

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА  
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 339.1: 338.431.7: 633.63

DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2024\_4\_232

EDN: KNXRSL

**Локальные рынки сахарной свеклы Центрально-Черноземного  
региона: пространственный анализ, границы, модели**

**Александр Александрович Тютюников<sup>1✉</sup>, Татьяна Васильевна Закшевская<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева», Воронеж, Россия

<sup>2</sup> Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

<sup>1</sup> tytnn@rambler.ru✉

**Аннотация.** Приводится описание результатов исследования, выполненного с целью выявления и интерпретации локальных рынков сахарной свеклы на территории Центрально-Черноземного региона, методика которого построена на методах пространственной эконометрики, картографического районирования и многомерной классификации и включает в себя следующие этапы: 1) пространственный автокорреляционный анализ показателей развития свеклосахарного подкомплекса макрорегиона с целью проверки начальной гипотезы о возможном наличии и специфике пространственно обусловленных структур аграрных рынков, а также получения промежуточных результатов для выделения их предварительных границ; 2) типологизация потребителей свеклосырья, моделирование их сырьевых зон; 3) типологизация производителей сахарной свеклы, учитывающая пространственные отношения с потребителями; 4) моделирование структуры и границ отдельных локальных аграрных рынков на основе границ выделенных пространственно обусловленных структур рынка, территориальной структуры и типологии потребителей и производителей, учета их принадлежности к тем или иным интегрированным агропромышленным формированиям. Анализ и моделирование локальных аграрных рынков основаны на количественном и категориальном картографировании показателей рынка, построении матрицы пространственных весов территориальных единиц рынка, расчете глобальных и локальных индексов Морана, пространственных лагов производства сахарной свеклы, построении графика рассеяния Морана, экономико-математической оптимизации сырьевых зон переработчиков, оценивании рациональных расстояний перевозок, иерархическом агломеративном кластерном анализе производителей и потребителей свеклосырья. Методика исследования была апробирована на статистических материалах территориальных единиц Центрально-Черноземного региона за 2009–2021 гг., в результате чего были сформированы и описаны модели шести локальных рынков сахарной свеклы.

**Ключевые слова:** пространственный анализ, пространственная автокорреляция, локальный рынок, свеклосахарный подкомплекс, локализация производства, Центрально-Черноземный регион

**Финансирование:** исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки Российской Федерации № 075-01195-22-00 на 2022–2024 гг. по теме FGNZ-2022-0010 «Разработать концепцию пространственного развития локальных рынков в условиях трансформации аграрного производства».

**Для цитирования:** Тютюников А.А., Закшевская Т.В. Локальные рынки сахарной свеклы Центрально-Черноземного региона: пространственный анализ, границы, модели // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 4(83). С. 232–250. [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_4\\_232-250](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_4_232-250).

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS  
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Local sugar beet markets in the Russian Central Chernozem  
region: spatial analysis, boundaries and models**

**Aleksandr A. Tyutyunikov<sup>1✉</sup>, Tatiana V. Zakshevskaya<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region – Branch of Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev, Voronezh, Russia

<sup>2</sup> Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

<sup>1</sup> tytnn@rambler.ru✉

**Abstract.** The authors describe the results of study aimed at identifying and interpreting of local sugar beet markets in the Central Chernozem region territory. The research design based on the methods of spatial econometrics, cartographic zoning and multidimensional classification includes the following steps: 1) spatial autocorrelation analysis of indicators of the macroregional sugar beet subcomplex development in order to test the initial hypothesis about the possible presence and specificity of agricultural markets spatially determined structures, as well as to obtain intermediate results highlighting their preliminary boundaries; 2) classification of sugar beet processors, modeling of their resource zones; 3) classification of sugar beet producers taking into account their spatial relationships with processors; 4) modeling the structure and boundaries of local agricultural markets based on the boundaries of identified spatially determined market structures, the territorial structure and typology of consumers and producers, taking into account their affiliation with certain sugar holdings. Analysis and modeling of local agricultural markets are based on quantitative and categorical mapping of market indicators, construction of a spatial weights matrix for territorial market units, calculation of sugar beet production global and local Moran' indices and spatial lags, construction of a Moran's scatter plot, mathematical optimization of resource processing zones, assessment of rational transportation distances, hierarchical agglomerative cluster analysis of sugar beet producers and consumers. The research methodology was tested on statistical materials of the Central Chernozem region territorial units for 2009-2021, as a result of which models of six local sugar beet markets were formed and described.

**Keywords:** spatial analysis, spatial autocorrelation, local market, sugar beet subcomplex, localization of sugar beet production, Central Chernozem region

**Funding:** the study was carried out within the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation No. 075-01195-22-00 for the period from 2022 till 2024, theme FGZ-2022-0010 "Provide the concept of spatial development of local markets in the conditions of transformation of agricultural production".

**For citation:** Tyutyunikov A.A., Zakshevskaya T.V. Local sugar beet markets in the Central Chernozem region: spatial analysis, boundaries and models. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(4):232-250. (In Russ.). [https://doi.org/10.53914/issn2071-2243\\_2024\\_4\\_232-250](https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_4_232-250).

## Введение

В настоящее время категория «локальный рынок» не имеет однозначного научного трактования. Наиболее обобщенное представление о локальном рынке, проистекающее из его названия (от лат. *locus* – место), подразумевает его привязанность к определенной местности, существование некоторых территориальных пределов, ограниченность круга продавцов и покупателей. Основные альтернативные концепции локальных рынков и подходы к их классификации достаточно полно освещены в российской экономической литературе, например в работах В.В. Власова, В.С. Кривошлыкова, М.Г. Лапаевой, А.А. Гущиной, Н.А. Феоктистовой, И.В. Филимоненко и др. [3, 5, 6, 12, 13].

Наиболее распространенной концепцией является территориальная, рассматривающая локальный рынок как внутренний рынок некоторой территориальной единицы: поселения, района, региона, макрорегиона. Эта концепция наиболее проста для понимания и расчетов, так как открытые статистические данные по рынкам агрегируются в разрезе административно-территориальных единиц.

Альтернативные концепции основаны на локализации транзакций между акторами рынка на некоторой территории, не ограниченной рамками территориальных образований. Такого рода локализация может иметь, например, логистическое обоснование: чем больше расстояние между продавцом и покупателем, тем выше транспортные издержки, соответственно интенсивность транзакций с увеличением дистанции ослабевает. Кроме того, локализация может быть обусловлена наличием конкурирующих товаров или субститутов на соседних территориях. Потребительная ценность некоторых товаров при поставках на другие территории может существенно уменьшаться ввиду правовых факторов, таких как контроль географического указания и места происхождения. Локализация рынков также может быть вызвана отношениями конкуренции и господства-подчинения между производителями и потребителями. Наконец, немаловажный фактор локализации – различия в природно-климатических условиях, порождающие территориальные отличия спроса и предложения.

В контексте настоящего исследования под локальным рынком понимается совокупность отношений продавцов и покупателей некоторого товара, формирующихся преимущественно в пределах некоторой территории, ограниченных воздействием комплекса логистических, продуктовых, конкурентных, природных других факторов.

Предлагаемая методика моделирования развития локальных аграрных рынков (ЛАР) сформирована под воздействием следующих концептуальных положений:

- 1) локальный аграрный рынок рассматривается как рынок конкретного сельскохозяйственного товара;
- 2) локальный аграрный рынок – это рынок продукции региональных хозяйств, предназначенной для потребления преимущественно внутри региона;
- 3) локальный аграрный рынок зачастую является рынком малотранспортабельных, недолго хранящихся продуктов, имеющих ограниченный и специфический спрос;
- 4) базой ЛАР является территориальный производственный комплекс АПК;
- 5) локальные аграрные рынки являются частями региональных и (или) межрегиональных рынков;
- 6) локальные аграрные рынки должны описываться на основе изучения статистических данных административно-территориальных единиц нижних уровней (населенный пункт, муниципалитет, район) либо, в идеальном случае, – отдельных предприятий;
- 7) локальные аграрные рынки имеют экономические границы – пространственно обусловленные пределы «экономической власти» субъектов экономического пространства [4], как правило – переработчиков или крупных производителей сельскохозяйственной продукции;
- 8) ввиду несовершенства конкуренции между экономическими субъектами границы локальных рынков носят виртуальный характер и зачастую могут быть лишь примерно определены на местности, как правило, в виде границ совокупности нескольких территориальных образований.

Опираясь на приведенные основания, логика исследования локальных аграрных рынков предполагает:

- 1) изучение концентрации производства и потребления конкретного вида сельскохозяйственной продукции на определенной территории;
- 2) выделение отдельных зон концентрации и их центров;
- 3) изучение производителей и потребителей с целью группирования их вокруг центров и в зонах концентрации;
- 4) уточнение границ полученных зон, описание их состава и характеристик.

В соответствии с вышеописанной проблематикой и концептуальными положениями в качестве объекта исследования был выбран свеклосахарный подкомплекс Центрально-Черноземного региона (ЦЧР) на первом и втором уровнях административно-территориального устройства; в качестве предмета – пространственные различия в его развитии и функционировании. В выбранном секторе АПК сильно влияние многих факторов, разграничивающих экономическое пространство: сахарную продукцию дорого транспортировать, она сравнительно недолго хранится, существуют значимые природно-сельскохозяйственные ограничения, потребители (сахарные заводы) в силу своего положения близки к «естественным монополиям», значительную часть переработки и производства контролируют интегрированные агропромышленные формирования. Кроме того, сравнительно небольшое количество потребителей (33 сахарных завода по состоянию на 2021 г.) значительно упрощает зонирование.

Методика исследования основана на анализе пространственной дифференциации производства и переработки сахарной свеклы, целью является определение границ и структуры локальных рынков свеклосырья, а также оценка их состояния и развития. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- 1) пространственный автокорреляционный анализ выбранных показателей с целью проверки начальной гипотезы о возможном наличии и специфике пространственно обусловленных структур аграрных рынков, а также получения промежуточных результатов для выделения предварительных границ ЛАР;

- 2) типологизация потребителей, моделирование их сырьевых зон;
- 3) типологизация производителей, учитывающая пространственные отношения с потребителями;
- 4) моделирование структуры и границ отдельных ЛАР на основе границ выделенных пространственно обусловленных структур рынка, территориальной структуры и типологии потребителей и производителей, учета их принадлежности к тем или иным интегрированным агропромышленным формированиям.

#### Материалы и методы

Исследование проведено на основе материалов о состоянии рынка сахарной свеклы ЦЧР в 2009–2021 гг.

Источниками данных для данного исследования послужили:

- база данных показателей муниципальных образований за 2006–2021 гг. [1, 2];
- публикации Союза сахаропроизводителей России (Союзроссахар) [9];
- сервис картографирования посевных площадей на базе дистанционного зондирования Земли OneSoil [14];
- сервис проверки контрагентов List-Org [8];
- картографические данные OSM data ©OpenStreetMap (License: ODbL 1.0) [19].

В качестве территориальных единиц исследования приняты административно-территориальные объекты второго уровня ОКАТО (районы субъектов РФ, города и поселки городского типа областного подчинения), а также пункты размещения сахарных заводов в ЦЧР.

Инструментальной базой исследования является программное обеспечение для анализа данных на основе языка программирования R (пакеты *spdep*, *tmap*, *cluster*) и геоинформационная система QGIS. В качестве основных инструментов исследования использованы методы геоинформационного картографирования и районирования, пространственный автокорреляционный анализ и кластерный анализ.

В целях проведения пространственного автокорреляционного анализа выбраны следующие методы:

- 1) расчет глобального индекса Морана (*Moran's Index I*), позволяющего подтвердить гипотезу о наличии и характере пространственной структуры среди территориальных единиц объекта исследования [18];
- 2) построение диаграммы рассеяния Морана, используемой для первичной пространственной дифференциации территории [15].

Глобальный индекс Морана  $I$  рассчитывается по следующим формулам:

$$I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_i \sum_j w_{ij}}; \quad (1)$$

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2, \quad (2)$$

где  $x_i$  – значение исследуемого признака в  $i$ -й территориальной единице наблюдения;

$x_j$  – значение исследуемого признака в  $j$ -й территориальной единице наблюдения;

$\bar{x}$  – среднееарифметическое значение исследуемого признака по всей совокупности единиц наблюдения;

$w_{ij}$  – элемент матрицы пространственных весов для  $i$ -й и  $j$ -й территориальных единиц;

$n$  – количество территориальных единиц [17, с. 188].

В качестве исследуемого признака использовано среднее значение валового сбора сахарной свеклы в территориальной единице в 2019–2021 гг.

Элементы матрицы пространственных весов рассчитываются путем нормализации матрицы смежности территориальных единиц за счет деления ее элементов на их построчные суммы:

$$w_{ij} = \frac{w_{ij}^*}{\sum_j w_{ij}^*}, \sum_j w_{ij} = 1. \quad (3)$$

Для расчета матрицы смежности предлагается использовать матрицу минимального времени в пути по автомобильным дорогам между главными населенными пунктами территориальных единиц, полученную на основе данных OSRM (Open Source Routing Machine) [20]. Расчет элементов матрицы смежности производится следующим образом:

$$\begin{cases} w_{ij}^* = 1, & \text{если время в пути от } i \text{ до } j \leq v; \\ w_{ij}^* = 0, & \text{если время в пути от } i \text{ до } j > v; \\ w_{ij}^* = 0, & \text{если } i = j, \end{cases} \quad (4)$$

где  $v$  – пороговое значение времени в пути между главными населенными пунктами территориальных единиц, при превышении которого территориальные единицы не считаются пространственно соседствующими. Так как минимальное время в пути по автомобильным дорогам рассчитывается OSRM в точном соответствии с номинальными скоростными режимами, пороговое значение  $v$  принято в размере 1,5 часа.

Для оценки статистической значимости расчетного глобального индекса Морана используется Z-тест на уровне значимости  $\alpha = 0,01$  по методике, изложенной в работе [16].

Диаграмма рассеяния Морана [7, 15] формируется на основе стандартизированных значений исследуемого признака в  $i$ -й территориальной единице наблюдения  $x_i$  (5) и пространственного лага  $l_i$  для каждой  $i$ -й территориальной единицы наблюдения (6):

$$x_i^{\text{CT}} = \frac{(x_i - \bar{x})}{\sigma}; \quad (5)$$

$$l_i = \sum_j w_{ij} x_j^{\text{CT}}, \quad (6)$$

где  $\sigma$  – стандартное отклонение исследуемого признака  $x$ .

В зависимости от значений  $x_i^{\text{CT}}$  и  $l_i$ , каждая территориальная единица получает метку принадлежности к категории квадранта диаграммы рассеяния:

$$\begin{cases} HH, & \text{если } x_i^{\text{CT}} > 0 \text{ и } l_i > 0; \\ HL, & \text{если } x_i^{\text{CT}} > 0 \text{ и } l_i \leq 0; \\ LH, & \text{если } x_i^{\text{CT}} \leq 0 \text{ и } l_i > 0; \\ LL, & \text{если } x_i^{\text{CT}} \leq 0 \text{ и } l_i \leq 0. \end{cases} \quad (7)$$

К категории *HH* (*high-high*) принадлежат территориальные единицы с высокими показателями изучаемого признака, окруженные соседями, имеющими также в среднем высокие показатели; к категории *HL* (*high-low*) относятся территориальные единицы с высокими показателями изучаемого признака, окруженные соседями, имеющими в среднем низкие показатели; к категории *LH* (*low-high*) принадлежат территориальные единицы с низкими показателями изучаемого признака, окруженные соседями, имеющими в среднем высокие показатели; к категории *LL* (*low-low*) относятся территориальные единицы с низкими показателями изучаемого признака, окруженные соседями, имеющими в среднем также низкие показатели. Предполагается, что территориальные единицы категорий *HH* и *HL* могут предварительно указать на центры отдельных локальных рынков, а единицы категорий *LH* и *LL* – на границы между ними.

В целях типологизации производителей и потребителей сахарной свеклы предлагается провести кластерный анализ с учетом количественных и пространственных признаков по усредненным данным за 2019–2021 гг. на основе метода иерархического агломеративного кластерного анализа с использованием алгоритма расчета меры близости по методу манхэттенского расстояния и правила объединения по методу Уорда [10, с. 185–192].

Метод манхэттенского расстояния основан на вычислении расстояния между двумя точками в признаковом многомерном пространстве как суммы модулей разностей их координат. Формула вычисления манхэттенского расстояния между кластеризуемыми объектами имеет следующий вид:

$$p(X, Y) = \sum_{j=1}^n |x_j - y_j|, \quad (8)$$

где  $X, Y$  – кластеризуемые объекты;

$x_j$  и  $y_j$  – соответствующие координаты объектов  $X$  и  $Y$  в  $n$ -мерном пространстве.

Алгоритм связывания и объединения кластеров по методу Уорда использует методы дисперсионного анализа для оценки расстояний между кластерами и минимизации суммы квадратов отклонений для любых двух гипотетических кластеров, которые могут быть сформированы на каждом шаге анализа. В качестве целевой функции применяется внутригрупповая сумма квадратов расстояний между каждой точкой (объектом) и средней по кластеру, содержащему этот объект. На каждом шаге объединяются такие два кластера, которые приводят к минимальному увеличению целевой функции.

Комбинация манхэттенского расстояния и метода Уорда позволяет снизить влияние «выбросов» данных, формировать отдельные кластеры малого размера, а также не допускать появления «цепочечных» кластеров в дендрограмме. Для исключения доминирования переменных с большими размерностями значения признаков предлагается стандартизировать по формуле (5).

В качестве единицы кластерного анализа производства сахарной свеклы послужили административно-территориальные объекты второго уровня ОКАТО со следующими признаками:

- коэффициент свеклоуплотнения  $K_i$  (отношение площади посевов сахарной свеклы к площади пашни в  $i$ -м районе);
- средняя урожайность  $U_i$ ;
- среднее расстояние до ближайшего сахарного завода  $d_{ij}^{min}$ .

Единицами кластерного анализа потребителей были выбраны сахарные заводы, характеризующиеся следующими признаками:

- номинальная среднесуточная мощность по переработке свеклы на  $j$ -м заводе  $B_j$ ;
- уровень концентрации производства в сырьевой зоне  $C_j$  (производство в расчете на 100 га пашни);
- коэффициент отношения среднего расстояния перевозки свеклы из хозяйств сырьевой зоны на завод  $r_j$  к его рациональному значению  $R_j$ .

Ввиду отсутствия эмпирических данных для оценки распределения произведенной продукции между пространственно рассредоточенными потребителями была разработана и реализована линейная оптимизационная экономико-математическая модель (ЭММ) транспортного типа, ориентированная на минимизацию совокупных транспортных расходов, имеющая следующую структурную формализацию:

$$\begin{cases} \sum_j X_{ij} = A_i; \\ \sum_i X_{ij} = B_j t_j^{cp}; \\ Z_{min} = \sum_i \sum_j d_{ij} X_{ij}, \end{cases} \quad (9)$$

где  $X_{ij}$  – объем поставок продукции из месторасположения  $i$ -го производителя к месторасположению  $j$ -го сахарного завода;

$A_i$  – объем производства продукции  $i$ -м производителем;

$B_j$  – номинальная среднесуточная мощность переработки на  $j$ -м заводе;

$t_j^{cp}$  – средняя длительность переработки свеклы на в течение года на  $j$ -м заводе;

$d_{ij}$  – среднее расстояние перевозки между  $i$ -м производителем и  $j$ -м заводом;

$Z$  – совокупный грузооборот между производителями и заводами в тонно-километрах.

В качестве средней длительности переработки свеклы было принято среднее значение по ЦЧР в 2019–2021 гг. – 115,2 дня.

В соответствии с данной моделью, в состав сырьевой зоны конкретного  $j$ -го завода входят производители, для которых соблюдается условие  $X_{ij} > 0$ .

Базовые признаки единиц кластерного анализа производителей определяются по формулам (10)–(14).

Уровень концентрации производства  $C_j$  в сырьевой зоне  $j$ -го завода:

$$C_j = \frac{\sum_i X_{ij}}{\sum_i S_i \frac{X_{ij}}{A_i}} \cdot 100, \quad (10)$$

где  $S_i$  – площадь пашни на территории  $i$ -го производителя.

Средняя урожайность  $U_j$  в сырьевой зоне  $j$ -го завода:

$$U_j = \frac{\sum_i X_{ij}}{\sum_i P_i \frac{X_{ij}}{A_i}}, \quad (11)$$

где  $P_i$  – площадь посевов сахарной свеклы на территории  $i$ -го производителя.

Коэффициент свеклоуплотнения  $K_j$  в сырьевой зоне  $j$ -го завода:

$$K_j = \frac{\sum_i P_i \frac{X_{ij}}{A_i}}{\sum_i S_i \frac{X_{ij}}{A_i}}. \quad (12)$$

Коэффициент свеклоуплотнения  $K_i$  на территории  $i$ -го производителя:

$$K_i = \frac{P_i}{S_i}. \quad (13)$$

Среднее расстояние перевозок  $r_j$  в модельной сырьевой зоне  $j$ -го завода:

$$r_j = \frac{\sum_i d_{ij} X_{ij}}{\sum_i X_{ij}}. \quad (14)$$

Рациональные значения средних расстояний перевозок для каждого из заводов  $R_j$  оценены по эмпирической формуле в зависимости от суточной мощности сахарного завода  $B_j$ , средней урожайности  $U_j$  и коэффициента свеклоуплотнения  $K_j$  в его сырьевой зоне [11]:

$$R_j = 3,4461 K_j^{-0,4621} U_j^{-0,4480} B_j^{0,4486}. \quad (15)$$

Далее, на основании выявленных границ пространственно обусловленных явлений в производстве в диаграмме Морана, разработанных типологий производителей и потребителей, данных о пространственном взаимоположении и аффилиации акторов свекло-сахарного подкомплекса были описаны и эксплицированы предполагаемые локальные рынки сахарной свеклы Центрального Черноземья.

### Результаты

Глобальные индексы пространственной автокорреляции, рассчитанные для производства сахарной свеклы в ЦЧР, оказались невысокими: например, для усредненных данных

за 2009–2011 гг.  $I = 0,186$ ;

за 2013–2015 гг.  $I = 0,168$ ;

за 2016–2019 гг.  $I = 0,213$ ;

за 2019–2021 гг.  $I = 0,198$ .

Однако, прежде чем делать выводы о выраженности пространственно обусловленных явлений в свеклосахарном подкомплексе, необходимо учесть следующие факторы:

1) значение индекса Морана является обратно зависимым от размера выборки, то есть объективным образом занижается в условиях анализа большого количества территориальных единиц;

2) занижению индекса Морана также способствует высокая дисперсия показателя производства (см. формулу (10)) и наличие среди анализируемых территориальных единиц тех, в которых свекла по объективным причинам не может выращиваться – городов областного подчинения или районов с природно-сельскохозяйственными ограничениями.

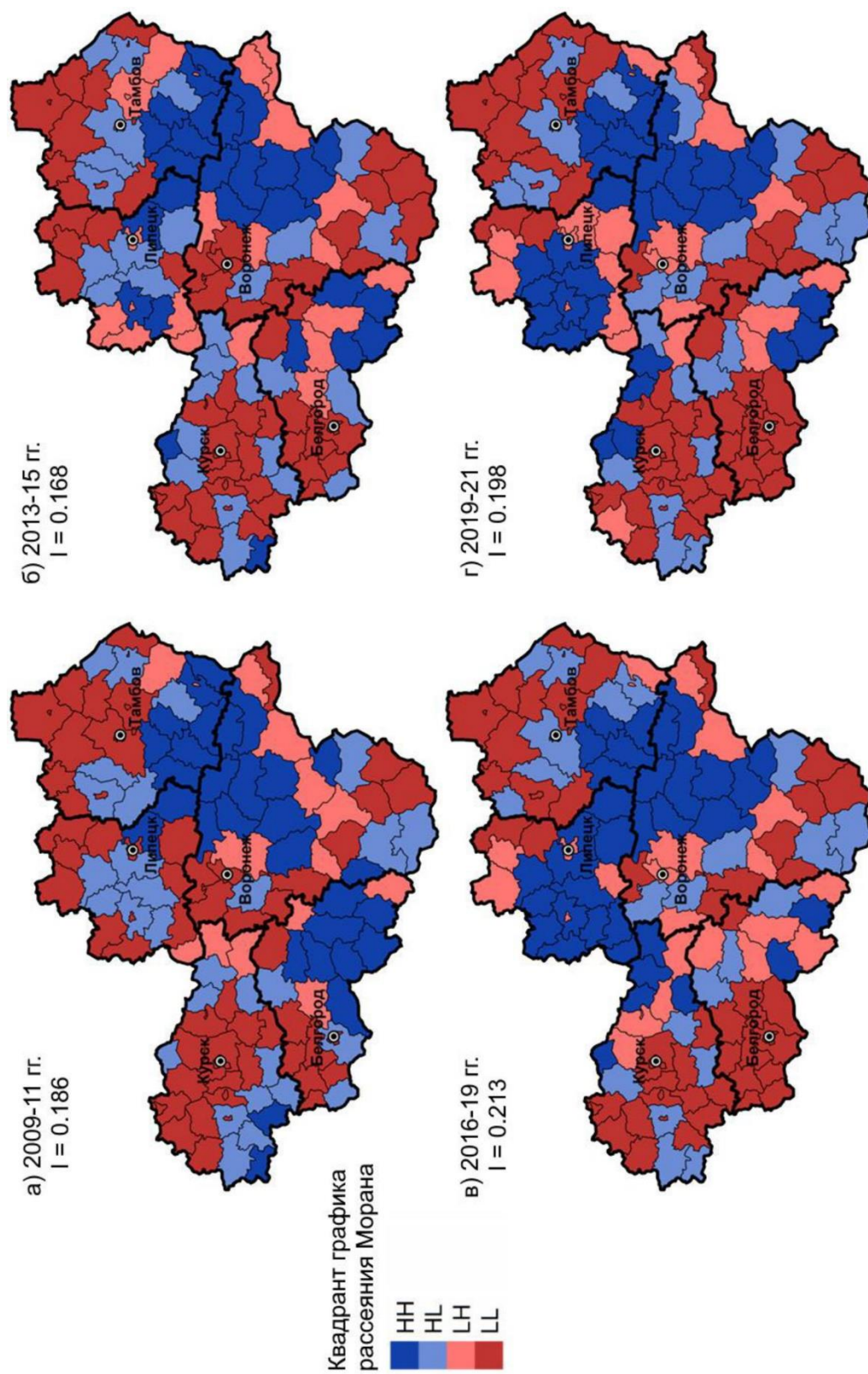


Рис. 1. Картограмма локализации производства сахарной свеклы на основе графика рассеяния Морана в ЦР в 2009–2021 гг.

Источник: построено по данным [1, 2].



По результатам *Z*-теста индекса Морана для каждого из рассматриваемых временных промежутков были получены *p*-value < 0,01, что свидетельствует о статистической значимости выявленной пространственной автокорреляции и позволяет отвергнуть гипотезу о том, что производство сахарной свеклы группируется на территории ЦЧР случайным образом. Таким образом, наличие пространственно обусловленных структур может быть выявлено визуально, например – при помощи графика рассеяния Морана (рис. 1).

На рисунке 1 четко видны несколько зон локализации производства.

Крупнейшая из них отмечается в пределах южной части Окско-Донской низменности, наиболее благоприятной для возделывания свеклы в плане климата, почв и рельефа, и охватывает значительную часть территорий Воронежской и Тамбовской областей, а также юго-восток Липецкой области. Естественными пределами этой зоны служат р. Дон и Среднерусская возвышенность на западе и юге, р. Цна и Цнинский лес – на севере, Керенско-Чембарская и Калачская возвышенности на востоке.

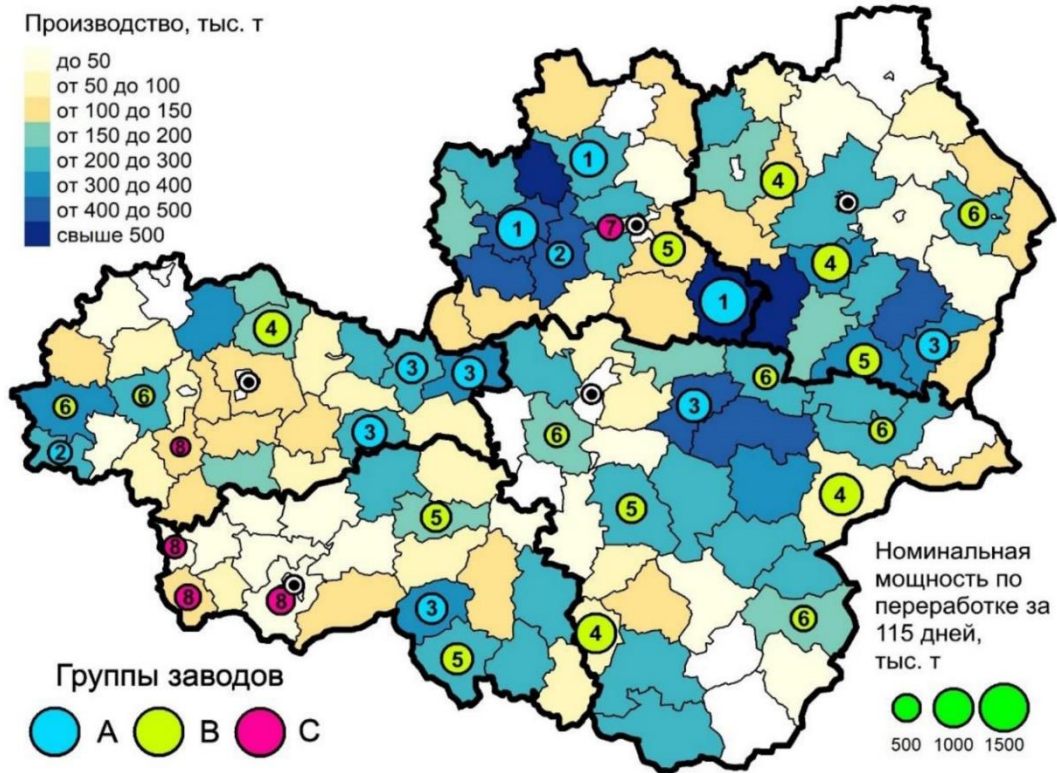
Вторая по размерам зона определяется в Липецкой области; она располагается между реками Сосна, Дон и Воронеж и ограничивается подъемом Среднерусской возвышенности на западе и лесными массивами в левобережье р. Воронеж. В этих двух крупнейших свеклосырьевых агломерациях ЦЧР наблюдается наибольший уровень концентрации перерабатывающих мощностей.

Также отмечаются зоны локализации производства на западе, юго-западе и востоке Курской области (в долинах рек Сейм, Суджа, Кшень и Олым), а также в восточной части Белгородской области (в долинах рек Оскол и Тихая Сосна). Хорошо заметно, что эти зоны на протяжении последних лет сократились и ослабли.

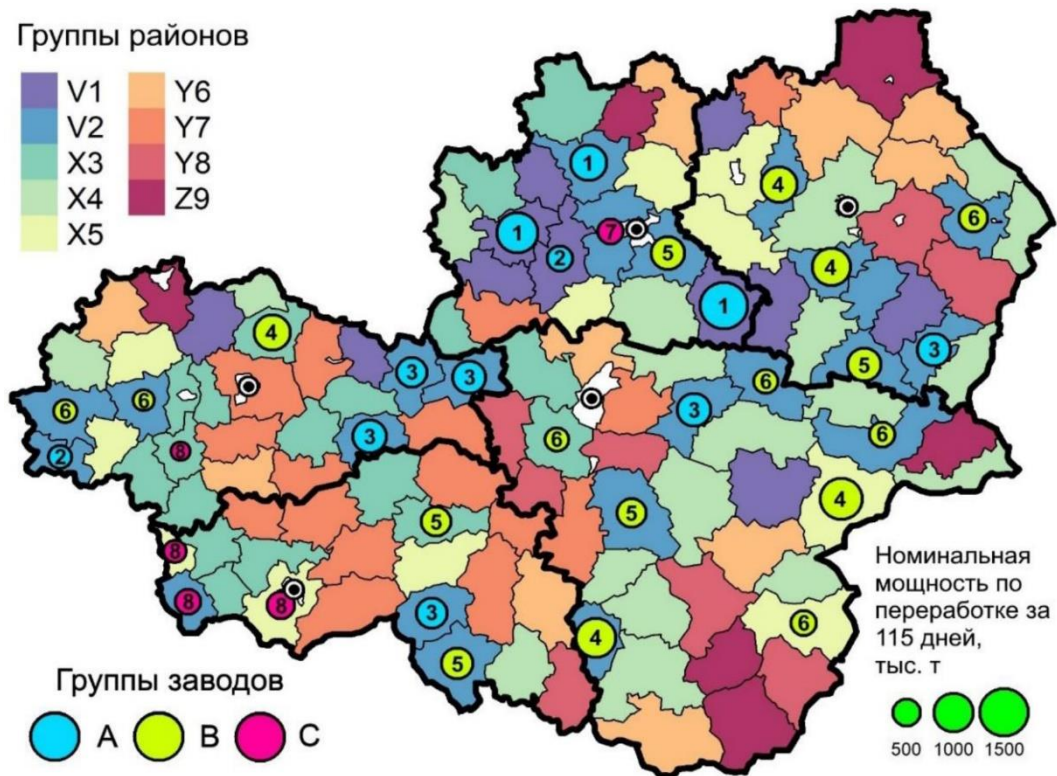
Отмечаются территории, в которых, несмотря на близость перерабатывающих мощностей, свеклосеяние в настоящее время слабо развито и имеет очаговый характер, концентрируясь вокруг региональных центров переработки, например – запад и центр Белгородской области, юг и центр Курской области, правобережье Дона в Воронежской области, периферия Липецкой области и др. Во многих из этих районов еще 10–15 лет назад уровень концентрации производства свеклы был выше среднего уровня. В значительной степени наблюдаемая картина обусловлена ростом монополизации подкомплекса, усилением конкуренции, закрытием ряда заводов.

Результаты пространственной автокорреляции производства позволяют выделить предварительные очертания локальных рынков сахарной свеклы в ЦЧР, однако эти очертания во многом являются «естественными», обусловленными природно-сельскохозяйственными условиями развития отрасли. Чтобы более четко провести экономические границы, требуется пространственное исследование акторов свеклосахарного подкомплекса – потребителей и производителей. Для этого был произведен кластерный анализ 33 сахарных заводов по признакам мощности переработки, уровня концентрации производства в оценочной сырьевой зоне и отношения расстояния перевозок из сырьевой зоны к рациональному значению, а также 139 административно-территориальных объектов ЦЧР по признакам свеклоуплотнения, урожайности и расстояния доставки свеклы к ближайшему переработчику. Результаты кластерного анализа представлены на рисунке 2, а также в работе [11].

По результатам кластерного анализа были выделены 3 базовые группы перерабатывающих предприятий (рис. 2). В группу *A* вошли заводы с высокой концентрацией свекловодства вокруг и короткими перевозками внутри сырьевых зон, следовательно, имеющие наименьшие проблемы с загрузкой производственных мощностей.



а) концентрация производства сахарной свеклы



б) группы районов-производителей сахарной свеклы

Рис. 2. Картограммы классификации сахарных заводов и районов-производителей сахарной свеклы в ЦФР в 2019–2021 гг.

Источник: построено по данным [1, 2].

Сырьевые зоны заводов группы *B* характеризуются преимущественно низкой и средней концентрацией, поэтому наиболее крупные из этих предприятий (*B4*) будут вынуждены возить свеклу издалека или сокращать продолжительность периода переработки. Более мелкие заводы (*B5–B6*) имеют сырьевые зоны в пределах 1–2 административных районов. Пространственное положение заводов группы *B* менее конкурентно, а риск недозагрузки мощностей выше. Это может быть обусловлено как природными факторами (Елань-Коленовский завод), так и экономическими – завод имеет мало холдинговых земель поблизости, высока конкуренция свекловичного производства с другими подотраслями (Калачеевский, Лискинский заводы). Предположительно, в окрестностях заводов группы *B* наибольший недоиспользуемый потенциал развития свекловодства.

Заводы группы *C* имеют небольшие производственные мощности и находятся в наиболее уязвимой позиции – из-за дефицита сырья на близлежащей территории и конкурентного давления со стороны соседей. Плечо перевозок у заводов данной группы, как правило, длинное.

Анализируемые территории-производители разделились на 4 крупные группы с более мелкими внутри (рис. 2, б). Ключевые свеклосеющие районы (группа *V*, 54,4% совокупного производства свеклы в 2019–2021 гг.) объединены в составе подгрупп: *V1* (24,3% производства,  $K_{V1} = 12,8\%$ ,  $U_{V1} = 411$  ц/га), высокая концентрация посевов ( $K_{П}$ ), лучшие агроклиматические условия (АКУ); *V2* (30,1% производства  $K_{V2} = 8,0\%$ ,  $U_{V2} = 416$  ц/га), расположены максимально близко к заводам, концентрация посевов выше среднего и обусловлена прежде всего близостью к переработке, агроклиматические условия здесь зачастую не являются первостепенным фактором. За редким исключением районы группы *V* прилегают к сахарным заводам, что позволяет обеспечить высокий уровень концентрации производства. Очевидным направлением развития сырьевого потенциала представляется наращивание урожайности, а также расширение посевов в подгруппе *V2*. При этом наблюдаются ограничения ввиду нехватки мощностей заводов на территории районов подгруппы *V2*.

В группе *X* (32,5% производства в 2019–2021 гг.) сосредоточены районы со средним и низким свеклоуплотнением, высокой и средней урожайностью и в целом несколько более худшей транспортной доступностью. Типичная картина производства сахарной свеклы в районах данной группы – концентрация в 1–2 крупных специализированных хозяйствах. Районы подгруппы *X3* (11,4% производства,  $K_{X3} = 3,9\%$ ,  $U_{X3} = 496$  ц/га) расположены близко к сахарным заводам в хороших АКУ и имеют наивысшую урожайность, но по некоторым причинам (конкуренция между агрохолдингами и независимыми хозяйствами, изменение специализации, урбанизация территорий и др.) концентрация свекловодства здесь невысока. Районы данной подгруппы сосредоточены в Белгородской и Курской областях, где сахарной свекле приходится конкурировать в посевах с масличными и кормовыми культурами. Предприятия в подгруппе *X4* (16,8% производства,  $K_{X4} = 5,4\%$ ,  $U_{X4} = 384$  ц/га) в среднем более удалены от мест переработки и менее продуктивны, однако в целом посевы здесь плотнее. В части этих районов позитивно сказывается присутствие холдингов и крупных предприятий, способных эффективно сокращать транспортные расходы, в части – негативно влияет дефицит перерабатывающих мощностей и не самые благоприятные АКУ. Много районов данной подгруппы наблюдается в Воронежской области, где производство и переработка свеклы наиболее монополизированы.

В подгруппе *X5* (4,2% производства,  $K_{X5} = 2,4\%$ ,  $U_{X5} = 406$  ц/га) производство приближено к переработке, однако есть существенные ограничения развития отрасли:

худшие агроклиматические условия, низкая сельскохозяйственная освоенность, соседство с крупными населенными пунктами, монополистическое давление сахарных холдингов и др. Типичный пример последнего – Калачеевский район Воронежской области, в котором стейкхолдер местного сахарного завода – ГК «Продимекс» – имеет недостаточно подконтрольных площадей посевов сахарной свеклы, предпочитая работать с собственной сырьевой базой в соседних районах. Очевидным направлением развития сырьевого потенциала видится расширение посевов в подгруппе X3, наращивание урожайности в подгруппе X4, а также упрощение доступа к перерабатывающим мощностям независимых хозяйств в ряде районов подгрупп X3, X4 и X5 (в первую очередь – в окрестностях заводов, принадлежащих к группе B).

Группа Y (13,1% производства свеклы в 2019–2021 гг.) сформирована наиболее удаленными от переработки районами-производителями. В нее входит подгруппа Y6 (6,1% производства,  $K_{Y6} = 3,4\%$ ,  $U_{Y6} = 432$  ц/га), для которой характерны в целом благоприятные условия для производства свеклы, но при этом имеющих самое длинное плечо перевозки. В таких условиях производство альтернативных культур предпочтительнее. Наращивание производства свеклы в этой группе представляется возможным, например, в условиях консолидации ее земельных ресурсов владельцами сахарных заводов или же при субсидировании транспортных расходов.

Районы подгруппы Y7 (6,2% производства,  $K_{Y7} = 2,1\%$ ,  $U_{Y7} = 488$  ц/га) имеют несколько лучшую транспортную доступность к переработке, однако развитие свекловодства в них сдерживается малой мощностью заводов (характерно для Курской и Белгородской обл.) и ориентированностью сахарных холдингов на собственные сырьевые ресурсы. Для районов подгруппы Y8 (0,8% производства,  $K_{Y8} = 0,7\%$ ,  $U_{Y8} = 300$  ц/га) характерно эпизодическое свеклосеяние, обусловленное большой удаленностью от переработки и худшими АКУ.

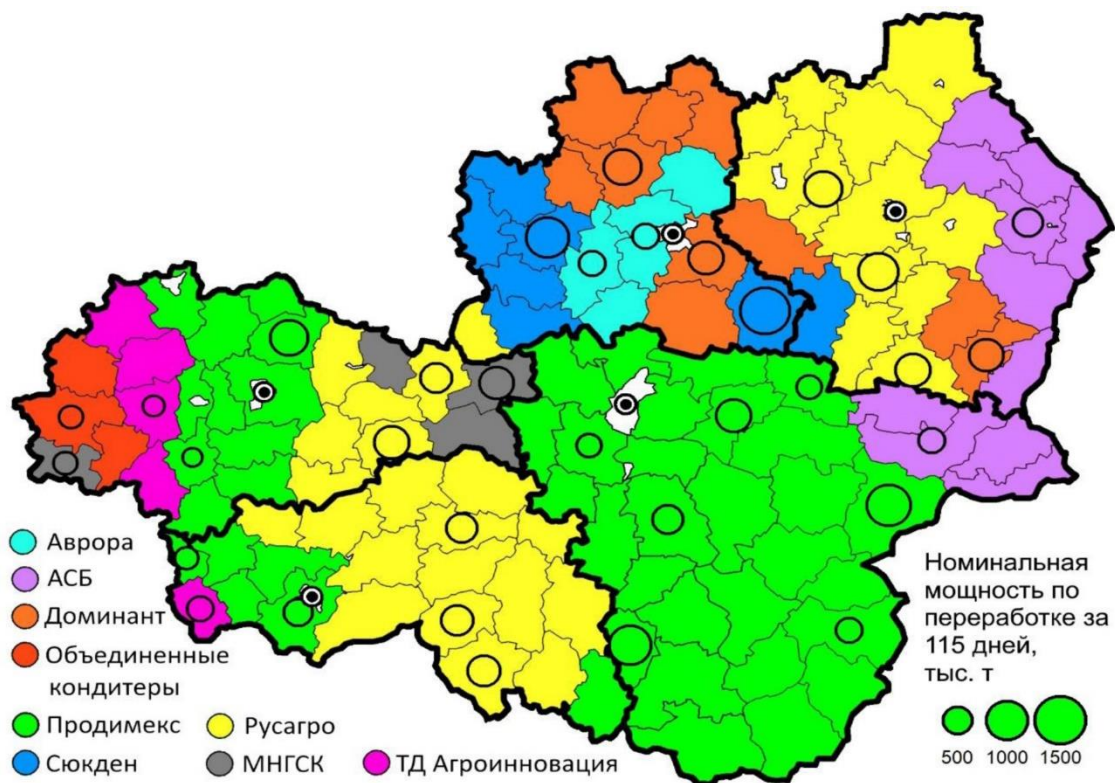
К группе Z9 относятся преимущественно периферийные районы, не производящие свеклу ввиду удаленности и агроклиматических ограничений. Очертания районов групп Y и Z служат дополнительным ориентиром при определении границ локальных рынков – именно там, ввиду пространственно обусловленных причин, «экономическая власть» переработчиков сильно ослабевает.

Учитывая выделенные и интерпретированные группы производителей и переработчиков сахарной свеклы, модельные границы сырьевых зон, а также информацию о присутствии производителей, аффилированных с холдингами в районах, были также оценены приблизительные зоны их влияния в пределах макрорегиона (рис. 3, а).

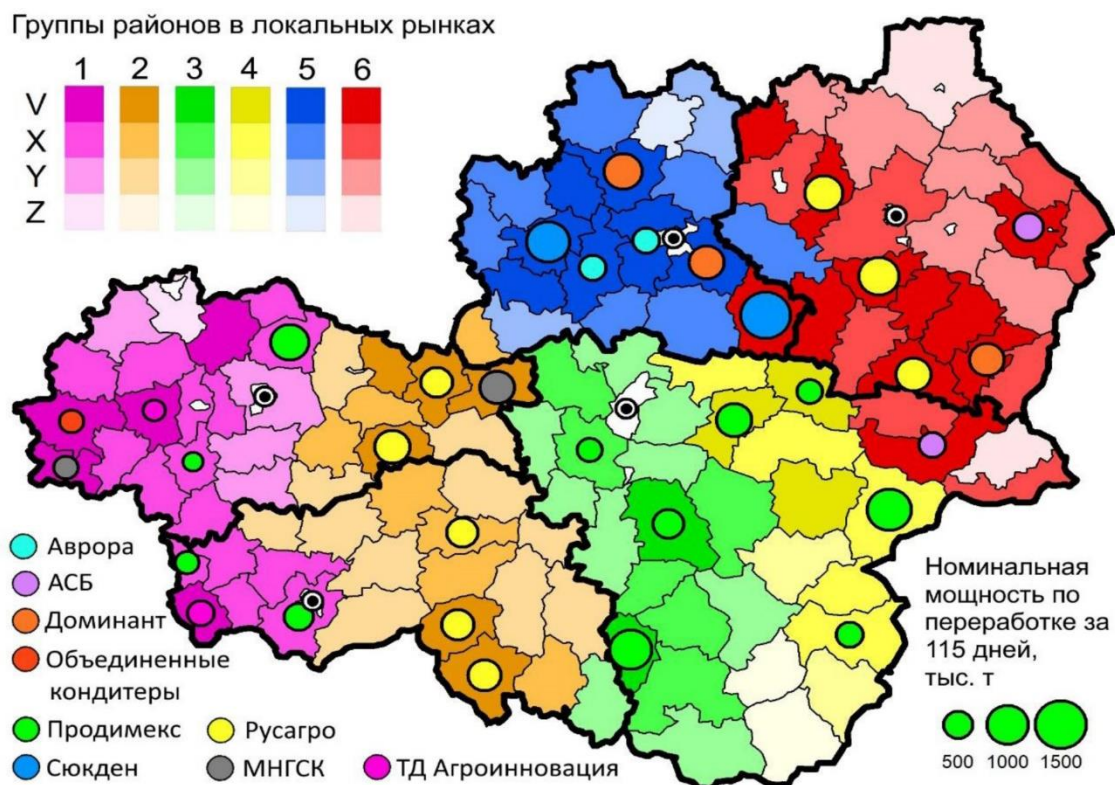
Результаты пространственного анализа свекловодства ЦЧР в 2009–2021 гг. на основе графика рассеяния Морана (рис. 1) и количественной картограммы производства (рис. 2, а) указывают на наличие пространственно обусловленных структур с высоким уровнем производства. Наблюдаемая локализация производства дает первичное представление о возможном местонахождении локальных рынков сахарной свеклы.

Результаты классификации сахарных заводов и производства свеклы по районам (рис. 2) позволяют выделить предполагаемые «центральные места» и периферию локальных рынков. Картограммы зон с низким уровнем производства (рис. 2, б), оценочных зон влияния холдингов (рис. 3), данные дистанционного зондирования о концентрации посевов [14], а также базовые знания о территориально-экономической, транспортно-логистической, социально-демографической и природно-ландшафтной структуре макрорегиона дают возможность очертить их границы. На этом основании были сформированы 6 моделей локальных рынков сахарной свеклы ЦЧР (рис. 3, б и табл.).





а) оценочные зоны влияния сахарных холдингов



б) локальные рынки сахарной свеклы

Рис. 3. Оценочные зоны влияния холдингов (а); границы и состав локальных рынков сахарной свеклы в ЦФР в 2019–2021 гг.

Источник: построено по данным [1, 2].

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Краткая характеристика моделей локальных рынков сахарной свеклы ЦЧР по данным 2019–2021 гг.

Группа	Локальный рынок	Среднегодовое производство, тыс. т	Произведено в расчете на 100 га, т	Урожайность, ц/га	Уровень свеклоуплотнения, %	Оценка средней дистанции до завода
<b>1. Западный Курско-Белгородский</b> НИ = 0,397. Холдинги: заводы (группа, мощность, тыс. т/сут.): ГК «Продимекс» (57%): Золотухинский (В4, 7,0), Дмитротарановский (С8, 4,2), Краснояружский (С8, 4,9), Любимовский (С8, 2,0); ГК «Агроинновация» (21%): Большевик (С8, 3,5), Львовский (В6, 2,5); ГК МНГСК (11%): Теткинский (А2, 3,0); ГК «Объединенные кондитеры» (11%): Рыльский (В6, 3,0).						
<b>Итого в границах локального рынка</b>		<b>2924,6</b>	<b>204,9</b>	<b>463,3</b>	<b>4,4</b>	<b>32,2</b>
<b>V</b>	Глушковский, Львовский, Рыльский, Фатежский (Курская обл.), Грайворонский (Белгородская обл.)	1279,2	403,5	452,2	8,9	20,8
<b>X</b>	Беловский, Большесолдатский, Золотухинский, Конышевский, Кореневский, Курчатовский, Октябрьский, Поньровский, Суджанский, Хомутовский (Курская обл.), Белгородский, Борисовский, Краснояружский, Ракитянский, Яковлевский (Белгородская обл.)	1183,2	152,1	460,1	3,3	31,1
<b>Y</b>	Дмитриевский, Курский, Медвенский, Обоянский (Курская обл.)	462,2	159,9	506,8	3,2	66,3
<b>Z</b>	Железногорский (Курская обл.)	0,0	0,0	0,0	0,0	99,4
<b>2. Восточный Курско-Белгородский</b> НИИ = 0,703. Холдинги: заводы (группа, мощность, тыс. т/сут.): ГК "Русагро" (82%): Кривецкий (А3, 6,0) Валуйский (В5, 5,3), Волоконовский (А3, 5,2), Кшенский (А3, 5,0), Чернянский (В5, 4,8); ГК МНГСК (18%): Олымский (А3, 5,8).						
<b>Итого в границах локального рынка</b>		<b>3727,1</b>	<b>200,6</b>	<b>448,1</b>	<b>4,5</b>	<b>30,1</b>
<b>V</b>	Кастроренский, Мантуровский, Советский, Черемисиновский (Курская обл.), Валуйский, Волоконовский (Белгородская обл.)	1757,8	381,9	431,6	8,8	14,6
<b>X</b>	Солнцевский, Тимский (Курская обл.), Вейделевский, Губкинский, Новооскольский, Чернянский (Белгородская обл.), Воловский (Липецкая обл.)	1006,2	196,0	455,9	4,3	28,3
<b>Y</b>	Горшеченский, Пристенский, Щигровский (Курская обл.), Алексеевский, Ивнянский, Корочанский, Красненский, Красногвардейский, Прохоровский, Старооскольский, Шебекинский (Белгородская обл.)	963,1	108,9	472,5	2,3	60,4
<b>3. Западный Воронежский</b> НИИ = 1,000. Холдинги: заводы (группа, мощность, тыс. т/сут.): ГК «Продимекс» (100%): Ольховатский (В4, 8,5) Лискинский (В5, 4,7), Хохольский (В6, 3,2).						
<b>Итого в границах локального рынка</b>		<b>1938,4</b>	<b>133,6</b>	<b>390,6</b>	<b>3,4</b>	<b>39,9</b>
<b>V</b>	Лискинский, Ольховатский (Воронежская обл.)	356,3	219,6	348,2	6,3	15,0
<b>X</b>	Бобровский, Каменский, Подгоренский, Россошанский, Семилукский, Хохольский (Воронежская обл.)	1071,7	192,6	401,7	4,8	33,4
<b>Y</b>	Кантемировский, Каширский, Нижнедевицкий, Новусманский, Острогжский, Павловский, Рамонский, Репьевский (Воронежская обл.), Ровеньский (Белгородская обл.)	510,4	69,6	401,3	1,7	74,6
<b>4. Восточный Воронежский</b> НИИ = 1,000. Холдинги: заводы (группа, мощность, тыс. т/сут.): ГК «Продимекс» (100%): Елань-Коленовский (В4, 9,5) Перелешинский (А3, 6,0), Калачеевский (В6, 3,5), Эртильский (В6, 3,3).						
<b>Итого в границах локального рынка</b>		<b>2476,8</b>	<b>200,0</b>	<b>413,0</b>	<b>4,8</b>	<b>25,9</b>
<b>V</b>	Панинский, Таловский, Эртильский (Воронежская обл.)	1129,7	351,0	441,5	8,0	13,5
<b>X</b>	Аннинский, Верхнехавский, Воробьевский, Калачеевский, Новохоперский (Воронежская обл.)	1068,7	202,8	391,8	5,2	29,6
<b>Y</b>	Бутуриновский, Петропавловский (Воронежская обл.)	278,5	135,5	391,8	3,5	61,8
<b>Z</b>	Богучарский, Верхнемамонский (Воронежская обл.)	0,0	0,0	0,0	0,0	76,1

Продолжение таблицы

Группа	Локальный рынок	Среднегодовое производство, тыс. т	Произведено в расчете на 100 га, т	Урожайность, ц/га	Уровень свекоплотнения, %	Оценка средней дистанции до завода
<b>5. Липецкий</b> НИИ = 0,356. Холдинги: заводы (группа, мощность, тыс. т/сут.): ГК «Доминант» (45%): Лебедянский (А1, 7,0) Грязинский (В5, 6,0); ГК «Сюкден» (31%): Елецкий (А1, 9,0); ГК «Аврора» (24%): Хмелинецкий (А2, 3,5), Боринский (С7, 3,5).						
<b>Итого в границах локального рынка</b>		<b>3691,9</b>	<b>257,8</b>	<b>407,8</b>	<b>6,3</b>	<b>27,6</b>
<b>V</b>	Грязинский, Долгоруковский, Елецкий, Задонский, Краснинский, Лебедянский, Липецкий (Липецкая обл.)	2542,6	479,1	400,9	11,9	20,0
<b>X</b>	Данковский, Добровский, Измалковский, Становлянский, Усманский, Хлевенский (Липецкая обл.), Петровский (Тамбовская обл.)	927,3	142,3	421,3	3,4	38,2
<b>Y</b>	Тербунский, Чаплыгинский (Липецкая обл.)	222,0	123,1	435,6	2,8	69,7
<b>Z</b>	Лев-Толстовский (Липецкая обл.)	0,0	0,0	0,0	0,0	43,1
<b>6. Тамбовский</b> НИИ = 0,311. Холдинги: заводы (группа, мощность, тыс. т/сут.): ГК «Русагро» (45%): Знаменский (В4, 8,0), Никифоровский (В4, 7,0), Жердевский (В5, 6,0); ГК «Сюкден» (26%): Добринский (А1, 12,0); ГК «АСБ» (17%): Кирсановский (В6, 4,5), Грибановский (В6, 3,5); ГК «Доминант» (12%): Уваровский (А3, 5,9).						
<b>Итого в границах локального рынка</b>		<b>5369,2</b>	<b>229,0</b>	<b>400,2</b>	<b>5,7</b>	<b>26,5</b>
<b>V</b>	Жердевский, Знаменский, Кирсановский, Мордовский, Никифоровский, Первомайский, Ржаксинский, Сампурский, Уваровский (Тамбовская обл.), Добринский (Липецкая обл.), Грибановский (Воронежская обл.)	3907,5	401,9	402,1	10,0	20,8
<b>X</b>	Гавриловский, Мичуринский, Мучкапский, Тамбовский, Токаревский, Уметский (Тамбовская обл.), Поворинский, Терновский (Воронежская обл.)	1254,6	184,6	393,8	4,7	34,4
<b>Y</b>	Бондаревский, Инжавинский, Пичаевский, Рассказовский, Сосновский, Староюрьевский (Тамбовская обл.)	207,2	39,6	404,5	1,0	86,1
<b>Z</b>	Моршанский (Тамбовская обл.), Борисоглебский (Воронежская обл.)	0,0	0,0	0,0	0,0	76,3

Источник: построено на основе данных [1, 2, 8].

Предлагаемые модели локальных рынков состоят:

1) из локации – совокупности территорий, границы которой условно соответствуют экономическим границам локального рынка;

2) набора пространственных данных классифицированных территорий-производителей («продавцов»);

3) набора пространственных данных классифицированных заводов-переработчиков («покупателей»).

Анализ наборов данных позволяет характеризовать локальный рынок по показателям емкости, насыщенности, дефицита/профицита, интенсивности производства и переработки, концентрации и монополизации, пространственно обусловленных отношений между продавцами и покупателями. Временные ряды наборов данных позволяют анализировать и прогнозировать развитие локального рынка. Пространственные данные позволяют визуализировать модель в виде картограмм, а также, в случае необходимости, производить дальнейший пространственный анализ.

По состоянию за 2019–2021 гг. сформированы модели следующих локальных рынков сахарной свеклы ЦЧР.

1. Западный Курско-Белгородский локальный рынок сахарной свеклы, включающий западные и центральные районы Курской области, а также западные районы Белгородской области. В локации ведут работу 8 сахарных заводов, входящих в 4 аграр-

ных холдинга: 57% перерабатывающих мощностей принадлежит ГК «Продимекс», 21% – ГК «Агроинновация», 11% – ГК «МНГСК», 11% – ГК «Объединенные кондитеры». Рассчитанный как сумма квадратов вышеуказанных долей холдингов индекс Херфиндаля-Хиршмана (НН) составил 0,397, уровень концентрации рынка, учитывая его специфику, оценивается как средний. В среднем за 2019–2021 гг. посеяно 74,6 тыс. га сахарной свеклы, собрано – 2925 тыс. т; уровень интенсивности свекловодства – средний. Средний срок работы заводов – 104 дня, оценочный дефицит свеклосырья – 450 тыс. т, или 13,3% производственной мощности, рынок представляется в значительной степени недонасыщенным. Заводы локации преимущественно маломощные, расположены близко друг к другу, что обуславливает высокий уровень конкуренции за сырье. Развитие сырьевой базы локального рынка территориально сдерживается наличием государственной границы на западе и двух крупных областных центров на востоке локации, а также межотраслевой конкуренцией в сельском хозяйстве.

2. Восточный Курско-Белгородский локальный рынок сахарной свеклы, включающий восточные районы Курской обл., центральные и восточные районы Белгородской области (за исключением Ровеньского), а также Воловский район Липецкой области. В локации ведут работу 6 сахарных заводов, входящих в 2 аграрных холдинга: 82% перерабатывающих мощностей принадлежит ГК «Русагро», 13% – ГК «МНГСК», НН = 0,703, уровень концентрации рынка – высокий. В среднем за 2019–2021 гг. посеяно 91,5 тыс. га сахарной свеклы, собрано – 3727 тыс. т; уровень интенсивности свекловодства – средний. Средний срок работы заводов – 116 дней, оценочный дефицит свеклосырья – 114 тыс. т, или 3,0% производственной мощности, рынок представляется практически насыщенным. Заводы локации имеют среднюю мощность, по большей части – с малой и средней дистанцией перевозок, расположены достаточно пропорционально, соприкасаясь сырьевыми зонами. Производство концентрируется в районах размещения переработки. Развитие сырьевой базы локального рынка внешне сдерживается наличием государственной границы на юге, двух крупных областных центров на западе, крупных конкурентов на севере и востоке, внутренне – межотраслевой конкуренцией в сельском хозяйстве, а также высоким уровнем монополизации производства и переработки.

3. Западный Воронежский локальный рынок сахарной свеклы, включающий районы Воронежской области, находящиеся западнее автодороги М-4 «Дон», а также Ровеньский район Белгородской области. В локации ведут работу 3 сахарных завода, входящих в ГК «Продимекс», НН = 1,000, уровень концентрации рынка – монопольный. В среднем за 2019–2021 гг. посеяно 57,1 тыс. га сахарной свеклы, собрано – 1938 тыс. т; уровень интенсивности свекловодства – низкий. Средний срок работы заводов – 119 дней, оценочный дефицит свеклосырья – 24 тыс. т, или 1,2% производственной мощности, рынок представляется насыщенным. Сырьевые зоны заводов на севере и в центре локации расположены достаточно компактно; на юге расположен мощный завод с большой сырьевой зоной и длинной дистанцией перевозок. Локальный рынок испытывает явный недостаток перерабатывающих мощностей: сырьевые зоны акцентированно разделены, производство концентрируется в хозяйствах, контролируемых доминирующим холдингом, на периферии локации свекла практически не возделывается. Помимо этого, развитие сырьевой базы рынка внешне сдерживается худшими природно-сельскохозяйственными условиями на юге, городом-миллионником с быстро растущей субурбией на севере, крупным конкурентом на западе, а также логистическими ограничениями доставки свеклосырья с востока области, связанными с федеральной автодорогой М-4 и р. Дон.

4. Восточный Воронежский локальный рынок, включающий районы Воронежской обл., находящиеся восточнее автодороги М-4 «Дон» (за исключением Терновского, Грибановского, Борисоглебского и Поворинского). В локации ведут работу 4 сахарных завода, входящих в ГК «Продимекс», НН = 1,000, уровень концентрации рынка – монопольный. В среднем за 2019–2021 гг. посеяно 69,7 тыс. га сахарной свеклы, собрано – 2477 тыс. т;



уровень интенсивности свекловодства – средний. Средний срок работы заводов – 111 дней, оценочный дефицит свеклосырья – 199 тыс. т, или 7,4% производственной мощности, рынок представляется недонасыщенным. Максимальная концентрация производства – на севере локации, где соприкасаются сырьевыми зонами два завода средней и малой мощности. В центре локации – крупный завод с обширной сырьевой зоной и достаточно длинной дистанцией перевозок; на юге, там, где интенсивность свекловодства существенно снижается, работает завод с малыми мощностями. Именно эти два завода несут основную тяжесть дефицита свеклосырья в данной локации; здесь наблюдается избыток перерабатывающих мощностей. Так как доминирующий холдинг предпочитает контролировать производство, многие независимые производители отказываются от свекловодства даже в непосредственных сырьевых зонах заводов. Помимо этого, развитие сырьевой базы рынка внешне сдерживается худшими природно-сельскохозяйственными условиями на юге и востоке локации, наличием особо охраняемых природных зон, худшей внутри- и межрегиональной транспортной связностью, а также уже упомянутыми логистическими ограничениями доставки свеклосырья с запада области.

5. Липецкий локальный рынок сахарной свеклы, включающий районы Липецкой области, за исключением Воловского и Добринского, а также Петровский район Тамбовской области. В локации ведут работу 5 сахарных заводов, входящих в 3 аграрных холдинга: 45% перерабатывающих мощностей принадлежит ГК «Доминант», 34% – ГК «Сюкден», 24% – ГК «Аврора», ННП = 0,356, уровень концентрации рынка – средний. В среднем за 2019–2021 гг. посеяно 98,0 тыс. га сахарной свеклы, собрано – 3692 тыс. т; уровень интенсивности свекловодства – высокий. Средний срок работы заводов – 127 дней, оценочный профицит свеклосырья – 212 тыс. т, или 6,1% производственной мощности, рынок представляется перенасыщенным. В центре локации расположены 2 крупных завода и 2 мелких завода в зонах высокой концентрации свеклосырья, а также 1 средний, обеспечивающий переработку на ее востоке. Высокий уровень конкуренции между переработчиками и благоприятные природно-сельскохозяйственные условия способствуют развитию свекловодства не только сырьевыми хозяйствами холдингов, но и независимыми производителями, что дает картину обширной зоны высокого производства в большей части локации. Развитие сырьевой базы локального рынка внешне сдерживается наличием крупных монополизованных локаций на юге, сильной высококонкурентной локации на востоке, худшими природно-сельскохозяйственными условиями на севере, внутренне – агротехническими ограничениями возделывания базовой культуры.

6. Тамбовский локальный рынок сахарной свеклы, включающий районы Тамбовской области (за исключением Петровского), а также Добринский район Липецкой области, Терновский, Грибановский, Борисоглебский и Поворинский районы Воронежской области. В локации ведут работу 7 сахарных заводов, входящих в 4 аграрных холдинга: 45% перерабатывающих мощностей принадлежит ГК «Русагро», 26% – ГК «Сюкден», 17% – ГК «АСБ», 13% – ГК «Доминант», ННП = 0,311, уровень концентрации рынка – средний. В среднем за 2019–2021 гг. посеяно 151,9 тыс. га сахарной свеклы, собрано – 5369 тыс. т; уровень интенсивности свекловодства – высокий. Средний срок работы заводов – 114,5 дней, оценочный дефицит свеклосырья – 259 тыс. т, или 4,9% производственной мощности. Данный дефицит покрывается свеклой из предприятий ГК «АСБ» Башмаковского, Белинского и Пачелмского районов Пензенской области, так что данный рынок можно считать сбалансированным. С севера на юг локации протянулась цепочка из 3 заводов средней мощности ГК «Русагро», формируя единую сырьевую зону холдинга. Однако на юге локации, в местах с лучшими условиями для возделывания свеклы, эту сырьевую зону «сдавливают» крупнейший в регионе Добринский завод ГК «Сюкден» и средних размеров Уваровский завод ГК «Доминант». В этой части локации, в том числе в результате конкуренции переработчиков, наблюдается наивысшая концентрация производства. На востоке и юге локации работают два маломощных завода ГК АСБ, имеющие

раздельные сырьевые зоны. Высокий уровень конкуренции между переработчиками и благоприятные природно-сельскохозяйственные условия способствуют развитию свекловодства не только сырьевыми хозяйствами холдингов, но и независимыми производителями, однако есть и ограничения, как природного (лесная местность правобережья р. Цны в северной и восточной частях локации), так и экономического характера – сильный локальный рынок на западе и монополизированный – на юге.

### **Выводы**

По итогам исследования был выделен и интерпретирован ряд пространственно обусловленных структур локализации свеклосахарного производства на территории ЦЧР, на основании чего были сформированы модели шести локальных рынков сахарной свеклы.

Разработанные модели предполагается использовать в дальнейших исследованиях для сценарного прогнозирования развития свеклосахарного подкомплекса макрорегиона на основе временных рядов статистических данных. Они могут учитываться при планировании мер по государственному регулированию отрасли, а также в целях формирования региональных, межрегиональных, территориальных и муниципальных программ пространственного развития.

Разработанная методика исследования границ и состава локальных рынков может быть применена для изучения рынков других видов аграрной продукции с ярко выраженными сырьевыми зонами: молока, мяса, картофеля, овощей и фруктов. Одним из дальнейших направлений исследований авторам представляется расширения территориальных рамок модели в целях более полного учета взаимодействия свеклосахарного подкомплекса ЦЧР с сырьевыми возможностями соседних регионов: Брянской, Орловской, Тульской, Рязанской и Пензенской областей.

---

---

### **Список источников**

1. База данных показателей муниципальных образований // Портал БДПМО. Росстат [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения: 10.08.2023).
2. База данных показателей муниципальных образований: объединенные и обработанные данные за 2006–2020 гг. [Электронный ресурс] // Росстат. Инфраструктура научно-исследовательских данных. АНО «ЦПУР» (2022). Доступ: Лицензия CC BY-SA. Размещено: 28.09.2020 (v.2.0, от 27.01.2022). URL: <https://data-in.ru/data-catalog/datasets/115/> (дата обращения: 10.08.2023).
3. Власов В.В. О трактовании понятий «региональный» и «локальный» рынок // Социально-экономические явления и процессы. 2011. № 11(33). С. 56–59.
4. Зобова Л.Л. Феномен экономической границы // Современные проблемы науки и образования. 2009. № 3-3. С. 88–91.
5. Кривошлыков В.С. Теория и практика функционирования локального рынка. Курск: Деловая полиграфия, 2012. 167 с.
6. Лапаева М.Г., Гущина А.А. Основные свойства локальных рынков // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2017. № 3. С. 31–34.
7. Наумов И.В., Седелников В.М. Межрегиональные взаимосвязи на рынке молочной продукции России: пространственные полюса роста // Journal of New Economy. 2021. № 2. С. 103–124. DOI: 10.29141/2658-5081-2021-22-3-6.
8. Сервис проверки контрагентов. Основные сведения о любом российском юридическом лице или предпринимателе [Электронный ресурс] // List-Org. URL: <https://www.list-org.com/> (дата обращения: 10.08.2023).
9. Союз сахаропроизводителей России [Электронный ресурс] // Официальный сайт. Некоммерческая организация Союзроссахар. URL: <https://sugar.ru/> (дата обращения: 10.08.2023).
10. Статистика: учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп.; под ред. И.И. Елисейевой. Москва: Юрайт, 2023. 619 с.
11. Тютюников А.А., Улезько А.В. К вопросу об оценке сырьевого потенциала свеклосахарной отрасли ЦЧР // Сахарная свекла. 2023. № 2. С. 9–12. DOI: 10.25802/SB.2023.34.61.001.
12. Феоктистова Н.А. Фрагментация экономического пространства и формирование локального рынка // Актуальные вопросы современной науки. 2009. № 6-2. С. 151–158.
13. Филимоненко И.В. Моделирование оценки состояния локальных рынков региона (на примере Красноярского края). Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. 144 с.
14. Agricultural OneSoil Map with AI detected fields and crops // OneSoil Map. Website. URL: <https://map.onesoil.ai>.
15. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association – LISA // Geographical Analysis. 1995. Vol. 27(2). Pp. 93–115. DOI: 10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x.
16. Bivand R.S., Wong D.W.S. Comparing implementations of global and local indicators of spatial association // TEST: An Official Journal of the Spanish Society of Statistics and Operations Research, Springer; Sociedad de Estadística e Investigación Operativa. 2018. Vol. 27(3). Pp. 716–748. DOI: 10.1007/s11749-018-0599-x.

17. Koczewska K. Applied Spatial Statistics and Econometrics: Data Analysis in R. 1<sup>st</sup> edition. London: Routledge, 2020. 620 p. DOI: 10.4324/9781003033219.
18. Moran P. Notes on Continuous Stochastic Phenomena // *Biometrika*. 1950. Vol. 37(1/2). Pp. 17–23. DOI: 10.2307/2332142.
19. OSM: OpenStreetMap geodata, the ODbL 1.0 licence // Official Website of OpenStreetMap Foundation. URL: [https://osmfoundation.org/wiki/Main\\_Page](https://osmfoundation.org/wiki/Main_Page).
20. OSRM: Open Source Routing Machine // Official Website of OSRM. URL: <https://project-osrm.org/>.

#### References

1. Database of indicators of municipalities. Official Website of Rosstat. URL: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/>. (In Russ.).
2. Database of indicators of municipalities: combined and processed data for 2006-2020. Rosstat. Research Data Infrastructure. ANO "Center for Advanced Management Solutions". Access license CC BY-SA. Uploaded 28.09.2020 (v.2.0, of 27.01.2022). URL: <https://data-in.ru/data-catalog/datasets/115>. (In Russ.).
3. Vlasov V.V. About interpretation of the concepts "regional" and "local" market. *Social-economic Phenomena and Processes*. 2011;11(33):56-59. (In Russ.).
4. Zobova L.L. The phenomena of economic boundary. *Modern Problems of Science and Education*. 2009;3-3:88-91. (In Russ.).
5. Lapaeva M.G., Gushchina A.A. Main properties of local markets. *Intellect. Innovations. Investments*. 2017;3:31-34. (In Russ.).
6. Krivoshlykov V.S. Theory and practice of functioning of the local market. Kursk: Delovaya poligrafiya Publishers; 2012. 167 p. (In Russ.).
7. Naumov I.V., Sedelnikov V.M. Interregional relationships in the Russian dairy market: Spatial growth poles. *Journal of New Economy*. 2021;2:103-124. DOI: 10.29141/2658-5081-2021-22-3-6. (In Russ.).
8. Counterparty Verification Service. Basic Information Concerning any Russian Legal Entity or Entrepreneur. Website of List-Org. URL: <https://www.list-org.com/>. (In Russ.).
9. Non-profit organization "Union of Sugar Producers of Russia". Official Website of Soiuzrossakhar. URL: <https://sugar.ru/>. (In Russ.).
10. Statistics: textbook for universities. 6<sup>th</sup> edition, revised and enlarged; edited by I.I. Eliseeva. Moscow: Yurait Publishers; 2023. 619 p. (In Russ.).
11. Tyutyunikov A.A., Ulez'ko A.V. On the issue of sugar beet resource zone potential evaluation in the Central Black-Earth region. *Sugar Beet*. 2023;2:9-12. DOI: 10.25802/SB.2023.34.61.001 (In Russ.).
12. Feoktistova N.A. Economic space fragmentation and the local market formation. *Current Issues of Modern Science*. 2009;6-2:151-158. (In Russ.).
13. Filimonenko I.V. Modeling the assessment of the local markets state in the region (using the example of Krasnoyarsk Krai). Krasnoyarsk: Siberian Federal University Publishers; 2010. 144 p. (In Russ.).
14. Agricultural OneSoil Map with AI detected fields and crops. OneSoil Map. Website. URL: <https://map.onesoil.ai>.
15. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*. 1995;27(2):93-115. DOI: 10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x.
16. Bivand R.S., Wong D.W.S. Comparing implementations of global and local indicators of spatial association. *TEST: An Official Journal of the Spanish Society of Statistics and Operations Research, Sociedad de Estadística e Investigación Operativa*. 2018;27(3):716-748. DOI: 10.1007/s11749-018-0599-x.
17. Koczewska K. Applied Spatial Statistics and Econometrics: Data Analysis in R. 1<sup>st</sup> edition. London: Routledge, 2020. 620 p. DOI: 10.4324/9781003033219.
18. Moran P. Notes on Continuous Stochastic Phenomena. *Biometrika*. 1950;37(1/2):17-23. DOI: 10.2307/2332142.
19. OSM: OpenStreetMap geodata, the ODbL 1.0 licence. Official Website of OpenStreetMap Foundation. URL: [https://osmfoundation.org/wiki/Main\\_Page](https://osmfoundation.org/wiki/Main_Page).
20. OSRM: Open Source Routing Machine. Official Website of OSRM. URL: <https://project-osrm.org/>.

#### Информация об авторах

А.А. Тютюников – кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела экономики АПК и агропродовольственных рынков, Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева», [tytnn@rambler.ru](mailto:tytnn@rambler.ru).

Т.В. Закшевская – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», [tvzak@bk.ru](mailto:tvzak@bk.ru).

#### Information about the authors

A.A. Tyutyunikov, Candidate of Economic Sciences, Docent, Leading Research Scientist, Department of Economics of Agro-Industrial Complex and Agri-Food Markets, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region – Branch of Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev, [tytnn@rambler.ru](mailto:tytnn@rambler.ru).

T.V. Zakshevskaya, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Management and Marketing in Agro-industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, [tvzak@bk.ru](mailto:tvzak@bk.ru).

Статья поступила в редакцию 16.08.2024; одобрена после рецензирования 27.09.2024; принята к публикации 10.10.2024.

The article was submitted 16.08.2024; approved after revision 27.09.2024; accepted for publication 10.10.2024.

© Тютюников А.А., Закшевская Т.В., 2024