

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Провоторова Вячеслава Васильевича
на диссертационную работу Горыня Екатерины Валерьевны на тему
«Математическое моделирование конкурентной среды»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук, по специальности
1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ.

В диссертационной работе Горыня Е.В. приведен ряд исследований и методов моделирования конкурентных взаимоотношений в экономической и биологических средах. В работе присутствуют новые критерии, подходы и математические модели, которые позволили разработать единую методологию анализа конкурентных взаимоотношений вне зависимости от области применения. Задача по разработке таких методов и инструментов является актуальной, поскольку существенно повышает качество анализа текущего состояния конкурирующей системы и точность прогноза ее развития.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

В **первой главе** рассматриваются ключевые концепции и определения, лежащие в основе теории биологических и экологических систем. В частности, анализируются различные типы конкурентных взаимодействий, возникающих как в экономической среде, так и в экосистемах. Рассматривается понятие экологической ниши, включая ее свойства и характеристики, которые играют важную роль в понимании функциональности экосистем. Также в главе освещаются теоретические подходы, такие как теория нейтрализма, которая объясняет выживание и взаимодействие малочисленных видов в среде, и принцип конкурентного исключения Гаузе, который иллюстрирует, как два вида не могут сосуществовать в одной экосистеме, если они конкурируют за одни и те же ресурсы. Это создает основу выявления основных связей между конкурирующими субъектами, необходимых для разработки математических моделей.

Вторая глава посвящена статистическому анализу мирового рынка экспорта продовольствия. В рамках исследования был проведен

комплексный статистический анализ с использованием классических методов, а также разработаны новые критерии и подходы, направленные на оценку и анализ уровня конкуренции рынка. В процессе исследования мировой рынок продовольствия был проанализирован по 190 взаимодействующим субъектам, и введенными автором 120 рыночным позициям и 12-ти продуктовым категориям.

Также в данной главе разработаны кумулятивные методы прогнозирования объемов продовольствия, что предоставляет возможность предсказывать будущие изменения на рынке. Проведен сравнительный анализ существующих методов прогнозирования, который помог выявить и улучшить подходы к предсказанию рыночных тенденций. Это создает основу для дальнейшего исследования и практического применения полученных результатов в области продовольственной экономики.

Третья глава делится на два раздела, каждый из которых фокусируется на различных аспектах моделирования конкурентных взаимоотношений. В первом разделе приводятся результаты разработки локальных математических моделей. Во втором разделе рассматриваются пространственно-временные модели. В данной главе приводятся результаты разработки более 10 математических моделей. Разработанные математические модели учитывают факторы среды, временной фактор, трофический ресурс и другие факторы. Для каждой из моделей проводится имитационное моделирование, которое служит инструментом для анализа различных аспектов конкурентной среды. С помощью имитационного моделирования был проанализирован принцип конкурентного исключения Гаузе, определены пороговые значения фактора среды и количества конкурирующих субъектов для соответствующего уровня конкуренции.

Основные результаты диссертации:

1. Был проведен комплексный статистический анализ мирового рынка экспорта продовольствия, в ходе которого были не только проанализированы действующие критерии, но также выявлены их недочеты и разработаны новые критерии. Было рассмотрено более 120 продуктовых категорий. Также в рамках анализа было разработано 3 критерия – групповой, корреляционный и долевого. Групповой критерии позволяет провести оценку конкретной продуктовой категории и выявить возможные монополистические отношения, корреляционный критерий служит для оценки состояния рынка в

целом, а долевой критерий помогает установить ядро рынка, то есть определить ключевых игроков и их долю на рынке, что является важным для стратегического планирования.

2. Разработано 11 новых локальных и распределенных моделей интерференционной и эксплуатационной конкуренции, учитывающих фактор среды, иерархические взаимоотношения, трофический ресурс и другие факторы. Для всех предложенных моделей была также разработана модель для произвольного числа популяций. Также было проведено имитационное моделирование. С помощью имитационного моделирования были проанализированы принцип конкурентного исключения Гаузе, определены пороговые значения фактора среды и количества конкурирующих субъектов для соответствующего уровня конкуренции.
3. Реализован программный комплекс на языке программирования Python, который содержит как расчет полного статистического анализа, так и модуль разработки имитационного моделирования для локальных и пространственно-временных моделей.

Замечания:

1. В специальности помимо математического моделирования и комплексов программ присутствуют также численные методы. Какие численные методы использовались в программном комплексе?
2. Можно ли оценить скорость работы программы? Отличается ли время выполнения программы для расчета локальных моделей и пространственно-временных? Подходит ли данный программный комплекс, реализованный в рамках данной работы, для решения подобных задач в других областях?
3. Следовало бы более четко описать принципы введения продуктовых категорий на рынке продовольствия и выбора основных исследуемых позиций.
4. По тексту диссертации можно заметить некоторые опечатки и недочеты.

Следует отметить, что указанные замечания не влияют на результаты диссертации и не умаляют практической значимости представленной работы.

Диссертация Горыня Екатерины Валерьевны на тему: «Математическое моделирование конкурентной среды» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения

ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», а соискатель Горыня Екатерина Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры уравнений в частных производных
и теории вероятностей ВГУ

Провоторов В. В.

07.09.2024



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Подпись Провоторов В. В.

заверяю О.И. Зверева начальник отдела кадров
должность

подпись, расшифровка подписи 08.09.24