 © Авторы статьи / Authors of the article

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА/REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6 EDN: PEFHRQ

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ СТРУКТУРЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И ЭНДОКРИННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ МЕТОДАМИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Научная статья

Поллак Г.А.[1], Прохорова И.А.[2], Аверьянова С.С.[3,] *

[1] ORCID : 0000-0001-8783-1154;

[2] ORCID : 0000-0003-3194-4939;

[3] ORCID : 0000-0001-5395-8325;

[1, 2, 3] Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (averianovass[at]susu.ru)

Предложена: 09.07.2026; Принята: 30.10.2026; Опубликована: 17.11.2026

Аннотация

В статье представлен сравнительный анализ фактического потребления пищевых продуктов населением РФ с рациональными нормами, установленными приказом Министерства здравоохранения РФ; проведено исследование динамики изменений в потреблении ключевых пищевых продуктов на национальном уровне. Проведена кластеризация федеральных округов Российской Федерации по уровню эндокринной заболеваемости и фактического потребления основных продуктов питания за период с 2004 по 2024 год. В целях дифференциации федеральных округов был применён нейросетевой алгоритм кластеризации SOM Кохонена, реализованный на платформе Loginom Community, предназначенной для разработки аналитических решений на основе low code технологий. Анализ проводился в соответствии с методологией анализа CRISP-DM.

Ключевые слова: теория рационального питания, нормы питания, заболеваемость эндокринной системы, анализ данных, кластеризация, SOM Кохонена, low code платформа Loginom Community.

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN FOOD CONSUMPTION STRUCTURE AND THE INCIDENCE OF ENDOCRINE DISEASES IN THE FEDERAL DISTRICTS OF THE RUSSIAN FEDERATION USING MACHINE LEARNING METHODS

Research article

Pollak G.A.[1], Prokhorova I.A.[2], Averianova S.S.[3,] *

[1] ORCID : 0000-0001-8783-1154;

[2] ORCID : 0000-0003-3194-4939;

[3] ORCID : 0000-0001-5395-8325;

[1, 2, 3] South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

* Corresponding author (averianovass[at]susu.ru)

Suggested: 09.07.2026; Accepted: 30.10.2026; Published: 17.11.2026

Abstract

The article presents a comparative analysis of the actual consumption of food products by the population of the Russian Federation against the recommended dietary guidelines established by an order of the Ministry of Health of the Russian Federation; the dynamics of changes in the consumption of key food products at the national level have been examined. The federal districts of the Russian Federation were clustered according to the incidence of endocrine diseases and the actual consumption of staple foods over the period from 2004 to 2024. To differentiate between the federal districts, the Kohonen SOM neural network clustering algorithm was applied, implemented on the Loginom Community platform, which is designed for developing analytical solutions based on low-code technologies. The analysis was carried out in accordance with the CRISP-DM methodology.

Keywords: theory of rational nutrition, nutritional guidelines, incidence of endocrine system disorders, data analysis, clustering, Kohonen’s SOM, Loginom Community low-code platform.

Введение

Обеспечение населения России качественными и безопасными продуктами питания — это важный элемент национальной безопасности, требующий системного подхода на государственном уровне. Согласно Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации (РФ), утвержденной Указом Президента № 20 от 21.01.2020 [1], гарантированное снабжение граждан продуктами, соответствующими стандартам качества и безопасности, является ключевым аспектом национальной безопасности.

В 2013-2018 годах Минздрав России провел диспансеризацию 21,9 млн человек. Из них 54% были отнесены к третьей группе здоровья, что указывает на наличие заболеваний, требующих медицинского наблюдения. Основные факторы риска, выявленные в ходе диспансеризации, включают нерациональное питание (25%), низкую физическую

 © Авторы статьи / Authors of the article

активность (18%) и курение табака (12%). Официальная позиция Минздрава заключается в том, что неправильное питание является одним из основных факторов, влияющих на заболеваемость [2].

В таблице 1 приведены рекомендации по рациональным нормам потребления основных пищевых продуктов, соответствующие современным требованиям здорового питания и утверждённые приказом № 614 Министерства здравоохранения Российской Федерации [3].

Таблица 1 - Рекомендации по рациональным нормам потребления основных продуктов

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.1

Наименование продуктов	Норма, кг/чел/год
Хлебные продукты	97
Фрукты свежие, в том числе ягоды	100
Мясопродукты	74
Молоко и молокопродукты всего в пересчете на молоко	322
Рыбопродукты	22
Яйцо (штук)	260
Масло растительное	12
Сахар	8

Примечание: составлено авторами по материалам приказа № 614 Минздрава РФ [3]

Исследования, посвященные связи питания со здоровьем, представлены в обширной научной литературе, охватывающей широкий спектр тем: от медицинских исследований влияния рациона на конкретные заболевания до статистических анализов социально-экономического характера. В работах [4], [5], [6], [12] проводится сравнительный анализ показателей потребления продуктов питания в РФ с рациональными нормами за период с 2010 по 2022 год. Автор детализирует исследование как в целом по Российской Федерации, так и по отдельным федеральным округам.

В исследовании [7] на основании данных Росстата по 80 регионам России за 2011 год выполнена оценка влияния объема потребления на валовой региональный продукт, продолжительность жизни, а также на коэффициенты рождаемости, смертности и заболеваемости.

Гипотеза исследования: округа РФ с похожим уровнем потребления продуктов питания имеют схожие показатели заболеваемости.

Цель исследования: выявить закономерности между структурой потребления продуктов питания и уровнем эндокринной заболеваемости посредством кластеризации.

Источником данных для исследования послужила официальная информация, предоставленная Федеральной службой государственной статистики (Росстат) [8, разд. 3, 5].

Росстат фиксирует объемы потребления основных продуктов питания, включая хлебные изделия (в пересчете на муку), молочные продукты (в пересчете на молоко), мясопродукты, овощи, фрукты и ягоды, сахар (в пересчете на сахар), растительные масла (в пересчете на масло) и яйцо [8, разд. 3].

В сфере здравоохранения Росстат ведет учет заболеваемости на 1000 человек населения по основным классам болезней [8, разд. 5]. В рамках исследования анализировались болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (в дальнейшем для краткости данный комплекс заболеваний будет обозначаться как «эндокринные заболевания»).

Настоящая работа направлена на выявление возможной связи между частотой эндокринных заболеваний и региональными особенностями объемов потребления ключевых пищевых продуктов в различных федеральных округах Российской Федерации.

Методы и принципы исследования

Исследование проводилось по следующим основным направлениям.

1. На этапе предварительного анализа данных осуществлены:

- сравнительный анализ фактического потребления пищевых продуктов населением РФ с рациональными нормами, установленными приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации;
- исследование динамики потребления ключевых пищевых продуктов населением регионов РФ.

2. На заключительном этапе анализа разработана модель кластеризации федеральных округов на основе уровня эндокринных заболеваний в контексте нерационального потребления пищевых продуктов.

Инструментом анализа служит российская low-code платформа Loginom, разработанная компанией ООО «Аналитические технологии» [11]. Анализ проводился в соответствии с методологией анализа CRISP-DM [9], [10].

На этапе предварительного анализа данных традиционными показателями, характеризующими развитие экономических и социальных процессов, являются показатели роста и прироста, которые, в свою очередь, могут быть цепными, базисными и средними [13].

 © Авторы статьи / Authors of the article

Базисный темп роста определяется как отношение текущего уровня ряда динамики y_t к базисному уровню y_t^b и рассчитывается по формуле (1).

$$R_t^b = \frac{y_t}{y_t^b} \cdot 100\% \quad (1)$$

Базисный темп прироста P_t^b характеризует относительную скорость изменения изучаемого явления и определяется по формуле (2). Данный показатель отражает, на сколько процентов изменился текущий уровень показателя y_t по сравнению с уровнем ряда, принятым за базу y_t^b .

$$R_t^b = R_t^b - 100\% \quad (2)$$

На заключительном этапе анализа все федеральные округа Российской Федерации были сгруппированы по уровню заболеваемости в три кластера.

Для определения количества кластеров анализировались:

1) размер выборки n = 8;

2) статистические характеристики профилей кластеров для значений k = 3 и k = 4 по каждому объясняющему фактору;

3) плотности распределения (гистограммы по признакам внутри кластера).

Количество кластеров было выбрано равным трем, поскольку оно обеспечивает интерпретируемое разделение федеральных округов на группы с низким, средним и высоким уровнем заболеваемости.

Для проведения кластеризации была выбрана самоорганизующаяся карта Кохонена как один из классических методов обучения без учителя, позволяющий выявлять скрытую структуру многомерных данных без предварительной разметки. Классические корреляционные методы позволяют выявить статистическую связь отдельных факторов. Однако при многомерных взаимосвязях более целесообразно использовать подходы без учителя, направленные на обнаружение естественных групп объектов.

Алгоритм k-средних эффективен в ситуациях, когда данные в пространстве признаков образуют компактные группы, которые хорошо различимы друг от друга. Однако в случаях, когда кластеры находятся близко друг к другу или данные имеют сложную структуру, алгоритм k-средних может оказаться недостаточно эффективным.

Графическое представление SOM Кохонена показано на рисунке 1.

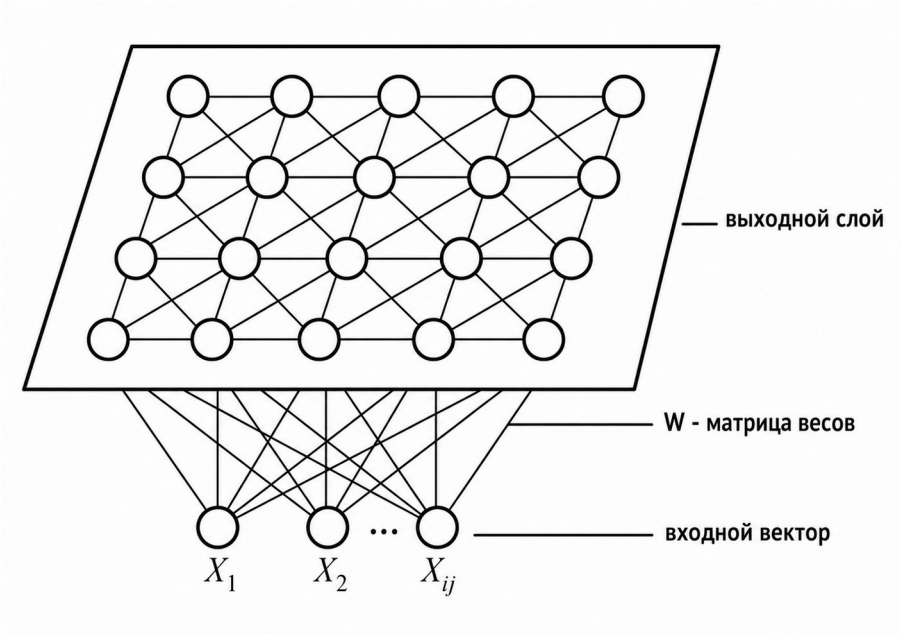


Рисунок 1 - Структура самоорганизующейся карты признаков

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.2

Алгоритм Кохонена сохраняет топологическую инвариантность, это означает, что объекты, близкие в исходном пространстве данных, располагаются рядом и на карте, что позволяет выявлять топологические взаимосвязи между элементами массива данных.

Мера близости между входными векторами определяется метрикой L_2, которая представляет собой квадрат евклидова расстояния между векторами *p* и *q*. Расчет значения расстояния d_{pq} выполняется по формуле (3).

 © Авторы статьи / Authors of the article

$$d_{pq} = \sum_i^n (x_{pi} - x_{qi})^2 \quad (3)$$

Здесь x_{pi} обозначает i-ю координату вектора p (аналогично для вектора q), n – это размерность векторов.

Для некоторого кластера j определяется центроид P_j (вектор P_j отражает ключевые характеристики кластера). Решение о том, какому из кластеров принадлежит произвольный вектор X, принимается на основе минимального расстояния до соответствующего центроида, которое определяется по формуле (4).

$$index(X) = \min_j d(P_j, X), \quad (4)$$

которое возвращает индекс кластера с наименьшим евклидовым расстоянием до вектора X.

Основные результаты

3.1. Результаты предварительного исследования

В качестве входных признаков использовались показатели потребления хлеба, мяса, молока, растительного масла, сахара, яиц и уровень эндокринной заболеваемости.

Графики (рис. 2–7) демонстрируют изменения объёмов потребления ключевых групп продовольствия населением Российской федерации, а также скорость их изменения по сравнению с базисным периодом. В качестве базисных уровней были приняты рекомендованные рациональные нормы потребления продуктов питания (см. табл. 1) согласно приказу № 614 Министерства здравоохранения РФ [3].

В рассматриваемый период (2004–2024 гг.) наблюдается рост потребления мяса и мясопродуктов жителями России (рис. 2), причем до 2017 года он ниже или примерно равен норме потребления, а с 2017 превышает.



Рисунок 2 - Потребление мяса и мясопродуктов с 2004 по 2024 гг. населением РФ
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.3

Примечание: базисный темп прироста (норма – 74 кг/чел/год)

Потребление молока и молочных продуктов остается примерно на одном уровне (в диапазоне от 220 до 260 кг/чел/год) (рис. 3) и находится значительно ниже нормы (322 кг/чел/год).

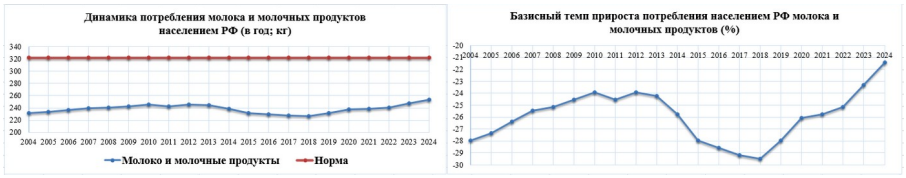


Рисунок 3 - Потребление молока и молокопродуктов с 2004 по 2024 гг. населением РФ
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.4

Примечание: базисный темп прироста (норма – 322 кг/чел/год)

Количество потребляемых яиц до 2009 года было ниже рациональной нормы в 260 штук на человека в год, а к 2024 достигает 293 шт/чел/год (рис. 4).

 © Авторы статьи / Authors of the article

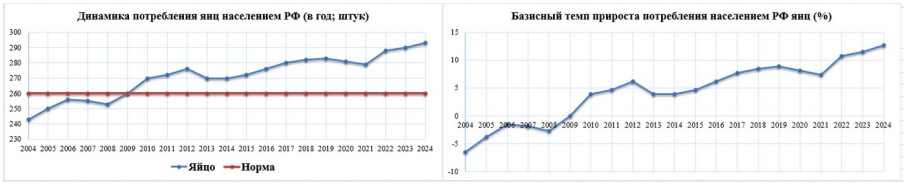


Рисунок 4 - Потребление яиц с 2004 по 2024 гг. населением РФ
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.5

Примечание: базисный темп прироста (норма – 260 шт/чел/год)

Количество потребляемого сахара в рассматриваемый период (рис. 5) остается приблизительно на одном уровне, но значительно превышает норму (базисный темп прироста лежит в диапазоне 360–400%).

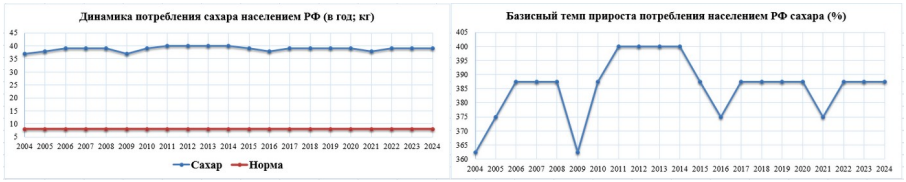


Рисунок 5 - Потребление сахара с 2004 по 2024 гг. населением РФ
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.6

Примечание: базисный темп прироста (норма – 8 кг/чел/год)

Потребление растительного масла населением РФ с 2005 превышает норму (рис. 6).



Рисунок 6 - Потребление растительного масла с 2004 по 2024 гг. населением РФ
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.7

Примечание: базисный темп прироста (норма – 12 кг/чел/год)

Наблюдается падение потребления хлеба и хлебобулочных изделий (рис. 7), но все еще остается выше нормы (2024 г. — 113 кг/чел/год против нормы в 97 кг/чел/год).

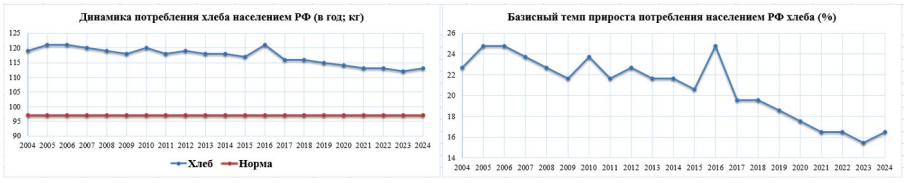


Рисунок 7 - Потребление хлебных продуктов с 2004 по 2024 гг. населением РФ
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.8

Примечание: базисный темп прироста (норма – 97 кг/чел/год)

Динамика изменения заболеваемости эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ по РФ (2004–2024 гг.) на 1000 человек показана на рисунке 8. Наблюдается падение зарегистрированных заболеваний у пациентов с диагнозом, установленным впервые в жизни, в следующие периоды: 2004–2005 гг., 2006–2010 гг., 2017–2018 гг. и 2019–2020 гг. при общем росте с 9,6 до 16,6 на тысячу человек населения.

 © Авторы статьи / Authors of the article



Рисунок 8 - Динамика изменения заболеваемости эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ по РФ (2004-2024 гг.) на 1000 человек

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.9

Выводы по предварительному исследованию:

1. В период 2004–2024 гг. наблюдается превышение рекомендуемых рациональных норм потребления практически по всем рассматриваемым категориям продуктов питания, за исключением молока и молочных продуктов.

2. Наблюдается значительный рост заболеваемости эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ по РФ (2004–2024 гг.), а именно с 9,6 до 16,6 на тысячу человек.

3.2. Результаты заключительного этапа анализа

Предварительно данные были стандартизованы с использованием z-оценки.

Для оценки связи между потреблением отдельных групп продуктов и зарегистрированной заболеваемостью эндокринной системы рассчитан коэффициент множественной корреляции (и соответственно коэффициент детерминации), так как в отличие от парных коэффициентов Пирсона (параметрический линейный показатель) и Спирмена (непараметрический ранговый показатель), он измеряет силу связи между одной зависимой переменной и совокупностью независимых переменных. Коэффициент детерминациидля объединенной (сквозной) регрессии составил 29%, а для модели с учетом внутригрупповой вариации (модель с фиксированными эффектами) — 38%. F-тест на наличие фиксированных эффектов дает значение тестовой статистики 21,62, что строго указывает на статистическую значимость индивидуальных эффектов, специфических для каждого федерального округа (нулевая гипотеза об однородности объектов отклоняется).

Проведена кластеризация федеральных округов Российской Федерации по уровню заболеваемости и потребления основных продуктов питания. Кластеризация использовалась как инструмент разведочного анализа данных, поэтому оценка качества кластеров (Silhouette, Davies-Bouldin и др.) не являлась целью исследования.

Как отмечено в [14] кластерный анализ относят к разведочному анализу данных (Exploratory Data Analysis, EDA), потому что его главная цель выявить скрытые структуры, закономерности и «неочевидные» группы в данных.

Для сравнительного анализа кластеров, на основе координат их центроидов, построены лепестковые диаграммы за 2004, 2014 и 2024 годы. При построении диаграмм все показатели были приведены к нормированному виду (минимаксная нормализация) относительно максимального значения соответствующей метрики.

1. Анализ уровня заболеваемости и потребления основных продуктов питания в 2004 году (рис. 9).

Нулевой кластер образуют Центральный, Северо-Западный, Южный и Приволжский округа. В указанных округах наблюдается наименьший уровень болезней эндокринной системы, заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ и расстройством питания. На рисунке 9 данная точка обозначена как «Уровень заболеваемости». Население этих округов отличается высоким уровнем потребления молока, масла, яиц и сахара. Потребление хлебобулочных изделий самое низкое.

 © Авторы статьи / Authors of the article

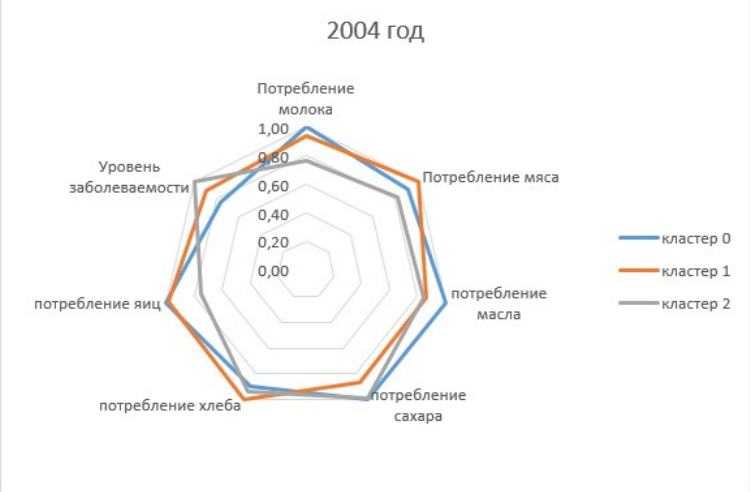


Рисунок 9 - Лепестковая диаграмма центров кластеров 2004 год
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.10

Кластер 1 – это кластер со средним уровнем потребления основных продуктов питания и средним уровнем заболеваемости по сравнению с другими округами (см. рис. 9). Однако жители этих округов отличаются повышенным потреблением мяса и хлебобулочных изделий. В него входят Уральский, Сибирский округа.

Кластер 2 составляют Северокавказский и Дальневосточный округа. Жители этого округа отличаются средним уровнем потребления сахара и хлебобулочных изделий. Потребление остальных продуктов самое низкое по сравнению с остальными округами. В кластере наблюдается самый высокий уровень заболеваний, связанных с эндокринной системой, расстройством питания и нарушением обмена веществ.

2. Анализ уровня заболеваемости и потребления основных продуктов питания в 2014 году (рис. 10).

Нулевой кластер образуют Северо-Западный и Приволжский округа. В указанных округах наблюдается средний уровень болезней эндокринной системы, заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ и расстройством питания. Население этих округов отличается высоким уровнем потребления молока и яиц. Потребление мяса, масла и сахара среднее, а хлебобулочных изделий низкое.

Первый кластер объединяет четыре географически удаленных друг от друга округа: Центральный, Южный, Уральский и Дальневосточный. Он отличается низким показателем уровня заболеваемости. Потребление мяса, масла и сахара высокое, молока низкое, а яиц среднее.

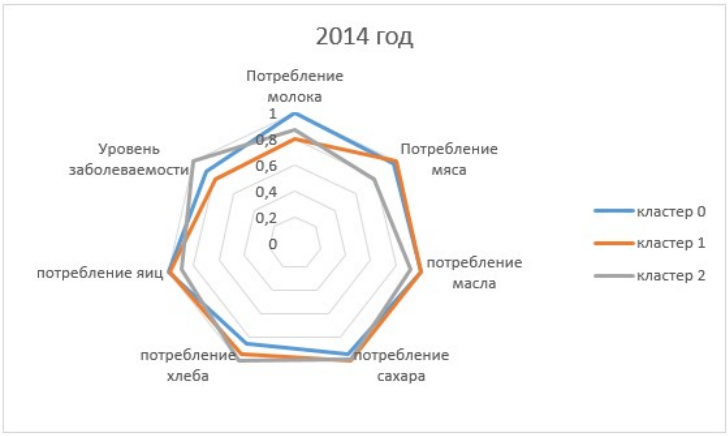


Рисунок 10 - Лепестковая диаграмма центров кластеров 2014 год
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.11

Наибольший уровень заболеваемости наблюдается во втором кластере. Как и в первый кластер в него входят два географически удаленных округа: Северо-Кавказский и Сибирский. Кластер отличается средним уровнем потребления сахара и низким потреблением остальных продуктов питания.

3. Анализ уровня заболеваемости и потребления основных продуктов питания в 2024 году (рис. 11).

 © Авторы статьи / Authors of the article

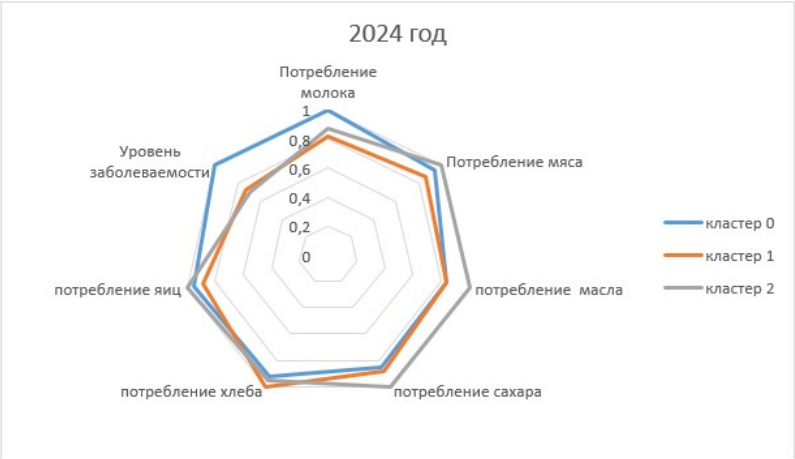


Рисунок 11 - Лепестковая диаграмма центров кластеров 2024 год
DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.12

Нулевой кластер образуют Северо-Западный, Приволжский и Сибирский округа. В указанных округах наблюдается высокий уровень заболеваемости. Население этих округов отличается высоким уровнем потребления молока, средним мяса. Потребление остальных продуктов питания низкое.

Состав первого кластера: Северо-Кавказский, Уральский и Дальневосточный округа. Он отличается средним показателем уровня заболеваемости. В регионе низкое потребление основных продуктов питания за исключением хлебобулочных изделий, которое отличается высоким уровнем потребления.

Самый низкий уровень заболеваемости наблюдается во втором кластере. Его состав — Центральный и Южный округа. Потребление молока и хлеба среднее, а остальных продуктов высокое.

В таблице 3 в динамике представлены результаты проведенного исследования уровня заболеваемости и фактического потребления основных пищевых продуктов в округах Российской Федерации в разрезе 2004–2024 гг.

Таблица 2 - Результаты исследования уровня заболеваемости и фактического потребления основных пищевых продуктов в округах РФ (2004-2024 гг.)

DOI: https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.173.6.13

Год	Округ	Уровень потребления	Заболеваемость
2004	Центральный, Северо-Западный, Южный, Приволжский	Высокий — яиц, молока, масла; низкий — хлебобулочных изделий	Низкая
	Уральский, Сибирский	Высокий — мяса, хлебобулочных изделий; средний — остальных продуктов	Средняя
	Северокавказский, Дальневосточный	Средний — хлебобулочных изделий, сахара; низкий – остальных продуктов	Высокая
2014	Центральный, Южный, Уральский, Дальневосточный	Высокий — почти всех продуктов питания, за исключением хлебобулочных изделий и молока.	Низкая
	Северо-Западный, Приволжский	Высокий — молока, яиц; низкий — хлебобулочных изделий; средний — остальных продуктов	Средняя
	Северокавказский, Сибирский	Средний — сахара; низкий — остальных продуктов	Высокая
2024	Центральный, Южный	Высокий — почти всех	Низкая

 © Авторы статьи / Authors of the article

Год	Округ	Уровень потребления	Заболеваемость
		продуктов питания	
	Северо-Западный, Приволжский, Сибирский	Высокий — молока; средний — мяса; низкий — остальных продуктов	Высокая
	Северокавказский, Уральский, Дальневосточный	Высокий — молока; средний — остальных продуктов	Средняя

В статье описываются результаты разведывательного анализа данных, который позволил выявить скрытые структуры, закономерности и «неочевидные» группы в данных. В процессе выполнения кластеризации были найдены и описаны типовые профили потребления, что позволило сопоставить их с уровнем заболеваемости.

Исследование выполнено на агрегированных данных федеральных округов. На регистрируемые уровни заболеваемости на местах может оказывать влияние комплекс неучтенных факторов, включая демографическую структуру, социально-экономические параметры региона, а также качество и доступность медицинской помощи и диагностики. В связи с этими ограничениями выводы исследования носят предварительный характер и требуют дальнейшего подтверждения на уровне отдельных регионов.

Заключение

1. В 2024 году Центральный и Южный округа сохранили высокий уровень потребления продуктов питания. Уровень заболеваемости по рассматриваемой группе болезней — низкий.

2. Северо-Западный, Сибирский и Приволжский федеральные округа сохранили высокое потребление молока и несколько снизили потребление остальных продуктов. Эти округа в 2024 году переместились в группу с высоким уровнем заболеваемости.

3. В 2024 году Северо-Кавказский и Дальневосточный округа улучшили показатели заболеваемости и переместились из группы с высоким уровнем заболеваемости в группу со средним уровнем, тогда как Уральский ФО остался на том же уровне.

4. Применение методов машинного обучения позволило описать группы регионов.

5. Полученные результаты могут использоваться при разработке региональных программ профилактики заболеваний и корректировке политики здорового питания.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации : Указ Президента РФ № 20 от 21.01.2020. — URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106 (дата обращения: 13.07.2026).

2. Итоги диспансеризации определенных групп взрослого населения Российской Федерации 2013–2018 гг. : информационно-аналитический обзор. — Москва : РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, 2019. — 114 с.

3. Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания : приказ Минздрава России № 614 от 19.08.2016 (с изм. на 30.12.2022). — URL: https://docs.cntd.ru/document/420374878 (дата обращения: 04.07.2026).

4. Кремлев Н.Д. Оценка адаптации населения региона к нормам потребления продуктов питания / Н.Д. Кремлев // Ars Administrandi (Искусство управления). — 2022. — Т. 14, № 1. — С. 66–81. — DOI: 10.17072/2218-9173-2022-1-66-81.

5. Шарипов М.М. Рациональное питание населения как компонент качества его жизни в условиях рыночной экономики : автореф. дис. … канд. социол. наук / М.М. Шарипов. — Казань, 2010. — 24 с.

6. Грешонков А.М. Анализ потребления основных продуктов питания по регионам РФ / А.М. Грешонков, Е.Ю. Меркулова // Социально-экономические явления и процессы. — 2014. — Т. 9, № 11. — С. 54–60.

7. Игнатьев В.М. Статистический анализ потребления продуктов питания населением регионов / В.М. Игнатьев, М.В. Середа // Экономические исследования. — 2015. — № 2. — URL: cyberleninka.ru (дата обращения: 13.07.2026).

8. Приложение к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели» / Федеральная служба государственной статистики. — URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652 (дата обращения: 20.07.2026).

9. Барсегян А.А. Технология анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Сташенко [и др.]. — СПб. : БХВ-Петербург, 2007. — 383 с. — ISBN 5-94157-991-8.

10. Паклин Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : учебное пособие / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Питер, 2010. — 704 с. — ISBN 978-5-459-00717-6.

 © Авторы статьи / Authors of the article

11. Аналитическая платформа Loginom. — URL: https://loginom.ru (дата обращения: 13.07.2026).

12. Мельникова Б.А. Потребление продовольственных товаров в регионах Российской Федерации / Б.А. Мельникова // Продовольственная политика и безопасность. — 2024. — Т. 11, № 2. — С. 309–334. — DOI: 10.18334/ppib.11.2.121165.

13. Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 389 с. — ISBN 978-5-9558-0208-4.

14. Jaeger A. Cluster analysis: A modern statistical review / A. Jaeger, D. Banks // WIREs Computational Statistics. — 2023. — Vol. 15, Iss. 3. — P. e1597. — DOI: 10.1002/wics.1597.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21.01.2020 g. № 20 «Doktrina prodovolstvennoy bezopasnosti» [Decree of the President of the Russian Federation No. 20 "Doctrine of Food Security"]. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106 (accessed: 13.07.2026). [in Russian]

2. Itogi dispanserizatsii opredelennykh grupp vzroslogo naseleniya Rossiyskoy Federatsii 2013–2018 gg. [Results of the medical examination of certain groups of the adult population of the Russian Federation in 2013–2018] : information and analytical review. — Moscow : RIO TsNIIOIZ of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2019. — 114 p. [in Russian]

3. Ob utverzhdenii Rekomendatsiy po ratsional'nym normam potrebleniya pishchevykh produktov, otvechayushchikh sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya [On approval of Recommendations on rational norms of food consumption meeting modern requirements of healthy nutrition] : Order of the Ministry of Health of Russia No. 614 of 19.08.2016 (as amended on 30.12.2022). — URL: https://docs.cntd.ru/document/420374878 (accessed: 04.07.2026). [in Russian]

4. Kremlev N.D. Otsenka adaptatsii naseleniya regiona k normam potrebleniya produktov pitaniya [Assessment of the adaptation of the region's population to food consumption norms] / N.D. Kremlev // Ars Administrandi (Iskusstvo upravleniya) [Ars Administrandi (The Art of Management)]. — 2022. — Vol. 14, № 1. — P. 66–81. — DOI: 10.17072/2218-9173-2022-1-66-81. [in Russian]

5. Sharipov M.M. Ratsional'noye pitaniye naseleniya kak komponent kachestva yego zhizni v usloviyakh rynochnoy ekonomiki [Rational nutrition of the population as a component of its quality of life in a market economy] : abstract of dis. ... cand. sociol. sciences / M.M. Sharipov. — Kazan, 2010. — 24 p. [in Russian]

6. Greshonkov A.M. Analiz potrebleniya osnovnykh produktov pitaniya po regionam RF [Analysis of the consumption of basic food products by regions of the Russian Federation] / A.M. Greshonkov, E.Yu. Merkulova // Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy [Socio-economic Phenomena and Processes]. — 2014. — Vol. 9, № 11. — P. 54–60. [in Russian]

7. Ignatiev V.M. Statisticheskiy analiz potrebleniya produktov pitaniya naseleniyem regionov [Statistical analysis of food consumption by the population of regions] / V.M. Ignatiev, M.V. Sereda // Ekonomicheskiye issledovaniya [Economic Studies]. — 2015. — № 2. — URL: cyberleninka.ru (accessed: 13.07.2026). [in Russian]

8. Prilozheniye k sborniku "Regiony Rossii. Sotsial'no-ekonomicheskiye pokazateli" [Appendix to the collection "Regions of Russia. Socio-economic indicators"] / Federal State Statistics Service. — URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652 (accessed: 20.07.2026). [in Russian]

9. Barsegyan A.A. Tekhnologiya analiza dannykh: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP [Data analysis technology: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP] / A.A. Barsegyan, M.S. Kupriyanov, V.V. Stashenko [et al.]. — St. Petersburg : BHV-Petersburg, 2007. — 383 p. — ISBN 5-94157-991-8. [in Russian]

10. Paklin N.B. Biznes-analitika: ot dannykh k znaniyam [Business analytics: from data to knowledge] : textbook / N.B. Paklin, V.I. Oreshkov. — 2nd ed., rev. and suppl. — St. Petersburg : Piter, 2010. — 704 p. — ISBN 978-5-459-00717-6. [in Russian]

11. Analiticheskaya platforma Loginom [Loginom analytical platform]. — URL: https://loginom.ru (accessed: 13.07.2026). [in Russian]

12. Melnikova B.A. Potrebleniye prodovol'stvennykh tovarov v regionakh Rossiyskoy Federatsii [Consumption of food products in the regions of the Russian Federation] / B.A. Melnikova // Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost' [Food Policy and Security]. — 2024. — Vol. 11, № 2. — P. 309–334. — DOI: 10.18334/ppib.11.2.121165. [in Russian]

13. Orlova I.V. Ekonomiko-matematicheskiye metody i modeli: komp'yuternoye modelirovaniye [Economic-mathematical methods and models: computer modeling] : textbook / I.V. Orlova, V.A. Polovnikov. — 3rd ed., rev. and suppl. — Moscow : INFRA-M, 2018. — 389 p. — ISBN 978-5-9558-0208-4. [in Russian]

14. Jaeger A. Cluster analysis: A modern statistical review / A. Jaeger, D. Banks // WIREs Computational Statistics. — 2023. — Vol. 15, Iss. 3. — P. e1597. — DOI: 10.1002/wics.1597.