

СТРУКТУРНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМА ВНОСИМЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2016-2022 г.

*Л.Ю. Архангельская, к.э.н., Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
125993, г. Москва, ГСП-3, Ленинградский просп., д.49, Российская Федерация
E-mail: LArhangel'skaya@fa.ru,
Tel.: +7(916)356-11-81
ORCID: 0000-0002-6861-5357 <https://orcid.org/0000-0002-6861-5357>*

Для количественной оценки обеспечения продовольственной безопасности страны проводилось статистическое исследование влияния динамики объемов вносимых под посевы зерновых и зернобобовых культур минеральных и органических удобрений на годовой уровень урожайности этих культур в России за 2016-2022 г. Полученные в результате исследования значимые эконометрические модели позволяют оценивать различные сценарии реализации разработанной в Российской Федерации стратегии развития производства зерновых и зернобобовых культур до 2030 г. в целом по стране и ее субъектам. Модели могут найти применение в территориальном управлении и при планировании производства зерновых и зернобобовых культур для достижения необходимых объемов их валового сбора и урожайности за счет внесения минеральных и органических удобрений под их посевы.

Ключевые слова: валовой сбор зерна, зерновые и зернобобовые культуры, урожайность, посевные площади, минеральные и органические удобрения, статистические методы анализа, динамика, регрессионные модели.

Для цитирования: Архангельская Л.Ю. Структурно-динамический анализ влияния объема вносимых удобрений на урожайность зерновых и зернобобовых культур в Российской Федерации за 2016-2022 г. // Плодородие. – 2025. – №5. – С. 48-53. DOI: 10.25680/S19948603.2025.146.09.

Актуальность проводимого исследования предопределена значимостью уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур в обеспечении продовольственной безопасности РФ [1], реализации как глобальных [2-4], так и национальных целей устойчивого развития (ЦУР) [5] для «улучшения питания населения» и «содействия устойчивому развитию сельского хозяйства» [2].

Поскольку зерновые и зернобобовые культуры и продукты их переработки составляют основу рациона питания населения страны, а также являются предметом экспорта в различные страны мира, то исследование уровня их урожайности, а также оценка влияния различных факторов на рост данного индикатора являются первоочередной задачей в контексте реализации ЦУР и стратегии развития зернового комплекса РФ до 2035 г. [6].

Проводимое исследование базируется на работах российских авторов [7-9, 11-16] и международных организаций - Статистической комиссии ООН, Евразийской экономической комиссии - в области экономики и статистики сельского хозяйства и его отрасли – растениеводства.

Цель исследования – установить закономерности динамики уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур и объема вносимых под их посевы минеральных и органических удобрений в Российской Федерации за 2016-2022 г. и оценить влияние объема вносимых удобрений на уровень урожайности на основе статистической методологии.

Методика. Объектами данного исследования выступают уровень урожайности зерновых и зернобобовых культур и объем минеральных и органических удобрений, вносимых под их посевы, по РФ за 2016-2022 г.

Предмет исследования - взаимосвязь динамики уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур (результативный показатель), как одного из

определяющих индикаторов эффективности развития растениеводства и сельского хозяйства в целом, и объема минеральных и органических удобрений, вносимых под их посевы (факторный показатель), по РФ за 2016-2022 г.

Общая методика проводимого исследования включает следующие этапы:

- проведение документального наблюдения [5] за уровнем урожайности зерновых и зернобобовых культур по РФ на основании данных Росстата за анализируемый период. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) поддерживает статистический учет результативного – урожайность зерновых и зернобобовых культур (1) (ц/га убранных площадей) и факторного- объем вносимых под их посевы минеральных и органических удобрений на единицу посевных площадей (2) (кг/га), показателей в составе ведомственной (по отрасли сельского хозяйства) и федеральной отчетности (Формы №9-СХ «Сведения о внесении удобрений, проведении работ по химической мелиорации земель и применяемых почвозащитных агротехнологиях» (годовая), №29-СХ «Сведения о сборе урожая сельскохозяйственных культур со всех земель» (годовая) (кроме фермерских хозяйств), №2-фермер «Сведения о сборе урожая сельскохозяйственных культур (малые предприятия и фермерские хозяйства) (годовая):

$$u = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k V_{ijk}^t}{\sum_i \sum_j \sum_k S_{ijk}^t} \left(\frac{ц}{га} \right), \quad (1)$$

где V_{ijk}^t - валовой сбор зерновой и зернобобовой культуры k -го вида (пшеница, рожь и т. д.) по j -категории хозяйств [17] по i -му субъекту РФ в году t (ц);

S_{ijk}^t – убранные посевные площади, занятые зерновой и зернобобовой культурой k -го вида по j -категории хозяйств по i -му субъекту РФ в году t (га).

$$F^t = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k \sum_r f_{ijrk}^t}{\sum_i \sum_j \sum_k \delta_{ijk}^t} \left(\frac{\text{кг}}{\text{га}} \right), \quad (2)$$

где f_{ijrk}^t - объем минеральных и органических удобрений r -го вида [17], вносимых под посевы зерновой и зернобобовой культуры k -го вида по j -категории хозяйств по i -му субъекту РФ в году t (кг/га) (см. табл.1);

- формирование рядов динамики по анализируемым показателям (см.табл.1);

- характеристика динамики факторного и результативного показателей по РФ за 2016 -2022 г. на основе среднегодовых абсолютных приростов, темпов роста и темпов прироста; применение метода аналитического выравнивания для выявления тренда в динамических рядах;

- полученные уравнения трендов проверяют на значимость с помощью дисперсионного критерия F -распределения Фишера [15]:

$$F_{\text{расч.}} = \frac{\delta_{Yx}^2}{\sigma_Y^2 - \delta_{Yx}^2} \cdot \frac{(n-m)}{m} > F_{\text{крит.}} \quad (3)$$

где δ_{Yx}^2 – факторная (межгрупповая) дисперсия результативного признака в зависимости от вариации факторного признака; σ_Y^2 - дисперсия результативного признака (Y); n – объем выборочной совокупности; m – число параметров уравнения регрессии;

и средней ошибки аппроксимации:

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{|Y_k - \hat{Y}_k|}{Y_k} \cdot 100, \% \quad (4)$$

где Y_k - фактическое значение k -го уровня ряда динамики; \hat{Y}_k - трендовое (теоретическое) значение того же уровня; n – число уровней ряда динамики.

Для количественного измерения наличия и существенности взаимосвязи между показателями с учетом особенностей малой выборки (всего семь лет), наличия трендов для обоих показателей было использовано эмпирическое корреляционное отношение (r_{Yx}) [15], значение которого верифицировано с помощью t -критерия Стьюдента [15] (при уровне значимости коэффициента $a = 5\%$, объеме выборки

$n = 7$, числе факторных признаков $m = 1$);

- построение уравнения регрессии уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур в зависимости от объема минеральных и органических удобрений (далее удобрений), вносимых под их посевы, по РФ во временном интервале 2016-2022 г. и его верификация с помощью критерия Фишера;

- количественная оценка динамики территориальной и видовой структуры валового сбора зерновых и зернобобовых культур в РФ в 2022 г. по сравнению с 2016 г. была проведена на основе индекса В. М. Рябцева и предложенной им шкалы оценивания существенности структурных различий между идентичными грациями показателя в сравниваемых периодах [16]:

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum_k (d_k^1 - d_k^0)^2}{\sum_k (d_k^1 + d_k^0)^2}} \cdot 100, \% \quad (5)$$

где d_k^0, d_k^1 – доля k -ой грации в структуре валового сбора зерновых и зернобобовых культур, соответственно, в 2016 и 2022 г. (см. табл. 2-4).

Результаты и их обсуждение. Реализация представленной выше методики количественного анализа и оценки зависимости уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур от объема вносимых под их посевы

удобрений по РФ в целом за 2016 -2022 г. позволила установить ряд закономерностей в динамике рассматриваемых показателей и оценить структурные сдвиги (территориальные) по федеральным округам РФ и видовые (по видам зерновых и зернобобовых культур) в валовом сборе зерновых и зернобобовых культур как основной составляющей продукции растениеводства РФ.

Результаты документарного наблюдения [5] представлены в таблице 1.

1. Динамика уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур и объема вносимых под их посевы минеральных и органических удобрений в Российской Федерации [17,18]

Годы (t)	Урожайность зерновых и зернобобовых культур, ц/га (Y)	Внесение минеральных и органических удобрений под посевы зерновых и зернобобовых культур, кг/га (x)
2016	26,20	50,20
2017	29,20	56,20
2018	25,40	61,20
2019	26,70	67,30
2020	28,60	77,20
2021	26,70	84,20
2022	33,60	82,20

На основании анализа данных таблицы 1 получены следующие результаты:

- по ряду динамики уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур выявлена тенденция к росту, так как в среднем ежегодно уровень урожайности возрастал на 1,23 ц/га, или на 4,23%;

- выявлен значимый полином третьей степени (рис.1) изменения уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур от времени в 2016 -2022 г. в целом по РФ:



Рис. 1. Закономерности динамики уровня урожайности в РФ

$$\hat{Y}_t = 26,617 - 0,573t + 0,36t^2 + 0,186t^3 \quad (6)$$

при уровне значимости $a=5\%$, $n=7$, $m=1$ расчетное значение (3)составило $F_{\text{расч}} = 12,52 > F_{\text{кр.}} = 6,61$ [15], ошибка аппроксимации $\varepsilon = 4,15\%$.

По ряду динамики объемов вносимых под посевы зерновых и зернобобовых культур удобрений за период анализа на основании средних показателей также установлена устойчивая тенденция к росту: в среднем ежегодно объем вносимых под посевы удобрений возрастал на 5,33 кг/га, или на 8,6%.

Результаты проведенного аналитического выравнивания ряда динамики объемов вносимых под посевы зерновых и зернобобовых культур удобрений по РФ за анализируемый период представлены на рисунке 2.

Получен значимый параболический тренд

$$\hat{Y}_t = 69,325 + 6t - 0,267t^2 \quad (7)$$

при уровне значимости $a=5\%$, $n=7$, $m=1$ $F_{\text{расч}} = 137,94 > F_{\text{кр.}} = 6,61$ [15]; при этом ошибка аппроксимации составила всего $\varepsilon = 2,8\%$.

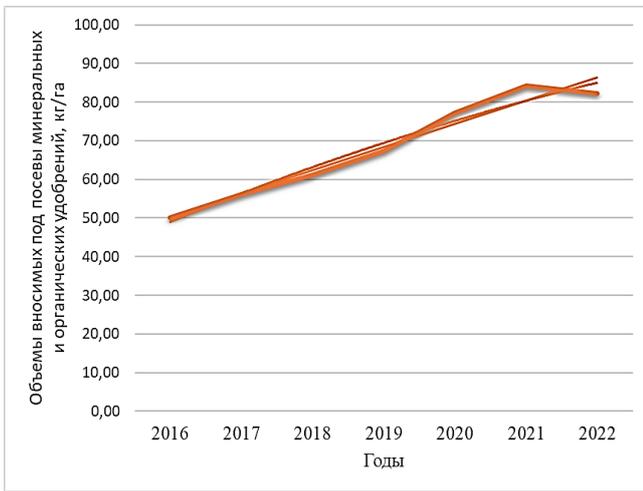


Рис. 2. Закономерности динамики объемов минеральных и органических удобрений, вносимых под посевы зерновых и зернобобовых культур в РФ

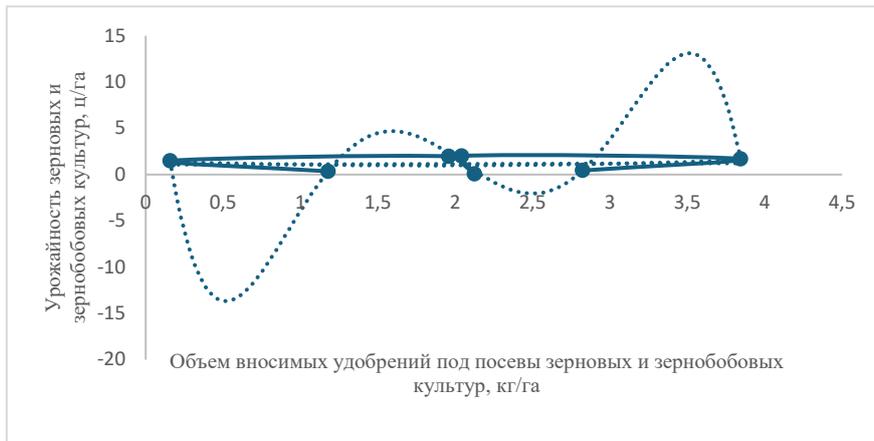


Рис. 3. Зависимость урожайности зерновых и зернобобовых культур от объема минеральных и органических удобрений, вносимых под их посевы на единицу площади, по РФ за 2016-2022 г.

Ошибка аппроксимации составила $\varepsilon = 6,7\%$, что можно считать приемлемой величиной для малой выборки.

Корреляционное отношение приняло значение $\eta_{yx} = 0,916$ (сильная корреляционная связь между переменными) и было верифицировано с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости коэффициента $\alpha = 5\%$, числе степеней свободы $df = (n - 2)$, расчетная величина которого превысила критическое значение t -критерия [15]:

$$|t_{\text{расч.}}| = 5,12 > t_{\text{кр.}} = 2,571,$$

что доказывает надежность корреляционного отношения.

Полученные значимые регрессионные модели трендов и парной зависимости исследуемых показателей позволяют в дальнейшем оценить их ожидаемые значения на ближайшую перспективу (1-3 года). Однако, надежность таких прогнозов без учета сезонной составляющей, а также качества почв, погодных условий, обеспеченности и состояния сельскохозяйственной техники, наличия кадров в хозяйствах всех типов, безусловно, будет снижена.

При этом данные аспекты проблемы не входили в круг задач проводимого структурно-динамического анализа.

Поскольку результативный показатель исследования: уровень урожайности зерновых и зернобобовых культур (табл. 2) в целом по РФ и ее субъектам (Федеральным округам) и его динамика (см. табл.1), рассчитывается на

Для оценки тесноты парной зависимости между урожайностью зерновых и зернобобовых культур и объемом удобрений, вносимых под их посевы, были скорректированы значения результативной и факторной переменных на их трендовые значения за 2016-2022 г. Взаимосвязь оценивали по остаткам (см. точечную диаграмму с линией связи на рис.3) двух переменных за все годы периода анализа. В результате была построена регрессионная модель (рис.3) изменения уровня урожайности зерновых под влиянием вносимых под их посевы удобрений в виде значимого полинома пятой степени:

$$\hat{y}_x = 22,94 - 177,6x + 288,18x^2 - 182,37x^3 + 49,84x^4 - 4,91x^5 \quad (8)$$

Модель справедлива при уровне значимости $\alpha = 5\%$, $n = 7$, $m = 1$, $F_{\text{расч}} = 22,61 > F_{\text{кр.}} = 6,61$ [15].

основе показателя «валовой сбор зерновых и зернобобовых культур», то определенный научный интерес вызывает анализ изменения территориальной (по ФО) (табл. 3) и видовой (по видам культур) (табл. 4) структуры валового сбора зерновых и зернобобовых культур за рассматриваемый период.

2. Урожайность зерновых и зернобобовых культур (в хозяйствах всех категорий, ц/га) [17, 18]

Культуры	Годы						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Зерновые и зернобобовые (в массе после доработки)							
Всего, ц/га	26,2	29,2	25,4	26,7	28,6	26,7	33,6
Пшеница	26,8	31,2	27,2	27	29,8	27,2	34,2
Рожь	20,3	21,7	20,1	17,3	24,4	17,2	24,7
Тритикале	27,8	29,1	27	26,2	28,1	24,1	28,1
Кукуруза на зерно	55,1	49	48,1	57	50,8	52,5	59,9
Просо и сорго	13,4	15,4	11,6	12,5	11	13,6	15,5
Ячмень	22,1	26,2	21,6	24	25,3	23	27,8
Овес	17,3	19,6	17,3	18,2	17,7	17,2	21,2
Гречиха	10,6	10,2	9,5	10	10,9	10	11,1
Рис	53	53,1	57,6	57,6	58,3	57,8	54,2
Зернобобовые	17,5	20,1	13	16,1	18,1	19,1	19,9

На рисунках 4 и 5 представлена территориальная структура (по ФО РФ) валового сбора зерновых и зернобобовых культур соответственно в 2016 и 2022 г.

3. Структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по Федеральным округам РФ, млн т

Федеральный округ РФ	Годы						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Российская Федерация, всего, млн. тонн,	120,70	135,50	113,30	121,20	133,50	121,40	157,60
Центральный	27,85	31,89	28,54	31,33	38,54	30,01	38,73
Северо-Западный	0,91	0,77	0,75	1,20	1,21	1,15	1,23
Южный	32,50	35,80	29,20	33,26	31,95	35,27	41,06
Северо-Кавказский	13,37	13,26	11,98	11,42	9,07	12,90	12,89
Приволжский	24,56	30,59	21,46	22,61	32,25	19,45	36,94
Уральский	5,60	6,70	5,46	5,75	4,47	3,79	7,19
Северный	14,94	15,62	14,91	14,66	14,93	17,59	18,16
Дальневосточный	0,92	0,90	0,99	0,96	1,03	1,26	1,41

4. Видовая структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по РФ

Зерновые и зернобобовые культуры	Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур (в массе после доработки) в хозяйствах всех категорий, млн т						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Пшеница	73,30	86,00	72,10	74,50	85,90	76,10	104,20
Рожь	2,50	2,50	1,90	1,40	2,40	1,70	2,20
Ячмень	18,00	20,60	17,00	20,50	20,90	18,00	23,40
Овес	4,40	4,10	4,70	4,40	4,10	3,80	4,50
Кукуруза на зерно	15,30	13,20	11,40	14,30	13,90	15,20	15,80
Просо + сорго	0,63	0,32	0,22	0,44	0,40	0,37	0,31
Гречиха	1,19	1,53	0,93	0,79	0,89	0,92	1,22
Рис	1,08	0,99	1,04	1,10	1,14	1,08	0,92
Тритикале	0,60	0,50	0,40	0,40	0,30	0,30	0,30
Зернобобовые	2,90	4,30	3,40	3,30	3,40	3,80	4,60

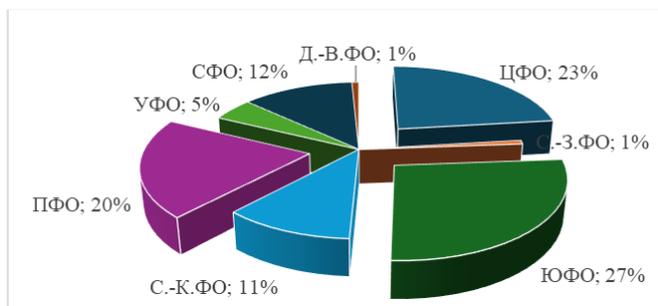


Рис. 4. Территориальная структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по ФО РФ за 2016 г., %

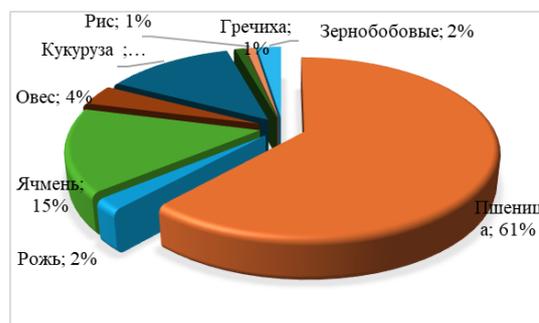


Рис.6. Видовая структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по РФ за 2016 г. (хозяйства всех категорий) %

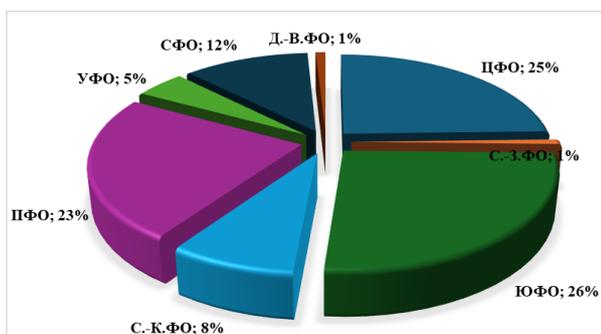


Рис. 5. Территориальная структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по ФО РФ за 2022 г.

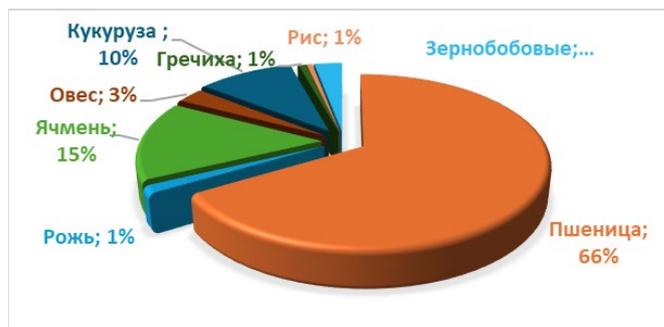


Рис. 7. Видовая структура валового сбора зерновых и зернобобовых культур по РФ за 2022 год по хозяйствам всех категорий (%)

В соответствии с методикой исследования, количественная оценка территориальных структурных различий производилась по формуле (5):

$$I_R = \sqrt{\frac{0,217}{80,26}} \cdot 100 = 5,2\%$$

и показала несущественность изменения (менее 10%) территориальной структуры валового сбора зерна и зернобобовых культур по восьми ФО РФ (без учета новых территорий) в 2022 г. по сравнению с 2016 г.

Ниже на секторных диаграммах (рис. 6, 7) приведены видовые структуры валового сбора зерновых и зернобобовых культур по РФ в целом соответственно за 2016 и 2022 г.

Расчет I_R (5) для данных (рис. 6, 7)

$$I_R = \sqrt{\frac{0,00093}{4,41}} \cdot 100 = 1,5\%$$

можно сделать вывод о сохранении видовой структуры валового сбора зерновых и зернобобовых культур в 2022 г. по отношению к 2016 г., несмотря на колебания его объемов в течение всего периода 2016-2022 г. и большой зависимости этого показателя от погодных условий в каждом году.

Заключение. 1. По мнению экспертов [11, 13], уровень урожайности зерновых культур в 2022 г. в РФ стал рекордным за весь период статистического наблюдения и в последующие 2023-2024 г. он снизился, хотя

прогнозы по уровню урожайности зерновых и зернобобовых культур сложно строить на основании парных связей. Безусловно нужен многофакторный анализ, но так как целью исследования было установление наличия и характера связи между уровнем урожайности возделываемых культур и объемом вносимых под их посевы удобрений на фоне действия других факторов, то использовали показатели оценки степени тесноты связи при парной зависимости двух количественных признаков. Полученная значимая полиномиальная зависимость предполагала при сохранении тенденции 2022 г. в последующие годы рост этого показателя до 35-37 ц/га;

2. По динамике объемов вносимых под посевы зерновых и зернобобовых культур удобрений был выявлен значимый восходящий параболический тренд с замедленным ростом, который позволил оценить объем вносимых удобрений на уровне 88-89 кг/га в 2023-2024 г. Значительное влияние на уровень этого показателя в 2023-2025 г. оказывала фиксация Федеральной Антимонопольной службой РФ (ФАС РФ) цен на приобретение удобрений для сельскохозяйственных производителей до ноября 2025 г. на уровне 2022 г. [22] (в модели использован натуральный показатель, не учитывающий ценообразование на минеральные и органические удобрения);

3. Полученный значимый полином пятой степени зависимости уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур от объема вносимых под их посевы удобрений (при исключении трендовых значений) указывает на снижение уровня урожайности в 2023 г. на 2,5-2,7 ц/га по сравнению с 2022 г. По экспертным оценкам он составит 30-31 ц/га [13]. В настоящее время официальной статистики за 2023-2024 г. по исследуемым показателям Росстатом не предоставлено [19].

4. Полагаем, что следует увеличить размер выборки (это зависит от оперативности предоставления официальных статистических данных Росстатом), что обеспечит увеличение горизонта анализа рядов динамики и надежность количественных оценок парных зависимостей.

5. Необходимо в дальнейшем осуществлять комплексный многофакторный анализ уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур, который будет учитывать и обеспеченность хозяйств всех категорий сельскохозяйственной техникой, квалифицированными кадрами, семенным фондом, сезонный характер производства и зависимость от изменения климата, внедрение инноваций и новых технологий [10], а также уровень инвестиций в зерновой сегмент АПК. Появление стоимостных показателей приведет к необходимости учета инфляционной составляющей.

6. Особенно перспективно направление статистической оценки влияния уровня урожайности зерновых и зернобобовых культур на достижение национальных и глобальных ЦУР по ликвидации отсутствия продуктов питания вследствие неурожая, неблагоприятных природных факторов (из-за засухи), отсутствия удобрений и т.д.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 №208 «О стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ukaz-208.pdf>
2. *Распоряжение* Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 №151-р «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» URL: <https://pravo.gov.ru>
3. *Повестка дня* в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН от 25.09.2015 (резолюция A/RES/70/1). - Нью-Йорк, 2015. URL: <https://docs.un.org/A/RES/70/1>
4. *Агропромышленный комплекс*. Статистика Евразийского экономического союза; Евразийская экономическая комиссия. – М., 2023. – 137 с.
5. *Резолюция* Генеральной Ассамблеи ООН A/RES/71/313 от 06.07. 2017.-Нью-Йорк,2017. URL: <https://docs.un.org/ru/A/RES/71/313>
6. *Распоряжение* Правительства Российской Федерации от 10.08.2019 №1796-Р «Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года» URL: <https://pravo.gov.ru>
7. *Никулин А. М.* Международная регионалистика А. В. Чаянова//Экономическая политика. – 2017. – Т.12. – №5. С. 150-177. DOI: 10.18288/1994–5124–2017-5-08
8. *Зинченко А. П., Романцева Ю. Н.* «Статистика сельского хозяйства: статистическое наблюдение». – М.: ЮРАЙТ, 2025. – 163 с. (Серия «Высшее образование») ISBN 978-5-534-12017-2
9. *Усенко Л. Н.* Роль статистики в создании методологии исследований в сельском хозяйстве России: от общинного хозяйства до цифровой экономики// Учет и статистика. – 2019. – №2(54). – С.9-14.
10. *Прогноз* научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. – М.: Минсельхоз РФ, НИУ «ВШЭ», 2017. - 138 с.
11. *Клепикова С.* Анализ сельскохозяйственного производства в России: сокращение объемов в 2024 году <https://agriexpert.ru/articles/4114>
12. *Магомедов Н. Р., Магомедов Н. Н., Абдуллаев А. А., Абдуллаев Ж. Н.* Влияние минеральных удобрений на продуктивность новых сортов озимой пшеницы в условиях орошения Дагестана// Плодородие. – 2025. – №2. – С. 19 - 23. DOI: 10.25680/S19948603.2025.143.04
13. *Тренин А., Паничева С.* Ключевые тренды растениеводства в 2024 году: что ждет ведущую отрасль сельского хозяйства в 2024 году/ Аналитический комментарий // [https:// www.acra-ratings.ru](https://www.acra-ratings.ru)
14. *Приказ* Росстата №339 от 31.07.2024 (с изменениями №34 от30.01.2025) Приложения № 6, 14, 15 URL: <https://pravo.gov.ru>
15. *Общая теория статистики: учебник/Под. ред. Г. Л. Громыко, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2023. – С. 261-265. DOI 10.12737/textbook_5d0734d6e23853.79720708*
16. *Рябцев В. М., Чудилин Г.И.* Региональная статистика. – М.: МИД, 2001. – 380 с.
17. *Сельское хозяйство в России. 2021: Стат. сб./Росстат – М., 2021. – 100 с.*
18. *Сельское хозяйство в России. 2023: Стат. сб./Росстат –М., 2023. – 104 с.*
19. URL:<https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226>
20. URL: [https://rosstat.gov.ru/Pril_sb_S-x_2021\(version1\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/Pril_sb_S-x_2021(version1).xlsx)
21. URL: [https://rosstat.gov.ru/Pril_sb_S-x_2023\(version1\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/Pril_sb_S-x_2023(version1).xlsx)
22. URL:<https://fas.gov.ru/publications/24729?ysclid=mb0jkvzhq855683721>

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF FERTILIZER APPLICATION VOLUME ON THE YIELD OF GRAIN AND LEGUMINOUS CROPS IN THE RUSSIAN FEDERATION FOR 2016-2022

*Lyubov Yu. Arkhangelskaya, Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Associate Professor Department of Business Analytics
E-mail: LArkhangelskaya@fa.ru,
Tel.: +7(916)356-11-81
ORCID: 0000-0002-6861-5357 <https://orcid.org/0000-0002-6861-5357>
Financial University under the Government of the Russian Federation
125993, GSP-3, Leningrad Pr. 49, Moscow, Russia*

To quantitatively assess the country's food security, a statistical study was conducted on the impact of the dynamics of the volumes of mineral and organic fertilizers applied to grain and leguminous crops on the annual yield of these crops in Russia for 2016-2022. The significant econometric models obtained because of the study make it possible to evaluate various scenarios for the implementation of the strategy for the development of grain and leguminous crop production until 2030 developed in the Russian Federation as a whole for the country and its constituent entities. The models can be used in territorial management and planning of grain and leguminous crop production to achieve the required volumes of their gross harvest and yield by applying mineral and organic fertilizers to their crops.

References

1. Decree of the President of the Russian Federation of 13.05.2017 No. 208 "On the strategy of economic security of the Russian Federation for the period up to 2030" URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ukaz-208.pdf>
2. Order of the Government of the Russian Federation of 02.02.2015 No. 151-r "Strategy for Sustainable Development of Rural Territories of the Russian Federation for the Period up to 2030 URL: <https://pravo.gov.ru>
3. The 2030 Agenda for Sustainable Development. UN General Assembly Resolution of 25.09.2015 (resolution A/RES/70/1)
4. Agro-industrial complex. Statistics of the Eurasian Economic Union; Eurasian Economic Commission. – Moscow: 2023. – 137 p
5. UN General Assembly Resolution A/RES/71/313 of 06.07.2017
6. Order of the Government of the Russian Federation of 10.08.2019 No. 1796-R "Long-term strategy for the development of the grain complex of the Russian Federation until 2035" URL: <https://pravo.gov.ru>
7. Nikulin A. M. International regional studies of A. V. Chayanova // Economic policy. 2017. Vol. 12. No. 5. pp. 150-177 DOI: 10.18288/1994-5124-2017-5-08
8. Zinchenko A. P., Romantseva Yu. N. "Statistics of agriculture: statistical observation". – M.: YURAYT, 2025. –163 p. (Series "Higher education") ISBN 978-5-534-12017-2
9. Usenko L. N. The role of statistics in creating a research methodology in Russian agriculture: from communal farming to the digital economy // Rostov-on-Don, Accounting and Statistics, 2019. No. 2 (54). pp. 9-14
10. Forecast of scientific and technological development of the agro-industrial complex of the Russian Federation for the period up to 2030. – M.: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, National Research University "Higher School of Economics", 2017. – 138 p
11. Klepikova S. "Analysis of agricultural production in Russia: reduction in volumes in 2024" <https://agriexpert.ru/articles/4114>
12. Magomedov N. R., Magomedov N. N., Abdullaev A. A., Abdullaev Zh. N. Influence of mineral fertilizers on the productivity of new varieties of winter wheat under irrigated conditions of Dagestan // Plodorodie. – 2025. – No. 2. – P. 19-23. DOI: 10.25680/S19948603.2025.143.04
13. Trenin A., Panicheva S. "Key trends in crop production in 2024: what awaits the leading branch of agriculture in 2024" / Analytical commentary // <https://www.acra-ratings.ru>
14. Order of Rosstat No. 339 of July 31, 2024 (as amended by No. 34 of January 30, 2025) Appendices No. 6, 14, 15 URL: <https://pravo.gov.ru>
15. General theory of statistics: textbook/Under. ed. prof. G. L. Gromyko-4th ed., revised. and additional – Moscow, INFRA-M, 2023. – 465 pp. – (Higher education) – p. 261-265 DOI 10.12737/textbook_5d0734d6e23853.79720708
16. Ryabtsev V. M., Chudilin G. I. Regional statistics. Moscow: MID; 2001. 380 p.
17. Agriculture in Russia. 2021: Stat. collection/Rosstat – M.: 2021, 100 p.
18. Agriculture in Russia. 2023: Stat. collection/Rosstat – M.: 2023, 104 p.
19. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226>
20. URL: https://rosstat.gov.ru/Pril_sb_S-x_2021 (version 1).xlsx
21. URL: https://rosstat.gov.ru/Pril_sb_S-x_2023 (version 1).xlsx
22. URL: <https://fas.gov.ru/publications/24729?ysclid=mb0jvzqh855683721>