

УДК 330.33  
EDN NMXCSC

<http://vestnikniign.ru>

Научная статья

## ФОРМИРОВАНИЕ АДАПТИВНОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

В. М. Володин, А. А. Надькина✉

Пензенский государственный университет,

г. Пенза, Россия

✉nadckina.alyna@yandex.ru

Аннотация

**Введение.** Формирование пространственно-отраслевой структуры предприятий АПК приведет к необходимости моделирования товарных потоков между несколькими предприятиями согласно специальной эконометрической гравитационной модели, главной прерогативой которой станет оценка значимости интеграционных эффектов для развития торгово-экономических отношений между предприятиями АПК.

**Материалы и методы.** Для исследования применены метод И. Г. фон Тюнена модель «Изолированное государство в его отношении к сельскому хозяйству и национальной экономике» и метод весового локационного треугольника К. В. Ф. Лаунхардта по расчету синергетического эффекта согласно формуле Гордона.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Кардинальная трансформация экономической панорамы, вызванная одновременно повсеместной цифровизацией, глобальной пандемией COVID-19, усилением геополитической и геоэкономической напряженности, подвела Россию и мир к совершенно новой реальности. Сегодня делается ставка на технологический суверенитет, синергизацию производств и производственных цепочек, адаптацию к новым условиям государства и его хозяйствующих объектов, актуализацию цифрового анагенеза предприятий АПК и поиска вектора по формированию для них совершенно новых моделей управления.

**Заключение.** В целях эффективного пространственно-отраслевого развития предприятий АПК в современных условиях экономики необходимы дополнительные меры по активизации процесса цифровой трансформации традиционной модели их функционирования. С целью реализации данного процесса необходимо разработать адаптивную модель управления пространственно-отраслевой структуры предприятий АПК.

*Ключевые слова:* адаптивная модель, пространственно-отраслевая структура управления, предприятия АПК, гравитационная модель, предприятие (Z)

*Для цитирования:* Володин В. М., Надькина А. А. Формирование адаптивной модели управления пространственно-отраслевой структуры предприятий АПК // Вестник НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия. 2024. Т. 16, № 1. С. 21 — 37. EDN NMXCSC

Original article

## FORMATION OF AN ADAPTIVE MANAGEMENT MODEL OF THE SPATIAL-INDUSTRIAL STRUCTURE OF AGRIBUSINESS ENTERPRISES

V. M. Volodin, A. A. Nadkina✉

Penza State University,

Penza, Russia

✉nadckina.alyona@yandex.ru

*Abstract*

**Introduction.** The formation of a spatial-sectoral structure of agro-industrial complex enterprises will lead to the need to model commodity flows between several enterprises according to a special econometric gravity model, the main prerogative of which will be to assess the significance of integration effects for the development of trade and economic relations between agro-industrial enterprises.

**Materials and methods.** The following methods were used for the study: the method of I. G. von Thünen's model "An isolated state in its relation to agriculture and the national economy", the weighted location triangle method of K. W. F. Launhardt for calculating the synergistic effect according to the Gordon formula.

**Research results and discussion.** The radical transformation of the economic landscape, simultaneously caused by widespread digitalization, the global COVID19 pandemic, and increased geopolitical and geo-economic tensions, has brought Russia and the world to a completely new reality. As a result, the emphasis is on technological sovereignty, synergization of production and production chains, adaptation to new conditions of the state and its economic entities, updating the digital anagenesis of agricultural enterprises and searching for a vector for the formation of completely new management models for them.

**Conclusion.** In order to achieve effective spatial and sectoral development of agricultural enterprises in modern economic conditions, additional measures are needed to intensify the process of digital transformation of the traditional model of their functioning. In order to implement this process, it is necessary to develop an adaptive model for managing the spatial-sectoral structure of agricultural enterprises.

*Keywords:* adaptive model, spatial-sectoral management structure, agricultural enterprises, gravity model, enterprise (*Z*)

*For citation:* Volodin VM, Nadkina AA. Formation of an Adaptive Management Model of the Spatial-Industrial Structure of Agribusiness Enterprises. *Bulletin of the Research Institute of the Humanities by the Government of the Republic of Mordovia*. 2024;16(1):21—37. EDN NMXCSC

### Введение

В период кардинальной цифровой трансформации экономики России формирование адаптивной модели управления пространственно-отраслевой структуры предприятий АПК становится необходимым условием в процессе синергизации по сбору полной своевременной и достоверной информации о процессах, происходящих на предприятиях, что способствует эффективному управлению их развитием. Разработка и внедрение системы пространственного мониторинга предприятий АПК расширит возможности всестороннего использования их потенциала, сформирует необходимый алгоритм быстрого реагирования на возникающие в развитии диспропорции и позволит повысить эффективность реализуемой стратегии [1].

Цель исследования — обосновать особенности и закономерности пространственного развития территорий, оказывающие существенное влияние на управление

пространственным развитием территорий, включая организацию мониторинга социально-экономических трансформаций.

### **Материалы и методы**

Исследование проведено на примере современных предприятий АПК Пензенской области: ООО «Русмолко», ОАО «Молком», ЗАО «Константиново», ООО «Каменский маслозавод», ООО «Мечта», ООО «Новая Изида», ООО «Вертуновское», ООО «РАО „Наровчатское“», СХПК «Салтыково», СПК «Петровский»<sup>1</sup> и российского сельскохозяйственного холдинга, реализующего проекты по разделу «Производство и переработка молока», группы компаний (ГК) «Дамате»<sup>2</sup>. В процессе изучения и обработки материалов применялись следующие экономические и общенаучные методы исследований: аналитический, графический, анализа и синтеза, наблюдения, сравнительного анализа, группировки данных, логического обобщения, вычисления показателей, экспертной оценки и др. Для выявления особенностей изучаемых процессов использовались методы И. Г. фон Тюнена — модель «Изолированное государство в его отношении к сельскому хозяйству и национальной экономике» — и весового локационного треугольника К. В. Ф. Лаунхардта по расчету синергетического эффекта согласно формуле Гордона.

Выбор методологической основы исследования обусловлен тем фактом, что процесс трансформации традиционной экономики в цифровую требует поиска совершенных методов мониторинга внешней/внутренней среды для обеспечения своевременности принятия управленческих решений в вопросах разработки адаптивной модели управления пространственно-отраслевой структуры предприятий АПК.

### **Обзор литературы**

На сегодняшний день в научной литературе имеется большое количество определений термина «пространственная трансформация», который применим к трансформации региона. Чтобы раскрыть аспекты этого термина, мы будем ссылаться на общепринятые определения (табл. 1; здесь и далее таблицы авторские, на базе задействованных источников литературы).

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Вследствие проработки научных источников и собственных исследований нами был сделан вывод о том, что пространственно-экономическая трансформация региона приведет, в том числе, к усложнению взаимосвязей между рыночными субъектами хозяйствования и интенсификации торговых потоков. Вследствие чего, можно утверждать, что особых дискуссий среди ученых по поводу именно предложений ввода адаптированной модели взаимоотношений хозяйствующих субъектов с синергетическим эффектом партнерства на определенной территории не вызывают. В связи с этим появляется необходимость проведения моделирования товарных потоков между несколькими предприятиями согласно специальным эконометрическим/

---

<sup>1</sup> Рейтинг компаний Пензенской области (по выручке) // СПАРК: сетевое изд. URL: <https://spark-interfax.ru/map/penzenskaya-oblast> (дата обращения: 20.11.2023).

<sup>2</sup> 50 крупнейших предприятий АПК (Рейтинг компаний страны). 2020. 16 нояб. URL: <https://monocle.ru/apk/2020/> (дата обращения: 20.05.2020).

Таблица 1. Характеристика термина «пространственно-экономическая трансформация»  
Table 1. The characteristics of the term “spatial-economic transformation”

Исследователи	Определение
И. Т. Насретдинов	Пространственно-экономическая трансформация — объективный процесс, включающий в себя реструктуризацию и интеграцию предприятий. Предложения: определение комплексной поддержки процесса пространственно-экономической трансформации как целенаправленной деятельности заинтересованных участников процесса трансформации в целях создания и обеспечения нормативных, экономических и организационных условий, гарантий и стимулов деятельности, направленных на экономическое оздоровление, становление, развитие и самореализацию конкурентного потенциала предприятий [8]
С. А. Суспицын	Пространственно-экономическая трансформация — процесс изменения долговременно устойчивых показателей развития многорегиональной экономической системы России, очищенной от национальных трендов. Предложения: изучал эволюцию пространственного распределения экономической активности и выявлял ее причины, факторы и ограничения в рамках нормативного подхода как движение к заданной территориальной структуре экономики, а также в позитивистских традициях [9]
М. Ю. Казаков, А. Н. Бобрышев	Пространственно-экономическая трансформация — процесс, обуславливающий необходимость реформирования методических подходов к механизмам обеспечения эффективного управления социально-экономическим развитием отечественных регионов включающий три типа пространственных трансформаций, каждому из которых должен соответствовать тот или иной тип политики регионального управления экономикой [2]: 1) агрессивный (прогрессивно-прорывной) сценарий трансформации экономического пространства; 2) рефлексивный (адаптационный) сценарий, связанный с адаптацией региональной политики на преобразование внешних и внутренних факторов; 3) консервативный (инерционный) сценарий, согласно которому должно обеспечиваться минимум вмешательства в формирование и развитие региональных пространственных структур
В. В. Кондратьев	Пространственно-экономическая трансформация — адаптированный к современным условиям процесс системы регионального мониторинга (процессы социально-экономических преобразований в регионе, усложнение взаимосвязей рыночных субъектов хозяйствования, интенсификация информационных потоков) для максимального удовлетворения потребности органов регионального управления в информации о ходе процессов, протекающих в социально-экономических системах территорий [7]

гравитационным моделям, способным определить зависимое положение однонаправленного внешнеторгового потока от параметров внутриэкономического состояния предприятий-экспортеров / предприятий-импортеров<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Симионов Ю. Ф. Экономика города: учеб. пособие для вузов. М., 2008. С. 31.

Суть модели — построение оптимальной схемы размещения сельскохозяйственных производств в виде круга с гипотетическим расположением предприятий АПК (в нашем случае рынок сбыта продукции — Пензенская область) вокруг центрального звена (г. Пенза). Такое расположение предполагает: стремление производителя к максимизации дохода, спроса на продукцию, масштабирования ее объемов и номенклатуры, вводу технологических мощностей производства, минимизации транспортных издержек. Тем самым будут получены 10 кольцевых зон размещения выбранных предприятий АПК («городских субцентров  $n$ -го порядка»), разделят пространство на зоны (0, 10, 20, 30 км и более) и один центр их взаимосвязи. На рис. 1 (здесь и далее рисунки авторские) представим их схематичное расположение, основываясь на модели И. Г. фон Тюнена [4].

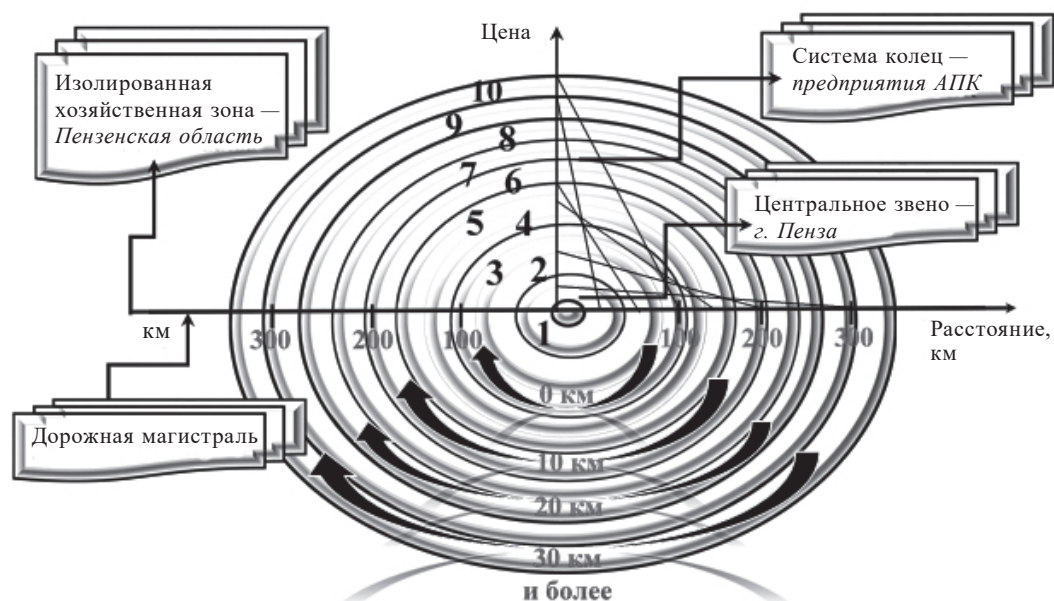


Рис. 1. Схема размещения объектов вокруг центра согласно модели И. Г. фон Тюнена

Figure 1. The layout of objects around the center according to the model of I. G. von Thünen

Сделав предположение о том, что деятельность АПК может быть схематизирована в виде модели, когда объем двусторонних торговых потоков прямо пропорционален расстоянию между ними и иным торговым барьерам (согласно закону Ньютона (закону всемирного тяготения)), применим пространственный анализ для современных агропредприятий, адаптирующихся к условиям цифровых трансформаций. Вместе с тем растущая синергизация производств, торговли и многочисленных партнерских соглашений приведет к необходимости адаптации гравитационной модели для оценки последствий интеграции [3].

Данный механизм позволит продемонстрировать эффективность триады взаимодействия: отдельных предприятий АПК с несвязанным с ними центром/холдингом.

гом и с проекционным центром — «посредником / дистрибьютером» («новым объектом / предприятием (Z)»), а также между потребителем и «дополнительными объектами» (торговыми центрами — ТЦ).

Для начала анализа применим аксиому «Условие независимости от посторонних альтернатив» (по модели К. Эрроу и методу Ж. Ш. де Борда) [10]: коллективные предпочтения между альтернативами  $x$  и  $y$  зависят только от индивидуальных предпочтений между  $x$  и  $y$  (альтернативы образуют полную группу событий и вероятность выбора конкретной альтернативы)<sup>4</sup>. Таким образом, согласно данной модели, единственная процедура, удовлетворяющая перечисленным выше условиям, — совершенно не демократическая — появление «диктатора» (ГК «Дамате»), т. е. назначение одного участника (центра всех объектов) и коллективного решения (ООО «Русмолко», ОАО «Молком», ЗАО «Константиново», ООО «Каменский маслозавод», ООО «Мечта», ООО «Новая Изида», ООО «Вертуновское», ООО «РАО „Наровчатское“», СХПК «Салтыково», СПК «Петровский»), всегда совпадающего с его индивидуальным решением. Как правило, центром становится большой холдинг, а значит, должна быть определена и выбрана ГК «Дамате».

Проанализируем их взаимодействие. Для исследования использованы экспериментальные (примерные) данные. Нами была проведена оценка (голосование) по выбранным объектам собранием независимых экспертов из 12 человек (собрание экспертов на каждом отдельном предприятии АПК). Все 11 объектов (10 предприятий АПК + 1 ГК «Дамате»), расположенные в Пензенской области, мы обозначили заглавными латинскими буквами (рис. 2).

Предпочтения голосовавших независимых экспертов представлены на рис. 3. Затем мы выделили линейный порядок предпочтений независимых экспертов в виде:

$$A > I > K > G > J > B > C > E > D > F > H. \quad (1)$$

Провели распределение ГК «Дамате» и предприятий АПК в виде некоторой последовательности в зависимости от их местоположения (табл. 2).

Далее, основываясь на табл. 2 и рис. 2, распределили места (по «правилу Борда» [10]) в виде отдельной матрицы (табл. 3).

В табл. 4 отражено полученное итоговое распределение мест согласно линии по диагонали по каждому объекту исследования, выделенной черно-серым цветом.

Определили значения неизвестных переменных (т. е. баллы для общего подсчета результата по выбору центрального объекта), исходя из данных табл. 4 и используя онлайн-калькулятор «Решение систем линейных уравнений методом Крамера»<sup>5</sup>. Окончательный результат оформили в виде матрицы (табл. 5).

<sup>4</sup> Диктатор не нужен: как сделать возможным коллективный выбор / НИУ ВШЭ. 2021. 17 нояб. URL: <https://nnov.hse.ru/news/530627563.html> (дата обращения: 20.05.2022).

<sup>5</sup> Решение систем линейных уравнений методом Крамера. URL: <https://ru.onlinemathschool.com/math/assistance/equation/kramer/> (дата обращения: 20.05.2022).



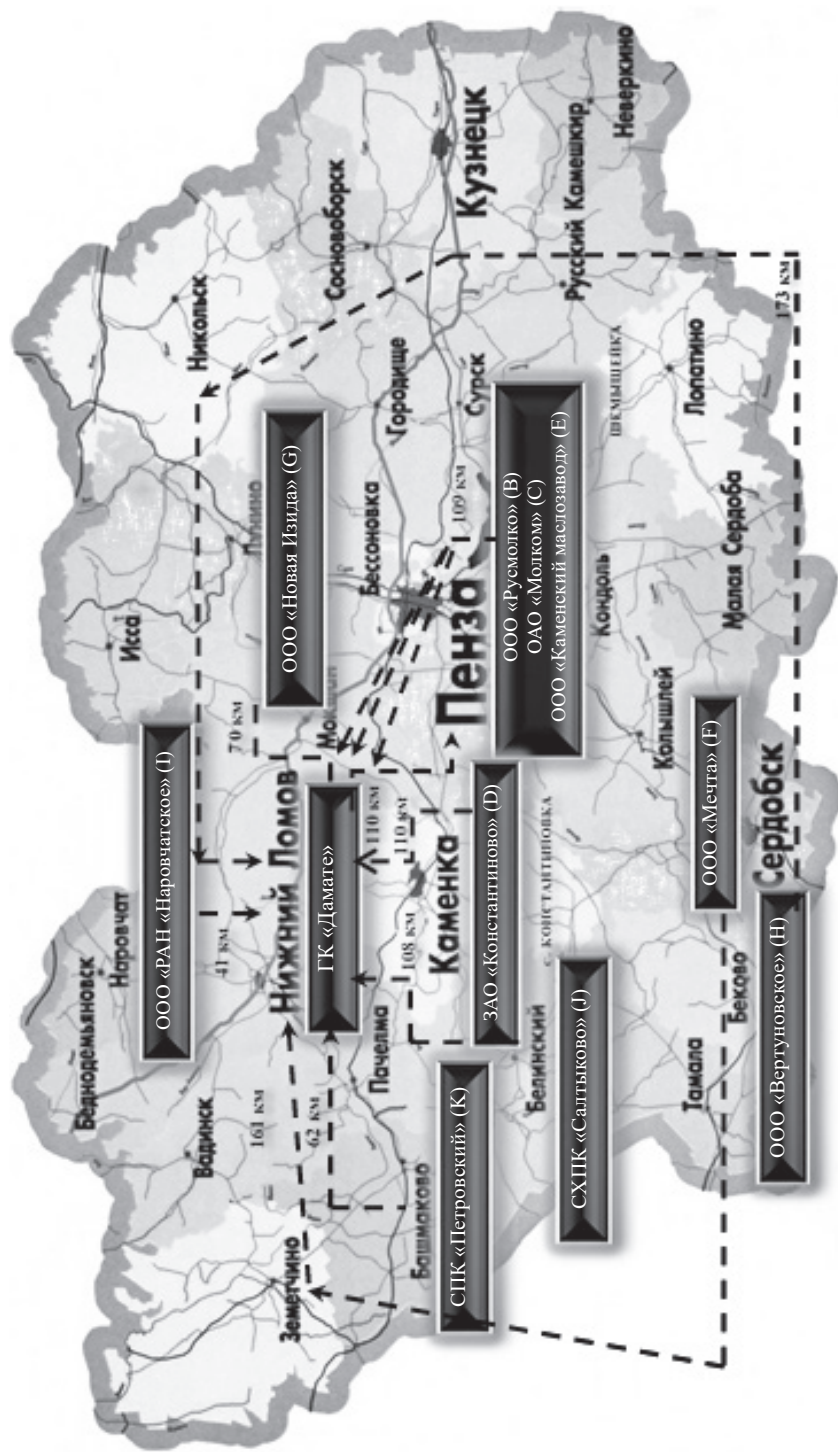


Рис. 2. Местоположение выбранных объектов предприятий АПК и ГК «Дамате» на территории Пензенской области  
Figure 2. The location of selected objects of the agro-industrial complex enterprises and the Damate Group of Companies on the territory of the Penza Region

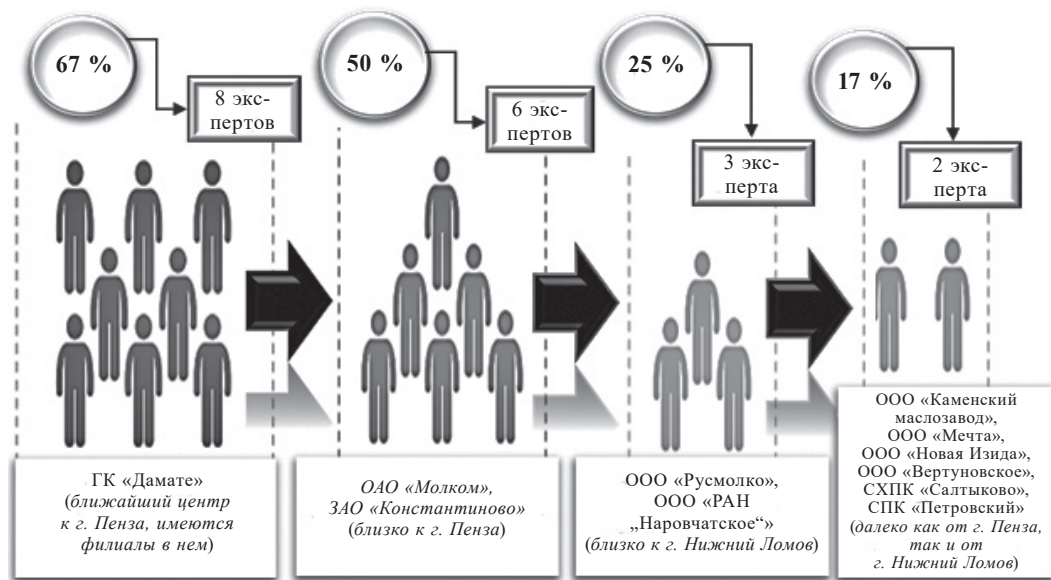


Рис. 3. Предпочтения голосовавших независимых экспертов, %

Figure 3. The preferences of voting independent experts, %

Таблица 2. Предпочтения голосовавших независимых экспертов

Table 2. The preferences of voting independent experts

№ п/п	11 исследуемых объектов (10 предприятий АПК + 1 ГК «Дамате»)										
	A	I	K	G	J	B	C	E	D	F	H
1	A	I	K	G	J	B	C	E	D	F	H
2	I	K	G	J	B	C	E	D	F	H	F
3	K	G	J	B	C	E	D	F	H	I	D
4	G	J	B	C	E	D	F	H	I	K	E
5	J	B	C	E	D	F	H	I	K	G	C
6	B	C	E	D	F	H	I	K	G	J	B
7	C	E	D	F	H	I	K	G	J	B	J
8	E	D	F	H	I	K	G	J	B	C	G
9	D	F	H	I	K	G	J	B	C	E	K
10	F	H	I	K	G	J	B	C	E	D	I
11	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Расчитав итоговую сумму по каждому из 11 исследуемых объектов, получили главный центр взаимодействия всех не связанных с ним предприятий АПК (табл. 6).

Выявили, что всего 3 предприятия, имеют некоторую связь с ГК «Дамате», хотя одно из них отдаленно — ООО «Русмолко» (входит в состав ООО «Черкизово»), но, несмотря на это, в дальнейшем исследовании будут участвовать все 10 предприятий АПК и ГК «Дамате».



Таблица 3. Матрица распределения мест (по «правилу Борда») по объектам исследования  
Table 3. The matrix of distribution of places (according to the Borda count) by the objects of study

	A	I	K	G	J	B	C	E	D	F	H
A	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX	X
K	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	II	IX
G	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	II	III	VIII
J	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	II	III	IV	VII
B	VI	VII	VIII	IX	X	I / XI	II	III	IV	V	VI
C	VII	VIII	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	V
E	VIII	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	VII	IV
D	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	III
F	X	XI	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	II
H	XI	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I / XI

Таблица 4. Оценочная шкала итогового распределения мест предприятий  
Table 4. The rating scale for the final distribution of enterprise places

Объект исследования	Итоговое распределение мест согласно линии по диагонали по каждому объекту исследования										
1. ГК «Дамате»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2. ОАО «Молком»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3. ЗАО «Константиново»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. ООО «Русмолко»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5. ООО «РАН „Наровчатское“»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6. ООО «Каменский маслозавод»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7. ООО «Мечта»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8. ООО «Новая Изида»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9. ООО «Вертуновское»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10. СХПК «Салтыково»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11. СПК «Петровский»	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица 5. Матрица-определитель второго порядка по системе линейных уравнений, баллы  
Table 5. The second-order determinant matrix for the system of linear equations, points

№ п/п	11 исследуемых объектов (10 предприятий АПК + 1 ГК «Дамате»)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<b>А</b>	<b>І</b>	<b>К</b>	<b>Г</b>	<b>Ј</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Е</b>	<b>Д</b>	<b>Ф</b>	<b>Н</b>
1	<b>А</b>	<b>3 Б.</b>	8 Б.	6 Б.	4 Б.	2 Б.	10 Б.	8 Б.	6 Б.	4 Б.	2 Б.	0 Б.
2	<b>І</b>	1 Б.	<b>3 Б.</b>	2 Б.	1,3 Б.	0,7 Б.	3,3 Б.	2,7 Б.	2 Б.	1,3 Б.	0,9 Б.	0,7 Б.
3	<b>К</b>	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,9 Б.	0,7 Б.	2 Б.	2 Б.	1,2 Б.	0,9 Б.	0,7 Б.	0,5 Б.
4	<b>Г</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,3 Б.	1,4 Б.	1,1 Б.	0,8 Б.	0,6 Б.	0,4 Б.	0,4 Б.
5	<b>Ј</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	1,1 Б.	1,1 Б.	0,4 Б.	0,3 Б.	0,2 Б.	0,2 Б.
6	<b>В</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	3,3 Б.	2 Б.	1,4 Б.	1,1 Б.	0,9 Б.
7	<b>С</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	1,6 Б.	1,1 Б.	0,9 Б.	0,7 Б.
8	<b>Е</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,9 Б.	0,7 Б.	0,5 Б.
9	<b>Д</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,4 Б.	0 Б.
10	<b>Ф</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,2 Б.
11	<b>Н</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>

Таблица 6. Расчет итоговой суммы исследуемых объектов  
Table 6. The calculation of the total amount of the studied objects

№ п/п	11 исследуемых объектов (10 предприятий АПК + 1 ГК «Дамате»)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		<b>А</b>	<b>І</b>	<b>К</b>	<b>Г</b>	<b>Ј</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Е</b>	<b>Д</b>	<b>Ф</b>	<b>Н</b>	
	<b>РАСЧЕТ</b>	67 %	25 %	17 %	17 %	17 %	25 %	50 %	17 %	50 %	17 %	17 %	
1	67 %	<b>А</b>	<b>3 Б.</b>	8 Б.	6 Б.	4 Б.	2 Б.	0 Б.	8 Б.	6 Б.	4 Б.	2 Б.	0 Б.
2	25 %	<b>І</b>	1 Б.	<b>3 Б.</b>	2 Б.	1,3 Б.	0,7 Б.	0 Б.	2,7 Б.	2 Б.	1,3 Б.	0,9 Б.	0,7 Б.
3	17 %	<b>К</b>	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,9 Б.	0,7 Б.	0,5 Б.	2 Б.	1,2 Б.	0,9 Б.	0,7 Б.	0,5 Б.
4	17 %	<b>Г</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,3 Б.	0,4 Б.	1,1 Б.	0,8 Б.	0,6 Б.	0,4 Б.	0,4 Б.
5	17 %	<b>Ј</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,2 Б.	1,1 Б.	0,4 Б.	0,3 Б.	0,2 Б.	0,2 Б.
6	25 %	<b>В</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0 Б.	0,5 Б.	0,4 Б.	0,2 Б.	0 Б.
7	50 %	<b>С</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	1,6 Б.	1,1 Б.	0,9 Б.	0,7 Б.
8	17 %	<b>Е</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,9 Б.	0,7 Б.	0,5 Б.
9	50 %	<b>Д</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,4 Б.	0 Б.
10	17 %	<b>Ф</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>	0,2 Б.
11	17 %	<b>Н</b>	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	1 Б.	<b>3 Б.</b>
ИТОГО		1 341,0 Б.	471,2 Б.	368,5 Б.	287,3 Б.	281,5 Б.	521,0 Б.	427,4 Б.	332,4 Б.	389,8 Б.	337,4 Б.	351,0 Б.	

Предложим следующую методику оценки значимости интеграционных эффектов для развития торгово-экономических отношений между предприятиями АПК.

*I этап* — оценка эконометрической гравитационной модели торговли между предприятиями АПК и центром, т. е. определение расстояния от центра (города) до прилегающих предприятий АПК и их взаимодействие (по модели И. Г. фон Тюнена «Изолированное государство в его отношении к сельскому хозяйству и национальной экономике» [4]); построение радиально-кольцевой (концентрической) схемы-связи центра города с периферийными районами (рис. 4).

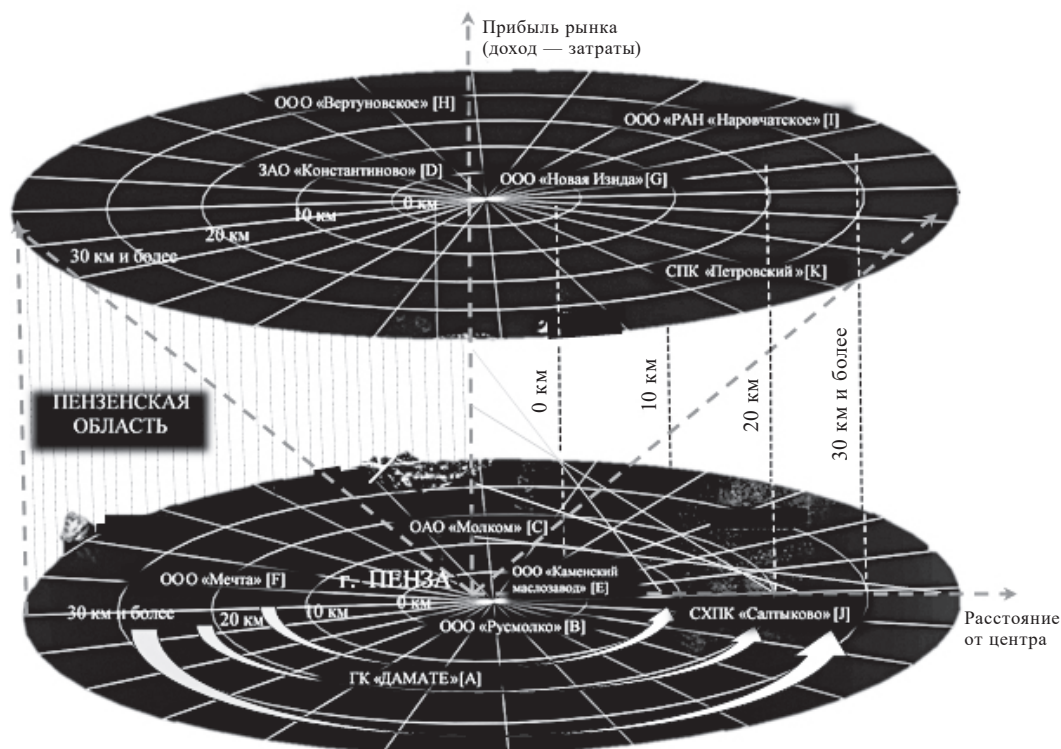


Рис. 4. Гравитационная модель (авторская разработка)

Figure 4. The gravity model (author's development)

Анализ показал (согласно построенной гравитационной модели (см. рис. 4) и проведенным расчетам), предприятия АПК заняли соответствующие зоны взаимодействия с центром/городом:

- предприятия АПК, занимающие положение внутри (вблизи) центра, попали в зону «Сильное взаимодействие» — А, В, С, D;
- предприятия АПК, занимающие положение на некотором расстоянии от центра, попали в зону «Среднее взаимодействие» — Е, G;
- предприятия АПК, занимающие положение на периферии / удалены от центра, попали в зону «Слабое взаимодействие» — F, H, I, J, K.

Несмотря на то, что некоторые из исследуемых предприятий попали в зону «Слабое взаимодействие», степень экономической концентрации их производства всегда должна зависеть от транспортных издержек (стремление быть ближе к рынку сбыта и поставщикам), уровня заработной платы (в центрах он выше, что привлекает рабочих) и уровня конкуренции (стремление к размещению производства на тех территориях, где конкуренция ниже). Таким образом, данный этап показал, что по мере удаления от главного центрального места / города система равномерного распределения предприятий в пространстве / области преобразуется в «секторальную» структуру и определение «дифференциальной ренты» сводится к макси-

мизации в результате конкурентной борьбы между предприятиями АПК за «выгодное местоположение». Стоимость продукции будет определяться суммарными издержками производства и транспортными издержками производств, наиболее отдаленных от центра города. Как правило, цена должна быть одинаковой независимо от того, где располагается предприятие; при этом предприятия, расположенные в / рядом с городом, будут иметь минимальные транспортные издержки, тем самым рента будет равна величине, полученной от экономии на транспортных издержках. Она максимальна в первом кольце и снижается по мере удаления предприятия от центра города (г. Пенза). В наиболее удаленном кольце величина ренты равна нулю [4].

*II этап* — оценка потенциального объема торговли между предприятиями АПК и центром / транспортный фактор согласно методу весового локационного треугольника (по методу К. В. Ф. Лаунхардта [5]) — прогнозное значение на 2023 г. Ранее проведенное исследование показало, что в данном случае существует необходимость построения еще одного, дополнительного, предприятия, которое будет принимать всю произведенную молочную продукцию, а ее сбыт будет осуществляться из располагающихся вокруг предприятий АПК, т. е. выступать в роли «дистрибьютера продуктов питания / посредника», и располагаться либо в 1-м или 2-м кольце гравитационной модели, либо на некотором расстоянии от центра / города — рядом с объектами исследования, тем самым снижая транспортные издержки и в некоторой степени увеличивая прибыль каждого исследуемого объекта АПК.

«Гипотетически» представим «Проект по строительству нового агропредприятия чисто молочного производства», выбор места для которого проводится в технико-экономическом обосновании проекта и задании на проектирование. Для обнаружения пункта расположения нового «агропромышленного предприятия / дистрибьютера», обеспечивающего сбыт продукции предприятий АПК среди потребителей, выделим основные взаимодействующие пункты / предприятия АПК (ранее участвующие в исследовании) — точки данных предприятий обозначим буквами, согласно ранее использованным обозначениям. Определим «возможный пункт размещения дополнительного предприятия» (при этом пунктом размещения может быть каждая из точек). Наилучшим пунктом его размещения будет тот, в котором транспортные затраты будут минимальны. Искомый пункт может не совпадать ни с одной из вершин локационного треугольника, а находиться внутри или вне его в некоторой точке  $Z$ . Предварительно рассчитаем: транспортные издержки ( $T$ ) при размещении «дополнительного предприятия» в точке  $Z$ ; центр массы / транспортный фактор ( $M$ ); транспортный тариф ( $T_{ni}$ ) для «дистрибьютера / клиента» на перевозку продукции; координаты «дистрибьютера / клиента» ( $R_{ni}$ ) и «предприятия АПК / поставщика» ( $R_{ki}$ ); координаты расположения поставщиков и потребителей продукции (экспериментальные данные объема груза, закупаемый у каждого  $i$ -го «предприятия АПК / поставщика»). Полученные результаты (координаты) нанесем на географическую карту, результат представим на рис. 5.

Намеченный тренд передачи управления эффективностью предприятий сторонним экспертам / дистрибьютору привнесет новый взгляд на существующие процессы, причем он непревзойденный при их анализе и контроле, поэтому все указанное поможет решить главную задачу оптимизации деятельности каждого предприятия — повысить эффективность работы и обеспечить достижение запланированных показателей.



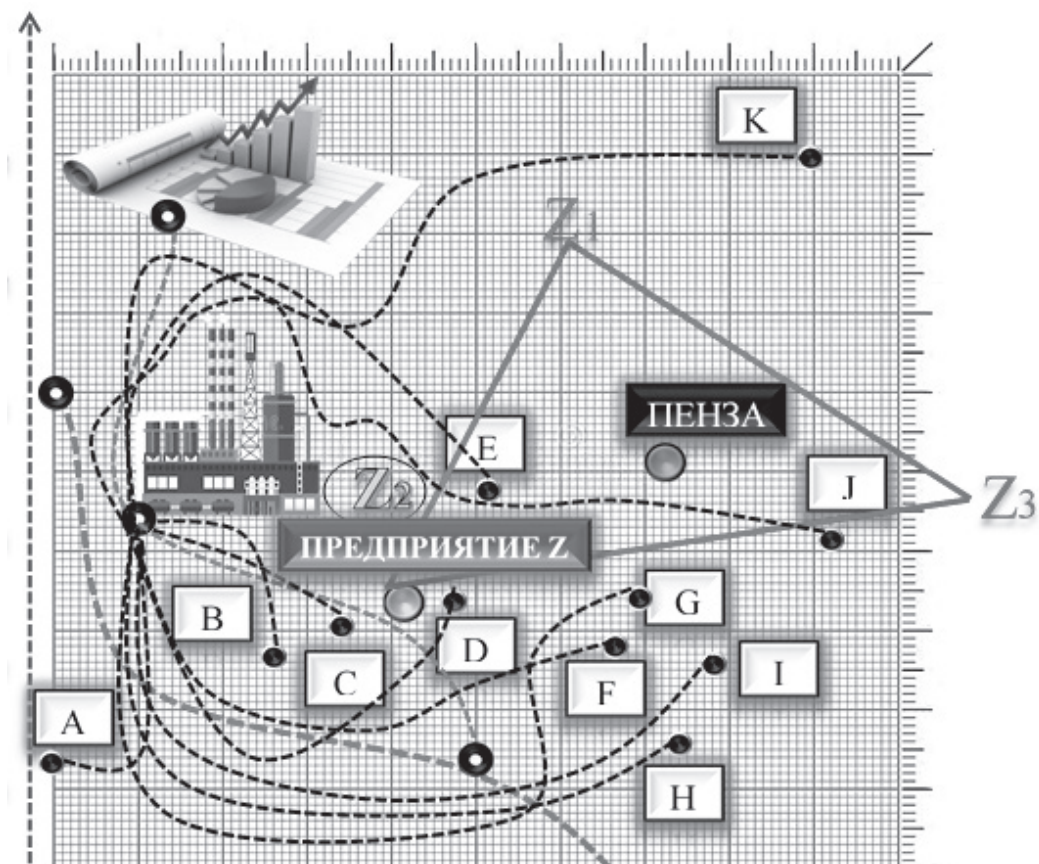


Рис. 5. Место расположения «поставщиков / предприятий АПК» / «дистрибьютора / клиента» и «дополнительного предприятия (Z)» (авторская разработка)

Figure 5. The location of “suppliers/agro-industrial complex enterprises” / “distributor / client” and “additional enterprise (Z)” (author’s development)

Таким образом, анализируемые предприятия АПК могут, с большей вероятностью, апробировать предложенную гравитационную модель, при этом снизив собственные транспортные издержки и получив положительный экономический эффект в виде наибольшей прибыли.

На III этапе получим положительный / отрицательный результат взаимодействия всех предприятий АПК с новым объектом — «возможным агропредприятием» на основе расчета синергетического эффекта согласно формуле Гордона. Оценим эффект синергии от слияния исследуемых предприятий АПК с новым объектом — «возможным агропредприятием» (Z).

Рассчитав показатель чистого денежного потока  $FCF_{(A...K+Z)}$ , рыночную стоимость предприятий  $V$  (по формуле Гордона), показатели для определения эффекта синергии от слияния объектов исследования — рост  $EBIT$  и  $WACC$ , эффект синергии с учетом снижения расходов, в результате получим стоимость синергии (табл. 7).



Таблица 7. Расчет стоимости синергии  $V_{S(A...K+Z)}$  с учетом снижения расходов, тыс. руб.Table 7. The calculation of the cost of synergy  $V_{S(A...K+Z)}$  taking into account cost reduction, thousand rubles

Объекты исследования (A...K+Z)	Стоимость синергии $V_{S(A...K+Z)}$
(A+Z)	$V_{(AZ)} = 29\,536\,380 - 9\,321\,114 = 20\,215\,266$
(B+Z)	$V_{(BZ)} = 20\,780\,169 - 8\,224\,318 = 12\,555\,851$
(C+Z)	$V_{(CZ)} = 63\,498\,532 - 9\,177\,150 = 54\,321\,382$
(D+Z)	$V_{(DZ)} = 33\,557\,073 - 8\,734\,593 = 24\,822\,480$
(E+Z)	$V_{(EZ)} = 28\,739\,306,0 - 8\,726\,438,5 = 20\,012\,867,5$
(F+Z)	$V_{(FZ)} = 29\,536\,380 - 9\,321\,114 = 20\,215\,266$
(G+Z)	$V_{(GZ)} = 25\,243\,056,0 - 5\,915\,668,1 = 19\,327\,387,9$
(H+Z)	$V_{(HZ)} = 33\,991\,346 - 7\,356\,250 = 26\,635\,096$
(I+Z)	$V_{(IZ)} = 35\,996\,197,0 - 8\,242\,566,7 = 27\,753\,630,3$
(J+Z)	$V_{(JZ)} = 24\,588\,902,0 - 6\,486\,763,1 = 18\,102\,138,9$
(K+Z)	$V_{(KZ)} = 33\,725\,062 - 5\,787\,095 = 27\,937\,967$

Следовательно, при объединении двух предприятий (A...K+Z) возникает положительный эффект синергии. На формирование эффекта синергии влияет ряд факторов, поэтому их рациональное сочетание становится основной целью финансового анализа сделок по слияниям и поглощениям на мировом рынке [6].

Расчет эффекта синергии с учетом прибыли представлен в табл. 8.

Таблица 8. Расчет стоимости синергии  $V_{S(A...K+Z)}$  с учетом прибыли, тыс. руб.Table 8. The calculation of the cost of synergy  $V_{S(A...K+Z)}$  taking into account profit, thousand rubles

Объекты исследования (A...K+Z)	Стоимость синергии $V_{S(A...K+Z)}$
(A+Z)	$V_{(AZ)} = 10\,817\,344 - 9\,321\,114 = 1\,496\,230$
(B+Z)	$V_{(BZ)} = 13\,319\,247 - 8\,224\,318 = 5\,094\,929$
(C+Z)	$V_{(CZ)} = 24\,440\,406 - 9\,177\,150 = 15\,263\,256$
(D+Z)	$V_{(DZ)} = 21\,560\,706 - 8\,734\,593 = 12\,826\,113$
(E+Z)	$V_{(EZ)} = 10\,575\,792,0 - 8\,726\,438,5 = 1\,849\,353,5$
(F+Z)	$V_{(FZ)} = 10\,596\,528 - 9\,228\,750 = 1\,367\,778$
(G+Z)	$V_{(GZ)} = 7\,575\,444,0 - 5\,915\,668,1 = 1\,659\,775,9$
(H+Z)	$V_{(HZ)} = 28\,063\,845 - 7\,356\,250 = 20\,707\,595$
(I+Z)	$V_{(IZ)} = 21\,379\,719,0 - 8\,242\,566,7 = 13\,137\,152,3$
(J+Z)	$V_{(JZ)} = 23\,122\,854,0 - 6\,486\,763,1 = 16\,636\,090,9$
(K+Z)	$V_{(KZ)} = 48\,496\,806 - 5\,787\,095 = 42\,709\,711$

Выполненный анализ позволил получить следующий результат: оба предприятия (A...K+Z) после объединения будут стоить дороже по сравнению с суммой их стоимостей до объединения, так как каждое приобретает то, чего не имело,

причем получает эти ресурсы дешевле, чем они обошлись бы, если бы пришлось их создавать самостоятельно. При этом, поскольку происходит рост доходов (кэш-флоу) акционеров того или другого предприятия, факт слияния оказывается выгодным, и показатель кэш-флоу для тех и других имеет тенденцию к росту в расчете на пятилетнюю перспективу.

### **Заключение**

Таким образом, применение разработанной гравитационной модели поможет предприятиям быстро адаптироваться в новых условиях, даст возможность принимать более правильные решения по своему территориальному расположению и сбыту своей продукции в центральный исследуемый город. Полученное оптимальное расположение «возможного дополнительного предприятия» указывает на возможность его строительства на территории Пензенской области и на выгодность для каждого из выделенного предприятия АПК. Величина транспортных расходов может существенно меняться не только в зависимости от количества предприятий, но и в зависимости от места расположения «возможного предприятия (Z)» на исследуемой территории (из предположения, выдвинутого ранее, что «возможное предприятие» на территории расположено оптимально). Поставленная задача по определению территории под застройку «объекта многофункциональной недвижимости» является одной из основных стратегических задач развития крупных городов. Тем самым выдвинутая задача размещения данного «возможного предприятия» приобретает актуальность только при наличии развитой транспортной сети и последующей грамотной эксплуатации «объектов недвижимого имущества».

Подводя итог, следует отметить важность и актуальность пространственного анализа современных агропредприятий. Пример с предприятиями АПК позволил убедиться в этом. В итоге удалось сформировать географический план-сценарий пространственно-отраслевой структуры управления предприятиями АПК и построить географическую сеть / гравитационную модель, способствующую формированию адаптивной модели управления пространственно-отраслевой структуры предприятий АПК.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Балашова С. П. Управление процессами пространственной трансформации хозяйственной системы региона // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 1 (135). С. 170 — 175.
2. Бобрышев А. Н., Казаков М. Ю. Концептуальные основы мониторинга социально-экономического развития региона // KANT. 2011. № 2 (2). С. 97 — 100.
3. Васькевич Ю. Б. Специфика использования гравитационной модели международной торговли для оценки эффективности интеграционного взаимодействия в сфере услуг // The Scientific Heritage. 2021. Т. 4, № 74 (74). С. 11 — 16.
4. Горбунов В. С. Использование модели Й. фон Тюнена в современной региональной экономике // Московский экономический журнал. 2017. № 2. URL: <https://ecience.ru/ru/nauka/article/74220/view>
5. Горбунов В. С. Обоснование размещения крупного металлургического комплекса на основе модели весового локационного треугольника Вильгельма Лаунхардта // Московский экономический журнал. 2017. № 3. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2017-71/>

6. Иевлева Н. В., Кузьмина Ю. О. Определение эффекта синергии при слиянии компаний // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 4. С. 95 — 98.

7. Кондратьев В. В. Роль мониторинга в обеспечении устойчивого развития социально-экономических процессов в регионе // Экономические науки. 2012. № 2 (87). С. 168 — 171.

8. Насретдинов И. Т. Повышение конкурентоспособности региональной системы потребительской кооперации на основе пространственно-экономической трансформации: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2010. 43 с.

9. Суспицын С. А. Развитие методов измерения пространственных трансформаций экономики. // Регион: экономика и социология. 2007. № 4. С. 3 — 18.

10. Fraenkel J., Grofman B. The Borda Count and its real-world alternatives: Comparing scoring rules in Nauru and Slovenia // Australian Journal of Political Science. 2014. Vol. 49, No. 2. P. 186 — 205.

Статья поступила в редакцию 09.02.2024; одобрена после рецензирования 28.02.2024; принята к публикации 29.02.2024.

#### *Информация об авторах:*

**Виктор Михайлович Володин**, профессор кафедры «Менеджмент и экономическая безопасность» Пензенского государственного университета (440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40), доктор экономических наук, профессор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6539-159X>, [7volodin7@mail.ru](mailto:7volodin7@mail.ru)

**Алёна Алексеевна Надькина**, аспирант кафедры «Менеджмент и экономическая безопасность» Пензенского государственного университета (440026, Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40); специалист-эксперт Операционного отдела Управления Федерального Казначейства по Пензенской области (440008, Россия, г. Пенза, ул. Ставского, 11), [nadckina.alyona@yandex.ru](mailto:nadckina.alyona@yandex.ru)

#### *Вклад авторов:*

Володин В. М. — критический анализ и научное редактирование текста;

Надькина А. А. — разработка адаптивной модели управления пространственно-отраслевой структуры предприятий АПК, развитие методологии, сбор данных и анализ литературы, написание первоначального варианта статьи.

*Конфликт интересов:* авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

## REFERENCES

1. Balashova SP. Managing the Processes of Spatial Transformation of the Economic System of the Region. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2016;(1):170—175. (In Russ.)

2. Bobryshev AN, Kazakov MYu. Conceptual Basis for Monitoring the Social and Economic Development of the Region. *KANT*. 2011;(2):97—100. (In Russ.)

3. Vashkevich YuB. Specifics of Using the Gravitational Model of International Trade to Assess the Effectiveness of Integration Interaction in the Service Sector. *The Scientific Heritage*. 2021;4(74):11—16. (In Russ.)

4. Gorbunov VS. Using J. von Thünen's Model in Contemporary Regional Economics. *Moscow Economic Journal*. 2017;(2). URL: <https://ecience.ru/ru/nauka/article/74220/view> (In Russ.)

5. Gorbunov VS. Justification for the Location of a Large Metallurgical Complex Based on the Weight Location Triangle Model of Wilhelm Launhardt. *Moscow Economic Journal*. 2017;(3). URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2017-71/> (In Russ.)

6. Ievleva NV, Kuzmina YuO. Determination of the Synergy Effect during a Merger of Companies. *Current Issues of Humanities and Natural Sciences*. 2012;(4):95—98. (In Russ.)

7. Kondratyev VV. The Role of Monitoring in Ensuring Sustainable Development of Social and Economic Processes in the Region. *Economic Sciences*. 2012;(2):168—171. (In Russ.)

8. Nasretdinov IT. Increasing the Competitiveness of the Regional System of Consumer Cooperation Based on Spatial and Economic Transformation. Abstract of Dis. ... Cand. of Econ. Sci. Moscow;2010. (In Russ.)

9. Suspitsyn SA. Development of Methods for Measuring Spatial Transformations of the Economy. *Region: Economics and Sociology*. 2007;(4):3—18. (In Russ.)

10. Frankel J, Grofman B. The Borda Count and Its Real-World Alternatives: Comparing Scoring Rules in Nauru and Slovenia. *Australian Journal of Political Science*. 2014;49(2):186—205.

The article was submitted 09.02.2024; approved after reviewing 28.02.2024; accepted for publication 29.02.2024.

*Information about the authors:*

**Viktor M. Volodin**, Professor of Department of Management and Economic Security of Penza State University (40 Krasnaya Str., Penza 440026, Russia), Doctor of Economic Sciences, Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6539-159X>, [7volodin7@mail.ru](mailto:7volodin7@mail.ru)

**Alyona A. Nagkina**, Postgraduate Student of Department of Management and Economic Security of Penza State University (40 Krasnaya Str., Penza 440026, Russia); Subject-Matter Expert of Operational Department of the Federal Treasury Department for the Penza Region (11 Stavskogo Str., Penza 440008, Russia), [nadckina.alryona@yandex.ru](mailto:nadckina.alryona@yandex.ru)

*Contribution of the authors:*

Volodin V. M. — critical analysis and scientific editing of the text;

Nadkina A. A — data collection and literature analysis, modeling of demonstration circuits, writing the original version of the article.

*Conflict of interest:* the authors declare no conflict of interest.

*The authors read and approved the final version of the manuscript.*