

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора
МГТУ им. Н.Э. Баумана
кандидат технических наук



М.В. Гордин

2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Ильясова Руслана Хизраилевича на тему «Методология сплайн-моделирования и анализа потоков в экономических системах с переменной структурой», представленную к защите на соискание учёной степени доктора экономических наук по специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики

Диссертационная работа Ильясова Р.Х. выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова» на кафедре учета, анализа и аудита в цифровой экономике. Диссертация изложена на 287 страницах и состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 331 наименования.

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Диссертация Ильясова Р.Х. посвящена исследованию актуальных проблем теоретического и методологического характера, обусловленных необходимостью совершенствования методов, механизмов и инструментов моделирования и анализа потоков в экономических системах с переменной структурой. Выбор объекта и предмета диссертационного исследования достаточно полно обоснован в диссертации и соответствует актуальным потребностям теории и практики управления экономическими системами в современных условиях цифровой трансформации. Управление потоками в турбулентной экономике представляет собой сложный процесс, требующий принятия решений на основе обработки данных в реальном или приближенном к реальному времени. Алгоритмы управления потоками, разрабатываемые на платформе традиционных методов моделирования и анализа данных, оказываются неэффективными в условиях цифровизации. В этих условиях динамике потоков в трансформирующихся экономических системах становится релевантным моделирование адаптивными функциями. Современные подходы к наблюдению, модельному описанию и анализу данных в технике, физике, медицине, а теперь и в экономике, отличают требования к высокой детализации и точности получаемых результатов, к возможности выявлять неизвестные закономерности и «скрытые» знания.

Нелинейная динамика потоков, высокая степень интерактивности их взаимного воздействия в цифровой экономике многократно усложняет задачи управления. Модели «сглаженной» динамики становятся источником накопления ошибок обработки данных, причиной неэффективности решений при управлении потоками в экономических системах с переменной структурой. Цифровизация процессов в экономике формирует новое требование к методологии моделирования динамики, концептуально отличающее её от традиционных методов – все изменения, происходящие в динамике состояний экономической системы, должны быть описаны аналитической моделью без искажений.

Качественно новым взглядом на технологии управления экономическими системами в условиях цифровизации становится понимание того, что экономическая эффективность в современных условиях определяется больше динамикой изменений (потоками), чем экономическими состояниями (запасами). В этом смысле оказывается оправданным обращение автора сначала к высказыванию Ф. Энгельса о том, что «дифференциальное исчисление даёт естествознанию возможность изображать математически не только состояния, но и процессы: движение», а затем и к самим производным. Использование производной позволяет автору разработать методы исследования «латентной» корреляции потоков, фазового анализа цикличности, изучения динамической конкуренции, факторного анализа стоимости потоков. Предложенные в диссертации методы сплайн-методологии моделирования и анализа потоков отличаются высокой точностью моделируемых процессов и использованием в изучении динамики непрерывных характеристик.

Разработка методологии моделирования потоков сплайнами, методов сплайн-параметрического анализа взаимосвязей, фазового анализа цикличности, динамического изучения конкуренции, непрерывного факторного анализа решает важную научную проблему – позволяет изучать потоки без погрешностей методов классической эконометрики. Полученные методами сплайн-методологии точные количественные, аналитические и графические решения, подтверждают актуальность темы диссертации.

На основании вышеизложенного актуальность темы диссертационного исследования Ильясова Р.Х. не вызывает сомнений. Научное направление, которое развивает соискатель, является, несомненно, перспективным, что подтверждается современными публикациями по исследуемой проблематике.

2. Значимость для науки и практики полученных автором диссертации результатов, их достоверность и новизна

Значимость результатов диссертации Ильясова Р.Х. для науки и практики состоит в углублении и развитии теоретико-методологических подходов к анализу и моделированию потоков в экономических системах. В диссертации автором разработаны методы сплайн-методологии моделирования и исследования потоков в экономике, получены значимые для развития экономики страны решения, обладающие научной новизной, теоретической и практической ценностью.

Впервые предложена научно-обоснованная концепция аналитического описания процессов в экономических системах с переменной структурой, согласно которой нулевая погрешность аппроксимации становится источником полезной информации о последовательных изменениях в системе – цепных приростах или скорости роста. В основе разработанной методологии – аппроксимация сплайнами – она позволяет перейти к новому пониманию *DataMining* как к методу добычи знаний о точных, непрерывных и последовательных изменениях (потоках) в экономической системе дифференцированием моделей динамики.

В диссертации при моделировании потоков систематически использована институциональная точность сплайнов, которые проходят точно через все «узлы» «решётчатой» функции исходного показателя – это существенно повышает качество описания процесса как в «узловых» точках, так и его интерполяционного поведения. Самоподобие или фрактальность сплайнов повышает эффективность компьютерной обработки данных. Сплайн-модели, как показал анализ, оказываются релевантными задачам изучения «рваной» динамики потоков в современных трансформирующихся экономиках.

В разработанной сплайн-методологии найдено новое решение базисной задачи эконометрики – декомпозиции временных рядов – тенденции, цикличность и сезонность выявляются в динамики потоков колебаниями скорости. Операцией дифференцирования в экономических системах с непрерывным временем реализуется известная взаимосвязь между запасами и потоком. С точки зрения математики поток – это тенденция запаса, его первая конечная разность или первая производная. Показано, что экономические потоки, как первые производные запасов, находят раньше, более рельефно и точно особые точки, «точки возврата», точки начала и причины изменения запаса как динамического показателя, через них операцией интегрирования определяется сам уровень запаса.

В сплайн-методологии разработаны и апробированы новые методы моделирования и анализа цикличности потоков, взаимосвязей и конкуренции между потоками, факторного анализа. Фазовый анализ оказался новым, более универсальным, простым, интеллектуальным, математически методом изучения цикличности экономических потоков. Важным достоинством фазового анализа оказалась возможность одновременного представления на плоскости связи запасов и потока, выделения цикличности из структуры экономического потока, аналитического, численного и графического анализа, «хроноскопирования» фаз цикличности с высокой точностью. Предложенный подход к анализу кривых скорости позволяет выявлять «латентные» корреляции потоков, не проявляющихся в динамике запасов, не обнаруживающиеся привычной корреляционной методологией. Корреляция тенденций (первых производных или мгновенной скорости) в динамике экономических потоков оказывается гораздо заметнее.

Сформированная математическая модель динамической конкуренции потоков в экономике наполнила лингвистическое толкование термина «конкуренция» экономического потока аналитическими, графическими и численными образами. Полученные при изучении конкуренции потоков непрерывные решения дополняют контент методов сплайн-методологии и расширяют возможности эконометрики в анализе экономических конъюнктур.

В диссертации системным использованием аппарата дифференциального исчисления найдены и предложены экономические аналоги характеристик физического движения – скорости, импульса, силы, кинетической и потенциальной энергии. Импульс, в физике определяемый как произведение массы тела на его скорость, в экономике интерпретируется как мгновенная скорость потока. Научную ценность и прикладное значение имеет построенная в диссертации аналитическая модель экономического импульса. Она стала инструментом разработанный автором нового метода факторного анализа стоимости потоков, количественно и непрерывно оценивающий воздействие колебаний скорости роста цен и колебаний скорости роста объёмов экспорта на стоимость потока экспорта.

Методы разработанной в диссертации сплайн-методологии, отказывающиеся от любого искажения эмпирических данных, инструментально реализованы в системе компьютерной математики Maple, выполняющей преобразования данных в рациональных числах – принципиально без ошибок округлений.

Научная новизна диссертации в целом заключается в разработке новой методологии исследования динамики, заменяющей экономические показатели на потоки, в теоретическом обосновании, разработке и прикладном использовании новых методов изучения корреляционного и конкурентного взаимодействия потоков в экономической системе, фазового анализа цикличности, непрерывного факторного анализа стоимости потоков. Результаты диссертации Ильясова Р.Х. развивают сложившиеся представления о функционировании экономических систем, совершенствуют и расширяют сферу применения математических и инструментальных методов изучения экономической динамики. Это обуславливает теоретическую, практическую и методологическую ценность диссертации, значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки.

Достоверность и обоснованность научных результатов диссертации обеспечены использованием апробированных в математике, физике и других областях науки методов, корректным теоретическим и экономико-математическим обоснованием приведённых утверждений, непротиворечивостью полученных автором результатов, их соответствии теоретическим и методическим положениям в части развития методологии моделирования, анализа и управления потоками в экономике. Разработанные автором методы исследования потоков и использованные информационные технологии обработки данных обеспечили аналитическую строгость, количественную точность и наглядность эконометрических построений. Высокую степень обоснованности и достоверности научных положений диссертации подтверждает апробация полученных результатов на международных и всероссийских научно-практических конференциях и симпозиумах. Структура изложения материалов диссертации непротиворечивая, отдельные элементы работы (главы и параграфы) логично увязаны между собой, в диссертации присутствует сквозная логика изложения материалов, что свидетельствует об обоснованности и достоверности результатов.

В первой главе сформировано концептуальное представление о сущности изучаемых и моделируемых новых объектов управления – экономических потоков, их специфике, взаимной корреляционной сопряжённости, динамической

конкурентности, образам их фазового погружения, экономическим представлениям, преимуществах и недостатках. Экономические потоки в разных операционных пространствах расширили, дополнили и уточнили теоретико-методологический базис представления и моделирования экономических переменных.

Во второй главе предложена новая методология – математический аппарат, алгоритмы и подходы работы с экономическими потоками на исследовательской платформе сплайн-функций. Обоснована, с позиций стратегического подхода к управлению экономическими системами, необходимость разработки и развития континуума экономико-математических моделей нового типа для исследования динамики экономических потоков в евклидовом и фазовом операционных пространствах. В рамках исследовательской платформы сплайн-методологии предложено инструментально наполнить разрабатываемый континуум принципиально новыми экономико-математическими средствами и решениями – точное следование эмпирическому материалу, последовательно-переменная структура, системно-динамическое моделирование, призванными агрегировать решения в пространственных социально-экономических системах как на стратегическом, так и на оперативном уровне.

Третья глава содержит результаты исследования сплайн-параметрических моделей, отличающихся от сглаживающих моделей регрессии точным, непрерывным и последовательным описанием темпоральной эволюции взаимосвязей между потоками. На примере процессов в российской экономике показана эффективность сплайн-методологии при исследовании «скрытых» или «латентных» взаимосвязей между потоками, обнаруживающейся в корреляции их скорости. Корреляция «тенденций» (первых разностей или производных) процессов друг с другом в предлагаемой исследовательской методологии оказывается гораздо заметнее. «Латентные» корреляции, обнаруженные в исследовании между потоками экспорта энергоресурсов и динамикой курса рубля, между потоками экспорта нефти в различные группы стран, подтверждают необходимость учёта структурных изменений связи при принятии решений. Сплайн-моделирование позволило исследовать динамическую конкуренцию экономических потоков, впервые получившую математические эквиваленты с аналитическим описанием, графическими образами и числовыми характеристиками.

Четвертая глава открывает возможности многомерного исследования цикличности и периодичности динамических экономических потоков в фазовом пространстве. Фазовое пространство агрегировано для погружения в него модельного континуума экономических потоков. Оно выступает своего рода новой системой, согласующей на более абстрактном уровне интересы структурных модельных компонентов. Для реальных экономических показателей формируется универсальное и точное модельное представление в разных операционных пространствах (евклидовом и фазовом). Адаптация фазового анализа к динамике экономических потоков нашла их новые «тонкие» свойства, позволила глубже анализировать процесс перемещения потоков.

В пятой главе автор при исследовании экономической динамики предлагает обратиться к методам естественных наук, обнаруживая в экономическом

развитии аналогии с физическим движением. Физические характеристики движения – скорость, ускорение, импульс, масса, сила и др. – находят по аналитическому описанию своё местоположение при исследовании экономических конъюнктур, позволяя рассчитывать количественные характеристики экономического движения. Междисциплинарный подход к описанию потоков позволил автору разработать новый метод факторного анализа стоимости потоков, отличающийся от известного индексного метода непрерывностью получаемых решений.

В целом, совокупность полученных автором результатов позволяет сделать вывод о том, что в диссертации Ильясова Р.Х. решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение.

3. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Разработанные в диссертации Ильясова Р.Х. научно-методологические подходы могут быть в дальнейшем использованы при принятии управленческих решений по совершенствованию систем управления экономикой на федеральном, региональном и местном уровнях. Практическую ценность имеют авторские разработки методического, математического, модельно-аналитического и информационного инструментария для изучения и адаптивного управления потоками в цифровой экономике. Стоит особо выделить развитие методологии сплайн-моделирования потоков для изучения процессов в современной сетевой, стохастичной и турбулентной цифровой экономике. Разработанные сплайн-модели стали эффективным инструментом исследования экономических потоков. Разработанная методика «хроноскопирования» фаз цикличности позволит эффективнее управлять потоками в экономике в условиях кризисов или возобновления экономического роста. Представленные в диссертации модели фазовых траекторий должны стать для аналитиков инструментом для фазового анализа цикличности товарных, финансовых и информационных потоков.

Построенные модели динамической конкуренции глубже раскрывают механизмы антагонистического поведения на рынке и формируют критерии эффективности конкурентной борьбы в экономике. Основные полученные в диссертации результаты, как следует из ее текста, внедрены в работу департамента макроэкономического прогнозирования и сводного анализа Министерства экономического, территориального развития и торговли Чеченской Республики, тепличного комплекса «ЮгАгроХолдинг», в образовательный процесс университета. Разработанный метод факторного анализа стоимости потоков обеспечивает выработку решений по оперативному управлению эффективностью продаж. Всё это может быть использовано руководителями коммерческих организаций и государственных компаний, органами власти РФ для повышения научной обоснованности стратегий и программ экономического развития, при разработке рекомендаций по оперативному управлению потоками в экономике.

Теоретические разработки автора могут быть использованы для методического обеспечения учебного процесса по профильным дисциплинам бакалавриата и магистратуры соответствующих направлений Чеченского государствен-

ного университета имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова, а также рекомендуются к рассмотрению для применения в учебном процессе по тематике моделирования экономических процессов в МГУ им. М.В. Ломоносова, РЭУ им. Г.В. Плеханова, РАНХиГС, МГТУ им. Н.Э. Баумана, МФТИ, НИУ ВШЭ и других университетов.

4. Отдельные замечания и дискуссионные моменты по диссертации

При общей положительной оценке результатов диссертационного исследования Ильясова Р.Х. следует указать на ряд замечаний и дискуссионных моментов, высказанных специалистами ведущей организации в процессе научного обсуждения работы.

1. Автор в диссертации часто сравнивает показатели, взаимосвязь между которыми может не обнаруживаться в силу существенных различий в их абсолютных размерах. Например, такое сравнение автор приводит при поиске корреляции между динамикой объёмов экспорта нефти в страны дальнего зарубежья и в страны СНГ. Если количественно такая взаимосвязь и выявляется расчётом коэффициента корреляции, то с точки зрения потребностей реальных рынков такое сравнение представляется спорным.

2. Автор часто обращается к сравнению методов разработанной сплайн-методологии и методов «классической эконометрики», в частности, сравнивает свои разработки с методом наименьших квадратов. Было бы полезным сравнение предлагаемых новых методов с другими современными подходами к исследованию экономической динамики (нейронные сети, анализ больших данных, спектральный анализ и др.).

3. Выполненное в диссертации моделирование динамики потоков сплайн-функциями вполне оправдано. При этом, автор считает сплайн-методологию универсальной инструментальной платформой эконометрики, что требует дополнительного разъяснения.

4. Предложенная в диссертации аппроксимация динамики потоков сплайнами определяет значение коэффициента детерминации, равное единице, что разрушает предпосылки классической эконометрики о вероятностной природе данных, утрачиваются оценки статистической значимости параметров моделей. Хотелось бы узнать, каким образом будет оцениваться качество построенных сплайнами моделей?

5. В развитие предыдущего замечания отметим, что в авторской методике декомпозиции временных рядов дифференцированием выделяются тенденции, периодические и случайные колебания. При этом утрачивается возможность выделения случайной компоненты. Следовало бы пояснить в работе, как может быть использована построенная сплайнами детерминированная модель динамики в прогнозировании?

Отмеченные замечания и дискуссионные вопросы не снижают научной значимости и практической ценности полученных автором результатов, не отражаются на общей положительной оценке диссертационной работы в целом.

5. Заключение о соответствии критериям Положения о присуждении ученых степеней

Диссертация Ильясова Руслана Хизраилевича соответствует всем требованиям и критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. В диссертационной работе в полной мере отражена совокупность новых научных положений, выносимых автором на защиту, приводится информация о практическом использовании полученных результатов. Рукопись диссертации написана и оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ подготовки текстового материала. Работа логически структурирована, разделы диссертации и отдельные параграфы имеют внутреннее единство. Выводы по диссертации и авторские рекомендации аргументированы, раскрывают изучаемую проблему в целом и ее отдельные аспекты. Основные положения и результаты выполненных исследований докладывались и обсуждались на многочисленных научно-практических конференциях. Автореферат в целом отражает основные идеи и положения диссертации и соответствует структуре работы. Выполненное диссертационное исследование по своей тематике и содержанию соответствует пп. 1.1, 1.2, 1.8 паспорта научной специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики.

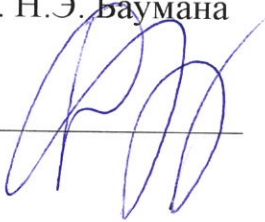
Разработанные в диссертации методология, экономико-математические методы, модели и инструментальные средства обеспечивают решение научной проблемы по формированию совокупности новых методов анализа тенденций, цикличности и взаимосвязей между потоками в экономических системах с переменной структурой. Диссертация Ильясова Р.Х. является самостоятельной и завершенной научно-квалификационной работой и содержит решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение. Диссертация соответствует всем критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор – Ильясов Руслан Хизраилевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики.

Отзыв ведущей организации по диссертации Ильясова Р.Х. обсужден и одобрен на заседании кафедры предпринимательства и внешнеэкономической деятельности МГТУ им. Н.Э. Баумана 23 июня 2022 г., протокол № 14.

Доктор экономических наук, профессор, проректор по науке и стратегическим коммуникациям, заведующий кафедрой предпринимательства и внешнеэкономической деятельности МГТУ им. Н.Э. Баумана

«23» июня

2022 г.



Дроговоз Павел Анатольевич