

Отзыв о диссертации Корчагина Александра Юрьевича
*«Прогнозирование стохастических процессов с помощью сеточного метода разделения
дисперсионно-сдвиговых смесей нормальных законов»,*
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.05 - теория вероятностей и математическая статистика

Диссертация А. Ю. Корчагина посвящена разработке новых методов оценивания и прогнозирования стохастических процессов с использованием моделей типа дисперсионно-сдвиговых смесей нормальных законов. Задачи прогнозирования поведения стохастических процессов относятся к наиболее важным прикладным задачам. Их решению посвящены сотни работ. Традиционные постановки связанных с этим математических задач предполагают выполнение тех или иных условий, например, стационарности, однородности или марковости. Однако во многих практических ситуациях нет достаточных оснований предполагать, что подобные условия, удобные с теоретической точки зрения, выполнены. Зачастую приходится анализировать сложные системы и протекающие в них процессы с существенно нестационарным поведением, сама нестационарность которых нестационарна и даже стохастична, что обусловлено влиянием большого числа плохо поддающихся прогнозированию внешних факторов. Более-менее надежное прогнозирование *значений* таких процессов весьма затруднительно и зачастую просто невозможно. В то же время даже в таких ситуациях, подверженных сильной неопределенности, оказывается возможным анализировать и прогнозировать статистические закономерности поведения процессов, то есть их *распределения*. Именно эта задача и рассматривается в диссертации А.Ю. Корчагина.

При этом в качестве базовых рассматриваются вероятностные модели типа дисперсионно-сдвиговых смесей нормальных законов. Подобные модели уже хорошо себя зарекомендовали во многих исследованиях, где они продемонстрировали очень высокую адекватность. Последнее обстоятельство можно легко объяснить довольно большим числом настраиваемых параметров в указанных моделях. Однако на самом деле их адекватность имеет гораздо более глубокие теоретические обоснования. А именно, дисперсионно-сдвиговые смеси нормальных законов являются предельными законами в довольно простых предельных теоремах для случайно остановленных случайных блужданий. Такие теоремы позволяют однозначно связать конкретный смешивающий закон в дисперсионно-сдвиговых смесях с поведением интенсивности потока информативных событий, в результате которых накапливаются данные, характеризующие анализируемый случайный процесс. Тем самым, эти теоремы как бы позволяют разделить вклады внешних и внутренних факторов в случайность поведения анализируемого процесса. Таким образом, проблематика диссертации А.Ю. Корчагина является весьма актуальной.

В диссертации предложено теоретическое обоснование адекватности используемых моделей (дисперсионно-сдвиговых смесей нормальных законов), а именно доказаны предельные теоремы о сходимости распределений многомерных статистик, построенных по выборкам случайного объема, к многомерным дисперсионно-сдвиговым смесям нормальных законов. Такие теоремы рассматривались и ранее во многих работах. Однако некоторые задачи остались нерешенными. В частности, до последнего времени не были известны критерии (необходимые и достаточные условия) сходимости распределений случайных сумм независимых многомерных случайных величин к многомерным дисперсионно-сдвиговым смесям нормальных законов, в частности, к распределениям из двух важных классов распределений (многомерных обобщенных гиперболических и обобщенных дисперсионных гамма-распределений). Эти критерии

доказаны в диссертации А.Ю. Корчагина. Помимо «формального» обобщения известных одномерных результатов на многомерную ситуацию, в теоремах, доказанных А.Ю. Корчагиным в его диссертации, устранены некоторые излишние условия, фигурировавшие в предельных теоремах, доказанных его предшественниками. Кроме того, некоторые условия сформулированы в более удобном и более общем виде.

Для оценивания параметров упомянутых выше моделей в диссертации А.Ю. Корчагина разработан, реализован и теоретически и экспериментально исследован новый комбинированный сеточный метод разделения дисперсионно-сдвиговых смесей нормальных законов, превосходящий известные методы по точности и эффективности. Последнее обстоятельство особенно важно при применении этого метода для анализа реальных процессов в режиме реального времени. Отдельно нужно отметить успешное применение А.Ю. Корчагиным разработанного им метода к решению важной практической задачи отыскания опорных точек для локализации невосполнимых областей головного мозга человека с помощью выявления двигательной активности на основе магнитоэнцефалограмм и миограмм. На основе предложенного подхода им также разработан, реализован и исследован метод прогнозирования финансовых рисков, проведено его тестирование на различных финансовых данных. Этот метода также удалось успешно применить в задаче анализа текстовой информации для предотвращения утечек данных.

При работе над диссертацией ее автор Корчагин А. Ю. продемонстрировал высокую квалификацию прикладного математика и владение аналитическими методами теории вероятностей и математической статистики, глубокое проникновение в особенности конкретных реальных процессов, исследуемых описываемыми в диссертации методами. Автор также успешно продемонстрировал изобретательность и мастерство при практическом применении разработанных им методов в рамках сотрудничества с другими группами исследователей.

Диссертация А. Ю. Корчагина «Прогнозирование стохастических процессов с помощью сеточного метода разделения дисперсионно-сдвиговых смесей нормальных законов» является законченным математическим исследованием по актуальной теме. Она удовлетворяет всем требованиям, которые предъявляет ВАК к кандидатским диссертациям. Все основные результаты своевременно опубликованы. Автореферат диссертации правильно и полно отражает содержание диссертации. Считаю, что Александр Юрьевич Корчагин заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 - теория вероятностей и математическая статистика.

Научный руководитель –
д.ф.-м.н., профессор
зав. кафедрой Математической статистики
факультета ВМК МГУ им. М.В. Ломоносова



В. Ю. Королев

Контактная информация

адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, стр. 52, факультет ВМК, кафедра математической статистики.

тел.: +7(495)939-53-94

эл. почта: vkorolev@cs.msu.su

*Подпись проф. Королева В.Ю. завершено
Ученый секретарь Ученого совета д-р ВМК МГУ
Игорь Николаевич Зайцев*