

ОТЗЫВ

официального оппонента

Лакеева Анатолия Валентиновича, доктора физико-математических наук,
ведущего научного сотрудника Института динамики систем и теории
управления им. В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии
наук (ИДСТУ СО РАН)

на диссертационную работу Баенхаевой Аюны Валерьевны
на тему: «Алгоритмическое и программное обеспечение множественного
оценивания параметров линейной регрессии», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 –
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

1. Актуальность темы диссертационного исследования.

Обязательным и одним из основных этапов анализа любой сложной системы, независимо от ее характера, структуры и масштаба, является построение соответствующей математической модели. Тщательное исследование свойств этой модели позволяет, как правило, получать новые знания об объекте анализа и использовать их для повышения эффективности его функционирования.

Одним из наиболее эффективных методов математического моделирования является регрессионный анализ. Существует множество различных методов оценивания неизвестных параметров регрессии: наименьших квадратов, модулей, максимального правдоподобия, моментов и т.д. И очевидно, что чем шире арсенал методов оценивания параметров регрессионных моделей, имеющихся в распоряжении исследователя, тем более адекватную модель анализируемого объекта он может построить.

Из вышесказанного следует, что разработка новых методов оценивания параметров моделей в рамках регрессионного анализа, безусловно, актуальна.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность обеспечены применением информационно-эмпирической базы данных системы государственной статистики, данных полученных из иных, в том числе библиографических источников, а также материалов собранных и обобщенных лично автором. Это подтверждается также структурой и логикой изложения материала, особенностями проведенного исследования, его практической апробацией.

Диссертация содержит: введение, три главы, заключение, список использованной литературы, включающий 108 наименований. Общий объем диссертации составляет 115 страниц машинописного текста, она содержит 27 рисунков и 13 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулирована его цель и основные задачи, определена научная новизна.

В первой главе кратко рассмотрены основные понятия регрессионного анализа, его цель и задачи. Проведен анализ наиболее часто используемых на практике методов оценивания неизвестных параметров регрессионных моделей: метод максимального правдоподобия, наименьших квадратов и модулей, антиробастного оценивания. Установлены их достоинства и недостатки. Проанализировано существующее программное обеспечение для оценивания неизвестных параметров регрессионных моделей: программные комплексы Eviews, Gretl, Wolfram Mathematica, MATLAB (Statistics Toolbox), Minitab, R, SAS, SPSS, Stata, Statgraphics, Statistica, SYSTAT и т. д.

Во второй главе описываются алгоритмическое обеспечение множественного оценивания параметров линейного регрессионного уравнения и разработанный на этой основе программный комплекс МОРМ с обоснованием выбора среды программирования и формулировкой функциональных требований, а также представлением его архитектуры, информационной схемы и общего алгоритма работы. Интерфейс программного комплекса множественного оценивания регрессионных моделей (ПК МОРМ) разработан в среде программирования Delphi, а его математическим ядром является пакет решения задачи линейного программирования LPSolve.

В третьей главе с использованием разработанного программного комплекса МОРМ решена задача моделирования динамики валового регионального продукта (ВРП) Иркутской области.

Основные научные положения диссертационного исследования получили одобрение на ряде международных, всероссийских и региональных конференций.

Все вышеизложенное позволяет высоко оценить степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

3. Научная новизна и практическая значимость результатов диссертационной работы

Научную новизну результатов диссертации составили следующие результаты.

1. Проведен критический анализ методов оценивания параметров регрессионных уравнений с упором на методы получения L_v – оценок посредством сведения задач минимизации соответствующих функций потерь либо к итерационным процедурам, либо к задачам математического программирования.

2. Разработана алгоритмическая схема формирования множества паретовских оценок регрессионных параметров в двухкритериальной задаче их оценивания, представляющего собой объединение областей совместности систем линейных ограничений.

3. Предложены способы выделения из множества недоминируемых оценок его точечного представления и построения описанного m -мерного параллелепипеда.

4. Разработан программный комплекс множественного и точечного оценивания параметров линейной регрессии.

5. Построена регрессионная модель динамики регионального валового продукта Иркутской области с множественной оценкой параметров, предназначенная для решения задач среднесрочного интервального прогнозирования.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации состоит в возможности построения регрессионных моделей с множественным представлением оценок параметров для широкого спектра социально-эколого-экономических и технических объектов с целью интервального прогнозирования их функционирования и развития.

4. Замечания по диссертации.

Диссертационное исследование А.В. Баенхаевой выполнено на высоком научном уровне. Вместе с тем по работе можно сделать некоторые замечания.

1. Непонятно, каким образом назначается количество узлов равномерной сетки на интервале $(0, 1)$ при построении паретовских оценок.

2. В работе Ю и Зелены приведен подробный алгоритм построения всего множества Парето в линейно-программной задаче. В диссертации этот алгоритм не используется.

3. На формальном уровне не описывается обоснование вида правой части модели (3.19).

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации.

5. Заключение о соответствии диссертационного исследования установленным критериям

Диссертационное исследование А. В. Баенхаевой является законченной научно-квалификационной работой. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Автором опубликованы 9 научных трудов, в том числе 2 статьи в ведущих рецензируемых журналах, определенных ВАК Минобрнауки РФ, которые в полной мере отражают научные результаты, обладающие новизной, а также получено свидетельство о государственной регистрации

программы для ЭВМ. Автореферат раскрывает основные положения диссертационного исследования.

Диссертационная работа Баенхаевой Аюны Валерьевны соответствует паспорту специальности РФ 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а именно: п. 1 «Разработка новых математических методов моделирования объектов и явлений»; п. 2 «Развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей»; п. 4 «Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента»; п. 8 «Разработка систем компьютерного и имитационного моделирования»

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно утвержденному Правительством РФ Постановлению от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 01.01.2018 г.) «О порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертации – Баенхаева Аюна Валерьевна,- заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Официальный оппонент

Лакеев Анатолий Валентинович
« 6 » марта 2019 г.

Сведения об официальном оппоненте:

Лакеев Анатолий Валентинович

доктор физико-математических наук,

АДРЕС: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 134, ИДСТУ СО РАН

Телефон: +7 (3952) 45-30-21

E-mail: lakeyev@icc.ru



Подпись заверяю

я
о

10.03.2019