

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета Жабко Алексея Петровича
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.

Актуальность темы исследования. Конкуренция наблюдается в различных сферах, наиболее значимыми из которых являются биологическая, экономическая и политическая. Существует множество концепций конкуренции и методов её количественной оценки. Одна из них утверждает, что конкуренция может привести к вымиранию большинства популяций. Также в биологических кругах известна теория нейтрализма, объясняющая сосуществование различных малочисленных видов, борющихся за одни и те же ресурсы. В данной работе проведен комплексный статистический анализ, а также разработаны новые математические модели конкуренции и критерии оценки ее уровня, что позволило проверить некоторые концепции теории нейтрализма и установить ее наличие на мировом рынке продовольствия. Эта область, несомненно, относится к приоритетным направлениям планирования развития экономической системы государства, проектирования жизнедеятельности экосистем.

Содержание работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы, включает 149 страниц в русскоязычной версии. Список литературы содержит 125 наименований. В первой главе приводятся основные термины для экономических систем и экосистем, а также приводятся основные концепции теории нейтрализма и принципа конкурентного исключения Гаузе. Вторая глава посвящена статистическому анализу мирового рынка экспорта продовольствия, адекватности используемых критериев и разработке новых критериев, которые позволяют дополнить статистический анализ данных. Третья глава посвящена математическому моделированию. В ней приведены новые математические модели, которые позволяют учесть трофический ресурс, смену ареала, иерархию, а также в рамках каждой модели проводится имитационное моделирование для произвольного числа участников, которое позволяет проверить принцип конкурентного исключения Гаузе, а также определить минимальный порог для низко концентрированной среды.

Научная новизна. Диссертационная работа содержит несколько оригинальных моделей и критериев, относящихся к анализу конкурентной среды. К новым результатам можно отнести более 10 разработанных локальных и пространственно-временных моделей. Например, иерархическая модель конкуренции учитывает социальную иерархию популяций. В рамках фрагментарной модели не вся популяция участвует в конкурентных взаимоотношениях, а только ее часть. В эксплуатационной модели конкурентное взаимодействие популяций происходит не напрямую, а через потребление ресурса. Принципиально новым является учет внешнего давления на все конкурирующие сообщества через введенный автором «фактор среды».

К новым результатам можно отнести также имитационное моделирование, которое было проведено для каждой разработанной модели. С его помощью удалось проверить

принцип конкурентного исключения Гаузе, оценить влияние фактора среды на систему популяций и установить пороговые значения количества субъектов в рамках соответствующего уровня концентрированности среды.

Теоретическая и практическая значимость. В большинстве существующих моделей не учитывается наличие ниш, трофический ресурс, временной фактор, смена ареала и т.д. С математической точки зрения это можно назвать анализом робастности разработанных моделей по отношению к структурированным и неструктурированным неопределенностям. В диссертационной работе разработанные модели учитывают эти факторы. Также проводится имитационное моделирование произвольного ограниченного числа популяций для различных вариантов взаимоотношений – интерференция, эксплуатация, иерархия. Результаты моделирования позволяют выявить факторы, которые влияют на гибель популяции, оценить динамику выживаемости популяций, установить влияние среды на конкурентные взаимоотношения. Полученные результаты могут быть использованы органами управления для рационального использования заповедной территории или контроля численности популяций. Также разработанные критерии и метрики могут быть использованы антимонопольными органами или другими организациями, регулирующими конкурентные взаимоотношения на рынке, для расширения, уточнения или переопределения существующих методов оценки конкуренции и выявления монополии или олигополии на рынке.

Степень обоснованности научных положений. Достоверность результатов обеспечена корректностью постановки задачи с учётом современных представлений и концепций конкурентных взаимоотношений, а также обоснована публикацией оригинальных результатов в научных журналах и обсуждением результатов на международных и российских конференциях и научных семинарах. Качественные теоретические результаты согласуются с результатами статистического анализа мирового рынка продовольствия. Основные результаты по теме диссертации изложены в двадцати семи научных публикациях.

Замечания к диссертационной работе. Работа оставляет приятное впечатление: во всех главах четко сформулированы задачи, подробно изложены решения и выводы. Также стоит отметить прикладную направленность исследования, поскольку автор основывался на реальных задачах и предлагал новые математические модели. Текст написан последовательно, а все утверждения изложены ясно и лаконично. Имеются следующие вопросы, замечания и пожелания.

1. Каким образом генерировались коэффициенты, участвующие в имитационных моделях? В модели, описанной системой уравнений (4) на стр. 57, введены параметры μ_i , значение которых в диссертационной работе никак не отражено.
2. Было ли проведено нагрузочное тестирование программного комплекса? Были ли проведены исследования для другого числа популяций? Как в этом случае менялись результаты?
3. В тексте встречаются разные термины, которые описывают один и тот же параметр – фактор среды и фактор экосистемы. Автору предлагается использовать единую терминологию.

4. Введенный в работе «фактор среды» является новым, однако нет строгого определения этого понятия. К сожалению, независимость введенного Е.В. Горыня параметра ϵ , характеризующего влияние «фактора среды» на динамику взаимоотношений конкурентов, от других параметров (симбиоз, нейтрализм и т.д.) никак не обоснована.
5. В работе предлагаются различные варианты прогнозирования изменения рынка. И хотя управление не входит в паспорт данной специальности, тем не менее, будет интересно мнение соискателя о возможных вариантах управления рыночной конкуренцией.
6. Не раскрыты полностью различия между результатами, полученными для локальных моделей и распределенных моделей.

Указанные замечания не сказываются на общем положительном впечатлении от данной диссертационной работы. Работа содержит оригинальную постановку в области математического моделирования и анализа уровня конкурентной среды. Автор диссертационного исследования предлагает обоснованные с теоретической и практической точки зрения методы решения поставленных задач, результаты описаны и доказаны автором в работе. Горыня Е.В. имеет достаточное число публикаций по теме исследования в зарубежных и российских научных изданиях. Также результаты работы были доложены на научных конференциях. Содержание диссертации соответствует специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Заключение. 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», соискатель **Горыня Екатерина Валерьевна** заслуживает присуждения ученой степени **кандидата физико-математических наук** по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Председатель диссертационного совета,

Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации,
Почётный профессор Санкт-Петербургского государственного университета,
доктор физико-математических наук,
профессор по кафедре теории управления,
заведующий кафедрой теории управления, профессор
ФГБОУ ВО «Санкт Петербургский государственный университет»

А.П. Жабко

01.09.2024