



ЕВРОПЕЙСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Автономная некоммерческая образовательная
организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»
191187 Россия, С.-Петербург, Гагаринская ул. 6/1А
Тел.: (812) 386 7637; факс: (812) 386 7639
e-mail: rectors_office@eu.spb.ru; www.eu.spb.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Автономной некоммерческой
образовательной организации высшего
образования «Европейский университет в
Санкт-Петербурге», д-р. соц. наук, проф.



/ В.В. Волков

13.09.2018 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Клемашева Николая Ивановича «Непараметрические
методы анализа статистики с помощью неоклассической модели спроса»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ»

Актуальность. В диссертации Н. И. Клемашева рассматриваются подходы к анализу экономических данных в рамках неоклассической модели потребительского спроса. Эта модель является обобщением классической модели Парето на случай двух и более рациональных репрезентативных потребителей. Модель Парето была разработана В. Парето в 1905 году для изучения эффекта замещения товаров. На этой модели основаны индексы Конюса, которые не требуют фиксации потребительской корзины, как того требуют получившие широкое распространение индексы Ласпейреса. Необходимым условием существования индексов Конюса является разрешимость обратной задачи для модели Парето. В некоторых случаях, эта задача оказывается неразрешимой и необходимо использовать более общую, неоклассическую модель. Однако, как показывают работы последних лет, задачи проверки согласованности

экономических данных с неоклассической моделью и даже её частным случаем, моделью временного диктатора, оказываются NP-полными. Это означает, что можно эффективно проверить правильность предлагаемого решения этих задач, однако для эффективного поиска решения таких задач необходимо привлекать дополнительные модельные предположения. В диссертационной работе Н. И. Клемашева рассматриваются два содержательных примера исходных данных (бюджетная статистика Великобритании с 1975 по 1999 годы и данные по кризису на фондовом рынке Китая в 2014–2015 годах) и формулируются дополнительные модельные предположения, которые позволяют эффективно анализировать эти данные. Это делает работу весьма **актуальной**. Рассмотренные соискателем случаи и методы их анализа демонстрируют возможность исследования экономических данных в рамках неоклассической модели, обходя ограничения универсальных алгоритмов.

Целью диссертационной работы является исследование подходов к проблеме сегментации товарных рынков с помощью методов, основанных на теории выявленного предпочтения, а также в разработке методов анализа торговой статистики в рамках неоклассической модели потребительского спроса с несколькими репрезентативными потребителями.

Структура и содержание работы. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и одного приложения. Основной текст работы изложен на 143 страницах, приложение занимает 36 страниц. Список литературы состоит из 95 наименований.

Во введении приводится история исследований по вопросам проверки согласованности обратных функций спроса и торговой статистики с моделью Парето и неоклассической моделью потребительского спроса, обосновывается актуальность темы работы, формулируется цель диссертации и научная новизна полученных результатов. Также приводится краткое содержание диссертационной работы.

В первой главе рассматривается модель Парето и её обобщения на случай двух и более репрезентативных потребителей – неоклассическая модель и модель временного диктатора. Приводятся основные результаты по проверке согласованности обратных функций спроса и торговой статистики с моделью Парето. Для моделей нескольких репрезентативных потребителей приводятся основные результаты по оценке сложности задач проверки согласованности торговой статистики с этими моделями. Формулируется и доказывается один из теоретических результатов работы – NP-полнота задачи проверки согласованности торговой статистики с моделью временного

диктатора с положительно-однородными функциями полезности. Описываются непараметрический и обобщённый непараметрический методы построения экономических индексов, а также приводятся описания методов прогнозирования на основе аксиом выявленного предпочтения. Приводится пример, опровергающий результат работы (Blundell, Browning, Crawford, 2008)¹. Также вводится понятие слабой отделимости товарных групп и формулируется результат об оценке класса сложности задачи о проверке слабой отделимости по торговой статистике.

Во второй главе приводится описание и результаты трёх численных экспериментов для сравнения сильной и однородной сильной аксиом выявленного предпочтения. В первом эксперименте сравниваются частоты выполнения аксиом выявленного предпочтения на случайно составленных товарных группах. Во втором эксперименте сравниваются мощности тестов выполнения аксиом выявленного предпочтения. В третьем эксперименте сравниваются размеры прогнозных множеств, полученных с помощью аксиом выявленного предпочтения. Для проведения этих экспериментов используются торговая статистика Венгрии и Нидерландов. Результаты этих трёх экспериментов показывают, что для анализа сегментации рынков и прогнозирования предпочтительнее использовать однородную сильную аксиому.

В третьем разделе представлены результаты исследования двух наборов экономических данных с помощью неоклассической модели потребительского спроса.

В разделе 3.1 описывается исследование бюджетной статистики Великобритании с 1975 по 1999. Показано, что агрегированная торговая статистика, построенная по бюджетной, не удовлетворяет однородной сильной аксиоме. Приводится описание процедуры, которая позволяет разделить агрегированное потребление домашних хозяйств между двумя торговыми статистиками так, чтобы обе статистики удовлетворяли однородной сильной аксиоме. Это доказывает согласованность агрегированной торговой статистики с неоклассической моделью с двумя репрезентативными потребителями с положительно-однородными функциями полезности. Разделение проводится по уровню расходов домашних хозяйств, что позволяет придать содержательную интерпретацию двум репрезентативным потребителям. Первый соответствует группе богатых домашних хозяйств, образ жизни которых сильно отличается от образа жизни остальных домашних хозяйств, которым

¹ Blundell R., Browning M., Crawford I. Best nonparametric bounds on demand responses // *Econometrica*. – 2008. – Vol. 76. – P. 1227-1262.

соответствует второй репрезентативный потребитель. Показано, что две группы домашних хозяйств имеют разную структуру потребления.

В разделе 3.2 исследуется кризис на фондовом рынке Китая, произошедший в конце лета 2015 года. Описывается два вида инвесторов – основные инвесторы и высокочастотные трейдеры. Выдвигается предположение о том, что поведение основных инвесторов описывается моделью Парето. Для подтверждения такого предположения проводится численный эксперимент. Так как на фондовых рынках всегда присутствуют высокочастотные трейдеры, их статистика обычно не удовлетворяет однородной сильной аксиоме. Для выделения периодов нормального функционирования фондового рынка Китая фиксируется допустимый уровень показателя нерациональности.

Выдвигается предположение о том, что кризис вызван тем, что высокочастотные трейдеры правильно спрогнозировали изменение предпочтений основных инвесторов и некоторое время вели себя так, как вели бы основные инвесторы с изменившимися предпочтениями. Для подтверждения такого предположения выделяются периоды времени, которые приводят к росту показателя нерациональности сверх допустимого уровня. Для этого предлагается новый подход к определению степени нарушения однородной сильной аксиомы, при котором вводятся показатели нерациональности сверх допустимого уровня для пар периодов времени. Выделенные периоды задают диапазон в пять месяцев.

Далее, предлагается процедура для разделения объёмов торгов в течение выделенных пяти месяцев между торговыми статистиками до и после выделенного диапазона так, чтобы показатели нерациональности обеих торговых статистик не превышали допустимого уровня. Процедура сводится к решению нескольких задач квадратичного программирования. Процедура оказывается успешной, что является подтверждением выдвинутой гипотезы о причинах кризиса на фондовом рынке Китая.

Далее выделяются акции, корректировкой объёмов торгов которых в выделенных ранее периодах можно понизить показатель нерациональности торговой статистики фондового рынка Китая. Для этого предлагается специальная процедура, сводящаяся к последовательному решению нескольких задач квадратичного программирования. Эта процедура выделяет 30 акций, из которых далее удаётся выбрать одну акцию, корректируя объёмы торгов которой можно снизить показатель нерациональности статистики Китая до допустимого уровня. Это акция компании CITIC Securities.

В конце раздела 3.2 приводится график цен закрытия выделенной акции, на по которому приводится описание сценария развития кризиса на фондовом рынке Китая.

В четвёртой главе приводятся описания программ для ЭВМ, которые были разработаны для получения всех описанных во втором и третьем разделах результатов.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Приложение содержит листинги исходных кодов программ, описанных в четвёртом разделе.

Научная новизна результатов. В диссертации Н. И. Клемашева получены следующие новые научные результаты:

1. Проведены три численных эксперимента по сравнению сильной и однородной сильной аксиом выявленного предпочтения. Показано, что частота выполнения однородной сильной на случайных группах ниже, чем для сильной аксиомы, а её мощность существенно выше, чем мощность сильной аксиомы. Показано также, что прогнозные множества, полученные с помощью однородной сильной аксиомы меньше, чем множества прогнозов, полученные с помощью сильной аксиомы.

2. Доказано, что задача проверки согласованности торговой статистики с моделью временного диктатора с двумя и более диктаторами с положительно-однородными функциями полезности является NP-полной.

3. Предложены эффективные численные методы анализа бюджетной статистики в рамках неоклассической модели потребительского спроса. Проведено исследование бюджетной статистики Великобритании, в котором удалось проследить динамику формирования группы более богатых домашних хозяйств, стиль жизни которых отличается от стиля жизни остальных домашних хозяйств.

4. Предложены эффективные численные методы анализа кризиса на фондовом рынке с помощью неоклассической модели потребительского спроса. Проведено исследование кризиса на фондовом рынке Китая 2015 года, в ходе которого показано, что кризис можно интерпретировать как результат того, что высокочастотные трейдеры спрогнозировали изменение предпочтений основных инвесторов.

Научная значимость полученных результатов заключается в демонстрации возможности проведения эффективного численного анализа ситуаций, когда нарушается однородная сильная аксиома выявленного предпочтения и необходимо использовать более общую неоклассическую модель, несмотря на то, что задачи, связанные с проверкой согласованности торговой статистики с неоклассической

моделью и её частным случаем, моделью временного диктатора, оказываются NP-полными. Можно рекомендовать использовать полученные научные выводы для более точного анализа экономики в периоды изменения социальной структуры общества или при возникновении кризисов на фондовых рынках, а также для разработки новых численных методов для анализа иных структурных изменений в экономике.

Апробация полученных результатов. Основные результаты, полученные в диссертации, изложены в 14 публикациях, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Замечания к работе:

1) При формулировке теорем про NP-полноту в разделе 1.5 не уточняется, NP-полнота по каким параметрам задачи имеется в виду.

2) В разделе 3.2 не приводится описание процедуры получения месячных данных по дневным. Не уточняется, даны ли цены акций разных бирж в одной валюте.

3) В разделе 3.2 не хватает подробностей в описании данных с фондового рынка Китая. В частности, нет списка бирж и уточнения по поводу того, какие именно акции использовались в анализе. В Китае акции одних и тех же компаний существуют в нескольких вариантах и могут продаваться в разных валютах.

Приведённые замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Выводы. Содержание диссертации Н. И. Клемашева соответствует паспорту специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в пунктах 1, 4, 6 и 7.

Диссертация Н. И. Клемашева полностью соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук. Она является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития математических моделей и численных методов для анализа статистики. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты, которые были получены автором лично. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Работа полностью соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а её автор – Клемашев

Николай Иванович – заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Отзыв подготовил:

д.э.н., к.ф.-м.н., профессор факультета экономики

Борисов Кирилл Юрьевич

 / К.Ю. Борисов

Отзыв обсужден на открытом заседании совета факультета экономики Европейского университета в Санкт-Петербурге 07 ноября 2018 года, протокол № 3 от 07.11.2018.

Председатель совета факультета: к.э.н.

Вымятнина Юлия Викторовна

 / Ю.В. Вымятнина

Секретарь совета факультета:

Кольцова Елена Геннадьевна

 / Е.Г. Кольцова

Адрес организации

191187, Санкт-Петербург, Гагаринская ул., 6/1А,

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Европейский университет в Санкт-Петербурге»

Телефон: +7 (812) 386-7637

Подписи:  Борисова К.Ю., Вымятнина Ю.В., Кольцовой Е.Г.
заверено
Нач. отдела кадров:  Васильева А.Н.