

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.070.07, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 26.03.2019 г., № 5

О присуждении **Баенхаевой Аюне Валерьевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «**Алгоритмическое и программное обеспечение множественного оценивания параметров линейной регрессии**» по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 24.12.18 (протокол заседания № 9) диссертационным советом Д 212.070.07, созданным на базе ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» Минобрнауки России, почтовый адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г. на период действия номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 23.10.2017 № 1027.

Соискатель **Баенхаева Аюна Валерьевна**, 1978 года рождения, в 2000 году окончила ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет», в 2015 году окончила заочную аспирантуру в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», работает старшим преподавателем на кафедре математики и статистики в ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре информатики и кибернетики ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, Носков Сергей Иванович, профессор кафедры информационных систем и защиты информации ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Официальные оппоненты:

- Лакеев Анатолий Валентинович, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУН Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук, отделение 3 – «Динамические свойства и управление сложными объектами в пространстве»;
- Федуринина Нина Ивановна, кандидат технических наук, доцент, директор Института экономики, управления и прикладной информатики ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», г. Братск, в своем положительном отзыве, подписанном Игнатьевым Игорем Владимировичем, к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой управления техническими

системами и утвержденном временно исполняющим обязанности ректора, доктором технических наук, доцентом Гаспаряном Гариком Давидовичем, указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему на современном научном и методологическом уровне. Соискателем получены новые результаты в области математического моделирования сложных систем на основе аппарата регрессионного анализа, позволяющие строить модели на выборках, содержащих выбросы. Эффективность решения достигается за счет двухкритериального оценивания параметров линейной регрессии, основанного на использовании L_v -оценок. Полученные результаты являются новыми. Предложена математическая модель валового регионального продукта Иркутской области. Диссертация полностью удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям и отвечает требованиям п.п. 9, 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842), а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. Общий объем опубликованных работ – 39,75 печатных листов (авторских – 17,42). Наиболее значимые работы по теме диссертации:

- 1) Баенхаева А.В. Множественное оценивание параметров линейного регрессионного уравнения / А.В. Баенхаева, С.И. Носков // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2016. – №3(51) – С. 133-140 (соискателем предложен алгоритм выделения из множества недоминируемых оценок его точечного представления и построения описанного многомерного параллелепипеда).
- 2) Баенхаева А.В. Моделирование валового регионального продукта Иркутской области на основе применения методики множественного оценивания / А.В. Баенхаева, М.П. Базилевский, С.И. Носков // Фундаментальные исследования. – 2016. – №10 (часть 1). – С. 9-14 (соискателем предложена математическая модель валового регионального продукта Иркутской области).
- 3) Баенхаева А.В. Программный комплекс множественного оценивания регрессионных моделей (ПК МОРМ) / А.В. Баенхаева, М.П. Базилевский, С.И. Носков // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2017611338 от 1 февраля 2017 г. М.: Федеральная служба по интеллектуальной собственности. 2017 (соискателем разработаны алгоритмическая схема и программная оболочка ПК МОРМ).
- 4) Баенхаева А.В. Прогнозирование валового регионального продукта / А.В. Баенхаева // Экономика и бизнес. Теория и практика. – 2016. – Вып. 11. С. 5–11.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов, все положительные, 6 отзывов имеют замечания.

1. Отзыв **ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**, подписанный д.т.н., доцентом, заведующим кафедрой компьютерных технологий и систем А.В. Аверченковым, с замечанием: «...в сформулированных пунктах научной новизны автор не всегда показывает положительный эффект, достигаемый на

основе научного решения».

- 2) Отзыв **ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором, директором института математики, экономики и информатики М.В. Фалалеевым, с замечаниями: «1) возможно, при моделировании ВРП Иркутской области данные, соответствующие набору независимых переменных, следовало пронормировать; 2) в диссертации следовало бы дать интерпретацию каждому члену структурной спецификации выбранной модели ВРП, и на основе этого провести краткий анализ построенных моделей ВРП Иркутской области».
- 3) Отзыв **ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором В.И. Мартьяновым, с замечанием: «В работе не описана методика решения задачи в случае наличия мультиколлинеарности в данных».
- 4) Отзыв **ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и управления»**, подписанный к.э.н., доцентом кафедры статистики Е.С. Шмарихиной, с замечаниями: «1) не показано преимущество предложенной оценки параметров модели ВРП Иркутской области с простой оценкой методом МНК; 2) по какому принципу были определены независимые переменные в модели ВРП?».
- 5) Отзыв **ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором, заведующим кафедрой радиофизики и электроники И.В. Бычковым, с замечанием: «Хотелось бы уточнить, какими переменными необходимо дополнить модель динамики валового продукта, чтобы модель применить к другим регионам РФ и всей России».
- 6) Отзыв **ФГБОУ ВО «Южный федеральный университет»**, подписанный д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информационной безопасности телекоммуникационных систем Института компьютерных технологий и информационной безопасности инженерно-технологической академии К.Е. Румянцевым, с замечаниями: «1. Работа посвящена новому подходу к оцениванию параметров регрессионных моделей – множественному оцениванию. К сожалению, в автореферате не упоминается о статистических свойствах предлагаемых множественных оценок, таких, как несмещённость, состоятельность и эффективность. 2. В автореферате на стр. 14 указано, что для получения прогноза ВРП были использованы значения объясняющих переменных $x_1=52,7$, $x_2=103,1$ и т.д. Не указано, на основании чего были выбраны именно эти значения переменных».
- 7) Отзыв **ФБГОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором, заведующим кафедрой электронно-вычислительных систем Д.Ш. Шираповым, без замечаний.
- 8) Отзыв **ФГБУН Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН**, подписанный к.т.н., научным сотрудником лаборатории параллельных и распределенных вычислительных систем И.А. Сидоровым, без замечаний.
- 9) Отзыв **ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»**, подписанный к.ф.-м.н., доцентом кафедры электрификации К.А. Зинovieвым, с рекомендацией: «...следует заметить, что хотя сведение модели динамики валового регионального продукта Иркутской области к парной регрессионной модели снимает проблемы устранения мультиколлинеарности и гетероскедастичности

регрессоров, все же можно порекомендовать соискателю попробовать использовать в качестве экзогенных переменных другие экономические показатели, в той или иной степени отражающие динамику ВРП».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается научными достижениями в отрасли, по которой выполнена данная диссертация, наличием публикаций в соответствующей сфере исследований и способностью определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- *разработан* алгоритм множественного оценивания параметров регрессионных моделей, позволяющий формировать паретовское множество оценок и новый способ точечной характеристики множества Парето, что позволяет строить адекватные математические модели по выборкам, содержащим выбросы;
- *предложена* в рамках аппроксимационного подхода к анализу данных алгоритмическая схема формирования множества паретовских оценок регрессионных параметров в двухкритериальной задаче оценивания, представляющего собой объединение областей совместности систем линейных равенств и неравенств;
- *введено* аналитическое условие паретовости произвольной оценки параметров линейной регрессии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что применительно к проблематике диссертации результативно:

- *использованы* методы математического моделирования, теории принятия решений, линейного программирования, исследования операций, регрессионного анализа, а также методика реализации «конкурса» регрессионных моделей, предназначенная для выбора наиболее адекватной спецификации разрабатываемой модели;
- *изложены* способы точечного представления множества недоминируемых оценок и построения многомерного описанного параллелепипеда оценок параметров множественной линейной регрессии;
- *раскрыта* возможность эффективного применения разработанного подхода для решения задач прогнозирования на основе статистической информации с выбросами;
- *изучены* методы оценивания параметров регрессионных моделей и выявлены их недостатки, связанные с обработкой данных при возможном присутствии выбросов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- *разработан и внедрен* программный комплекс множественного оценивания регрессионных моделей (ПК МОРМ) в учебный процесс по дисциплинам «Моделирование» и «Моделирование систем» и при выполнении научных исследований по темам «Разработка методик моделирования оценки эффективности и надежности функционирования, поддержки принятия решений в сложных социально-экономических, технических информационных систем» (№ 116011510035) и «Разработка методики принятия решений на основе моделей правдоподобных рассуждений» (№ 115121810005) в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»;

– *определен* нелинейный характер зависимости валового регионального продукта Иркутской области от потребления электроэнергии, численности безработных, строительства жилых домов и оборота розничной торговли и краткосрочный интервальный прогноз этого показателя;

– *создана* регрессионная модель динамики валового регионального продукта Иркутской области, оценки параметров которой впервые получены с помощью аппарата множественного оценивания;

– *представлены* рекомендации по работе с разработанным программным комплексом множественного оценивания параметров регрессионных моделей.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– *теория* построена на известных результатах, согласуется с опубликованными ранее материалами по теме диссертации и исследованиями в смежных областях;

– *идея базируется* на анализе и обобщении предшествующих работ, касающихся методов математического описания механизмов 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;

– *использованы* современные средства программирования и обработки информации: Delphi, LPSolve;

– *установлено*, что построенная модель валового регионального продукта Иркутской области имеет высокую степень адекватности, что подтверждается близостью фактических и рассчитанных по модели значений зависимой переменной.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке цели и формулировании задач исследования, в разработке математической модели и программного комплекса, в проведении всех аналитических и численных расчетов, в анализе и обработке данных и интерпретации результатов, а также в подготовке публикаций и их представлении на научных конференциях.

На заседании 26.03.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Баенхаевой Аюне Валерьевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.13.18, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против нет, не действительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета

В.А. Пархомов

Т.И. Ведерникова

Подписи председателя диссертационного совета В.А. Пархомова и ученого секретаря диссертационного совета Т.И. Ведерниковой заверяю.

Ученый секретарь ФГБОУ ВО «БГУ»
кандидат экономических наук, доцент

А.А. Измestьев