

pISSN 2073-039X
eISSN 2311-8725

Экономическое развитие

ПРИМЕНЕНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОЙ ОТРАСЛИ

Сергей Александрович СУСЛОВ^a,

Татьяна Николаевна КУТАЕВА^b,

Марина Леонидовна НЕЧАЕВА^{c*},

Андрей Александрович КУТАЕВ^d,

Николай Павлович ШКИЛЕВ^e

^a доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и автоматизации бизнес-процессов, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (НГИЭУ), г. Княгинино, Нижегородская область, Российская Федерация
nccmail4@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1189-8023>
SPIN-код: 4040-2965

^b кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (НГИЭУ), г. Княгинино, Нижегородская область, Российская Федерация
kutaeva1959@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4051-1011>
SPIN-код: 8983-8105

^c кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (НГИЭУ), г. Княгинино, Нижегородская область, Российская Федерация
khalyavina.mar@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5422-3563>
SPIN-код: 2788-7770

^d аспирант, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (НГИЭУ), г. Княгинино, Нижегородская область, Российская Федерация
kutaevandrej@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2396-2039>
SPIN-код: 7127-9501

^e главный научный сотрудник центра поддержки устойчивого развития сельских территорий, Нижегородский государственный инженерно-экономический университет (НГИЭУ), г. Княгинино, Нижегородская область, Российская Федерация
ts.selskihterritory@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4523-9050>
SPIN-код: отсутствует

* Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 198/2023
Получена 11.05.2023
Получена в доработанном виде 22.05.2023
Одобрена 31.05.2023

Аннотация

Предмет. Влияние различных факторов на оценку развития зерновой отрасли и формирование ее производственного потенциала в перспективе на примере сельскохозяйственного агрорайона Нижегородской области.
Цели. Оценка ресурсного потенциала развития зерновой отрасли на основе применения факторного и корреляционного анализа основных составляющих, влияющих на сельскохозяйственное производство

Доступна онлайн
31.07.2023

Специальность: 5.2.3

УДК 338.432

JEL: C1, C4

Ключевые слова:

зерновая отрасль,
факторный анализ,
корреляционный
анализ,
агроклиматическая
зона

зерновых культур. В целях увеличения объемов производства зерновых культур и повышения результативности отрасли определены следующие задачи: провести исследование основных факторов и условий, определяющих ресурсный потенциал зерновой отрасли; провести анализ производства зерновых культур по агроклиматическим районам муниципалитетов Нижегородского региона; выявить методами факторного и ресурсно-регрессионного анализа влияние факторов на объемы производства зерновых культур на примере Центрального правобережного агрорайона Нижегородской области; построить карту позиционирования факторов производства зерновых культур для определения зависимости признака от определяющих его факторов.

Методология. Использованы общенаучные (анализ и синтез, формализация, аналогия и сравнение) и специальные (статистический, корреляционный, факторный анализ) методы исследования.

Результаты. Выполнен анализ производства зерновых культур в разрезе агроклиматических зон Нижегородской области в составе муниципалитетов региона. Проведен факторный и корреляционный анализ влияния отдельных параметров и условий на производство зерновых культур. Представлено графически распределение районов исследуемого сельскохозяйственного агрорайона по двум факторам – производственному потенциалу организации и персоналу и ресурсам для увеличения объемов производимой продукции в перспективе.

Выводы. Рассмотренные методы анализа факторов и условия производства зерна определили тесную зависимость между системообразующими ресурсами в сельском хозяйстве, которыми являются земля и труд. Определен их структурный вклад в формирование резервов для повышения эффективности зерновой отрасли и роста ее потенциала в перспективе.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2023

Для цитирования: Суслов С.А., Кутаева Т.Н., Нечаева М.Л., Кутаев А.А., Шкилев Н.П.

Применение факторного анализа для оценки потенциала развития зерновой отрасли //

Экономический анализ: теория и практика. – 2023. – Т. 22, № 7. – С. 1204 – 1223.

<https://doi.org/10.24891/ea.22.7.1204>

Развитие производства зерновых культур зависит от множества факторов. Во-первых, это взаимодействие контролируемых факторов (технологические нововведения возделывания зерновых культур; производственные ресурсы, определяющие замену одного ресурса другим; обучение цифровым компетенциям работников; финансовые ресурсы и перераспределение активов). Во-вторых, это неконтролируемые факторы (биоклиматический потенциал территории; региональные факторы роста урожайности зерновых культур, влияющие на ценовую динамику и издержки производства на региональном и межрегиональном рынках зерна; цены ресурсов; хозяйственное окружение; государственная политика в области занятости населения, поддержки сельскохозяйственных производителей и предпринимательской деятельности). В-третьих, частично контролируемые факторы (плодородие почвы, растительные и животные организмы).

Сбалансированная совокупность всех перечисленных условий и факторов и есть ресурсный потенциал производства зерна при определении оптимальных границ их применения в расширенном воспроизводстве.

Основная задача агробизнеса в современных условиях состоит в определении степени использования ресурсного потенциала отрасли и проведения его комплексной оценки. Если провести расчет конечного результата производства зерна и соотнести с размером используемого потенциала, то можно оптимизировать структуру потенциала и принимать управленческие решения по его дальнейшему наращиванию.

Большой вклад в решение актуальных проблем развития сельскохозяйственного производства вносят авторы работ¹ [1–5].

В экономической литературе ведется немало дискуссий о сущности элементов ресурсного потенциала и его оценке. Так, А.В. Смирнова считает, что элементы потенциала значительно различаются по содержанию и по форме. В связи с этим разнообразны и натуральные единицы, характеризующие их. Агрегирование различных качественных характеристик становится возможным лишь в том случае, если удастся найти общий принцип оценки, измерения, позволяющий выразить самые разные качества [6]. В свою очередь И.А. Минаков предложил составляющие ресурсный потенциал элементы для комплексной количественной оценки и их сопоставимости привести к одной единице измерения или баллам ресурсного потенциала. Экономист предложил оценивать ресурсный потенциал двумя методами:

- индексным, включающим проведение расчетов по методу соизмеримых сельскохозяйственных угодий. В основе метода заложено сравнение почв по плодородию и оценки в баллах бонитета, оценки фондообеспеченности и кадрового ресурса;
- ресурсно-регрессионным, включающим определение степени влияния элементов потенциала на объемы произведенной продукции².

В Нижегородской области выделено семь агроклиматических районов в составе муниципалитетов региона (*табл. 1*).

Климатические условия для возделывания зерновых культур в регионе значительно различаются по агрорайонам [7]. Разные условия для возделывания культур, особенно температурные режимы, количество осадков за год, тип почвы влияют на урожайность зерновых культур, объемы собранной продукции (*табл. 2*).

¹ Generalov I., Suslov S., Bazhenov R. et al. Management System of Grain Production Cluster of the Region. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, vol. 421, no. 3. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/421/3/032018>; Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Финансы предприятий. М.: ИНФРА-М, 1998. 343 с.

² Минаков И.А. Экономика сельского хозяйства. М.: ИНФРА-М, 2014. 350 с.

За анализируемые пять лет в Нижегородской области сократилось производство зерновых и зернобобовых культур на 139,99 тыс. т. По агрорайонам также наблюдаем сокращение производства зерна и снижение урожайности. Только в четвертом агрорайоне отмечается рост производства зерновых культур на 104,6%. Во втором и третьем агрорайонах произошло небольшое увеличение урожайности зерновых и зернобобовых культур. Наибольший объем производства сельскохозяйственной продукции сосредоточен в сельскохозяйственных организациях – 68,9%, что на 2% больше уровня 2020 г. Удельный вес личных подсобных хозяйств граждан составил 23,4% (ниже уровня 2020 г. на 1,1%). Удельный вес производства продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах также снизился на 0,9 п.п. и в 2021 г. составил 7,7%³.

На наш взгляд, суммарное представление ресурсного потенциала зерновой отрасли как суммы материальных, трудовых, финансовых ресурсов является обобщающим показателем ресурсообеспеченности сельскохозяйственной организации. На практике невозможно проведение прямого суммирования этих ресурсов, в теории можно применить в производственном процессе в качестве соизмерения концепцию их возможной взаимозаменяемости [8].

В процессе исследования проведена оценка ресурсного потенциала зерновой отрасли Нижегородской области несколькими методами на примере Центрального правобережного агрорайона. В его состав входят следующие муниципалитеты: Бутурлинский, Вадский, Дивеевский, Княгининский, Лукояновский, Перевозский, Шатковский. При оценке влияния факторов на объемы производства зерновых культур в области использовались методы корреляционного и факторного анализа.

Целью проведения факторного анализа производства зерновых культур является установление влияния множества параметров на развитие зерновой отрасли и определение на их основе оптимального количества факторов. В основу исследования вошли статистические данные на примере данных агрорайона Центрального правобережья Нижегородской области по показателям, характеризующим эффективность деятельности сельскохозяйственных организаций в 2017 и 2021 гг. Приведем алгоритм проведения процедуры факторного анализа производства зерновых в Нижегородской области [9, 10].

Факторный анализ ключевых параметров производства зерновых культур применительно к результатам деятельности за 2017 и 2021 гг. включает следующие этапы.

Первый этап. Отбор параметров, характеризующих потенциал развития сельскохозяйственной организации.

³ Медведева А. Анализ рынка сельскохозяйственных товаров. Производство зерна в России 2020: структура посевных площадей и урожайность. URL: <https://www.agroxxi.ru/analiz-rynka-selskohozjaistvennyh-tovarov/proizvodstvo-zerna-v-rossii-2020-struktura-posevnyh-ploschadei-i-urozhainost.html>

На основе экспертной оценки проведен отбор параметров, которые отражают основные характеристики показателей потенциала сельскохозяйственных организаций, которые влияют на развитие производства зерна в рассматриваемом агрорайоне и присваиваем им значение I :

- I_1 – количество сельскохозяйственных организаций;
- I_2 – среднегодовая численность работников;
- I_3 – фонд заработной платы;
- I_4 – среднемесячная заработная плата;
- I_5 – наличие сельхозугодий, всего;
- I_6 – в том числе пашни;
- I_7 – посевная площадь, всего.

Второй этап. Построение корреляционной матрицы (табл. 3).

Для определения параметров, которые более тесно взаимодействуют друг с другом на основе показателей дисперсии, данный анализ показывает сущность процесса установления зависимости признака от определяющих его факторов и тесноты связи признаков [11].

Согласно листингу результатов корреляционного анализа данных отмечаем, что высокие значения корреляции наблюдаются между следующими параметрами в 2017 г.:

- I_1 (количество сельскохозяйственных предприятий) и I_2 (среднегодовая численность работников);
- I_2 (среднегодовая численность работников) и I_3 (фонд заработной платы), I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий), I_6 (пашни), I_7 (посевные площади);
- I_3 (фонд заработной платы) и I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий), I_6 (пашни), I_7 (посевные площади);
- I_4 (среднемесячная заработная плата) и I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий), I_6 (пашни), I_7 (посевные площади);
- I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий) и I_6 (пашни), I_7 (посевные площади);
- I_6 (пашни) и I_7 (посевные площади).

Согласно листингу результатов корреляционного анализа данных отмечаем, что высокие значения корреляции наблюдается между следующими параметрами в 2021 г.:

- I_1 (количество сельскохозяйственных предприятий) и I_4 (среднемесячная заработная плата), I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий), I_6 (пашни), I_7 (посевные площади);
- I_2 (среднегодовая численность работников) и I_3 (фонд заработной платы), I_7 (посевные площади);
- I_3 (фонд заработной платы) и I_7 (посевные площади);
- I_4 (среднемесячная заработная плата) и I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий), I_6 (пашни), I_7 (посевные площади);
- I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий) и I_6 (пашни), I_7 (посевные площади);
- I_6 (пашни) и I_7 (посевные площади).

Анализ листинга результатов корреляционного анализа за 2017–2021 гг. подтвердил тесную зависимость между системообразующими ресурсами в сельском хозяйстве, такими как «земля», «труд» (рис. 1). Эти ресурсы являются вещественными элементами производственного процесса и одновременно важными факторами производства зерновых культур. Рациональное использование представленных ресурсов в современных условиях хозяйствования оказывает большое влияние на реализацию потенциальных возможностей обеспечения воспроизводственного процесса в зерновой отрасли [12, 13].

Третий этап. Анализ восприятия факторов при использовании метода факторного анализа.

Результаты исследования составляющих производства зерновых культур определим методом анализа главных компонент в статистической программе для выделения наиболее важных составляющих ресурсных факторов, которые требуют внимания при разработке прогнозов развития зерновой отрасли в регионе.

Четвертый этап. Листинг результатов факторного анализа.

На основе факторного анализа и исходя из значений дисперсий переменных в нашем примере принято решение о двухмерном пространстве, то есть карта восприятия параметров производства зерновых культур будет содержать две оси.

Пятый этап. Построение карты позиционирования на основе ключевых параметров.

Для наименования осей карты восприятия используем интерпретацию факторов, которая основывается на факторных нагрузках. Анализируя модель факторов, можно сделать вывод, что относительно высокое значение корреляции для фактора 1 в периоде 2017, 2021 гг. наблюдается между переменными I_4 (среднемесячная заработная плата), I_5 (наличие сельскохозяйственных угодий), I_6 (пашни), I_7 (посевные площади). В 2021 г. высокое значение корреляции для фактора 1 наблюдалось и между переменными I_1 (количество сельскохозяйственных организаций). Эти переменные важны для сельскохозяйственного производства и рассматриваются как составляющие производственных ресурсов, поэтому данный фактор можно назвать производственным потенциалом организации.

Для фактора 2 высокие значения корреляции в 2017 и 2021 гг. наблюдаются между переменными I_3 (фонд заработной платы), I_7 (наличие посевных площадей). В 2017 г. – между переменными I_2 (среднегодовая численность работников). Эти переменные говорят о том, что большое значение в сельском хозяйстве имеют трудовой персонал организации и показатели использования трудовых ресурсов, следовательно, рассмотренный фактор можно назвать «персонал и ресурсы» (табл. 4) [14, 15].

Распределение районов по факторам «производственный потенциал организации» и «персонал и ресурсы» представлено на рис. 2.

Изучив координаты и относительное ранжирование, представленное на рис. 2, а, следует отметить, что Бутурлинский и Шатковский районы имеют стабильно ровные показатели производства зерновых культур в данном агрорайоне и могут характеризоваться относительно высоким уровнем развитости производства. Княгининский, Перевозский, Лукояновский районы характеризуются положительными тенденциями по улучшению производственного потенциала. Вадский район показывает относительно выигрышную позицию по фактору «персонал и ресурсы».

Изучение координат и относительного ранжирования, представленное на рис. 2, б, показывает, что агрорайоны Бутурлинского, Вадского, Шатковского районов имеют более сильные позиции по производственному потенциалу. Княгининский, Перевозский районы имеют примерно равный производственный потенциал. Дивеевский и Лукояновский районы находятся изолированно от других.

Для реализации фактора 1 «производственный потенциал организации» большое значение имеет оценка имеющихся в организации ресурсов для увеличения объемов производства и повышения эффективности отрасли. В результате проведенного анализа определено, что производственный потенциал организации включает всю совокупность ресурсов, необходимых для организации производства зерна в организации: количество сельскохозяйственных организаций, наличие сельхозугодий, в том числе пашни и посевных площадей.

Фактор 2 «персонал и ресурсы» имеет большое значение в части возможной взаимозаменяемости между производственными фондами (основными средствами) и персоналом. Работники исторически являются главной производительной силой. От количественного и качественного состава персонала зависит производство в зерновой отрасли. В организации происходит изменение качества трудовых ресурсов, его воспроизводство. Вместе с тем современные технологии производства зерновых культур требуют повышения квалификации персонала и формирования цифровых компетенций в условиях меняющихся производственных процессов [16, 17].

В анализе имеет место объект «идеальная точка». Он может включать определенные объекты, которые могут быть показаны в пространстве, однако на самом деле не существуют. Это оптимальное сочетание производственного потенциала организации и персонала и ресурсов. Одна из причин целесообразности нанесения на карту идеальных объектов состоит в том, что они позволяют выявить сегменты сельскохозяйственных организаций, идеальные объекты которых схожи.

Проведенный анализ отдельных параметров деятельности организации позволил выявить зависимость конечных результатов развития зерновой отрасли от изменений отдельных факторов и условий. Факторный анализ позволяет определять их структурный вклад в выявление резервов для повышения эффективности производства и роста ее потенциала в перспективе.

Заключаем, что факторный анализ приемлем для оценки ресурсного потенциала не одного муниципального района, а объединенного агрорайона Нижегородской области. В границах агрорайона биоклиматические и водные ресурсы почти одинаковые. Но данный метод имеет и недостатки. Отметим, что рассмотренный нами метод отражает зависимость между параметрами в условиях уже сложившейся производственно-хозяйственной деятельности и не учитывает влияния перспективных технологий производства, обработки и хранения зерновых культур. Все это может привести к искажению оценки потенциала организации. Для разработки программы производства зерна в регионе важно учитывать такие элементы, как информация и технологии. В настоящее время информация является специфическим ресурсом производственного процесса организации. Информация играет важную роль в обеспечении высокой ресурсосберегающей функции. Это не вспомогательный параметр, а один из связующих и объединяющих в целое элементов производственного потенциала организации. Технологии в зерновой отрасли меняют не только материально-производственные средства (орудия труда), но радикально меняют технологические процессы производства. Для определения потенциальных возможностей производственной системы важно принять во внимание новые технические решения, научные открытия.

Таблица 1**Состав и характеристики агроклиматических зон Нижегородской области****Table 1****Composition and characteristics of agro-climatic zones of the Nizhny Novgorod Oblast**

Агроклиматический район	Муниципалитеты агроклиматической зоны	Характеристика природных и климатических условий для развития зерновой отрасли
I. Северо-Восточный	Ветлужский, Тонкинский, Тоншаевский, Уренский, Шарангский, Шахунский	Самый холодный район. Количество дней без морозов составляет 120–125, количество осадков – 500–600 мм. Почвы – дерново-подзолистые средне- и легкосуглинистые. Зерновые выращивают для основной отрасли животноводства
II. Центральный левобережный	Варнавинский, Воскресенский, Городецкий, Ковернинский, Краснобаковский, Семеновский, Сокольский, Чкаловский	Климат – умеренно холодный. Количество дней без морозных температур составляет 130–150. Почвы – дерново-подзолистые супесчаные и легкосуглинистые разновидности, преобладают водно-ледниковые слоистые отложения. В сельском хозяйстве больше развито животноводство (молочное скотоводство), растениеводство рассматривается как кормовое и представлено большим удельным весом производства картофеля
III. Приречный почвозащитный	Вачский, Воротынский, Лысковский, Павловский	Климат – умеренно теплый. Почвы – серые лесные, в основном суглинистые. Количество дней без морозов – 130–135. Сумма положительных температур выше 5°C составляет 2 400–2 500°C за год. Количество осадков – 500–600 мм. Направление отрасли земледелия – производство зернофуражных, многолетних и однолетних трав для животноводства
IV. Пригородный	Арзамасский, Богородский, Балахнинский, Большемурашкинский, Борский, Володарский, Дальнеконстантиновский, Дзержинский, Кстовский	Климат – умеренно теплый. Почвы подзолистые. Количество дней без морозов составляет 130–135. Продолжительность удержания снежного покрова – 140–150 дней. Направление отрасли земледелия – производство овощей: лука, капусты, огурцов, столовых корнеплодов и кормов для развития молочного животноводства
V. Центральный правобережный	Бутурлинский, Вадский, Дивеевский, Княгининский, Лукояновский, Перевозский, Шатковский	Климат – умеренно теплый. Почвы – серые лесные средне- и легкосуглинистые. Отмечаются раз в 3–4 года засушливые периоды за вегетационный период. Отрасль земледелия представлена производством фуражного и продовольственного зерна, кормовых культур для животноводства
VI. Юго-Западный	Ардатовский, Вознесенский, Выксунский, Кулебакский, Навашинский, Первомайский, Сосновский	Климат является самым теплым. Количество безморозных дней – 140–145. Почвы – дерново-подзолистые, супесчаные и песчаные. Количество осадков за год – около 500 мм. Направление развития растениеводства – производство кормов
VII. Юго-Восточный	Большеболдинский, Гагинский, Краснооктябрьский, Пильнинский, Починковский, Сергачский, Спасский, Сеченовский	Самый крупный агрорайон имеет лучшие плодородные черноземные (выщелоченные) почвы. Климат является самым теплым. Сумма температур выше 10°C составляет 2 250–2 300°C. В год выпадает около 450–500 мм осадков. В основе земледелия преобладает растениеводство

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 2**Основные показатели производства зерновых культур по агроклиматическим районам Нижегородской области****Table 2****The main indicators of grain crop production in the agro-climatic regions of the Nizhny Novgorod Oblast**

Агрорайон	Показатель	Год					В среднем за 5 лет	Отклонение 2021 г. от 2017 г.	
		2017	2018	2019	2020	2021		тыс. т	%
I	Производство зерновых и зернобобовых, тыс. т	30,72	27,02	28,82	29,08	25,57	28,3	-5,15	83,23
	Урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га	13,8	12,3	14	15,8	10,8	13,34	-3	78,26
II	Производство зерновых и зернобобовых, тыс. т	67,2	62,51	63,06	92,36	41,82	65,59	-25,38	62,23
	Урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га	13,6	14,3	14,3	18,3	11,5	14,4	0,8	105,8
III	Производство зерновых и зернобобовых, тыс. т	93,32	65,8	61,32	78,12	54,43	54,43	-54,33	58,33
	Урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га	22,7	18,7	19,4	22,3	23,1	23,4	0,9	103,1
IV	Производство зерновых и зернобобовых, тыс. т	165,59	159,93	172,28	217,27	173,14	177,64	7,55	104,55
	Урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га	25,5	20,3	22,1	30,6	23,9	24,5	-1,6	93,7
V	Производство зерновых и зернобобовых, тыс. т	287,93	245,45	266,98	356,34	279,48	287,24	-8,45	97,06
	Урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га	26,1	22,7	24	24,1	31,8	23,4	-2,7	83,65
VI	Производство зерновых и зернобобовых, тыс. т	61,21	43,92	39,67	64,18	44,74	50,74	-16,47	73,09
	Урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га	16,05	13,01	15,9	19,7	10,6	15	-5,45	66,05
VII	Производство зерновых и зернобобовых, тыс. т	407,54	348,55	373,16	474,95	354,34	391,27	-53,2	86,87
	Урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га	24,4	21,2	22,7	28,8	19,5	23,3	-1,1	79,91
Всего произведено зерновых и зернобобовых, тыс. т		1 113,51	953,18	1 005,29	1 312,3	973,52	1 071,54	-193,16	87,42

Источник: авторская разработка по данным Нижегородстата*Source:* Authoring, based on the Nizhegorodstat data

Таблица 3

Корреляционный анализ основных составляющих производства зерновых культур в Центральном правобережном агрорайоне в 2017 и 2021 гг.

Table 3

Correlation analysis of the main components of grain production in the Central Right-bank agricultural district in 2017 and 2021

Параметр	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
2017							
I_1	1	–	–	–	–	–	–
I_2	0,565	1	–	–	–	–	–
I_3	0,44	0,946	1	–	–	–	–
I_4	–0,239	0,3	0,46	1	–	–	–
I_5	0,363	0,612	0,547	0,654	1	–	–
I_6	0,323	0,523	0,511	0,748	0,972	1	–
I_7	0,461	0,801	0,736	0,552	0,851	0,849	1
2021							
I_1	1	–	–	–	–	–	–
I_2	–0,482	1	–	–	–	–	–
I_3	–0,289	0,914	1	–	–	–	–
I_4	–0,897	0,541	0,509	1	–	–	–
I_5	–0,822	0,591	0,332	0,699	1	–	–
I_6	–0,868	0,592	0,342	0,754	0,972	1	–
I_7	–0,771	0,822	0,576	0,674	0,755	0,618	1

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4

Оси карты позиционирования

Table 4

Axes of the positioning map

Параметр	Ось 1 «Производственный потенциал организации»		Ось 2 «Персонал и ресурсы»	
	2017 г.	2021 г.	2017 г.	2021 г.
I_1	0,172	–0,805	0,536	–0,166
I_2	0,254	0,411	0,964	0,912
I_3	0,251	0,141	0,912	0,939
I_4	0,746	0,651	0,119	0,299
I_5	0,895	0,978	0,396	0,207
I_6	0,955	0,947	0,297	0,222
I_7	0,688	0,833	0,647	0,526

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1

Результаты факторного анализа восприятия факторов производства зерновых культур в Центральном правобережном агрорайоне в 2017 и 2021 г.

Figure 1

Results of factor analysis of the perception of factors of grain production in the Central Right-bank agricultural district in 2017 and 2021

Модель факторов						
Показатель	Фактор 1		Фактор 2		Общность	
	2017	2021	2017	2021	2017	2021
I_1	0,172	-0,805	0,536	-0,166	0,317	0,675
I_2	0,254	0,411	0,964	0,912	0,994	1
I_3	0,251	0,141	0,912	0,939	0,896	0,902
I_4	0,746	0,651	0,119	0,299	0,571	0,514
I_5	0,895	0,978	0,396	0,207	0,958	1
I_6	0,955	0,947	0,297	0,222	1	0,945
I_7	0,688	0,833	0,647	0,526	0,892	0,969
Дисперсия объясненная каждым фактором						
Фактор 1		Фактор 2		Общность		
2017	2021	2017	2021	2017	2021	
2,9016	3,8075	2,7267	2,1986	5,6283	6,0062	
0,415	0,544	0,39	0,314	0,804	0,858	
Нормированные коэффициенты значения факторов						
Показатель	Фактор 1		Фактор 2			
	2017	2021	2017	2021		
I_1	-0,002	0	0,005	0		
I_2	-0,325	-0,256	1,048	1,213		
I_3	-0,018	0	0,057	0		
I_4	0,001	0	-0,002	0		
I_5	-0,006	1,13	0,021	-0,51		
I_6	1,15	0	-0,331	0		
I_7	-0,009	0	0,028	0		

Источник: авторская разработка

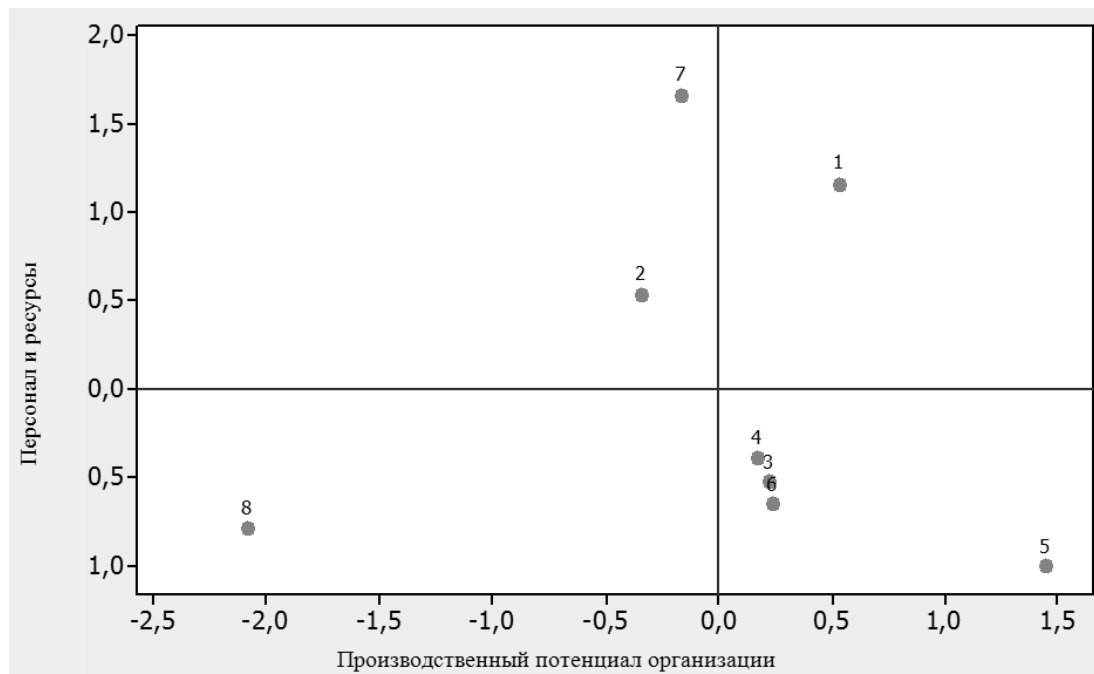
Source: Authoring

Рисунок 2

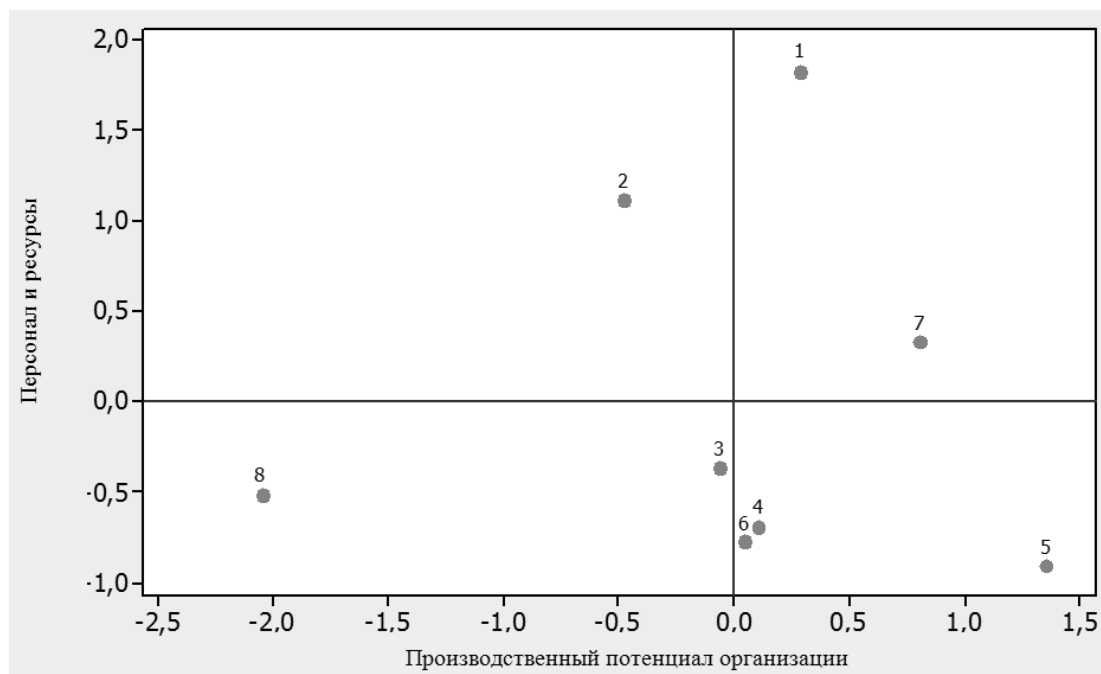
**Карта позиционирования факторов производства зерновых культур по районам
Центрального правобережного агрорайона: а – 2017 г.; b – 2021 г.**

Figure 2

Positioning map of factors of grain production by district of the Central Right-bank agricultural district: a – 2017; b – 2021



a



b

Примечание. 1 – Бутурлинский район; 2 – Вадский район; 3 – Дивеевский район; 4 – Княгининский район; 5 – Лукояновский район; 6 – Перевозский район; 7 – Шатковский район.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Алтухов А.И. Пространственная организация зернового хозяйства // *Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики*. 2022. № 2. С. 131–138.
URL: <https://www.ruc.su/upload/medialibrary/7d8/xthwgosg12vvk3odb5it8it04dfs1a8w.pdf>
2. Генералов И.Г., Губанова Е.В., Лосев А.Н. Цифровая трансформация зернового хозяйства региона // *Вестник НГИЭИ*. 2022. № 5. С. 104–112.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-zernovogo-hozyaystva-regiona?ysclid=lia87mgmwl637185371>
3. Шамин А.Е., Заикин В.П., Лисина А.Ю. Производство зерна в России: достижения, существующие и возможные проблемы // *Вестник НГИЭИ*. 2022. № 3. С. 110–121.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvo-zerna-v-rossii-dostizheniya-suschestvuyuschie-i-vozmozhnye-problemy?ysclid=lia8akyqld121712501>
4. Шеремет А.Д. Развитие теории экономического анализа: монография. М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 1971. 162 с.
5. Кравченко Л.И. Современные методики анализа и оценки эффективности и интенсификации хозяйствования // *Бухгалтерский учет и анализ*. 2005. № 5. С. 16–21.
URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/85565/1/Kravchenko_L.I._s_16_21.pdf
6. Смирнова А.В. Структура и методы экономической оценки ресурсно-производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий // *Аграрный вестник Урала*. 2006. № 6. С. 13–20.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-i-metody-ekonomicheskoy-otsenki-resursno-proizvodstvennogo-potentsiala-selskohozyaystvennyh-predpriyatiy?ysclid=lia8kot1ko128350108>
7. Мишина З.А. Влияние агроклиматических условий на эффективное использование сельскохозяйственных земель Нижегородской области // *Вестник НГИЭИ*. 2011. № 4(5). С. 48–54.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-agroklimaticheskikh-usloviy-na-effektivnoe-ispolzovanie-selskohozyaystvennyh-zemel-nizhegorodskoy-oblasti?ysclid=lia8nw4392271713346>
8. Несмысленов А.П. Потенциал формирования экспортно-ориентированного зернопродуктового кластера в регионе // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2022. № 5. С. 163–169.
URL: <https://doi.org/10.33938/234-44>

9. *Бельгибаева А.С., Ашимова И.Д., Кулиш Н.В.* Рынок зерна и продуктов его переработки: актуальные вопросы и пути их решения // Проблемы агрорыннка. 2021. № 3. С. 134–143.
URL: <https://doi.org/10.46666/2021-3.2708-9991.15>
10. *Закшевская Е.В., Куксин С.В.* Тенденции и прогнозные параметры развития производства, потребления и экспорта зерна в России // Научное обозрение: теория и практика. 2021. Т. 11. № 8. С. 2314–2326.
URL: <https://doi.org/10.35679/2226-0226-2021-11-8-2314-2326>
11. *Семин А.Н.* Приоритетные направления агроэкономических исследований научно-технологического развития АПК России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. № 1. С. 2–6.
12. *Бундина О.И., Хухрин А.С.* Повышение экономической эффективности и конкурентоспособности производства зерна в России: синергетический подход // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2018. № 1. С. 29–35.
URL: <https://vniiz.org/science/publication/article-360?ysclid=lia9qlv9uy97781737>
13. *Нечаева М.Л.* Формирование экосистемы как драйвер устойчивого развития сельского хозяйства // Вестник НГИЭИ. 2023. № 1. С. 44–56.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekosistemy-kak-drayver-ustoychivogo-razvitiya-selskogo-hozyaystva?ysclid=lia9u3cjco230168412>
14. *Алехина О.Ф., Удалов Ф.Е., Бурмистрова О.В., Ларионова Н.А.* Организационно-управленческий аспект развития российской экономики // Вестник НГИЭИ. 2017. № 6. С. 77–86.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-upravlencheskiy-aspekt-razvitiya-rossiyskoy-ekonomiki?ysclid=lia9wua7pn420711054>
15. *Николаев А.И., Куражева М.О.* Российская зерновая отрасль: анализ состояния и перспектив развития на основе данных ресурсного баланса // Modern Science. 2020. № 4-3. С. 116–126.
16. *Сорокин С.* Зерновая отрасль России: перспективы на будущее // АгроФорум. 2020. № 2. С. 32–35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zernovaya-otrasl-rossii-perspektivy-na-budushee?ysclid=liaa1toijn256114432>
17. *Нечаева М.Л., Матвеева Д.А., Демидова Е.Е., Проваленова Н.В.* Факторы конкурентоспособности сельского хозяйства региона // Вестник НГИЭИ. 2022. № 5. С. 89–103.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-konkurentosposobnosti-selskogo-hozyaystva-regiona?ysclid=liaacuxe5c964350906>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

APPLYING THE FACTOR ANALYSIS TO ASSESS THE DEVELOPMENT POTENTIAL OF THE GRAIN INDUSTRY

Sergei A. SUSLOV^a,
Tat'yana N. KUTAEVA^b,
Marina L. NECHAEVA^c,
Andrei A. KUTAEV^d,
Nikolai P. SHKILEV^e

^a Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics (NGIEU),
Knyaginino, Nizhny Novgorod Oblast, Russian Federation
nccmail4@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1189-8023>

^b Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics (NGIEU),
Knyaginino, Nizhny Novgorod Oblast, Russian Federation
kutaeva1959@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4051-1011>

^c Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics (NGIEU),
Knyaginino, Nizhny Novgorod Oblast, Russian Federation
khalyavina.mar@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5422-3563>

^d Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics (NGIEU),
Knyaginino, Nizhny Novgorod Oblast, Russian Federation
kutaevandrej@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-2396-2039>

^e Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics (NGIEU),
Knyaginino, Nizhny Novgorod Oblast, Russian Federation
ts.selskihterritory@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-4523-9050>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 198/2023
Received 11 May 2023
Received in revised form
22 May 2023
Accepted 31 May 2023
Available online
31 July 2023

JEL classification: C1,
C4

Abstract

Subject. The article explores the impact of various factors on assessment of the grain industry development and formation of its production potential in the future, using the case of agricultural agro-district of the Nizhny Novgorod Oblast.

Objectives. The purpose is to assess the resource potential of the grain industry development based on the use of factor and correlation analyses of the main components affecting the agricultural production of grain crops.

Methods. The study employs general scientific (analysis and synthesis, formalization, analogy and comparison) and special (statistical, correlation, factor analysis) research methods.

Results. We analyzed the production of grain crops in the context of agro-climatic zones of the Nizhny Novgorod Oblast as part of municipalities of the region, performed the factorial and correlation analysis of the influence of individual parameters and conditions on grain production. The paper graphically presents the distribution of areas of the agricultural agro-district under study by two factors, i.e. the production potential of the organization and

Keywords: grain industry, factor analysis, correlation analysis, agro-climatic zone

the personnel and resources to increase the volume of production in the future.
Conclusions. The considered methods of analyzing factors and conditions of grain production determined a close relationship between the system-forming resources in agriculture, which are land and labor. The study defines their structural contribution to the formation of reserves for improving the efficiency of the grain industry and enhancing its potential in the future.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2023

Please cite this article as: Suslov S.A., Kutaeva T.N., Nechaeva M.L., Kutaev A.A., Shkilev N.P. Applying the Factor Analysis to Assess the Development Potential of the Grain Industry. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2023, vol. 22, iss. 7, pp. 1204–1223.
<https://doi.org/10.24891/ea.22.7.1204>

References

1. Altukhov A.I. [Spatial organization of grain economy]. *Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya kooperativnogo sektora ekonomiki = Fundamental and Applied Researches of the Cooperative Sector of the Economy*, 2022, no. 2, pp. 131–138.
URL: <https://www.ruc.su/upload/medialibrary/7d8/xthwgsog12vvk3odb5it8it04dfs1a8w.pdf> (In Russ.)
2. Generalov I.G., Gubanov E.V., Losev A.N. [Digital transformation of the region's grain economy]. *Vestnik NGIEI = Bulletin NGIEI*, 2022, no. 5, pp. 104–112.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-zernovogo-hozyaystva-regiona?ysclid=lia87mgmwl637185371> (In Russ.)
3. Shamin A.E., Zaikin V.P., Lisina A.Yu. [Grain production in Russia: Achievements, existing and possible problems]. *Vestnik NGIEI = Bulletin NGIEI*, 2022, no. 3, pp. 110–121. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvo-zerna-v-rossii-dostizheniya-suschestvuyushchie-i-vozmozhnye-problemy?ysclid=lia8akyqld121712501> (In Russ.)
4. Sheremet A.D. *Razvitie teorii ekonomicheskogo analiza: monografiya* [Development of the theory of economic analysis: a monograph]. Moscow, Lomonosov Moscow State University Publ., 1971, 162 p.
5. Kravchenko L.I. [Modern methods of analysis and evaluation of efficiency and intensification of management]. *Bukhgalterskii uchet i analiz = Accounting and Analysis*, 2005, no. 5, pp. 16–21.
URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/85565/1/Kravchenko_L.I._s_16_21.pdf (In Russ.)
6. Smirnova A.V. [Structure and methods of economic assessment of the resource and production potential of agricultural enterprises]. *Agrarnyi vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2006, no. 6, pp. 13–20.

- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-i-metody-ekonomicheskoy-otsenki-resursno-proizvodstvennogo-potentsiala-selskohozyaystvennyh-predpriyatiy?ysclid=lia8kot1ko128350108> (In Russ.)
7. Mishina Z.A. [Influence of agroclimatic conditions on the effective use of farmlands of the Nizhniy Novgorod region]. *Vestnik NGIEI = Bulletin NGIEI*, 2011, no. 4(5), pp. 48–54. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-agroklimaticheskikh-usloviy-na-effektivnoe-ispolzovanie-selskohozyaystvennyh-zemel-nizhegorodskoy-oblasti?ysclid=lia8nw4392271713346> (In Russ.)
 8. Nesmyslenov A.P. [The potential for the formation of an export-oriented grain cluster in the region]. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaistve = Economy, Labor, Management in Agriculture*, 2022, no. 5, pp. 163–169. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.33938/234-44>
 9. Bel'gibaeva A.S., Ashimova I.D., Kulish N.V. [Grain and processed grain products market: Topical issues and ways of their solution]. *Problemy agrorynka = Problems of AgriMarket*, 2021, no. 3, pp. 134–143. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.46666/2021-3.2708-9991.15>
 10. Zakshevskaya E.V., Kuksin S.V. [Trends and forecast parameters of grain production, consumption and export development in Russia]. *Nauchnoe obozrenie: teoriya i praktika = Scientific Review: Theory and Practice*, 2021, vol. 11, no. 8, pp. 2314–2326. (In Russ.)
URL: <https://doi.org/10.35679/2226-0226-2021-11-8-2314-2326>
 11. Semin A.N. [Priority Areas of Agro-Economic Research of Scientific and Technological Development of Agro-Industrial Complex of Russia]. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*, 2019, no. 1, pp. 2–6. (In Russ.)
 12. Bundina O.I., Khukhrin A.S. [Improving economic efficiency and competitiveness of grain production in Russia: a synergetic approach]. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*, 2018, no. 1, pp. 29–35.
URL: <https://vniiz.org/science/publication/article-360?ysclid=lia9qlv9uy97781737> (In Russ.)
 13. Nechaeva M.L. [Building an ecosystem as a driver of sustainable agriculture]. *Vestnik NGIEI = Bulletin NGIEI*, 2023, no. 1, pp. 44–56.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-ekosistemy-kak-drayver-ustoychivogo-razvitiya-selskogo-hozyaystva?ysclid=lia9u3cjco230168412> (In Russ.)
 14. Alekhina O.F., Udalov F.E., Burmistrova O.V., Larionova N.A. [Organizational and management aspects of development of the Russian economy]. *Vestnik NGIEI =*

Bulletin NGIEI, 2017, no. 6, pp. 77–86.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-upravlencheskiy-aspekt-razvitiya-rossiyskoy-ekonomiki?ysclid=lia9wua7pn420711054> (In Russ.)

15. Nikolaev A.I., Kurazheva M.O. [Russian grain industry: Analysis of the state and prospects for development based on the resource balance data]. *Modern Science*, 2020, no. 4-3, pp. 116–126. (In Russ.)
16. Sorokin S. [Grain industry of Russia: Prospects for the future]. *AgroForum*, 2020, no. 2, pp. 32–35. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zernovaya-otrasl-rossii-perspektivy-na-budushee?ysclid=liaa1toijn256114432> (In Russ.)
17. Nechaeva M.L., Matveeva D.A., Demidova E.E., Provalenova N.V. [Factors of competitiveness of agriculture in the region]. *Vestnik NGIEI = Bulletin NGIEI*, 2022, no. 5, pp. 89–103. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-konkurentosposobnosti-selskogo-hozyaystva-regiona?ysclid=liaacuxe5c964350906> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.