

УЧАСТИЕ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ВОСТОЧНОЙ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ В ФОРМИРОВАНИИ ВАЛОВОГО УРОЖАЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А. Гулянов¹, Г.Ф. Ярцев², Р.К. Байкасенов²

¹Институт степи УрО РАН, Россия, Оренбург

²Оренбургский государственный аграрный университет, Россия, Оренбург

e-mail: orensteppe@mail.ru

В статье представлены данные, свидетельствующие о существенном участии хозяйств Восточной природно-климатической зоны в формировании валового урожая зерна Оренбургской области, составляющем около 40,0 % в урожае яровой пшеницы и чуть более 20,0 % в урожае зерновых и зернобобовых культур. Наиболее сильная связь сравниваемых показателей отмечена в отношении административных районов, характеризующихся меньшей стабильностью – Домбаровского и Светлинского. Динамика их валовых сборов детерминирует 81,0-82,0 (яровая пшеница) – 74,0-89,0 % (зерновые и зернобобовые культуры) вариации областного урожая. Расширение посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в Ясненском и Кваркенском районах сопровождается снижением областного урожая ($r = -0,10$ и $-0,24$). Аналогичная тенденция наблюдается и в целом по области ($r = -0,06$). Расширение видового разнообразия зерновых и зернобобовых культур на полях, уход от монокультуры яровой пшеницы, более подверженной гибели в условиях современных климатических и антропогенных изменений, предлагается рассматривать в качестве одного из основных направлений повышения выживаемости растений и стабилизации валовых сборов зерна в Оренбургском Зауралье. Такой подход также будет способствовать исключению из дальнейшей эксплуатации неустойчивых и сильно выработанных почв.

Ключевые слова: степная зона, Оренбургское Зауралье, яровая пшеница, зерновые и зернобобовые культуры, адаптивные технологии, климатические и антропогенные вызовы.

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности населения предполагает производство больших объёмов растительного сырья, выращиваемого на обширных сельскохозяйственных угодьях. Зачастую для этих целей используются малопродуктивные неустойчивые почвы, нарушенные эрозийными процессами или длительной почвозатратной эксплуатацией. Особенно часто подобные проявления можно наблюдать на обрабатываемых угодьях, расположенных вблизи населённых пунктов, не требующие больших транспортных затрат [1, 2].

Деградация почвы, отмечаемая в мировом земледелии практически повсеместно, активно прогрессирует и на российских просторах [3, 4]. Наиболее отчётливо снижение почвенного плодородия наблюдается в наиболее освоенных степных регионах, специализирующихся на зерновом производстве [5].

В Оренбургской области наибольшей опасности в указанном отношении подвержены постцелинные территории, расположенные в южных и юго-восточных административных районах. Здесь, уже к началу третьего тысячелетия, учёные выделяли 0,6 млн га низкопродуктивной пашни, подлежащей первоочередной консервации или переводу в пастбищные и сенокосные угодья и 0,7 млн га условно пахотнопригодных почв [6]. К настоящему времени ситуация только усугубилась.

Зерновое производство Оренбуржья является весомым подспорьем зернового производства страны и поставляет в её закрома около 2,5 млн т зерна зерновых и зернобобовых культур ежегодно (в среднем). Около 22,0 % в указанном объёме составляет продукция с полей Восточной природно-климатической зоны, а производство зерна яровой пшеницы здесь составляет почти 40,0 % от областного показателя.

В постсоветское время освоенные в целинную компанию земли периодически выводились из обработки, затем осваивались вновь, снова выводились, менялась структура сельскохозяйственных угодий. В настоящее время наблюдается процесс активного вовлечения оставшихся (около 0,5 млн га) залежей в обработку, а площадь пашни снова приблизилась к размерам 1990 г. [7].

На основании изложенного, сосредоточение технологических трат на лучших землях может рассматриваться в качестве основного направления воспроизводства почвенного плодородия нарушенных земель [8-10] и сохранения биологического разнообразия степей [11, 12].

При этом научное обоснование не усиливающих продовольственные риски подходов к оптимизации площадей обрабатываемых земель и адаптации земледельческих технологий к климатическим и антропогенным реалиям, является актуальным научным направлением [13-18].

Цель настоящих исследований заключалась в анализе пространственной и временной динамики урожаев зерна яровой пшеницы, зерновых и зернобобовых культур в административных районах Восточной природно-климатической зоны. Изучалась их связь с валовыми урожаями Оренбургской области в целом, а также определялась зависимость областных валовых сборов от площадей посева и площадей уборки указанных культур в отдельных административных районах Восточной природно-климатической зоны.

Для достижения намеченных результатов были сформулированы следующие задачи:

- выявить связь валовых сборов зерна (яровой пшеницы, зерновых и зернобобовых культур) Оренбургской области с суммарным урожаем хозяйств Восточной природно-климатической зоны;
- определить зависимость валовых сборов зерна (яровой пшеницы, зерновых и зернобобовых культур) в целом по области от урожая отдельных административных районов Восточной природно-климатической зоны;
- выявить связь валовых сборов зерна (яровой пшеницы, зерновых и зернобобовых культур) Оренбургской области с площадями посева и уборки в отдельных административных районах Восточной природно-климатической зоны.

Материалы и методы

Объектом исследований являлись сведения о валовых сборах зерна, площадях посева и уборки зерновых и зернобобовых культур в разрезе отдельных административных районов Восточной природно-климатической зоны Оренбургской области и области в целом, за период с 2008 по 2019 год. Источником данных служила официальная статистическая информация Федеральной службы государственной статистики, представленная в Единой межведомственной информационно-статистической системе РФ [19] и сборниках «Регионы России. Социально-экономические показатели» [20]. При обработке цифрового материала применялись общепринятые методы статистического анализа.

Результаты и обсуждение

В результате проведённых исследований выявлено весомое участие зернового производства Восточной природно-климатической зоны в формировании валового урожая Оренбургской области, составившее 22,0 % от сбора зерновых и зернобобовых культур и

38,9 % от урожая яровой пшеницы. Установлена сильная связь валовых сборов зерна, собранных с полей Восточной природно-климатической зоны и суммарного урожая Оренбургской области, с коэффициентом корреляции (r) 0,94 по яровой пшенице и 0,92 по зерновым и зернобобовым культурам. Связь описывается уравнениями регрессии $y = 2,61x - 15,93$ и $y = 3,948x + 325,4$, где x – валовой сбор зерна яровой пшеницы и зерновых и зернобобовых культур соответственно в хозяйствах Восточной природно-климатической зоны, y – аналогичные показатели по Оренбургской области в целом. Коэффициент детерминации (R^2) указывает на зависимость валовых сборов зерна в области от вариации урожаев Восточной природно-климатической зоны в 83,8 % (зерновые и зернобобовые культуры) – 88,0 % (яровая пшеница) случаев (рис.1).

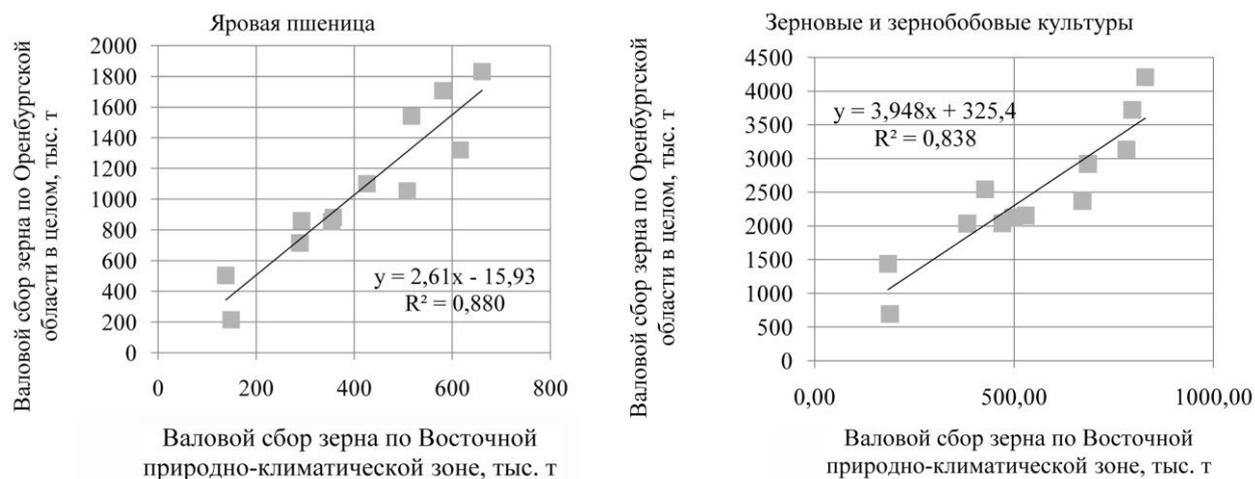


Рисунок 1 – Связь валовых сборов зерна Оренбургской области с суммарным урожаем хозяйств Восточной природно-климатической зоны, 2008-2019 гг.

Детальный анализ зернового производства отдельных административных районов Восточной природно-климатической зоны выявил существенную вариабельность их долевого участия в формировании валового урожая Оренбургской области. Наибольшие сборы зерна яровой пшеницы, составившие в среднем за анализируемый период 122,8-130,1 тыс. т или 11,72-12,41 % от валового урожая области отмечены в Адамовском и Кваркенском районах, располагающих соответственно 10,22-12,47 % уборочных площадей данной культуры (119,2-145,4 тыс. га). В указанных районах наблюдается самая высокая, как среди районов Восточной природно-климатической зоны (82,0 %), так и в целом по области (83,1 %), сохранность посевов к уборке (91,7-94,6 %), также способствующая высокой результативности полеводства. Значительно меньшими относительными показателями валовых сборов зерна яровой пшеницы, на уровне 3,09-4,73 %, характеризуются Новоорский, Гайский и Светлинский районы, а в Ясненском и Домбаровском районах собирают только 1,40-1,50 % от областного урожая. В отмеченных районах, отличающихся меньшей долей площадей в областном поле яровой пшеницы, составляющей 3,19-6,74 % (Новоорский, Гайский, Светлинский) – 1,74-1,99 % (Ясненский, Домбаровский) её уборочной площади, наблюдается ещё и низкая сохранность посевов к уборке, на уровне 61,7-69,1 % (Домбаровский, Светлинский, Ясненский), что также заметно сокращает валовые сборы.

Следует особо подчеркнуть достаточно низкую выживаемость посевов яровой пшеницы в полеводстве Восточной природно-климатической зоны, как в целом, так и в разрезе отдельных административных районов (за исключением Гайского, Адамовского, Кваркенского), оказавшуюся ниже областного показателя на 1,1 % и 4,2-21,4 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Зависимость валовых сборов зерна яровой пшеницы в Оренбургской области от урожая отдельных административных районов Восточной природно-климатической зоны, 2008-2019 гг.

Район	Валовой сбор зерна, тыс. т	Площадь посева/уборки, тыс. га	Корреляция валовых сборов зерна в административных районах (x) с суммарным урожаем по области (y)		
			Коэффициент корреляции (r)	Коэффициент детерминации (R ²)	Уравнение регрессии
Адамовский	122,80	129,84/119,16	0,83	0,69	$y = 8,262x + 33,20$
Гайский	42,10	48,66/40,54	0,83	0,69	$y = 17,91x + 292,9$
Домбаровский	15,80	37,59/23,21	0,91	0,82	$y = 35,40x + 488,9$
Кваркенский	130,10	153,69/145,36	0,73	0,54	$y = 7,224x + 108,1$
Новоорский	32,40	47,15/37,18	0,75	0,56	$y = 18,89x + 434,9$
Светлинский	49,60	119,54/78,56	0,90	0,81	$y = 12,01x + 451,0$
Ясенский	14,70	29,39/20,32	0,71	0,51	$y = 28,72x + 625,8$
В целом по районам Восточной зоны	407,50	565,91/464,30	0,94	0,88	$y = 2,61x - 15,93$
В целом по Оренбургской области	1047,80	1402,69/1165,53			

Несмотря на отмеченные особенности, выражающиеся в различном участии административных районов Восточной природно-климатической зоны в формировании областного урожая зерна яровой пшеницы, отмечена сильная связь их валовых сборов с суммарным урожаем по области ($r = 0,94$). Наиболее сильно, с коэффициентом корреляции 0,90-0,91, он связан с самыми нестабильными по годам валовыми сборами зерна в Светлинском и Домбаровском районах, изменение которых детерминирует 81,0-82,0 % вариации областного урожая. С валовыми сборами зерна в отличающихся наибольшей временной стабильностью Кваркенском и Адамовском районах связь суммарного по области урожая также сильная ($r = 0,73$ -0,83), как и в менее стабильных Ясенском, Новоорском и Гайском районах ($r = 0,71$ -0,83).

Долевое участие хозяйств Восточной природно-климатической зоны в производстве зерна зерновых и зернобобовых культур (в целом, включая и яровую пшеницу) оказалось ниже, чем в производстве только зерна яровой пшеницы, и составило 22,00 %.

Данное обстоятельство указывает на большее насыщение посевных площадей Оренбургского Зауралья яровой пшеницей и меньшее присутствие в севооборотах других зерновых, а также зернобобовых культур, нежели в целом по области.

Наибольший вклад в областной урожай зерновых и зернобобовых культур, также как и по яровой пшенице, вносят Кваркенский и Адамовский районы – 6,11-6,96 % (176,3-178,3 тыс. т). В этих же районах наблюдается и самая высокая выживаемость посевов (94,4-90,9 %), превышающая средний по зоне и среднеобластной показатель на 11,0-14,9 % и 7,5-11,4 % соответственно.

Примечательно, что средняя по зоне выживаемость посевов зерновых и зернобобовых культур в целом (83,4 %), в отличие от яровой пшеницы, превышает среднеобластной показатель (79,5 %). Указанное обстоятельство можно рассматривать в качестве убедительного аргумента в пользу расширения видового разнообразия зерновых и зернобобовых культур на полях, уход от монокультуры яровой пшеницы, более подверженной гибели в условиях современных климатических и антропогенных изменений.

Выживаемость посевов ниже среднего по области показателя отмечена в Новоорском (77,9 %), Ясенском (73,3 %), Светлинском (71,3 %) и Домбаровском (62,7 %) районах. При относительно невысоких размерах площадей уборки в указанных районах собирают самый низкий по Восточной природно-климатической зоне валовой сбор зерна зерновых и

зернобобовых культур, составляющий только 0,81 (Домбаровский) – 0,92 (Ясненский) – 1,87 (Новоорский) – 2,50 % (Светлинский) от областного урожая (табл. 2).

Таблица 2 – Зависимость валовых сборов зерна зерновых и зернобобовых культур в Оренбургской области от урожая отдельных административных районов Восточной природно-климатической зоны, 2008-2019 гг.

Район	Валовой сбор зерна, тыс. т	Площадь посева/уборки, тыс. га	Корреляция валовых сборов зерна в административных районах с суммарным урожаем по области		
			Коэффициент корреляции (r)	Коэффициент детерминации (R ²)	Уравнение регрессии
Адамовский	170,18	178,33/162,10	0,78	0,61	$y = 11,04x + 567,3$
Гайский	68,11	77,13/64,88	0,83	0,69	$y = 22,62x + 906,0$
Домбаровский	19,90	46,56/29,21	0,86	0,74	$y = 51,56x + 1420,0$
Кваркенский	149,67	176,29/166,42	0,74	0,55	$y = 12,82x + 527,2$
Новоорский	45,71	64,68/50,40	0,68	0,46	$y = 24,78x + 1313,0$
Светлинский	61,05	125,59/89,59	0,94	0,89	$y = 22,74x + 1057,0$
Ясненский	22,57	44,78/32,85	0,66	0,44	$y = 36,19 + 1629,0$
В целом по районам Восточной зоны	537,20	713,37/595,44	0,92	0,84	$y = 3,95x + 325,4$
В целом по Оренбургской области	2446,68	2794,42/2222,87			

В целом, производство зерна зерновых и зернобобовых культур в Восточной природно-климатической зоне Оренбургской области, как и производство зерна яровой пшеницы, характеризуется аналогичными особенностями. Их суммарный по области валовой сбор также сильно связан с урожаями отдельных районов, а наиболее сильная связь ($r = 0,86-0,94$) отмечена с урожаями, собираемыми в Домбаровском и Светлинском районах, детерминирующими 74,0-89,0 % вариации областного урожая.

Определение связи валовых сборов зерна (яровой пшеницы, зерновых и зернобобовых культур) Оренбургской области с площадями посева и уборки в отдельных административных районах Восточной природно-климатической зоны позволило выявить и другие особенности. В частности, установлена сильная связь ($r = 0,69-0,92$) валовых сборов зерна яровой пшеницы с площадями уборки в Ясненском, Новоорском, Светлинском и Домбаровском районах, отличающихся их невысокой стабильностью (рис. 2).

В целом же по анализируемой зоне связь указанных показателей также оказалась сильной ($r = 0,80$), хотя и уступающей средним по области значениям ($r = 0,92$).

Не меньший практический интерес представляет обратная связь валовых сборов зерна яровой пшеницы по Оренбургской области с площадями её посева как в хозяйствах Восточной природно-климатической зоны в целом ($r = - 0,19$), так и в разрезе отдельных административных районов – Ясненского ($r = - 0,17$), Гайского ($r = - 0,18$) и Кваркенского ($r = - 0,27$). В отношении валовых сборов зерновых и зернобобовых культур установлены схожие зависимости – расширение их посевных площадей в Ясненском и Кваркенском районах сопровождается снижением областного урожая ($r = - 0,10$ и $- 0,24$). Аналогичная тенденция наблюдается и в отношении площадей посева зерновых и зернобобовых культур в целом по области ($r = - 0,06$).

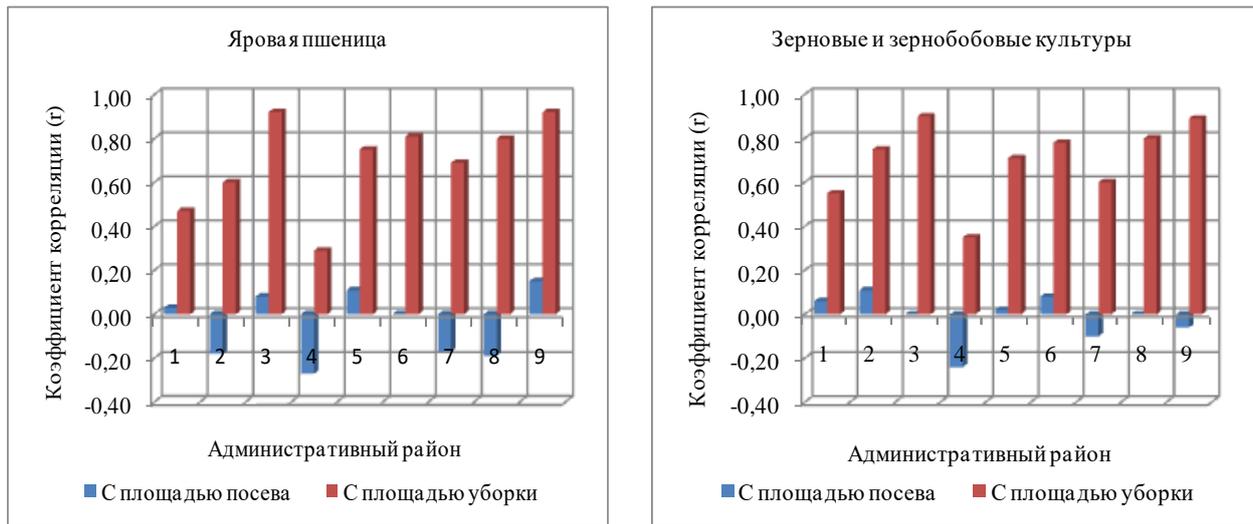


Рисунок 2 – Корреляция валовых сборов зерна в Оренбургской области с площадями посева и уборки отдельных административных районов Восточной природно-климатической зоны (1-Адамовский, 2-Гайский, 3-Домбаровский, 4-Кваркенский, 5-Новоорский, 6-Светлинский, 7-Ясненский, 8-в целом по Восточной зоне, 9-в целом по области), 2008-2019 гг.

Подводя итог участия хозяйств Восточной природно-климатической зоны Оренбургской области в формировании валового урожая зерна, следует в очередной раз подчеркнуть, что в условиях современных климатических и антропогенных изменений стабилизация производства зерна возможна только по пути оптимизации взаимодействия природных и социально-экономических систем. Основным стратегическим направлением в этом отношении следует рассматривать оптимизацию структуры сельскохозяйственных земель, сосредоточение основной технологической нагрузки на устойчивых высокоплодородных землях, адаптацию структуры посевных площадей и видового состава полевых культур к меняющемуся климату, внедрение природоподобных земледельческих технологий, способствующих сохранению биологического разнообразия.

Выводы

Зерновое производство Восточной природно-климатической зоны представляет весомую часть в валовом урожае Оренбургской области, составляющую 38,9 % в урожае яровой пшеницы и 22,0 % в урожае зерновых и зернобобовых культур. Сравнимые показатели сильно связаны, хотя в отношении отдельных административных районов наблюдаются определённые особенности. Так наиболее сильно, с коэффициентом корреляции 0,90-0,91 (яровая пшеница) – 0,86-0,94 (зерновые и зернобобовые культуры), валовые сборы зерна в целом по области связаны с самыми нестабильными валовыми сборами Светлинского и Домбаровского районов. Их изменение детерминирует 81,0-82,0 (яровая пшеница) – 74,0-89,0 % (зерновые и зернобобовые культуры) вариации областного урожая.

Высокий практический интерес представляет обратная связь валовых сборов зерна яровой пшеницы в области с площадями её посева как в целом по зоне ($r = -0,19$), так и в разрезе отдельных административных районов (Ясненский, Гайский, Кваркенский). Расширение посевных площадей зерновых и зернобобовых культур в Ясненском и Кваркенском районах сопровождается снижением областного урожая ($r = -0,10$ и $-0,24$). Аналогичная тенденция наблюдается и в целом по области ($r = -0,06$).

Расширение видового разнообразия зерновых и зернобобовых культур на полях, уход от монокультуры яровой пшеницы, более подверженной гибели в условиях современных климатических и антропогенных изменений, следует рассматривать в качестве одного из

направлений повышения выживаемости растений и стабилизации валовых сборов зерна в Оренбургском Зауралье.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках НИР ОФИЦ УрО РАН (ИС УрО РАН) «Проблемы степного природопользования в условиях современных вызовов: оптимизация взаимодействия природных и социально-экономических систем», № ГР АААА-А21-121011190016 -1.

Список литературы

1. Арефьев А.Н., Кузина Е.Е., Кузин Е.Н. Изменение плодородия чернозёма выщелоченного в зависимости от характера антропогенного воздействия на почву // Нива Поволжья. 2017. № 3(44). С. 6-16.
2. Ленточкин А.М. Оценка состояния посевных площадей зерновых культур // Пермский аграрный вестник. 2019. № 1(25). С. 55-62.
3. Зудилин С.Н., Жичкин К.А. Оценка снижения качественных параметров земель сельскохозяйственного назначения при нецелевом использовании // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 4(24). С. 13-17.
4. Лицуков С.Д., Глуховченко А.Ф., Титовская А.И. Агрохимическое обоснование агрофизических свойств почвы и продуктивности кукурузы на зерно при различных обработках почвы и дозах удобрений // Инновации в АПК. 2019. № 3(23). С. 130-142.
5. Зудилин С.Н., Зудилин А.С. Мониторинг плодородия чернозёмов Самарской области // Проблемы развития АПК Региона. 2016. Т. 25. № 1-1(25). С. 38-42.
6. Русанов А.М., Кононов В.М. Основные положения концепции пахотнопригодности земель // Материалы Российской научно-практической конференции: Оптимизация природопользования и охрана окружающей среды Южно-Уральского региона. Оренбург, 1998. С. 70-73.
7. Чибилёв А.А. (мл.), Падалко Ю.А., Семёнов Е.А., Руднева О.С., Соколов А.А., Григорьевский Д.В., Мелешкин Д.С. Очерки экономической географии Оренбургского края. Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. Т. II. 144 с.
8. Соболин Г.В., Сатункин И.В., Гулянов Ю.А., Коровин Ю.И. Эколого-экономические проблемы орошаемого земледелия // Экономика сельского хозяйства России. 2003. № 4. С. 37.
9. Гулянов Ю.А. Пути повышения зимостойкости и сохранности к уборке озимой пшеницы в степи Южного Урала // Земледелие. 2005. № 6. С. 24-25.
10. Sorokina S.Yu., Sorokin N.S., Sychev S.M., Okorokova O.A. Effectiveness of preparations for increasing the activity of plant growth processes at No-till technology. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science «Sustainable and innovative development in the digital». 2021. 012084.
11. Гулянов Ю.А., Чибилёв А.А. Экологизация степных агротехнологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды // Теоретическая и прикладная экология. 2019. № 3. С. 5-11. DOI: 10.25750/1995-4301-2019-3-005-011.
12. Gulyanov Yu.A., Chibilev A.A., Levykin S.V., Silantieva M.M., Kazachkov G.V., Sokolova L.V. Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. vol. 9. no. 3. pp. 393-398.
13. Ленточкин А.М., Широбоков П.Е., Ленточкина Л.А. Эффективность систем обработки почвы в технологии выращивания яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 5. С. 54-59.

14. Мамаев В.В., Сычёва И.В., Сычёв С.М. Влияние гуминовых и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы // *Агрохимический вестник*. 2015. № 5. С. 10-12.
15. Ярцев Г.Ф., Байкаменов Р.К., Тулепова С.Н. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян препаратами комплексной защиты и стимуляции // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2016. № 2(58). С. 20-21.
16. Арефьев А.Н., Кузина Е.В., Кузин Е.Н., Власова Т.А., Зуев В.В., Панасов М.Н. Эффективность использования клиноптилолита для повышения плодородия чернозёмных почв // *Аграрный научный журнал*. 2017. № 8. С. 3-7.
17. Ярцев Г.Ф., Байкаменов Р.К., Пряхина Ю.Ю. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от некорневого внесения жидких удобрений и регулятора роста на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. № 1(69). С. 31-33.
18. Морозова Т.С., Лицуков С.Д., Ширяев А.В. Содержание и вынос элементов питания растениями озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений // *Вестник аграрной науки*. 2021. № 2(89). С. 40-49.
19. ЕМИСС. Государственная статистика. Урожайность сельскохозяйственных культур (в расчёте на убранную площадь). [Электронный ресурс]. URL: <http://aisori.m.meteo.ru/waisori/select.xhtml> (дата обращения: 25.05.2021).
20. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019: Стат. сб. Росстат. М., 2019. 1204 с.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию 18.06.2021
Принята к публикации 21.09.2021

PARTICIPATION OF GRAIN PRODUCTION IN THE EASTERN CLIMATIC ZONE IN THE FORMATION OF THE GROSS YIELD OF THE ORENBURG REGION

Yu. Gulyanov¹, G. Yartsev², R. Baykasenov²

¹Institute of steppe, OFRC, Ural branch of the Russian academy of sciences, Russia, Orenburg

²Orenburg State Agrarian University, Russia, Orenburg
e-mail: orensteppe@mail.ru

The article presents data indicating the significant participation of farms in the Eastern natural and climatic zone in the formation of the gross grain yield of the Orenburg region, which is about 40.0 % in the harvest of spring wheat and slightly more than 20.0 % in the harvest of cereals and legumes. The strongest correlation of the compared indicators is noted in relation to the administrative districts characterized by less stability – Dombarovskiy and Svetlinskiy. The dynamics of their gross harvest determines 81.0-82.0 (spring wheat) – 74.0-89.0 % (cereals and legumes) variations of the regional harvest. The expansion of the sown areas of grain and leguminous crops in the Yasnenskiy and Kvarkenskiy districts is accompanied by a decrease in the regional yield ($r = - 0.10$ and $- 0.24$). A similar trend is observed in the region as a whole ($r = - 0.06$). The expansion of the species diversity of grain and leguminous crops in the fields, the departure from the monoculture of spring wheat, which is more prone to death in the conditions of modern climatic and anthropogenic changes, is proposed to be considered as one of the main directions for increasing the survival of plants and stabilizing the gross grain harvest in the Orenburg Trans-Urals. This approach will also help to exclude unstable and highly developed soils from further exploitation.

Key words: steppe zone, Orenburg Trans-Urals, spring wheat, cereals and legumes, adaptive technologies, climatic and anthropogenic challenges.

References

1. Aref'ev A.N., Kuzina E.E., Kuzin E.N. *Izmenenie plodorodiya chernozema vyshchelochennogo v zavisimosti ot kharaktera antropogennogo vozdeistviya na pochvu. Niva Povolzh'ya.* 2017. N 3(44). S. 6-16.
2. Lentochkin A.M. *Otsenka sostoyaniya posevnykh ploshchadei zernovykh kul'tur. Permskii agrarnyi vestnik.* 2019. N 1(25). S. 55-62.
3. Zudilin S.N., Zhichkin K.A. *Otsenka snizheniya kachestvennykh parametrov zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya pri netselevom ispol'zovanii. Vestnik Ul'yanovskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii.* 2013. N 4(24). S. 13-17.
4. Litsukov S.D., Glukhovchenko A.F., Titovskaya A.I. *Agrokhimicheskoe obosnovanie agrofizicheskikh svoystv pochvy i produktivnosti kukuruzy na zerno pri razlichnykh obrabotkakh pochvy i dozakh udobrenii. Innovatsii v APK.* 2019. N 3(23). S. 130-142.
5. Zudilin S.N., Zudilin A.S. *Monitoring plodorodiya chernozemov Samarskoi oblasti. Problemy razvitiya APK Regiona.* 2016. T. 25. N 1-1(25). S. 38-42.
6. Rusanov A.M., Kononov V.M. *Osnovnye polozheniya kontseptsii pakhotnoprigradnosti zemel'. Materialy Rossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: Optimizatsiya prirodopol'zovaniya i okhrana okruzhayushchei sredy Yuzhno-Ural'skogo regiona. Orenburg, 1998. S. 70-73.*
7. Chibilev A.A. (ml.), Padalko Yu.A., Semenov E.A., Rudneva O.S., Sokolov A.A., Grigorevskii D.V., Meleshkin D.S. *Ocherki ekonomicheskoi geografii Orenburgskogo kraya. Orenburg: IS UrO RAN, 2018. T. II. 144 s.*
8. Sobolin G.V., Satunkin I.V., Gulyanov Yu.A., Korovin Yu.I. *Ekologo-ekonomicheskie problemy oroshaemogo zemledeliya. Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii.* 2003. № 4. S. 37.
9. Gulyanov Yu.A. *Puti povysheniya zimostoikosti i sokhrannosti k uborke ozimoi pshenitsy v stepi Yuzhnogo Urala. Zemledelie.* 2005. N 6. S. 24-25.
10. Sorokina S.Yu., Sorokin N.S., Sychev S.M., Okorokova O.A. *Effectiveness of preparations for increasing the activity of plant growth processes at No-till technology. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science "Sustainable and innovative development in the digital".* 2021. 012084.
11. Gulyanov Yu.A., Chibilev A.A. *Ekologizatsiya stepnykh agrotekhnologii v usloviyakh prirodnykh i antropogennykh izmenenii okruzhayushchei sredy. Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya.* 2019. N 3. S. 5-11. DOI: 10.25750/1995-4301-2019-3-005-011.
12. Gulyanov Yu.A., Chibilev A.A., Levykin S.V., Silantieva M.M., Kazachkov G.V., Sokolova L.V. *Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe. Ukrainian Journal of Ecology.* 2019. vol. 9. no. 3. pp. 393-398.
13. Lentochkin A.M., Shirobokov P.E., Lentochkina L.A. *Effektivnost' sistem obrabotki pochvy v tekhnologii vyrashchivaniya yarovoi pshenitsy. Dostizheniya nauki i tekhniki APK.* 2015. T. 29. N 5. S. 54-59.
14. Mamaev V.V., Sycheva I.V., Sychev S.M. *Vliyanie guminovykh i mineral'nykh udobrenii na urozhainost' ozimoi pshenitsy. Agrokhimicheskii vestnik.* 2015. N 5. S. 10-12.
15. Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Tulepova S.N. *Urozhainost' i kachestvo zerna sortov yarovoi myagkoi pshenitsy v zavisimosti ot predposevnoi obrabotki semyan preparatami kompleksnoi zashchity i stimulyatsii. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* 2016. N 2(58). S. 20-21.
16. Aref'ev A.N., Kuzina E.V., Kuzin E.N., Vlasova T.A., Zuev V.V., Panasov M.N. *Effektivnost' ispol'zovaniya klinoptilolita dlya povysheniya plodorodiya chernozemnykh pochv. Agrarnyi nauchnyi zhurnal.* 2017. N 8. S. 3-7.

17. Yartsev G.F., Baikasenov R.K., Pryakhina Yu.Yu. Urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi myagkoi pshenitsy v zavisimosti ot nekorneвого vneseniya zhidkikh udobrenii i regul'yatora rosta na yuzhnykh chernozemakh Orenburgskogo Predural'ya. Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. N 1(69). S. 31-33.
18. Morozova T.S., Litsukov S.D., Shiryaev A.V. Soderzhanie i vynos elementov pitaniya rasteniyami ozimoi pshenitsy v zavisimosti ot primeneniya udobrenii. Vestnik agrarnoi nauki. 2021. N 2(89). S. 40-49.
19. EMISS. Gosudarstvennaya statistika. Urozhainost' sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (v raschete na ubrannuyu ploshchad'). [Elektronnyi resurs]. URL: <http://aisori-m.meteo.ru/waisori/select.xhtml> (data obrashcheniya: 25.05.2021).
20. Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli. 2019: Stat. sb. Rosstat. M., 2019. 1204 s.

Сведения об авторах:

Юрий Александрович Гулянов

Д.с.-х.н., профессор, в.н.с. отдела степеведения и природопользования, Институт степи ОФИЦ УрО РАН

ORCID 0000-0002-5883-349X

Yuriy Gulyanov

Doctor of agricultural sciences, professor, leading researcher, department of steppe studies and nature management, Institute of steppe, OFRC, Ural branch of the Russian academy of sciences

Геннадий Фёдорович Ярцев

Д.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой агротехнологий, ботаники и селекции растений, Оренбургский государственный аграрный университет

Gennady Yartsev

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agricultural Technologies, Botany and Plant Breeding, Orenburg State Agrarian University

Руслан Куандыкович Байкашенов

К.с.-х.н., доцент, доцент кафедры агротехнологий, ботаники и селекции растений, Оренбургский государственный аграрный университет

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Agricultural Technologies, Botany and Plant Breeding, Orenburg State Agrarian University

Для цитирования: Гулянов Ю.А., Ярцев Г.Ф., Байкашенов Р.К. Участие зернового производства Восточной природно-климатической зоны в формировании валового урожая Оренбургской области // Вопросы степеведения. 2021. № 3. С. 95-104. DOI: 10.24412/2712-8628-2021-3-95-104