

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.073.06,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР "ИНФОРМАТИКА И  
УПРАВЛЕНИЕ" РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» (ФИЦ ИУ РАН),  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
ДОКТОРА ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от «03» октября 2022 г. № 8

О присуждении Ильясову Руслану Хизраилевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора экономических наук.

Диссертация «Методология сплайн-моделирования и анализа потоков в экономических системах с переменной структурой» по специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» принята к защите 16 мая 2022 г. (протокол заседания № 4) диссертационным советом Д 002.073.06, созданным на базе федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН), 119333, Москва, улица Вавилова, д. 44, корп. 2, приказ Минобрнауки России № 1079/нк от 09.08.2016 (с изменениями, утв. Приказом Минобрнауки России № 1138/нк от 02.12.2019).

**Соискатель** – Ильясов Руслан Хизраилевич, «30» января 1977 года рождения.

В 1999 г. соискатель окончил Чеченский государственный университет по специальности «Математические методы исследования операций в экономике», присвоена квалификация экономиста-математика. Диссертацию на соискание учёной степени кандидата экономических наук «Экономическая цикломатика конъюнктуры газового рынка России» защитил в 2010 г. в диссертационном совете, созданном на базе Ставропольского государственного университета. В 2018 году присвоено учёное звание доцента. Работает заведующим кафедрой учёта, анализа и аудита в цифровой экономике в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» Министерства науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена на кафедре учёта, анализа и аудита в цифровой экономике федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» Министерства науки и высшего образования РФ.

**Научный консультант** – доктор экономических наук, профессор Плотников Владимир Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» (СПбГЭУ), г. Санкт-Петербург, кафедра общей экономической теории и истории экономической мысли, профессор кафедры.

**Официальные оппоненты:**

1. Назаров Дмитрий Михайлович, доктор экономических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет» (УрГЭУ), г. Екатеринбург, кафедра бизнес-информатики, заведующий кафедрой; кафедра информационной безопасности, заведующий кафедрой;

2. Родионов Дмитрий Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (СПбПУ), г. Санкт-Петербург, Высшая инженерно-экономическая школа Института промышленного менеджмента, экономики и торговли, директор;

3. Шаныгин Сергей Иванович, доктор экономических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ), кафедра статистики, учёта и аудита, доцент, –

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва, в своём положительном отзыве, подписанном Дрогозовом Павлом Анатольевичем, доктором экономических наук, профессором, проректором по науке и стратегическим коммуникациям, заведующим кафедрой предпринимательства и внешнеэкономической деятельности, и утверждённом Гординым Михаилом Валерьевичем, кандидатом технических наук, и.о. ректора, указала, что диссертация Ильясова Р.Х. является самостоятельной и завершённой научно-квалификационной работой и содержит решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение. 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.

В отзыве отмечен ряд недостатков работы. В частности, указано на то, что в диссертации автор 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. Также указано, что 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.). Отмечено, что выполненное в диссертации моделирование динамики потоков сплайн-функциями вполне оправдано. При этом, автор считает сплайн-методологию универсальной инструментальной платформой эконометрики, что требует дополнительного разъяснения. Обращено внимание на то, что 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? Замечено, что в авторской методике декомпозиции временных рядов дифференцированием выделяются тенденции, периодические и циклические колебания. При этом, утрачивается возможность выделения случайной компоненты. Следовало бы пояснить в работе, как может быть использована построенная сплайнами детерминированная модель динамики в прогнозировании? При этом в отзыве ведущей организации указано, что отмеченные замечания не снижают научной значимости и практической ценности полученных автором результатов, не отражаются на общей положительной оценке диссертации.

В отзыве указано, диссертация соответствует всем критериям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства

Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор – Ильясов Руслан Хизраилевич – заслуживает присуждения учёной степени доктора экономических наук по специальности 08.00.13 – Математические и инструментальные методы экономики.

**Соискатель имеет 60 опубликованных работ по теме диссертации:** две монографии, из них одна авторская, одна в соавторстве; 58 научных статей, из них 16 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования результатов научных исследований, отражающих основное содержание диссертаций на соискание учёной степени доктора наук, 6 – в изданиях, индексируемых в WoS и Scopus, 36 – в сборниках и материалах конференций. Общий объём публикаций по теме диссертации составил 77.6 п.л., в том числе вклад автора – 55.6 п.л.

В авторских публикациях по теме диссертации систематизированы требования к математическому аппарату аналитического представления процессов в экономических системах, предложены новые подходы к их математическому моделированию, обоснована эффективность моделирования динамики потоков сплайнами. Большое внимание в опубликованных исследованиях автора уделено развитию новых эконометрических методов моделирования динамики, анализа взаимосвязей, методов изучения цикличности и сезонности. В основе разработанных методов – моделирование динамики кубическими сплайнами, что позволило исследовать процессы в моделях с непрерывным временем, что важно для практики хозяйственного управления. Объектом исследования многих публикаций являются экономические потоки. Разработанные автором методы сплайн-анализа оказались релевантными задачам моделирования и анализа взаимосвязей между экономическими потоками, анализа динамической конкуренции потоков в экономических системах, фазового анализа цикличности и сезонности, позволили расширить категориальный аппарат экономической науки новыми терминами «экономический импульс», «экономическая сила» и др.

Наиболее значительные опубликованные работы по теме диссертации:

**монографии:**

1. Ильясов, Р.Х. Новая эконометрика / И.Г. Винтизенко, Р.Х. Ильясов. – Ставрополь: Агрус, 2018. – 478 с. (27.9 п.л., вклад автора – 11.7 п.л.)
2. Ильясов, Р.Х. Конъюнктура газового рынка в фазовом пространстве. – Ставрополь: Агрус, 2014. – 144 с. (8.4 п.л.)

**научные статьи в изданиях, индексируемых в WoS и Scopus:**

3. Ilyasov, R.K. Flows in the Digital Economy: New Approaches to Modeling, Analysis and Management // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – V. 380. – P. 456-463. (0.8 п.л.)
4. Ilyasov, R.H. Spline-analysis of Flow Correlation in Economic Systems / R.H. Ilyasov, V.S. Yakovenko // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2021. – V. 206. – P. 599–607. (0.9 п.л., вклад автора – 0.6 п.л.)
5. Ilyasov, R.Kh. Residential loan debt dynamics: Phase analysis of cyclicity // AIP Conference Proceedings. – 2021. <https://doi.org/10.1063/5.0075699> (0.7 п.л.)
6. Ilyasov, R.Kh. Flow Correlations Within Time Intervals of Variable Length: Spline Analysis // The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS Conference: SCTCMG 2021 – Social and Cultural Transformations in the Context of Modern Globalism. – 2021. – P. 2087-2093. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2021.11.275> (0.7 п.л.)
7. Ilyasov, R.Kh. Methods of "new econometrics" in study of interrelations with variable structure / R.Kh. Ilyasov, V.S. Yakovenko, T.D. Malyutina, D.D. Tkachenko, E.M. Magomadov // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS Conference: SCTCGM 2018 – Social and Cultural Transformations in the Context of Modern Globalism. – 2019. – P. 497-504. (0.7 п.л., вклад автора – 0.4 п.л.)
8. Ilyasov, R.H. About The Method of Analysis of Economic Correlations by Differentiation of Spline Models // Modern Applied Science. – 2014. – V. 8. – № 5. – P. 197-203. (0.6 п.л.)

**научные статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России:**

9. Ильясов, Р.Х. Тенденции стоимости потоков экспорта: сплайн-анализ // Экономический анализ: теория и практика. – 2022. – Т. 21, № 3. – С. 573-587. (1.4 п.л.)
10. Ильясов, Р.Х. «Латентные» корреляции потоков в экономике: сплайн-анализ // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – № 1 (127). – С. 35-41 (0.6 п.л.)
11. Ильясов, Р.Х. Сплайн-анализ корреляции потоков // Экономический анализ: теория и практика. – 2020. – № 1(496). – С. 173–187 (1.2 п.л.)
12. Ильясов, Р.Х. О многоаспектной роли производных в анализе и моделировании экономических потоков // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. – 2019. – № 4 (60). – С. 36-42 (0.6 п.л.)
13. Ильясов, Р.Х. Сплайн-моделирование и анализ взаимосвязей в экономике при возможном наличии точек переключения регрессии // Научно-технические

- ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2018. – Т. 11. – № 4. – С. 165-175. (0.9 п.л.)
14. Ильясов, Р.Х. Анализ корреляций в колебаниях скорости экономического развития / Р.Х. Ильясов, С.В. Крюков // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. – 2017. – № 4. – С. 68-78. (0.9 п.л., вклад автора – 0.5 п.л.)
15. Ильясов, Р.Х. Фазовый анализ цикличности в динамике экспортных цен на нефть // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2017. – № 1 (92). – С. 131-136. (0.6 п.л.)
16. Ильясов, Р.Х. Темпоральные особенности взаимосвязей в экономике // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 12. – Ч. 7. – С. 832-837. (0.5 п.л.)
17. Ильясов, Р.Х. Сезонность в динамике производства природного и попутного газа в России: сплайн-анализ // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 102. – С. 519-529. (0.8 п.л.)
18. Ильясов, Р.Х. Фазовый анализ цикличности доли природного газа в структуре экспорта Российской Федерации / Р.Х. Ильясов, Ф.Б. Боташева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 88. – С. 816-825. (0.8 п.л., вклад автора – 0.7 п.л.)
19. Ильясов, Р.Х. Сплайн-анализ «тонкой» структуры взаимозависимости экспортных цен на природный газ и нефть // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2008. – № 6(68). – С. 348-352. (0.5 п.л.)
20. Ильясов, Р.Х. Фазовый сплайн-анализ как метод выявления цикличности в экономике // Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. – 2009. – № 1. – С. 32-36. (0.5 п.л.)

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы, которые представили:**

1. Барановская Татьяна Петровна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой системного анализа и обработки информации Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар. Указано, что в диссертации предложена новая методология моделирования и анализа потоков в трансформирующихся экономических системах на математической платформе сплайн-функций. Отмечено, что в

диссертации предложен метод исследования «эволюции» взаимосвязи между потоками построением сплайн-параметрических траекторий связи (рис. 8, стр. 23; рис. 10, стр. 25). В качестве замечания сказано, что разработанный метод представляется альтернативой известному методу регрессионного анализа. Хотелось бы узнать о возможности параллельного использования двух методов при изучении взаимосвязей.

2. Бахтизин Альберт Рауфович, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Центрального экономико-математического института РАН, г. Москва. Отмечено, что разработанная автором сплайн-методология развивает теорию и методологию экономико-математического моделирования экономической динамики, расширяет возможности применения математических методов в анализе экономических потоков. В качестве замечаний к работе указано:

– на стр. 3-4 автореферата автор перечисляет научные труды известных отечественных и зарубежных учёных-экономистов, исследовавших потоки в экономике. Обзор большинства приведённых трудов относится ко второй половине прошлого столетия. Хотелось бы узнать, насколько успешно сплайн-функции используются в экономических исследованиях в настоящее время;

– в диссертации приведены результаты анализа динамической конкуренции потоков в экономических системах на примере нескольких крупнейших стран-производителей нефти (стр. 27). Там же автор утверждает, что в модель могут быть включены другие отдельные страны и (или) группы стран-производителей нефти. Интересно в связи с этим узнать, насколько релевантными реальной ситуации будут результаты анализа динамической конкуренции в «неполных» моделях.

3. Воробьёв Альберт Анатольевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник научно-исследовательского института (ВСИ МТО ВС РФ) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва, г. Санкт-Петербург. К наиболее значимым результатам диссертации отнесены аналитические сплайн-модели экономических потоков с переменной структурой и робастные алгоритмы их применения, а также реализованные в ходе создания этих моделей уникальные методы анализа взаимосвязей между динамическими параметрами экономических потоков, основанные, в частности, на развитии известных методов дифференциального исчисления и фазового анализа применительно к новому объекту исследования. В качестве замечаний отмечено, что:

– выносимые на защиту «теоретические положения аналитического описания процессов в трансформационных системах, развивающие аппарат анализа экономических систем» содержат лишь концептуальное (текстуальное) описание авторского подхода к математическому (в частности, аналитическому) моделированию трансформационных систем, в то время как сами теоретические положения в автореферате достаточно полно не представлены;

– в работе декларируется (по всей видимости не без оснований), что методология сплайн-моделирования и анализа потоков предназначена в перспективе для организации адаптивного управления нерегулярными потоками в режиме реального времени, однако возможности адаптивного управления потоками, необходимые для этого способы реализации результатов исследования, в автореферате не показаны.

4. Джамай Екатерина Викторовна, доктор экономических наук, доцент, учёный секретарь Центрального института авиационного моторостроения имени П.И. Баранова, г. Москва. Указывается, что проведённое исследование развивает теорию и методологию экономико-математического моделирования применительно к специфическим условиям современной трансформации экономической системы, в том числе с учётом её цифровизации. Вопрос дискуссионного характера касается расширения автором категориального аппарата экономической теории, в который предложено включить термины «экономический импульс», «экономическая сила» и т.д., которые имеют очевидные механические аналогии. Но эти результаты, по мнению Джамай Е.В., недостаточно системны. Углубляясь в пространство подобных аналогий, следовало также рассмотреть параллели между экономическими явлениями и другими разделами естественно-научного знания, а не только с классической механикой.

5. Зулькарнай Ильдар Узбекович, доктор экономических наук, доцент, заведующий лабораторией современных проблем региональной экономики Центрального аппарата Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа. Отмечено, что в диссертации впервые расширяется понятие потока – с математической точки зрения величиной типа «поток» можно считать изменения во времени любого экономического показателя и его модельной переменной (стр. 13). В качестве замечания обращено внимание на то, что автор на странице 20 автореферата утверждает, что «производные в предложенной методологии исследования потоков занимают особое место, определяя «тенденции» – мгновенную скорость и ускорение экономического роста». В общепринятом представлении под тенденцией понимают сравнительно



устойчивое направление развития определённого явления. Хотелось бы уточнить, каким образом скорость является индикатором направления экономического развития?

6. Мазелис Лев Соломонович, доктор экономических наук, доцент, директор Института цифровой экономики и бизнес-аналитики Владивостокского государственного университета экономики и сервиса, г. Владивосток. В отзыве отмечается, что неоспоримая теоретико-методологическая значимость исследования заключается в выработке оригинальной концептуальной платформы моделирования потоков сплайн-функциями, что позволяет аналитически представить взаимосвязь между динамикой состояний и изменений в экономических системах через модельную функцию и её производные. Указано на то, что в автореферате отсутствуют трёхмерные фазовые траектории, представление которых помогло бы читателям более точно представлять и понимать механизмы, порождающие цикличность потоков в экономических системах. Преставление в трёхмерном пространстве позволило бы более эффективно исследовать циклическую динамику, расширило бы возможности экономической интерпретации фазовых картин и их визуализации.

7. Попова Елена Витальевна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных систем Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина, г. Краснодар. В качестве достоинств отмечены выбор методологии моделирования динамики в эволюционирующих экономических системах, использование в новой методологии наилучшим образом каждого значения переменной из «решётчатой функции», углубление автором анализа экономических систем, изучение автором поведения не экономического показателя, а его первой производной, точность и наглядность полученных результатов. Указаны и недостатки:

– на странице 3 не совсем корректно употреблён термин «латентные» корреляции потоков. Во-первых, почему слово «латентные» в кавычках, если это известный научный термин? Во-вторых, по определению «Латентными принято называть функции (дисфункции), последствия деятельности которых не осознаются участниками и носят непреднамеренный характер». Корреляция потоков у автора объективны, осознаны исследователем и вычисляются преднамеренно;

– на странице 13 некое понятие «тонкости» экономического сигнала как «обращение динамического анализа... к широкому спектру синергетических ... форм». Там же говорится о «парафии к нормальному закону». Это означает знакомство соискателя с концепцией экономической синергетики (хаос,

фракталы, «цвет шума», статистика Херста, устойчивый паретиан, персистентность рядов и пр.) для анализа сетевых паттернов причинно-следственных связей. Однако, по каким-то причинам этот аппарат на практике им не реализован.

8. Скитер Наталья Николаевна, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Информационные системы в экономике» Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград. В отзыве отмечено, что представленные в автореферате результаты исследования показывают, что автору удалось достичь поставленную цель исследования – дать научное обоснование в необходимости аналитического описания потоков в экономических системах с нулевой погрешностью в узловых точках. Указано на наличие в диссертации большого числа графических построений при существенно малом количестве табличных данных, что может затруднить возможности критической количественной оценки полученных результатов.

9. Тартаковский Валерий Абрамович, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник Института мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения РАН, г. Томск. Отмечено, что в диссертации решена научная проблема, состоящая в разработке основ методологии сплайн-моделирования в различных экономических системах. В тексте автореферата замечены недостатки:

- автором предложен необычный термин – «... для управления нерегулярными потоками – изменениями в запасах за временные интервалы произвольной длины», другие авторы обозначают этим термином иные характеристики, так что его однозначное использование не очевидно;

- недостатком диссертационного исследования стоит считать узкое замыкание соискателя на одномерных сплайнах, в то время как для необходимой ему связи нескольких многомерных динамических характеристик существуют эффективные бикубические сплайны;

- обсуждается «... исходная экономическая модель «круговых потоков»» (с. 11), но без объяснения того, что «кругового» в этом явлении;

- поток рассматривается автором как «экономический импульс», если это аналог физического понятия, то целесообразно показать, как оно может быть развито. В автореферате не приведено ни одного примера использования этой фундаментальной величины (с. 12, 13).

10. Шаталова Ольга Михайловна, доктор экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Удмуртского филиала Института экономики Уральского отделения РАН, г. Ижевск. Отмечается, что диссертационное

исследование развивает методологию анализа тенденций, циклов и взаимосвязей в экономике применительно к исследованию потоков. Указывается в качестве замечания, что в автореферате не нашли отражения возможности авторской методологии в реализации предиктивной функции. Было бы полезным увидеть в диссертации выполненный на примере сплайн-моделей динамики потоков в экономике прогнозный анализ исследуемых экономических процессов, в том числе его событийных составляющих, более углублённое исследование факторов устойчивости в развитии.

11. Швец Ирина Юрьевна, доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва. В отзыве отмечается, что новизна авторских разработок, представленных в диссертации и автореферате, определяется тем, что автор использовал для моделирования экономических процессов сравнительно слабо до настоящего времени применявшийся инструментарий сплайнов, предложив новую методологию их применения. В качестве замечания указано, что традиционно в рамках докторской диссертации разрешается то или иное противоречие. Следовательно, это противоречие должно быть в явном виде сформулировано, но в представленной работе такого рода формулировка отсутствует.

12. Шилов Александр Александрович, член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, директор Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, г. Москва. Отмечено, что в диссертации впервые поставлена задача аналитического моделирования и анализа динамики экономических потоков методами, близкими к методам исследования физического движения. В первую очередь, это обращение при изучении динамики потоков в экономических системах к известным характеристикам физического движения – к мгновенной скорости и ускорению. Обозначён ряд дискуссионных положений автореферата:

– методика построения сплайн-модели требует наличия граничных условий (узловых точек, в которых равны значения функции и её производных). Простое использование функции, полученной на последнем участке, существенно обесценивает само построение сплайн-модели, поскольку используется только одна, «последняя» функция и отбрасываются все предыдущие данные. В результате сплайн-моделирование может дать содержательные результаты для целей прогнозирования только при условии анализа коэффициентов полученных зависимостей и проведения их экономической интерпретации;

– использованные в исследовании подходы к моделированию снижают значимость анализа причинно-следственных связей в экономике, так как в большей степени основаны на формальных методах и в определённой мере являются способом подбора наилучшей аппроксимации исторической кривой;

– на странице 29 автореферата анализируется цикличность российской экономики и выделяются отдельные экономические циклы. При этом автор упускает из виду, что большинство периодов повышения и снижения экономической активности в России имели внешнюю природу, что приводило к существенным переломам в динамике роста производства, доходов и инвестиций, непосредственно не связанным с внутренними экономическими циклами.

13. Яковенко Виктор Сергеевич, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бухгалтерского учёта Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь. В диссертации предложен новый экономико-математический инструментарий для исследования экономической динамики с получением точных аналитических, графических и количественных результатов. К недостаткам отнесено следующее:

– первые слова автореферата «цифровизация процессов» (с. 3) не совсем коррелирует с тем, что все модели у автора – «модели с непрерывным временем» (с. 7);

– не совсем удачны фразы автора: с. 3 «качество современного развития» - что за величина «качество развития» и в каких единицах измеряется? О том же на с. 3: «...с получением нового динамического экономического качества анализа» - аналогично, что мы имеем в характеристиках у термина «качество анализа»?

– в автореферате удивительна эволюция словосочетания «новая эконометрика». Под этим названием Р.Х. Ильясовым написана большая (480 с.) монография [7] (из двух монографий в списке трудов), на неё есть ссылка в тексте автореферата на с. 5. Словосочетание это употреблено в его работах [2] и [42]. Но, тем не менее, ни одного упоминания этой новой науки, ни платформы, на базе которой выполнено исследование, значительно и полезно расширяющие базу «Новой эконометрики» как науки, в тексте автореферата не просматривается.

Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечается актуальность темы диссертации, научная новизна, теоретическая и практическая ценность полученных автором результатов. Авторы отзывов приходят к выводу, что

соискатель заслуживает присуждения учёной степени доктора экономических наук.

**Выбор официальных оппонентов** обосновывается тем, что они соответствуют п. 22 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, являются признанными специалистами в области системного анализа, теории принятия решений, экономико-математических методов, моделирования экономической динамики, методологии исследования процессов в экономических системах, информационных технологий обработки данных, обладают научным опытом в области проблематики диссертации. Оппоненты имеют соответствующие публикации в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, и дали свое согласие на оппонирование диссертации.

**Выбор ведущей организации** основан на том, что она соответствует п. 24 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, широко известна достижениями в соответствующей отрасли науки, дала свое согласие на рецензирование диссертации, направления научно-исследовательской деятельности структурного подразделения (кафедра предпринимательства и внешнеэкономической деятельности) ведущей организации соответствуют тематике диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

1. *Предложена* новая научная концепция для аналитического представления и анализа потоков в современных трансформационных экономических системах, основанная на изучении и авторском обобщении особенностей экономической динамики в современных условиях, что позволило структурировать проблемы аналитического моделирования динамических потоков в экономических системах.

2. *Введены* новые требования к методам математического моделирования динамики запасов и потока, что позволяет выявлять качественно новые закономерности в тенденциях экономического развития. Повышение точности вычислений и расширение потенциала экономической интерпретации полученных результатов достигнуты моделированием динамики экономических показателей сплайн-функциями, отличающимися адаптивностью своей структуры к меняющимся во времени условиям хозяйствования. Автором доказана эффективность сохранения абсолютной точности данных при

моделировании динамики состояний (запасов) в экономической системе, что оказывается необходимым условием выделения из неё динамики потока дифференцированием.

3. *Разработан* методологический подход к аналитическому моделированию структурно-вариативной динамики экономических потоков сплайнами, отличающийся использованием модифицированных автором робастных алгоритмов их применения, а также разработкой уникальных методов исследования взаимосвязей между динамическими параметрами экономических потоков. Отличие данного результата состоит в том, что в основу новых методов изучения динамики потоков положены методы дифференциального исчисления и фазового анализа. Расширение аналитического потенциала разработанной методологии достигается обращением к производным, это позволило автору изучать «латентные» корреляции потоков, выявлять и «хроноскопировать» цикличность, исследовать конкуренцию потоков в динамике.

4. *Предложена* методика моделирования и анализа динамики потоков в системе компьютерной математики Maple 17, что развивает инструментальные методы экономико-математических исследований и обеспечивает высокую точность сплайн-моделирования, анализа и визуализации полученных результатов.

5. *Доказана* эффективность применения методов дифференциального исчисления при изучении экономической динамики; разработан новый метод выявления неизвестных взаимосвязей дифференцированием и сравнением непрерывной динамики потоков. В предложенных методах производные позволили исследовать конкуренцию в динамике, выявлять сезонность и цикличность в новом для экономического анализа фазовом пространстве, находить физические эквиваленты потоков в экономике. На основе дифференцирования построенных сплайн-моделей предложена новая экспериментальная методика изучения экономической динамики, которая интерпретирует производные как мгновенную скорость и ускорение процессов.

6. *Разработан* метод сплайн-параметрического моделирования взаимосвязей в экономической системе, позволяющий выявлять новые закономерности в динамике потоков на новом качественном уровне, с большой точностью определяющий переключения регрессии, с возможностью оценки локальных реакций на изменения экономической конъюнктуры. Сравнением разработанного метода с подходами классической эконометрики доказаны преимущества сплайн-параметрических моделей при анализе «латентных» взаимосвязей в динамике экономических потоков.

7. *Предложен* перспективный для развития экономической науки метод исследования динамической конкуренции потоков в экономических системах, отличие которого состоит в использовании динамического «коэффициента конкуренции», что позволяет количественно определять амплитуду и скорость взаимного «вытеснения» потоков в экономических системах.

8. *Разработан* метод фазового анализа цикличности и сезонности потоков в экономических системах с переменной структурой. Фазовые траектории сплайн-моделей динамики потоков с высокой точностью определяют амплитуду, периоды, а также фазы экономических циклов. Использование в исследовании производной обеспечило получение математически строгих и точных результатов при «хроноскопировании» цикличности.

9. *Введены* новые для экономической науки категории «экономический импульс», «экономическая сила», «экономическая потенциальная энергия» и «экономическая кинетическая энергия» потоков, до сих пор известные как динамические характеристики физического движения. Этим категориям дана содержательная экономическая интерпретация. На базе построенной сплайн-модели «экономического импульса» разработан новый метод факторного анализа стоимости потоков.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

*применительно к проблематике диссертации результативно использован* методологический подход по представлению изменений во времени любых экономических показателей потоками, для которых использовано аналитическое описание производными сплайн-моделей;

*изложена* научно-обоснованная концепция анализа потоков в трансформирующихся экономических системах с переменной структурой, в основе которой лежит моделирование динамики с нулевой погрешностью в узловых точках, а интерполирование кубическими сплайнами позволяет сохранить реальную информацию о последовательных изменениях в экономической системе;

*раскрыты* направления развития теории анализа экономических данных решением проблемы сопоставимости данных – автор предложил метод одновременного представления в модели абсолютных объёмов и их мгновенных приростов (переменных типа «поток» и «запас») путем использования фазовой траектории;

*проведена модернизация* теоретической и категориальной основы междисциплинарных исследований динамики экономических систем семантическим и формальным описанием терминов «экономический импульс»,

«экономическая сила» потока и др.;

*изучены* и систематизированы инструменты экономико-математического моделирования динамических процессов в экономических системах с переменной структурой.

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

*разработаны, апробированы и внедрены* экономико-математические методы и инструментальные средства моделирования, анализа, визуализации и интерпретации результатов изучения потоков в экономических системах; расширены пределы и перспективы практического использования аналитического потенциала производных – создана научная платформа для практического изучения динамики потоков их описанием моделями мгновенной скорости и ускорения;

*разработаны* методы анализа сплайн-моделей динамики потоков в евклидовом и фазовом пространствах. Моделирование кубическими сплайнами обеспечило точность результатов при реализации аналитического преобразования динамики запасов и потока;

*разработан* и на примере потоков в экономике России апробирован метод сплайн-параметрического моделирования и анализа «латентных» взаимосвязей между потоками;

*разработан* метод фазового анализа цикличности и периодичности потоков в экономике. Практическая полезность фазового анализа достигнута возможностью одновременного наблюдения за динамикой запасов и потока в экономических системах;

*разработана* аналитическая модель «экономического импульса» по данным о динамике экспорта нефти. Предложенная модель «экономического импульса» нашла практическое применение при факторном анализе стоимости потоков;

*создана* система рекомендаций для практической реализации методики исследования экономической конкуренции в динамике с количественным определением амплитуды и скорости взаимного «вытеснения» потоков в экономических системах;

*представлены* предложения по практическому использованию положений и выводов диссертации, значимость которых подтверждается результатами их апробации и актами внедрения в деятельности организаций. Разработанные соискателем методы сплайн-методологии повышают научную обоснованность разрабатываемых на практике программ развития и технологий управления



потоками в экономике. Континуум построенных сплайн-моделей расширяет научно-исследовательскую платформу для изучения потоков и разработки прикладных алгоритмов по оперативному управлению режимами функционирования экономических систем в условиях цифровизации экономики.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

*теоретические положения* построены на известных, проверяемых данных, согласуются с опубликованными результатами предшествовавших исследований по проблемам математического моделирования экономической динамики, теории обработки данных, теории управления процессами в экономических системах;

*идея диссертации базируется на* интеграции новых инструментов анализа данных, основанных на применении сплайн-моделей, в методологию экономико-математического моделирования; достоверность результатов подтверждается корректной постановкой цели и задач исследования, правильным выбором инструментов анализа, строгим экономико-математическим обоснованием приведённых утверждений, непротиворечивостью полученных количественных и аналитических результатов;

*методически корректно использованы* инструменты обработки статистической и аналитической информации, релевантных информационных источников, среди которых: монографии, аналитические отчеты, статьи в научной периодической печати и сборниках трудов, материалы научно-практических конференций, информационные ресурсы сети Интернет, данные собственных исследований автора и др.; результаты диссертации получены на основе корректного выбора исходных данных, использования современного апробированного экономико-математического аппарата. Выбор инструментальной платформой исследования системы компьютерной математики Maple 17 обеспечил аналитическую строгость, количественную точность и наглядность эконометрического анализа данных; достоверность результатов диссертации обеспечивается использованием данных информационной базы Федеральной службы государственной статистики, Центрального Банка Российской Федерации, Аналитического центра при Правительстве РФ, Eurostat'a, Организации стран-экспортёров нефти и др.;

*установлена* высокая корреляция авторских результатов с результатами других специалистов в области изучения современных проблем экономико-математического моделирования, полученных путем применения альтернативных методик исследования; положения диссертации хорошо аргументированы, подкрепляются цитатами из первоисточников и ссылками на

научную литературу, подтверждаются высокой релевантностью полученных результатов с задачами изучения потоков в экономических системах;

*апробация* результатов на международных, всероссийских и региональных конгрессах, научно-практических конференциях и симпозиумах, а также их практическое применение в системе управления региональной экономикой, в работе коммерческих организаций, в образовательном процессе подготовки экономистов-аналитиков подтвердили достоверность результатов исследования.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

*включенном участии автора* на всех этапах подготовки диссертационной работы, разработке теоретических и методологических положений, практических рекомендаций по трансформации подходов к моделированию экономической динамики;

*формировании* теоретико-методологической платформы исследования, постановке цели и задач исследования, определении совокупности методов решения поставленных исследовательских задач;

*получении исходных данных* о показателях уровня экономического развития России, характеристиках экономических процессов внешнеэкономического взаимодействия, производства в отдельных отраслях и т.д., используемых инструментах экономико-математического анализа и моделирования, специфике выбора инструментальных средств моделирования и др.;

*разработке, апробации и внедрении* инструментария сплайн-моделирования и анализа потоков в экономических системах с переменной структурой, в том числе с учетом процессов цифровизации;

*апробации* результатов исследования на всероссийских и международных научно-практических конференциях;

*сборе, обработке и интерпретации* аналитических и статистических данных по теме исследования;

*подготовке* 60 публикаций по теме диссертационного исследования, в том числе 2 монографий, 16 статей в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, 6 статей, индексируемых в международных базах WoS и Scopus; общий объем публикаций – 77,6 п.л. (авторский вклад – 55,6 п.л.).

**В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:** доктор географических наук, профессор Пилясов Александр Николаевич рекомендовал автору обратить внимание на развитие технологий живых систем в будущих исследованиях; доктор экономических наук, профессор Вертакова Юлия Владимировна отметила, что хотя автор и не ставил задачу

