

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Есаулова Даниила Михайловича «Робастные GM-тесты и оценки в авторегрессионных схемах с выбросами», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика.

Диссертация Есаулова Д.М. относится к задаче оценки параметров процессов авторегрессии и проверке гипотез относительно этих параметров. Рассматриваются как процессы авторегрессии первого порядка, так и процессы произвольного порядка. Предполагается, что наблюдения процесса авторегрессии могут быть засорены дополнительным процессом. Этот дополнительный процесс к каждому наблюдению добавляет с вероятностью p некоторую случайную величину, заранее неизвестную, и с вероятностью $1-p$ не прибавляет ничего. С ростом числа наблюдений значений процесса вероятность p убывает пропорционально корню из этого числа.

В работе сначала исследуются робастные GM-процедуры для проверки гипотезы о значении одного параметра авторегрессионного процесса первого порядка против правосторонних альтернатив, сближающихся со скоростью, аналогичной упомянутой только что скорости убывания интенсивности засорений p . GM-оценка параметра определяется как видоизмененная (т. е. «ухудшенная») с использованием двух весовых функций оценка максимального правдоподобия параметра модели. Хотя эта оценка и будет в общем случае приводить к потере эффективности оценки и мощности основанного на ней критерия, зато можно надеяться, что она будет менее чувствительна к некоторому множеству альтернатив.

Полученная GM-оценка выражается через взвешенный эмпирический процесс, построенный по остаткам, то есть оценкам ошибок. Это выражение используется для построения статистики критерия для проверки рассматриваемой гипотезы. Доказана теорема об асимптотической нормальности распределения этой статистики. В рассматриваемом случае автора интересуют отклонения от нулевой гипотезы за счет загрязнения выборки. Следует сказать, что при этом могут оказаться незамеченными и некоторые другие альтернативы, пропуск которых может ухудшить свойства критерия.

Третья глава посвящена проверке гипотезы о размерности модели авторегрессии порядка p . Предполагается, что при нулевой гипотезе $p-m > 0$ последних параметров равны нулю. Сначала описывается метод проверки гипотезы о размерности при отсутствии засорений. В этом случае для проверки нулевой гипотезы предложена статистика, относительно которой доказано, что она имеет предельное распределение хи-квадрат. Статистика построена без использования GM-оценок. Это важно, т.к. поиск таких оценок в случае авторегрессий произвольного порядка является сложной задачей. Далее, предложен качественно робастный GM-тест для использования при наличии засорений. Качественная робастность тестов формулируется в терминах равностепенной непрерывности семейства мощностей. Получена асимптотическая эффективность по Питмену предложенного критерия относительно критерия при отсутствии засорений.

Стоит отметить, что подход к построению качественно робастных GM-процедур основан на асимптотических равномерных разложениях остаточных эмпирических процессов в схемах с засорениями. Доказанные в работе разложения представляют самостоятельный интерес, так как могут быть использованы для исследования робастности не только GM-процедур, но и других процедур, при построении которых используют остаточные эмпирические процессы (например, процедур минимального расстояния и знаково-ранговых процедур).

В третьей главе получены также обобщения некоторые результатов, полученных во второй главе.

В четвертой главе изучается асимптотически минимаксный GM-критерий со статистикой, являющейся модификацией статистики, полученной во второй главе. Разработан алгоритм реализации асимптотически оптимального взвешенного критерия наименьших модулей для параметра процесса авторегрессии первого порядка. Оптимизация производилась по двум параметрам. Приведены таблицы асимптотической относительной эффективности по Питмену, полученной для пар этих параметров. По методу Монте-Карло рассчитаны таблицы уровней значимости и мощности для различных значений параметров критериев.

Следует отметить также первую главу, где дано интересное введение в проблемы, рассматриваемые в диссертации.

К недостаткам работы следует отнести недостаточную формализацию задачи, выполняемой в том или ином разделе, что может осложнить применение излагаемых результатов на практике. Особенно это относится к третьей главе. Удивляет название результата «Следствие 2.1», следующее из двух приведенных ранее условий, и доказательство которого занимает целую страницу. Это можно назвать скорее леммой. Анализ списка литературы показывает, что самая поздняя работа из нее, не считая работ научного руководителя и его учеников, датируется 2006-м годом. Приведенные замечания, однако, нельзя считать существенными, и они не могут повлиять на заключение ниже.

Предложенная диссертация является научной квалификационной работой, в которой получены новые результаты, имеющие важное значение для современной математической статистики и её приложений. В частности, предлагаемые методы могут быть рекомендованы для использования при анализе данных в эконометрике. Диссертация является законченным самостоятельным научным исследованием. Автору во время выполнения работы пришлось преодолеть значительные аналитические трудности. На основании этого считаю, что диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ (Положение 9 о присуждении ученых степеней), предъявляемым к кандидатским диссертациям и ее автор, Есаулов Даниил Михайлович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук.

Официальный оппонент
кандидат физико-математических наук
старший научный сотрудник,
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт проблем
передачи информации им. А.А. Харкевича
Российской академии наук
Лаборатория № 1 им.М.С.Пинскера,
127051, г. Москва, Большой Каретный переулок,
д.19 стр. 1, ком. 301, +74953822685,
martynov@iitp.ru

Подпись старшего научного сотрудника
Мартынова Г.В. удостоверяю,
Директор Института Проблем Передачи
Информации имени Харкевича
Профессор



Мартынов Геннадий Владимирович

Кулешов Александр Петрович