Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 4 (44). С. 28-35
Vestnik Kurganskoj GSHA. 2022; (4-44): 28-35

Научная статья
УДК 631/635:633.11(470.56)
Код ВАК 4.1.3

DOI: 10.52463/22274227_2022_44_28
EDN: HEGVLR

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Геннадий Федорович Ярцев[1], Айслу Аскаровна Кутеева[2]✉
[1]Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия
[2]Российский сельскохозяйственный центр, Оренбург, Россия
[1]gf_yarcev@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4441-7345
[2]ais.kuteeva@gmail.com✉, https://orcid.org/0000-0003-0881-2989

Аннотация. В статье представлены сведения о современном состоянии производства зерна яровой пшеницы в Оренбургской области. Показаны пространственные и временные особенности урожая по административным районам и природно-сельскохозяйственным провинциям. Целью исследования являлся анализ существующего положения в продовольственном зерновом производстве Оренбургской области и перспективы повышения его устойчивости. Проведён статистический анализ двенадцатилетних временных рядов площадей посева и уборки, урожайности и валовых сборов зерна. Определена связь между данными отдельных массивов и совместная вариация результативных и факторных признаков. Выявлена повсеместная вариабельность структурных элементов урожая, сопровождающаяся нестабильностью валовых сборов зерна. При размахе вариации засеянных площадей в 398,5 тыс. га урожайность 0,98 т/га изменчивость областного валового сбора составила 1610,1 тыс. т. Наибольшая нестабильность валовых урожаев с коэффициентом вариации 72,2-82,9 %, характерна для Казахстанской и Заволжской сухостепных провинций. В Предуральской лесостепной и Заволжской степной провинциях коэффициент вариации валовых сборов на 20,5-25,7 п.п. ниже. Самой меньшей нестабильностью урожаев характеризуется Казахстанская степная провинция, отличающаяся постоянством посевных площадей, с коэффициентом вариации за анализируемый период 3,7 %. В процессе поиска совместных вариаций структурных элементов урожая посредством корреляционного анализа их временных рядов выявлена сильная связь валовых урожаев с продуктивностью пшеничных полей. Сильная связь валовых урожаев выявлена с площадями уборки. Предложенный подход к анализу современного состояния зернового производства на основе корреляционного анализа временных рядов и поиска их совместных вариаций может быть положен в основу разработки перспективных технологических решений, направленных на повышение стабильности валовых сборов с учётом пространственных особенностей различных природно-сельскохозяйственных провинций.

Ключевые слова: Оренбургская область, яровая пшеница, урожайность, валовой сбор зерна.
Для цитирования: Ярцев Г.Ф., Кутеева А.А. Современное состояние и перспективы производства зерна яровой пшеницы в Оренбургской области // Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 4 (44). С. 28-35. https://doi.org/DOI: 10.52463/22274227_2022_44_28

Scientific article

THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF SPRING WHEAT GRAIN PRODUCTION IN THE ORENBURG REGION

Gennady F. Yartsev[1], Ajslu A. Kuteeva[2]✉
[1]Orenburg state agrarian university, Orenburg, Russia
[2]Russian agricultural center, Orenburg, Russia
[1]gf_yarcev@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4441-7345
[2]ais.kuteeva@gmail.com✉, https://orcid.org/0000-0003-0881-2989

Abstract. The article presents materials concerning the current state of spring wheat grain production in the Orenburg region. The spatial and temporal characteristics of the harvest by administrative regions and natural agricultural provinces are shown. The purpose of the study is to analyze the current situation in the food grain production of the Orenburg region and determine the prospects for increasing its sustainability. A statistical analysis of twelve-year series of sowing areas, harvesting areas, yields, and gross grain harvests was carried out. The relationship between the data of individual arrays and the joint variation of productive and factorial features is determined. A widespread variability in the structural elements of the harvest, accompanied by instability in the gross yield of grain was discovered. With a variation in the sown area of 398.5 thousand hectares (28.4 %) and a yield of 0.98 t/ha (103.1 %), the variability of the regional gross harvest was 1610.1 thousand tons (152.2 %). The greatest instability of gross yields, with a coefficient of variation of 72.2-82.9 %, is attributed to the Kazakhstan and Trans-Volga dry-steppe provinces. In the Pre-Ural forest-steppe and Zavolzhye steppe provinces, the coefficient of variation of gross yields is 20.5-25.7 percentage points lower. The Kazakhstan steppe province is characterised by the least crop instability, with a relatively constant sowing area, with a coefficient of variation of 3.7 % over the analysed period. In the process of searching for joint variations of structural elements of the crop through the correlation analysis of their time series, a strong relationship between gross yields and the productivity of wheat fields was revealed. A strong correlation between gross yields and harvesting areas was also revealed. The proposed approach to the analysis of the current state of grain production based on the correlation analysis of the time series of structural elements and the search for their joint variations can be used as the basis for the development of promising technological solutions aimed at increasing the stability of gross harvests, considering the spatial characteristics of various natural and agricultural provinces.

Keywords: Orenburg region, spring wheat, productivity, gross grain harvest.
For citation: Yartsev G.F., Kuteeva A.A. The current state and prospects of spring wheat grain production in the Orenburg region. Vestnik Kurganskoj GSHA. 2022; (4-44): 28-35. https://doi.org/10.52463/22274227_2022_44_28. (In Russ).

© Ярцев Г.Ф., Кутеева А.А., 2022

Введение. Яровая пшеница является важнейшей зерновой продовольственной культурой мирового земледелия, определяющей продовольственную безопасность населения во многих странах [1-2]. В России она входит в число основных хлебных культур и широко возделывается от западных до восточных рубежей страны [3-4]. В условиях современных климатических и антропогенных изменений валовые сборы зерна яровой пшеницы подвержены высокой вариабельности в связи с нестабильностью урожайности и низкой сохранностью посевов [5-7]. Особенно заметное влияние на указанные структурные элементы урожая оказывает усиливающаяся засушливость климата, проявляющаяся в виде существенного сокращения количества атмосферных осадков на фоне возрастающих тепловых ресурсов [8-9]. Нестабильность валовых сборов яровой пшеницы выступает в роли одного из самых весомых вызовов продовольственной безопасности и определяет актуальность исследований, направленных на их стабилизацию путем подбора и научного обоснования адаптивных технологических решений, согласованных с зональными особенностями природно-сельскохозяйственных провинций [10-11].

Основные площади возделывания яровой пшеницы в России находятся в регионах степной зоны, где указанные выше климатические и антропогенные изменения проявляются особенно ярко [12-13].

В Оренбургской области, являющейся типичным представителем степной зоны, наблюдающаяся изменчивость валовых сборов определяет востребованность научных изысканий адаптационного характера с прикладной направленностью и выходом на технологические решения, стабилизирующие зерновое производство [14].

В сложившихся природных и антропогенных условиях при разработке указанных мер особую актуальность приобретает подбор приёмов, повышающих устойчивость растений к климатическим вызовам. В число основных из них входит подбор протравителей семян путём выявления их инсектофунгицидной эффективности, оценки влияния на реализацию биологического потенциала и качество зерна.

Потери урожая от болезней в России, по данным Всероссийского института защиты растений, составляют от 10 до 25 % [15].

В Уральском ФО вспышки аэрогенных инфекций, таких как бурая листовая ржавчина (*Puccini recondite*), мучнистая роса (*Blumeria graminis*), линейная (стеблевая) ржавчина (*Puccinia graminis*), септориоз (*Septoria tritici, Stagonospora nodorum*), являются основным лимитирующим продуктивность яровой пшеницы фактором. Только в Курганской области недобор урожая от бурой листовой ржавчины составляет в среднем 3-5 %, а в годы эпифитотий увеличивается до 20-30 % [16].

При характерном для настоящего времени чрезмерном насыщении структуры посевных площадей пшеницей и переходе к минимальной обработке почвы усиливается проявление септориоза. В ресурсосберегающих технологиях распространение септориоза фиксируется не только в «традиционных» регионах Западной Сибири и Зауралья, где он сопровождается в отдельные годы 50 % и более снижением урожайности и ухудшением качества зерна, но и на Южном Урале [17].

Значительный ущерб посевам яровой пшеницы наносят корневые гнили, снижающие урожай до 20 % и более [18].

Для контроля развития болезней применяют различные подходы. В одних случаях хорошие результаты показывает сочетание агротехнических и химических методов защиты растений, в других подходит только химическая защита. Так, только химический метод целесообразен для контроля развития корневых гнилей, поскольку полностью устойчивых к данному заболеванию сортов пшеницы пока не создано [19].

В процессе разработки рекомендаций по подбору протравителей семян яровой пшеницы для современных агротехнологий в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья нами в предшествующих исследованиях проведён ретроспективный анализ метеорологических параметров периодов вегетации, определена их динамика и благоприятность для продукционного процесса.

Цель настоящих исследований заключалась в проведении статистического анализа структурных элементов урожая – временных рядов площадей посева, площадей уборки, урожайности и валовых сборов зерна по административным районам Оренбургской области, определении связи между данными отдельных массивов, выявлении совместной вариации результативных и факторных признаков и определении перспективных направлений стабилизации зернового производства.

Материалы и методы. Объектом исследований являются статистические данные по размеру и структурным элементам валового урожая – площадям посева, площадям уборки, урожайности зерна с посевной и уборочной площади в разрезе отдельных административных районов Оренбургской области. Данные были сгруппированы по природно-сельскохозяйственным провинциям. Математическая обработка исходных данных проводилась стандартными методами корреляционного анализа [20]. Для оценки силы связи между данными отдельных массивов ис-

пользовался коэффициент корреляции Пирсона [21]. Выявление совместной вариации результативных и факторных признаков проводилось путём попарного сравнения временных рядов площадей посева и уборки (тыс. га), урожайности (т/га) и валовых сборов зерна (тыс. т).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате ретроспективного анализа пространственной динамики площадей посева яровой пшеницы (2008-2019 гг.) выявлена их значительная вариабельность, отмеченная как в целом по области, так и в разрезе отдельных природно-сельскохозяйственных провинций и административных районов (таблица 1).

Таблица 1 – Площади посева яровой пшеницы по природно-сельскохозяйственным провинциям Оренбургской области, 2008-2019 гг.

Природно-сельскохозяйственные провинции	Площадь посева, тыс. га			Коэффициент вариации, %
	средняя	max / год	min / год	
Предуральская лесостепная	170,9	212,8 / 2015 г.	123,0 / 2010 г.	15,2
Заволжская степная	541,7	687,5 / 2009 г.	372,4 / 2019 г.	16,5
Казахстанская степная	472,6	501,7 / 2017 г.	446,1 / 2012 г.	3,7
Заволжская сухостепная	28,4	46,6 / 2009 г.	16,9 / 2019 г.	34,6
Казахстанская сухостепная	187,6	246,6 / 2009 г.	160,6 / 2015 г.	15,6
По области	1401,2	1622,9 / 2009 г.	1224,4 / 2019 г.	7,2

При средней по области площади посева яровой пшеницы в 1401,2 тыс. га размах её вариации за анализируемый период составил 398,5 тыс. га, или 28,4 %. Применительно к природно-сельскохозяйственным провинциям самая большая разница между наибольшей и наименьшей площадью посева наблюдалась в Заволжской степной (315,1 тыс. га) и Предуральской лесостепной (123,0 тыс. га) провинциях. В Казахстанской сухостепной провинции динамика посевных площадей составила 86,0 тыс. га, а в Казахстанской степной и Заволжской сухостепной провинциях она оказалась ещё ниже – 26,5-29,7 тыс. га.

В относительном выражении разница между максимальными и минимальными размерами посевных площадей в сравнении со средней площадью посева самой высокой оказалась в Заволжской сухостепной (104,5 %) и Предуральской лесостепной (71,9 %) провинциях. В Заволжской степной и Казахстанской сухостепной провинциях она составила 58,1-45,8 % соответственно, а наименьшими значениями характеризовалась Казахстанская степная провинция (5,6 %).

Наибольшие засеянные яровой пшеницей площади отмечены в сельскохозяйственных предприятиях Заволжской и Казахстанской степных провинций, составившие вместе более 1,0 млн га или 72,4 % от областного показателя. Наивысшие посевные площади (541,7 тыс. га) наблюдались в Заволжской степной провинции, а их большим постоянством характеризовались административные районы Казахстанской степной провинции. Вариативность посевных площадей здесь оказалась ниже среднеобластного показателя (7,2 %) на 3,5 п.п. (процентных пункта) и на 30,9 п.п. ниже, чем в административных районах Заволжской сухостепной провинции, отличившейся самой низкой площадью посева (28,4 тыс. га) и самой высокой её временной вариабельностью (34,6 %).

В разрезе административных районов отмеченных природно-сельскохозяйственных провинций наибольшими площадями посева яровой пшеницы в среднем за анализируемый период характеризовались территории Зауралья – Кваркенский (153,6 тыс. га) и Адамовский (129,9 тыс. га) районы. Их участие в формировании областного поля яровой пшеницы составило 11,0 – 9,2 % соответственно. В Предуралье достаточно обширные пшеничные поля отмечены в Оренбургском (87,9 тыс. га или 6,3 %), Новосергиевском (74,1 тыс. га, или 5,3 %), Саракташском (42,2 тыс. га, или 3,0 %), Беляевском и Октябрьском районах (по 41,3 тыс. га, или 2,9 %). На юго-восточных окраинах Оренбургской области (в Зауралье) большие площади посевов яровой пшеницы отмечены ещё и в Светлинском районе (119,5 тыс. га, или 8,5 %), входящем в Казахстанскую сухостепную провинцию.

Отличительной особенностью анализируемого периода стало значительное временное варьирование урожайности и валовых сборов зерна яровой пшеницы (рисунок 1).

При характерной для почвенно-климатических условий Оренбургской области относительно невысокой среднегодовой урожайности на уровне 0,95 т/га размах её вариабельности составил 0,98 т/га – от 0,41 т/га в 2010 г. до 1,39 т/га в 2017 г.

Обращает на себя внимание чётко выраженный отрицательный тренд урожайности, ориентированный в юго-восточном направлении. Наибольшая среди природно-сельскохозяйственных провинций урожайность зерна отмечена в северо-западной части области – в Предуральской лесостепной провинции (1,2 т/га). При продвижении на юго-восток области наблюдается последовательное снижение урожайности – на 0,22 т/га в Заволжской степной провинции (0,98 т/га), на 0,26 т/га – в Казахстанской степной (0,94 т/га) и на 0,30 т/га – в Заволжской сухостепной (0,90 т/га) провинциях.



Рисунок 1 – Временная динамика среднеобластной урожайности и валовых сборов зерна яровой пшеницы в Оренбургской области, 2008-2019 гг.

Самая низкая урожайность, оказавшаяся меньше среднеобластной на 0,31 т/га (на 32,6 %) и составившая только 53,3 % от наибольшей среди природно-сельскохозяйственных провинций, наблюдалась на крайнем юго-востоке области – в Казахстанской сухостепной провинции (0,64 т/га).

Следует отметить, что при достаточно высокой временной вариабельности среднеобластной урожайности, характеризующейся пространственной спецификой слагающих её территорий и выражающейся в заметном повышении в благоприятные по метеорологическим параметрам годы и снижении в годы с повышенным термическим режимом при остром дефиците осадков, какого-либо устойчивого тренда её изменчивости не выявлено. За анализируемый двенадцатилетний период (2008-2019 гг.) изменение (тренд) отрицательной направленности составило только 0,02 т/га.

Оренбургская область всегда характеризовалась высокой континентальностью климата, выражающейся в крайне скудных условиях увлажнения, и традиционно считается зоной неустойчивого (рискованного) земледелия. В настоящее время в связи с повышением засушливости климата наблюдается устойчивое снижение его благоприятности для полеводства. Наиболее отчётливо это проявляется в динамике ГТК Селянинова. Наибольшее его снижение за тридцатилетний период (1990-2020 гг.), превысившее 0,20 единиц, отмечено в Казахстанской провинции степной зоны и Заволжской и Казахстанской провинциях сухостепной зоны. В Предуральской провинции лесостепной зоны наблюдается его меньший, но всё же отрицательный баланс. В итоге, самый напряжённый гидротермический режим в настоящее время складывается в Заволжской и Казахстанской провинциях сухостепной зоны с ГТК 0,54, что свидетельствует о крайней степени засушливости климата. В Заволжской и Казахстанской провинциях степной зоны гидротермические условия характеризуются как очень засушливые (ГТК 0,63) и только в Предуральской провинции лесостепной зоны – как засушливые (ГТК 0,63) [11].

Проведённые научным коллективом Института степи исследования показали, что между температурным режимом в период вегетации, урожайностью и валовыми сборами зерна наблюдается обратная связь, а между атмосферными осадками и указанными параметрами – прямая. Наиболее выраженная обратная связь отмечена в Северной почвенно-климатической зоне, а прямая – в Центральной почвенно-климатической зоне [22].

Среди административных районов Оренбургской области наиболее высокая средняя урожайность получена в Предуралье – в Асекеевском (1,4 т/га), Сорочинском (1,37 т/га), Бугурусланском (1,36 т/га), Саракташском (1,29 т/га), Грачёвском (1,29 т/га) и Матвеевском (1,23 т/га) районах. В административных районах Оренбургского Зауралья продуктивность пшеничных полей оказалась значительно ниже. В Адамовском районе она составила чуть более 1,0 т/га. В Кувандыкском, Гайском, Кваркенском и Новоорском районах урожайность зерна изменялась от 0,8 до 1,0 т/га, а в Домбаровском, Ясненском и Светлинском районах оказалась только немногим более 0,6 т/га (рисунок 2).

Как и следовало предположить, в связи с изменением среднеобластных площадей посева и урожайности зерна яровой пшеницы стало варьирование валовых сборов с коэффициентом вариации 45,9 %.

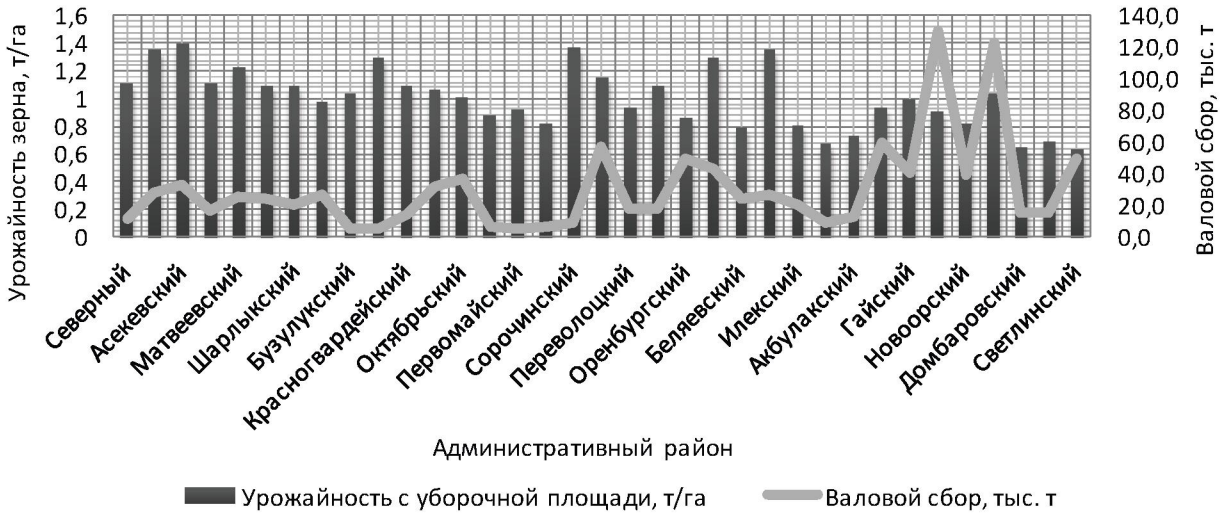


Рисунок 2 – Динамика урожайности и валовых сборов зерна яровой пшеницы в административных районах Оренбургской области, 2008-2019 гг.

При среднем за двенадцатилетний период урожае в 1058, 3 тыс. т размах его вариации составил 1610,1 тыс. т (152,2 %), от 1830,0 тыс. т в 2017 г. до 219,9 тыс. т в 2010 г.

Анализ валовых сборов зерна в разрезе природно-сельскохозяйственных провинций и административных районов Оренбургской области выявил их высокую пространственную вариабельность. Наибольшая изменчивость валовых сборов, с коэффициентом вариации 72,2-82,9 %, отмечена в Казахстанской и Заволжской сухостепных провинциях. В Предуральской лесостепной и Заволжской степной провинциях коэффициент вариации валовых сборов оказался на 20,5-25,7 п.п. ниже, а самой меньшей временной изменчивостью характеризовалась Казахстанская степная провинция (39,1 %) (таблица 2).

Таблица 2 – Валовой сбор зерна яровой пшеницы по природно-сельскохозяйственным провинциям Оренбургской области, 2008-2019 гг.

Природно-сельскохозяйственные провинции	Валовой сбор зерна, тыс. т			Коэффициент вариации
	средний	max / год	min / год	
Предуральская лесостепная	169,2	347,2 / 2017 г.	19,8 / 2010 г.	51,7
Заволжская степная	397,5	785,5 / 2008 г.	36,3 / 2010 г.	56,9
Казахстанская степная	394,5	645,5 / 2017 г.	145,3 / 2010 г.	39,1
Заволжская сухостепная	17,0	43,4 / 2008 г.	0,4 / 2010 г.	82,6
Казахстанская сухостепная	80,2	187,9 / 2008 г.	4,7 / 2012 г.	72,2
По области	1058,3	1830,0 / 2017 г.	219,9 / 2010 г.	45,9

Наибольшее участие в формировании областного урожая зерна яровой пшеницы приняли сельскохозяйственные предприятия со средней временной изменчивостью валовых сборов, приуроченные к Казахстанской (37,3 %) и Заволжской (37,6 %) степным провинциям. Доля в общем урожае хозяйств Предуральской лесостепной провинции оказалась на 21,5 п.п ниже, а самое невысокое участие отмечено в сельхозпредприятиях Заволжской (1,6 %) и Казахстанской (7,6 %) сухостепных провинций, характеризующихся его самой высокой временной изменчивостью.

Среди административных районов наиболее высокие валовые сборы отмечены в Кваркенском (130,0 тыс. т, или 12,3 % областного урожая) и Адамовском (122,8 тыс. т, или 11,6 %) районах, приуроченных к Казахстанской степной провинции. Достаточно высоким урожаем отметились также Новоорский (39,9 тыс. т), Гайский (41,1 тыс. т) и Кувандыкский районы, представляющие эту же провинцию. В целом не отличающейся высоким участием в формировании областного урожая Казахстанской сухостепной провинции весомым валовым сбором характеризовался Светлинский район – 49,7 тыс. т, или 4,7 % общего сбора. Из административных районов Предуральской лесостепной провинции высокие валовые сборы получены в Асекеевском районе (33,1 тыс. т). В Заволжской степной провинции хорошие урожаи собрали в Александровском (31,5 тыс. т), Октябрьском (37,1 тыс. т), Саракташском (43,4 тыс. т), Оренбургском (48,8 тыс. т) и Новосергиевском (57,6 тыс. т) районах.

В процессе корреляционного анализа временных рядов площадей посева, урожайности и валовых сборов зерна по природно-сельскохо-

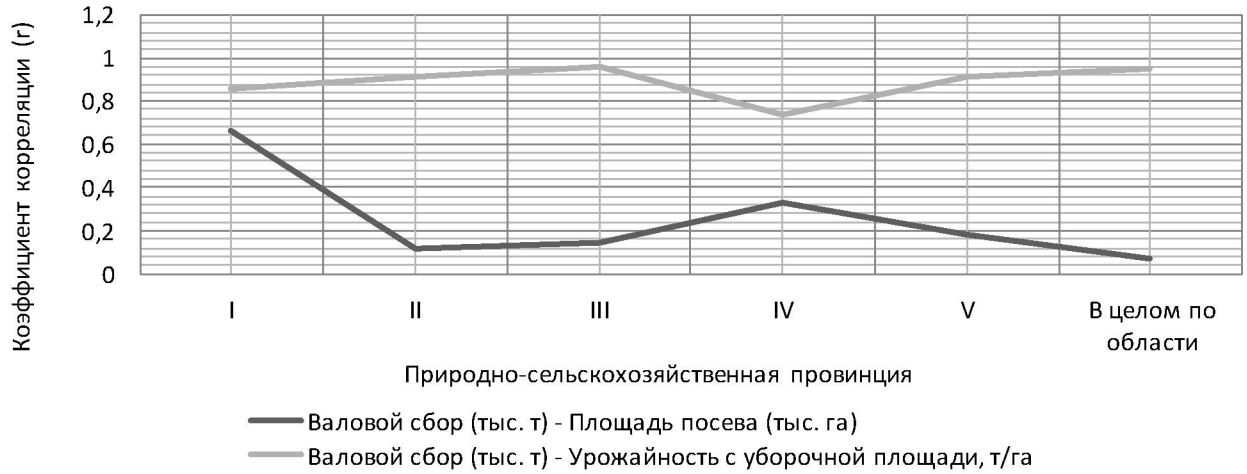


Рисунок 3 – Динамика урожайности и валовых сборов зерна яровой пшеницы в сельскохозяйственных предприятиях Оренбургской области (I – Предуральская лесостепная, II – Заволжская степная, III – Казахстанская степная, IV – Заволжская сухостепная, V – Казахстанская сухостепная провинции) 2008-2019 гг.

зяйственным провинциям Оренбургской области и поиска их совместных вариаций получены результаты, свидетельствующие о различном участии слагаемых урожая в формировании валовых сборов и наличии в их связях пространственных особенностей (рисунок 3).

Так, наиболее сильно связанными валовые сборы оказались с урожайностью, нежели с площадями посева. Коэффициент корреляции Пирсона (r), в целом по области составил 0,95 единиц, с вариабельностью по природно-сельскохозяйственным провинциям от 0,74 (Заволжская сухостепная) до 0,96 (Казахстанская степная). Сильная связь выявлена и в отношении валовых сборов с площадями уборки – 0,86 в целом по области с вариабельностью по провинциям от 0,78 (Казахстанская степная) до 0,92 единиц (Казахстанская сухостепная). С площадями посева валовые сборы оказались связанными в средней степени только в Предуральской лесостепной провинции (r = 0,66), в других провинциях связь слабая (r = 0,07-0,33).

Заключение. Проведённые исследования показали, что на обрабатываемых сельскохозяйственных угодьях Оренбургской области наблюдается повсеместная временная вариабельность структурных элементов урожая яровой пшеницы, сопровождающаяся нестабильностью валовых сборов зерна. Наибольшая их изменчивость, с коэффициентом вариации 72,2-82,9 %, отмечается в административных районах, приуроченных к Казахстанской и Заволжской сухостепным провинциям. В сильной степени величина валовых урожаев связана с урожайностью (r = 0,95) и уборочной площадью (r = 0,86) пшеничных полей. С размерами посевных площадей их связь средней степени характерна только для административных районов Предуральской лесостепной провинции (r = 0,66). В других природно-сельскохозяйственных провинциях связь указанных параметров слабая или совсем отсутствует (r = 0,12-0,33). Представленные результаты могут быть положены в основу разработки перспективных технологических решений, направленных на повышение стабильности валовых сборов с учётом пространственных особенностей различных природно-сельскохозяйственных провинций. Они должны базироваться на экологически сбалансированных агроприёмах, предполагающих повышение урожайности пшеничных полей и их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Среди основных из них следует выделить влагосберегающие приёмы обработки почвы, выращивание засухоустойчивых и жаростойких сортов, интегрированную защиту растений от вредных объектов, расширенное воспроизводство почвенного плодородия.

Список источников

1. Негм М.М., Сафиуллин Л.Н. Имитационное моделирование текущей динамики и будущего уровня самообеспеченности Египта пшеницей // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. № 3 (89). С. 97-108.

2. Жекшен К.К. Продовольственная безопасность КР и проблемы решения // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И.Скрябина. 2018. № 5-1. С. 99-100.

3. Мальчиков П.Н., Мясникова М.Г., Чахеева Т.В. Яровая твёрдая пшеница Безенчукская Юбилейная // Зерновое хозяйство России. 2021.

№ 5 (77). С. 41-45.

4. Зеленев А.В., Маркова И.Н. Перспективные сорта яровой мягкой пшеницы Камышинской селекции // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 2 (62). С. 109-119.

5. Harvey S., Zhang M., J. Fochesatto G. Projection of spring wheat growth in Alaska: Opportunity and adaptations in changing climate // Climate Services. 2021. Vol. 22. P.100235

6. Барковская Т.А., Гладышева О.В. Влияние кущения на урожайность яровой пшеницы в различных агрометеоусловиях // Зерновое хозяйство России. 2021. № 5 (77). С. 57-62.

7. Кузина Е.В. Сравнительная оценка влияния агротехнических приемов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи среднего Поволжья // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 3 (35). С. 46-50.

8. Влияние засушливости климата на выбор сортов пшеницы для территории Республики Башкортостан / Э.Р. Бигильдина [и др.] // Астраханский вестник экологического образования. 2021. № 1 (61). С. 97-103.

9. Exploring the influence of weather on gluten strength of hard red spring wheat (*Triticum aestivum* L.) on the Canadian Prairies / M. Mkhabela [et al.] // Journal of Cereal Science. 2022. Vol. 104. P. 103410.

10. Петухова М.С. Системный подход к прогнозированию научно-технологического развития зернового производства // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 1. С. 11-16.

11. Проблемы адаптации степного землепользования к антропогенным и климатическим изменениям (на примере Оренбургской области) / Ю.А. Гулянов [и др.] // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2022. Т. 86. № 1. С. 28-40.

12. Плотников А.М. Зависимость урожайности зерновых культур от содержания в почве доступных форм фосфора и калия // Вестник Курганской ГСХА. 2019. № 1 (29). С. 17-20.

13. Евсеев В.В. Модель комплексно устойчивого сорта яровой пшеницы для почвенно-климатических условий Курганской области // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 1 (37). С. 10-18.

14. Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe / Yu.A. Gulyanov [et al.] // Ukrainian Journal of Ecology. 2019. Vol. 9 (3). Pp. 393-398.

15. Балыкин А.А., Шашкаров Л.Г. Влияние протравителей семян и сорта на поражаемость растений яровой пшеницы корневыми гнилями // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 4-2 (56). С. 16-19.

16. Кекало А.Ю., Немченко В.В. Болезни яровой пшеницы и оперативные приёмы борьбы с ними // АПК России. 2017. Т. 24. № 5. С. 1093-1098.

17. Роль сортов и фунгицидов в контроле септориоза яровой пшеницы / Е.Ю. Торопова [и др.] // Агрохимия. 2019. № 5. С. 66-75.

18. Chekmarev V. Fusarium root rot of wheat and disease development control. The Scientific Heritage. 2020. No. 57-1 (57). Pp. 18-19.

19. Разина А.А., Султанов Ф.С., Дятлова О.Г. Новые сорта яровой пшеницы и корневая гниль // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (146). С. 22-27.

20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

21. Pearson K. Note on regression and inheritance in the case of two parents // Proceedings of the Royal Society of London. URL: https://www.scopus.com/record-/display.uri?eid=2s2.01942429034&origin=inward&txGid=01a7778089314d187ce6c4c-130241e7e (дата обращения: 15.05.2022).

22. Гулянов Ю.А. Особенности производства зерна озимой пшеницы в климатических условиях Южного Урала // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 2 (30). С. 22-35.

References

1. Negm M.M., Safiullin L.N. Imitatsionnoe modelirovanie tekushchei dinamiki i budushchego urovnya samoobespechennosti Egipta pshenitsei [Imitation modelling of the current dynamics and the future level of self-reliance of Egypt on wheat]. *Regional'nye problemy preobrazovaniâ èkonomiki*. 2018; (3-89): 97-108. (In Russ).

2. Zhekshen K.K. Prodovol'stvennaya bezopasnost' KR i problemy resheniya [Food security of the Kyrgyz Republic and problems of solution]. *Vestnik of the Kyrgyz National Agrarian University K.I. Scriabin*. 2018; (5-1): 99-100. (In Russ).

3. Mal'chikov P.N., Myasnikova M.G., Chakheeva T.V. Yarovaya tverdaya pshenitsa Bezenchukskaya Yubileinaya [The spring durum wheat variety 'Bezenchukskaya yubileinaya']. *Grain economy of Russia.* 2021; (5-77): 41-45. (In Russ).

4. Zelenev A.V., Markova I.N. Perspektivnye sorta yarovoi myagkoi pshenitsy Kamyshinskoi selektsii [Promising varieties of spring soft wheat of Kamyshinsku selection]. *Proceedings of NizhnevolzskiyAgrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education*. 2021; (2-62): 109-119. (In Russ).

5. Harvey S., Zhang M., J. Fochesatto G. Projection of spring wheat growth in Alaska: Opportunity and adaptations in changing climate. *Climate Services.* 2021; (22): 100235.

6. Barkovskaya T.A., Gladysheva O.V. Vliyanie kushcheniya na urozhainost' yarovoi pshenitsy v razlichnykh agrometeousloviyakh [The effect of tillering on spring wheat productivity in various agro-weather conditions]. *Grain economy of Russia.* 2021; (5-77): 57-62. (In Russ).

7. Kuzina E.V. Sravnitel'naya otsenka vliyaniya agrotekhnicheskikh priemov na produktivnost' i kachestvo zerna ozimoi pshenitsy v usloviyakh lesostepi srednego Povolzh'ya [Comparative assessment of the impact of agricultural techniques on the productivity and quality of winter wheat grain in the middle Volga forest-steppe]. *Vestnik Kurganskoj GSHA*. 2020; (3-35): 46-50. (In Russ).

8. Bigil'dina E.R. et al. Vliyanie zasushlivosti klimata na vybor sortov pshenitsy dlya territorii Respubliki Bashkortostan [Influence of climate aridity on the choice of wheat varieties for the territory of the Republic of Bashkortostan]. *Astrakhan Bulletin of Ecological Education*. 2021; (1-61): 97-103. (In Russ).

9. Mkhabela M. et al. Exploring the influence of weather on gluten strength of hard red spring wheat (*Triticum aestivum* L.) on the Canadian Prairies. *Journal of Cereal Science*. 2022; (104): 103410.

10. Petukhova M.S. Sistemnyi podkhod k prognozirovaniyu nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya zernovogo proizvodstva [Systematic approach to prediction of scientific and technological development of grain production]. *Economics of agriculture of Russia.* 2021; (1): 11-16. (In Russ).

11. Gulyanov Yu.A. et al. Problemy adaptatsii stepnogo zemlepol'zovaniya k antropogennym i klimaticheskim izmeneniyam (na primere Orenburgskoi oblasti) [Problems of steppe land use adaptation to anthropogenic and climatic changes (the case of Orenburg oblast)]. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2022; (86-1): 28-40. (In Russ).

12. Plotnikov A.M. Zavisimost' urozhainosti zernovykh kul'tur ot soderzhaniya v pochve dostupnykh form fosfora i kaliya [Dependence of the yield of grain crops on the content in the soil of available forms of phosphorus and potassium]. *Vestnik Kurganskoj GSHA.* 2019; (1-29): 17-20. (In Russ).

13. Evseev V.V. Model' kompleksno ustoichivogo sorta yarovoi pshenitsy dlya pochvenno-klimaticheskikh uslovii Kurganskoi oblasti [Model of a comprehensive resistant spring wheat variety for soilclimatic conditions of the Kurgan region]. *Vestnik Kurganskoj GSHA.* 2021; (1-37): 10-18. (In Russ).

14. Gulyanov Yu.A. et al. Ecological-based adaptation of agriculture to the soil and climatic conditions in Russian steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019; (9-3): 393-398.

15. Baly`kin A.A., Shashkarov L.G. Vliyanie protravitelei semyan i sorta na porazhaemost' rastenii yarovoi pshenitsy kornevymi gnilyami [The effect of seed protectants and varieties on the infectability of spring wheat plants by root rot]. *Vestnik of the Kazan State Agrarian University*. 2019; 14 (4-2-56): 16-19. (In Russ).

16. Kekalo A.Yu., Nemchenko V.V. Bolezni yarovoi pshenitsy i operativnye priemy bor'by s nimi [Diseases of spring wheat and operational methods of combating them]. *Agro-Industrial Complex of Russia*. 2017; (24-5): 1093-1098. (In Russ).

17. Toropova E.Yu. et al. Rol' sortov i fungitsidov v kontrole septorioza yarovoi pshenitsy [The role of varieties and fungicides in the control of spring wheat septoria]. *Agrohimia*. 2019; (5): 66-75. (In Russ).

18. Chekmarev V. Fusarium root rot of wheat and disease development control. *The Scientific Heritage*. 2020; (57-1-57): 18-19.

19. Razina A.A., Sultanov F.S., Dyatlova O.G. Novye sorta yarovoi pshenitsy i kornevaya gnil' [New varieties of spring wheat and root rot]. *Vestnik KrasGAU*. 2019; (5-146): 22-27. (In Russ).

20. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovanii)* [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. M.: Agropromizdat; 1985. (In Russ).

21. Pearson K. Note on regression and inheritance in the case of two parents. *Proceedings of the Royal Society of London*. Available from: https://www.scopus.com/record-/display.uri?eid=2s2.01942429034&origin=inward-&txGid=01a7778089314d187ce6c4c-130241e7e (accessed: 15.05.2022).

22. Gulyanov Yu.A. Osobennosti proizvodstva zerna ozimoi pshenitsy v klimaticheskikh usloviyakh Yuzhnogo Urala [Features of winter wheat grain production in the climatic conditions of the Southern Urals]. *Taurida herald of the agrarian sciences*. 2022; (2-30): 22-35. (In Russ).

Информация об авторах

Г.Ф. Ярцев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор; AuthorID 490105.

А.А. Кутеева – соискатель ученой степени кандидата наук; AuthorID 1162349.

Information about the author

G.F. Yartsev – Doctor of Agricultural Sciences, professor; AuthorID 490105.

A.A. Kuteeva – applicant for the degree of candidate of sciences; AuthorID 1162349.

Статья поступила в редакцию 09.09.2022; одобрена после рецензирования 06.11.2022; принята к публикации 16.11.2022.

The article was submitted 09.09.2022; approved after reviewing 06.11.2022; accepted for publication 16.11.2022.