)$ ), колеблемость осадков в апреле ( $K(x_7)$ ), июне ( $K(x_9)$ ) и июле ( $K(x_{10})$ ) (рисунок 2).

Variable	Analysis of Variance (Показатели колеблемости $\mu$ )					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
K(x3)	888,754	4	1284,038	30	5,19117	0,002672
K(x7)	664,301	4	1026,347	30	4,85436	0,003864
K(x9)	2665,754	4	691,187	30	28,92583	0,000000
K(x10)	2730,431	4	529,989	30	38,63898	0,000000
ИГр	0,057	4	0,036	30	11,68905	0,000008

**Рисунок 2.** Дисперсионный анализ показателей риска метода k-средних (получено автором)

С учетом результатов дисперсионного анализа получено распределение муниципальных районов Оренбургской области на кластеры (таблица 1).

**Таблица 1**

**Состав кластеров муниципальных районов Оренбургской области по показателям риска (метод k-средних, евклидово расстояние) (составлено автором)**

№ кластера	Количество объектов	Муниципальные образования
1	16	Александровский, Бузулукский, Грачевский, Кваркенский, Красногвардейский, Кувандыкский, Курманаевский, Новосергиевский, Октябрьский, Первомайский, Переволоцкий, Пономаревский, Сорочинский, Тоцкий, Тюльганский, Шарлыкский
2	3	Акбулакский, Беляевский, Соль-Илецкий
3	4	Асекеевский, Бугурусланский, Матвеевский, Северный
4	6	Абдулинский, Адамовский, Домбаровский, Новоорский, Светлинский, Ясенский
5	6	Гайский, Илекский, Оренбургский, Сакмарский, Саракташский, Ташлинский

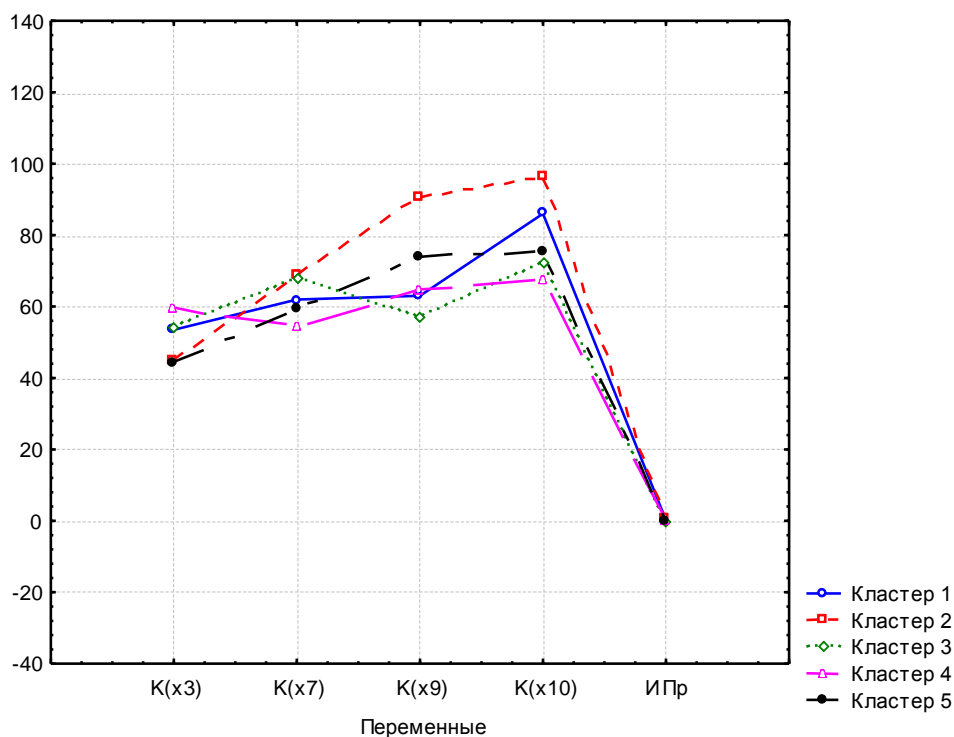
Для характеристики кластеров муниципальных районов Оренбургской области были рассчитаны средние показатели риска в каждом кластере и в Оренбургской области в целом (таблица 2).

Таблица 2

**Характеристика кластеров муниципальных районов по показателям риска урожайности и факторов производства зерна (метод k-средних) (составлено автором)**

Признаки	В среднем по группе					В среднем по совокупности
	1 кластер	2 кластер	3 кластер	4 кластер	5 кластер	
K(x <sub>3</sub> )	53,49	45,16	54,67	59,71	44,53	52,44
K(x <sub>7</sub> )	61,94	68,66	67,84	54,27	59,13	61,39
K(x <sub>9</sub> )	63,00	90,72	57,09	64,81	74,08	66,91
K(x <sub>10</sub> )	85,99	96,45	72,50	67,21	75,16	80,27
<b>ИПр(y)</b>	<b>0,21</b>	<b>0,33</b>	<b>0,19</b>	<b>0,27</b>	<b>0,25</b>	<b>0,24</b>
Уровень риска	ниже среднего	высокий	низкий	выше среднего	средний	X

Наглядно характеристика кластеров муниципальных районов представлена на рисунке 3.



**Рисунок 3.** Средние значения уровня риска урожайности зерновых культур и коэффициентов колеблемости факторов риска по кластерам (получено автором)

В первый кластер вошли 13 муниципальных районов Оренбургской области с уровнем риска урожайности зерновых культур *ниже среднего*. Для этого кластера не свойственны наибольшие и наименьшие показатели риска факторов производства зерна.

Второй кластер, состоящий из 3 муниципальных районов Оренбургской области, характеризуется самым *высоким уровнем риска* урожайности зерновых культур и высоким уровнем колеблемости суммы осадков в апреле, в июне и июле. В состав этого кластера вошли все районы с аномально высокими показателями колеблемости факторов производства зерна, что позволяет нам сделать вывод о негативном влиянии значительных изменений погодных факторов на производство зерна.

Третий кластер составляют 4 муниципальных районов. Он имеет *минимальный риск* урожайности при наименьшем коэффициенте колеблемости суммы осадков в июне.

В четвертый кластер вошли муниципальные районы Оренбургской области с уровнем *риска выше среднего*. Для него характерны низкий коэффициент колеблемости осадков в июне и высокий коэффициент колеблемости температуры в апреле.

Пятый кластер отражает *средний уровень риска*. Он включает 6 муниципальных районов, для которых в среднем свойственно наименьшее значение коэффициентов колеблемости температуры в апреле и осадков в апреле.

Таким образом, с использованием кластерного анализа нами проведена стратификация муниципальных районов Оренбургской области по уровню риска производства зерна на пять кластеров. Выявлены статистически значимые факторы, определяющие уровень риска производства зерна – колеблемость температуры в апреле, уровня осадков в апреле, июне и июле.

Как известно, расчет ставки страхования базируется на вероятности наступления случайного события, а именно снижению урожайности на 30%, а с 2015 года согласно Федеральному закону № 260-ФЗ на 25%.

Расчет вероятности снижения урожайности на заданную величину опирается на знание закона распределения. Для уменьшения ошибки выборки были сформированы пространственно-временные выборки урожайности зерновых культур по каждому кластеру муниципальных районов и по Оренбургской области в целом за период 1995-2013 гг.

Соответствие эмпирического распределения по Оренбургской области в целом и по пяти кластерам нормальному закону распределения оценивалось с использованием критериев согласия, реализованных в ППП Statistica [11]. Результаты приведены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Критерии согласия (расчетные значения и уровень значимости) (составлено автором)**

Критерии согласия	Оренбургская область	1 кластер	2 кластер	3 кластер	4 кластер	5 кластер
Число наблюдений	665	304	57	76	114	114
Колмогорова-Смирнова	0,029 $p > 0,20$	0,033 $p > 0,20$	0,119 $p > 0,20$	0,052 $p > 0,20$	0,060 $p > 0,20$	0,058 $p > 0,20$
Лилиефорса	$p < 0,20$	$p > 0,20$	$p < 0,05$	$p > 0,20$	$p > 0,20$	$p > 0,20$
Шапиро-Уилкса	0,991 $p = 0,0004$	0,993 $p = 0,163$	0,952 $p = 0,025$	0,986 $p = 0,542$	0,977 $p = 0,045$	0,979 $p = 0,07$

Вывод о соответствии эмпирического распределения нормальному закону при  $n < 50$  должен опираться на результат по тесту Шапиро-Уилкса, как наиболее надежному, а при  $n > 50$  — на критерии Колмогорова-Смирнова или Лилиефорса. Согласно критериям согласия, представленным в таблице, эмпирические распределения урожайности по Оренбургской области в целом и по второму кластеру не согласуются с нормальным законом распределения, а по остальным кластерам согласуются.

Поскольку лишь второй кластер, состоящий из Акбулакского, Беляевского и Соль-Илецкого муниципальных районов, не соответствует нормальному распределению, то заключим, что он и нарушает нормальность эмпирического распределения по Оренбургской области в целом.



На основе полученного нормального закона распределения по первому, третьему, четвертому и пятому кластеру и по эмпирическим данным по Оренбургской области в целом, по второму кластеру мы вычислили вероятность риска снижения урожайности на 30% и на 25% от средней урожайности (таблица 4).

Таблица 4

**Вероятности снижения урожайности зерновых культур в целом по Оренбургской области и по кластерам муниципальных районов (составлено автором)**

Числовые характеристики	Оренбургская область	1 кластер	2 кластер	3 кластер	4 кластер	5 кластер
Средняя $\bar{y}$	8,24	8,43	6,14	10,02	6,83	9,00
$0,75\bar{y}$	6,18	6,32	4,61	7,52	5,12	6,75
$0,7\bar{y}$	5,77	5,90	4,30	7,01	4,78	6,30
$P(y < 0,75\bar{y})$	0,305	0,280	0,439	0,266	0,333	0,303
$P(y < 0,7\bar{y})$	0,274	0,242	0,421	0,226	0,302	0,268
$P(y < 0,75\bar{y}) - P(y < 0,7\bar{y})$	0,076	0,038	0,018	0,040	0,031	0,035

Вероятность снижения урожайности нами рассчитывалась по формуле:

$$P(y \leq 0,75\bar{y}) = 0,5(1 - 2\Phi\left(\frac{\delta}{\sigma}\right)),$$

где  $\delta$  – абсолютное снижение урожайности,

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение выборки [9].

В качестве вероятности снижения урожайности по Оренбургской области и по 2 кластеру была принята относительная частота районо-лет с урожайностью ниже 25 и 30% от среднего уровня. Вероятность, оцененная по эмпирическим данным второго кластера, является достаточно грубой оценкой вероятности, но все же дает некоторое представление о риске.

Предположив, что присущий урожайности зерновых культур нормальный закон сохраняется на следующие годы, вероятность риска снижения урожайности от среднего областного значения на 30 и 25% соответственно составят 30,5% и 27,4%. Наибольшая вероятность снижения урожайности приходится на второй кластер, а наименьшая на третий.

Итак, вероятностная оценка риска снижения урожайности зерновых культур по кластерам Оренбургской области согласуется с уровнем риска, рассчитанному по интегральному показателю риска (ИПр) и подтверждает адекватность разработанной методики стратификации муниципальных районов Оренбургской области по уровню риска производства зерна и его факторов. В результате применения этой методики в Оренбургской области было выделено 5 кластеров муниципальных районов с уровнями риска: низким, ниже среднего, средним, выше среднего и высоким. Научно обоснованные территориальные различия уровня риска производства зерна дают основание обоснованной дифференциации ставки страхования в зависимости от уровня риска производства зерна и его факторов.

Оптимальная ставка страхования должна рассчитываться отдельно для каждого кластера муниципальных районов Оренбургской области с применением актуарных расчетов и вероятности снижения урожайности зерновых культур на 25%.

Совершенствование сельскохозяйственного страхования с позиции дифференцирования ставки страхования по условиям выращивания зерновых культур на

основе статистического анализа, будет способствовать формированию оптимальной ставки страхования и большему распространению страхования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В.Н. Статистическое обеспечение проблемы устойчивости сельскохозяйственного производства. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 320 с.
2. Беньковская Л.В. Статистический анализ динамики рисков производства зерна в Оренбургской области / II Международная научно-практическая конференция «Социально-экономическое развитие регионов России»: Сборник научных трудов / МЭСИ – М., 2012. – С. 295-303.
3. Беньковская Л.В. Стратификация муниципальных районов Оренбургской области по уровню риска производства зерна // Формирование основных направлений развития современной статистики и эконометрики: материалы I-ой Международной научной конференции. Том I (26-28 сентября 2013 года). – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С. 212-222.
4. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
5. Каяйкина М.С. Статистические методы изучения динамики урожайности (на примере совхозов Ленинградской области). Л. 1969. – 195 с.
6. Маркелова С.В. Агрострахование как инструмент государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий // Экономика и предпринимательство. 2014. № 12 (ч. 4). – С. 760-764.
7. Овчинников В.Н., Аршба М.В. Страхование как метод управления рисками, обусловленными негативным влиянием внешней среды // Terra Economicus. 2013. Т. 11. № 3-3. С. 5-9.
8. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шеффер М. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. В.Н. Тамашевича. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
9. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Мхитарян В.С., Трошин Л.И., Астафьева Е.В., Миронкина Ю.Н. / под ред. В.С. Мхитаряна. – М.: Маркет ДС, 2007. – 240 с.
10. Тихомиров Н.П. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа: Учебник / Н.П. Тихомиров, Т.М. Тихомирова, О.С. Урмаев. М.: Экономика, 2011. – 647 с.
11. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд. Учебник – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 486 с.

**Рецензент:** Завьялова Зоя Михайловна, к.э.н., доцент кафедры статистики и экономического анализа ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет».

**Benkovskaya Ludmila Valerievna**  
FSBEI HPE «Orenburg State Agrarian University»  
Russia, Orenburg  
E-mail: [Ludmila-ben@rambler.ru](mailto:Ludmila-ben@rambler.ru)

## **Probabilistic assessment of risk of production of grain as a basis of differentiation of a rate of agricultural insurance**

**Abstract.** The technique of stratification of municipal regions of the Orenburg region on risk level of crop yield and factors of production of grain crops is presented in article. Stratification of municipal areas was carried out by means of the cluster analysis. Five classes of municipal areas on risk level are as a result allocated: with low, below a mean, a mean, above a mean, high risks. The author entered a new integrated indicator of risk for measurement of risk level of crop yield. It considers risk of decrease in crop yield of evolutionary and casual character. Risk level of factors of production of grain calculated on coefficient of instability. Indicators of risk calculated for 1995-2013 years. Spatio-temporal sampling of crop yield of grain crops were created in each cluster and in the Orenburg region from municipal areas for 1995-2013 years. Conformity of empirical distributions was established to the normal law of distribution with use of criteria of consent. The probabilistic assessment of risk of decrease in crop yield of grain crops was calculated on 25% and for 30% for each cluster. According to the received results the author recommends to differentiate an insurance rate depending on risk level of a cluster of municipal areas. It will allow to improve the existing system of the state support of agricultural insurance of a grain yield.

**Keywords:** risk; probabilistic assessment of risk; integrated indicator of risk; factors of crop yield of grain crops; stratification of municipal areas on risk level; the cluster analysis; agricultural insurance.

## REFERENCES

1. Afanas'ev V.N. Statisticheskoe obespechenie problemy ustoychivosti sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. – M.: Finansy i statistika, 1996. – 320 s.
2. Ben'kovskaya L.V. Statisticheskij analiz dinamiki riskov proizvodstva zerna v Orenburgskoy oblasti / II Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie regionov Rossii»: Sbornik nauchnykh trudov / MESI – M., 2012. – S. 295-303.
3. Ben'kovskaya L.V. Stratifikatsiya munitsipal'nykh rayonov Orenburgskoy oblasti po urovnyu riska proizvodstva zerna // Formirovanie osnovnykh napravleniy razvitiya sovremennoy statistiki i ekonometriki: materialy I-oy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Tom I (26-28 sentyabrya 2013 goda). – Orenburg: OOO IPK «Universitet», 2013. – S. 212-222.
4. Dubrov A.M., Mkhitaryan V.S., Troshin L.I. Mnogomernye statisticheskie metody: Uchebnik. – M.: Finansy i statistika, 2003. – 352 s.
5. Kayaykina M.S. Statisticheskie metody izucheniya dinamiki urozhaynosti (na primere sovkhovov Leningradskoy oblasti). L. 1969. – 195 s.
6. Markelova S.V. Agrostrakhovanie kak instrument gosudarstvennoy podderzhki sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiy // Ekonomika i predprinimatel'stvo. 2014. № 12 (ch. 4). – S. 760-764.
7. Ovchinnikov V.N., Arshba M.V. Strakhovanie kak metod upravleniya riskami, obuslovlennymi negativnym vliyaniem vneshney sredy // Terra Economicus. 2013. T. 11. № 3-3. S. 5-9.
8. Soshnikova L.A., Tamashevich V.N., Uebe G., Sheffer M. Mnogomernyy statisticheskij analiz v ekonomike: Ucheb. posobie dlya vuzov / Pod red. prof. V.N. Tamashevicha. M.: YuNITI-DANA, 1999. – 598 s.
9. Teoriya veroyatnostey i matematicheskaya statistika: uchebnoe posobie / Mkhitaryan V.S., Troshin L.I., Astaf'eva E.V., Mironkina Yu.N. / pod red. V.S. Mkhitaryana. – M.: Market DS, 2007. – 240 s.
10. Tikhomirov N.P. Metody ekonometriki i mnogomernogo statisticheskogo analiza: Uchebnik / N.P. Tikhomirov, T.M. Tikhomirova, O.S. Ushmaev. M.: Ekonomika, 2011. – 647 s.
11. Khalafyan A.A. STATISTICA 6. Statisticheskij analiz dannykh. 3-e izd. Uchebnik – M.: OOO «Binom-Press», 2007. – 486 s.