

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО

«Братский гос /дарственный университет»,



«БРАТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»

«БРАТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»

Г.Д. Гаспарян

« 6 » марта 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации 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 работы для науки и практики

При изучении сложных систем часто возникает необходимость в построении соответствующих математических моделей. Применение методов математического моделирования для исследования этих систем позволяет, как правило, глубже изучить объект анализа и использовать полученные новые знания для повышения эффективности его функционирования.

Существует много подходов к моделированию сложных систем, и один из наиболее эффективных из них основан на методах современной прикладной статистики, в частности, на методах регрессионного анализа. Он является одним из наиболее распространенных методов обработки наблюдений при изучении зависимостей в физике, биологии, экономике, технике и других областях. Однако часто, при работе с конкретными выборками данных, не все процедуры регрессионного анализа реализуются «гладко» и дают результаты, пригодные для практического использования. Проблема может возникнуть из-за неоднородности исходных данных, наличия так называемых аномальных

наблюдений (выбросов). Обычно, чтобы устранить эффект выбросов, необходимо провести тщательный предварительный анализ данных и, возможно, даже удалить эти наблюдения из анализируемой совокупности, что весьма расточительно и не всегда корректно, так как каждое наблюдение выборки может быть очень важным или даже уникальным.

Разработка методов, которые позволяют справляться с такими трудностями, является весьма актуальной задачей. Данная работа как раз и посвящена некоторым способам расширения арсенала методов оценки параметров регрессионных зависимостей посредством разработки аппарата так называемого множественного оценивания параметров, основанного на использовании L_p -оценок, который позволяет строить регрессионные зависимости с учетом возможного присутствия выбросов.

Разумеется, новый метод требует создания нового программного продукта, с помощью которого решается задача оценивания параметров модели.

В диссертации представлена также экономико-математическая модель валового регионального продукта (ВРП) Иркутской области. Прогнозирование ВРП дает возможность планирования финансовых потоков в экономику региона как бюджетного, так и внебюджетного типа. Методы математического моделирования и, в частности, корреляционно-регрессионного анализа позволяют учитывать влияние различных факторов социально-экономического развития региона на динамику ВРП. Благодаря этому решаются задачи выявления общих тенденций экономического развития региона и оценки эффективности государственного управления в нем.

Таким образом, научное исследование, выполненное А.В.Баенхаевой, имеет все основания рассматриваться как соответствующее требованиям актуальности, научной новизны и практической значимости. Постановка задачи соответствует требованиям паспорта специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

2. Структура диссертации и общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 108 наименований. Общий

объем диссертации составляет 115 страниц машинописного текста, содержит 27 рисунков и 13 таблиц.

Во введении обоснована актуальность работы, представлены цели и задачи исследования, описана научная новизна и практическая значимость, а также изложены основные научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе кратко рассмотрены основные понятия и предпосылки применения регрессионного анализа, его цели и задачи. Проведен анализ наиболее часто используемых на практике методов оценивания неизвестных параметров регрессионных моделей: метод максимального правдоподобия, наименьших квадратов и модулей, антиробастного оценивания. Обсуждены достоинства и недостатки рассмотренных методов.

Проанализировано существующее программное обеспечение для оценивания неизвестных параметров регрессионных моделей: комплексы программ Eviews, Gretl, Wolfram Mathematica, MATLAB (Statistics Toolbox), Minitab, R, SAS, SPSS, Stata, Statgraphics, Statistica, SYSTAT и т.д. Установлено, что все рассмотренные программные продукты содержат лишь стандартные процедуры и методы оценивания параметров.

На основе анализа математического и программного обеспечения оценивания неизвестных параметров регрессионных моделей уточнены цель и задачи исследования.

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.

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

Таким образом, работа А.В. Баенхаевой содержит все необходимые элементы диссертационного исследования, включая постановку задачи, представления алгоритма ее решения, описано программное обеспечение и проиллю-

стрирована эффективность представленного метода на примере решения задачи моделирования и прогнозирования ВРП Иркутской области.

3. Новые научные результаты

Полученные в диссертации научные результаты являются новыми, решена научно-прикладная задача построения алгоритмического и программного обеспечения оценки параметров множественной линейной регрессии, а именно:

- разработана алгоритмическая схема формирования множества паретовских оценок регрессионных параметров в двухкритериальной задаче идентификации, представляющего собой объединение областей совместности систем линейных ограничений;
- предложены способы выделения из множества недоминируемых оценок его точечного представления и построения описанного m -мерного параллелепипеда;
- разработан программный комплекс множественного и точечного оценивания параметров линейной регрессии;
- построена регрессионная модель динамики регионального валового продукта Иркутской области с множественной оценкой параметров, предназначенная для решения задач среднесрочного интервального прогнозирования.

4. Значимость для науки и рекомендации по использованию полученных результатов

Научная значимость результатов диссертационной работы заключается в развитии методологии регрессионного анализа, а именно, разработана алгоритмическая схема формирования множества параметрических оценок Парето в двухкритериальной задаче идентификации на основе одновременного использования полярных по отношению к выбросам методов наименьших модулей и антиробастного оценивания. Предложены два способа конкретизации множества паретовских оценок, облегчающие оперирование им. Разработан программный комплекс МОРМ множественного оценивания параметров линейного регрессионного уравнения и проведения прогнозных расчетов на основе полученных оценок.

Предложенная математическая модель ВРП Иркутской области позволяет

найти прогнозное значение на среднесрочную перспективу, что является важным прикладным результатом.

5. Замечания по диссертационной работе

По диссертации имеются замечания, которые не снижают общего высокого качества выполненной работы:

1. В тексте автореферата целесообразно было бы указать соответствие результатов диссертации конкретным пунктам паспорта специальности.
2. В первой главе диссертации рассмотрено три метода оценивания регрессионных параметров (глава 1 стр. 26-34). На самом деле их больше.
3. Нет экономической интерпретации коэффициентов регрессионной модели ВРП Иркутской области (3.19) (глава 3 стр. 97).
4. Следовало бы описать перспективы применения предложенной методики, т. е. привести некоторые положения рекомендательного характера (глава 2).
5. В списке литературы отражено мало работ зарубежных авторов.

5. Заключение по диссертационной работе

Диссертация А.В.Баенхаевой является завершенной научно-квалифицированной работой, выполненной на актуальную тему на современном научном и методологическом уровне.

Автореферат и основные публикации достоверно и полно отражают содержание работы. Оформление работы отличается четким, последовательным и грамотным стилем изложения. Работа содержит необходимый объем информационно-аналитических материалов, расчетных и прогнозных данных, подтверждающих достоверность основных результатов, положений и выводов.

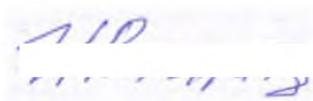
Тематика и содержание работы соответствуют паспорту специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Представленная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, включая постановку задач исследования, методы их решения и практическое использование полученных результатов. Диссертация

соответствует требованиям п.п. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842) в части, касающейся ученой степени кандидата наук, а её автор, А.В. Баенхаева, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Управление в технических системах» ФГБОУ ВО «БрГУ», протокол № 8 от « 6 » марта 2019 года.

Заведующий кафедрой
«Управление в технических системах»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Братский государственный университет» (БрГУ)
кандидат технических наук, доцент



Игнатьев Игорь Владимирович

665709, Иркутская область, г. Братск, ул. Макаренко 40
e-mail: rector@brstu.ru, тел./факс: (3953) 33-20-08

