

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.070.07 НА БАЗЕ ФГБОУ ВПО
«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА»
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 24.12 2015 г., протокол № 11

О присуждении **Лузгину Александру Николаевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «**Комплексное исследование интервального прогнозирования нестационарных показателей с применением кластерных и нейронных моделей**» по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 20.10.2015 г., протокол № 8 диссертационным советом Д 212.070.07 на базе ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права» Министерства образования и науки Российской Федерации, почтовый адрес: 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, созданным на основании приказа № 1-17 от 22.01.2010 на период действия номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 № 57.

Соискатель Лузгин Александр Николаевич, 1983 года рождения, в 2005 г. окончил ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет» по специальности «Радиофизика и электроника», в 2008 г. ФГБОУ ВПО «Байкальский государственный университет экономики и права» по специальности «Финансы и кредит», аспирант кафедры информатики и математического моделирования ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, работает начальником отдела технической защиты государственной тайны управления специального обеспечения администрации города Иркутска.

Диссертация выполнена на кафедре информатики и математического моделирования в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Krakovskiy Юрий Мечеславович, профессор кафедры информационных систем и защиты информации ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Официальные оппоненты:

- Куцый Николай Николаевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры автоматизированных систем ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»;
- Массель Людмила Васильевна, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории информационных технологий в энергетике ФГБУН «Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева» Сибирского отделения Российской академии наук, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном Кузьминым Олегом Викторовичем, д.ф.-м.н., профессором, заведующим кафедрой теории вероятностей и дискретной математики Института математики, экономики и информатики, подготовленном Жуковым Валерием Дмитриевичем к.ф.-м.н., доцентом, доцентом кафедры теории вероятностей и дискретной математики Института математики, экономики и информатики и утвержденном проректором, д.х.н., профессором А.Ф. Шмидтом указала, что

диссертация выполнена на достаточно высоком научном уровне и представляет собой завершенную, самостоятельно выполненную научно-квалификационную работу на актуальную тему по заявленной к защите специальности. В работе решена задача разработки специализированного математического, алгоритмического и программного обеспечения для осуществления интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей на основе кластерных и нейронных моделей. Результаты работы содержат новизну, обоснованы, имеют научное и практическое значение и соответствуют п.п. 3, 4, 5 и 8 паспорта специальности 05.13.18. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 10 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, – 3. Общий объем опубликованных работ – 4,84 печатных листа, авторских – 2,6. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Лузгин, А.Н. Адаптивная вероятностно-статистическая кластерная модель интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей / А.Н. Лузгин, Ю.М. Krakovskiy // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2015. – № 1(45). – С. 80-84. (авт. вклад 0,26/0,53 п. л.). Автором разработан и протестирован алгоритм интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей на основе адаптивной вероятностно-статистической кластерной модели.
2. Лузгин, А.Н. Программное обеспечение интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей / А.Н. Лузгин, Ю.М. Krakovskiy // Вестник ИрГТУ. – 2015. – № 4. – С. 12-16 (авт. вклад 0,34/0,58 п. л.). Описывается созданный соискателем на языке «R» программный комплекс «Интервальное прогнозирование нестационарных динамических показателей», реализующий разработанные алгоритмы на основе адаптивной вероятностно-статистической кластерной модели и модели вероятностной нейронной сети.
3. Лузгин, А.Н. Сравнение точности интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей на основе кластерной модели и нейронной сети / А.Н. Лузгин, Ю.М. Krakovskiy // Труды XX Байкальской Всероссийской конференции «Информационные и математические технологии в науке и управлении». – 2015. – Т.3. – С. 36-43 (авт. вклад 0,55/1,48 п. л.). Автором предложен алгоритм псевдослучайного увеличения объема выборки нестационарных динамических показателей и, с использованием увеличенных выборок, проведено сравнение точности ранее разработанных алгоритмов интервального прогнозирования на основе адаптивной вероятностно-статистической кластерной модели и модели вероятностной нейронной сети.
4. Лузгин, А.Н. Исследование влияния параметров вероятностно-статистической кластерной модели на результаты интервального прогнозирования / А.Н. Лузгин // Материалы IV Международной практической конференции «Безопасность регионов – основа устойчивого развития». – 2014. – С. 208-212. (0,48 п. л.)

Соискателю выдано 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ:
1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014611270 от 29.01.2014. Программный информационно-аналитический модуль «Альтернатива» / А.Н. Лузгин // Федеральная служба по интеллектуальной собственности и товарным знакам. – 2012.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015617751 от 22.07.2015. Программный комплекс «Интервальное прогнозирование нестационарных

динамических показателей» / А.Н. Лузгин // Федеральная служба по интеллектуальной собственности и товарным знакам. – 2015.

На автореферат поступило 8 отзывов, все положительные и имеют замечания.

1. Отзыв **ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»**, подписанный д.т.н., профессором кафедры прикладной математики А.Д. Мижидоном, с замечанием: «Почему на этапе тестирования разработанных моделей используется сглаживание именно простым скользящим средним с периодом равным пяти?».

2. Отзыв **ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»**, подписанный д.т.н., профессором кафедры вычислительной техники А.М. Сметаниным и к.т.н., доцентом кафедры вычислительной техники Е.Ф. Стукалиной, с замечаниями: «1. Не совсем понятно, с какой целью проводится нормировка кластера перед обучением вероятностной нейронной сети. 2. Возможно ли применение разработанных алгоритмов для интервального прогнозирования стационарных показателей?».

3. Отзыв **ФГБУН «Институт автоматики и процессов управления» ДВО РАН**, подписанный к.т.н., старшим научным сотрудником лаборатории управления надежностью сложных систем Я.В. Катуевой, с замечаниями:

«-первая глава диссертации представлена в крайне сжатом виде. Непонятно, по каким критериям был проведен выбор генератора псевдослучайных чисел под названием «Вихрь Мерсенна», и чем автора не устроил стандартный линейно-конгруэнтный датчик псевдослучайных чисел.

- также не упомянуты требования и критерии, по которым наиболее подходящим для реализации алгоритмов интервального прогнозирования было выбрано программное обеспечение под названием «R».

- из автореферата не ясно, проводилась ли экспериментальная проверка выбранных для апробации динамических показателей на нестационарность».

4. Отзыв **ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»**, подписанный д.т.н., профессором кафедры оптимизации систем управления А.Ф. Тузовским и к.т.н., доцентом кафедры прикладной математики А.И. Кочегуровым, с замечаниями: «1) отсутствует обзор методов, критериев и подходов при оценке нестационарности выбранных показателей; 2) генератор псевдослучайных чисел «Вихрь Мерсенна» подробно рассмотрен во второй главе, что представляется не совсем логичным, т.к. основной обзор генераторов псевдослучайных чисел приводится в первой главе».

5. Отзыв **ФГБОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова»**, подписанный д.т.н., профессором кафедры прикладной механики В.А. Прохоровым, с замечаниями: «1) Из автореферата не ясно, в чем заключается отличие понятий интервального прогнозирования и интервального прогноза? 2) Показано, что НДП представляются организациями. В чем заключается их неопределенность и как неопределенность учитывается в предложенной методике?».

6. Отзыв **ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный университет путей сообщения»**, подписанный д.ф.-м.н., профессором, заведующим кафедрой высшей математики А.В. Пожидаевым, с замечаниями «1) неубедительный объём результатов, полученных в ходе апробации; 2) необоснованность в выборе значений показателей, при которых точность прогнозирования считается приемлемой».

7. Отзыв **ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»**, подписанный д.т.н., профессором кафедры математических методов и информационных технологий

В.В. Шишовым, с замечанием: «...в автореферате не в полной мере уделено внимание гибридным (смешанным) моделям прогнозирования, которые также могли бы быть модифицированными для интервального прогнозирования в трактовке автора».

8. Отзыв ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», подписанный д.т.н., доцентом кафедры прикладной математики А.Н. Тырсиным, с замечанием: «Не совсем понятно, почему коэффициент «линейного сопряжения» основывается именно на коэффициенте линейной корреляции Пирсона, а не на каком-либо другом известном коэффициенте».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их научными достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны: технология комплексного исследования интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей с использованием кластерных и вероятностных нейронных моделей; алгоритмическое обеспечение интервального прогнозирования на основе адаптивной вероятностно-статистической кластерной модели; алгоритмическое обеспечение интервального прогнозирования на основе вероятностной нейронной модели; вычислительный алгоритм псевдослучайного увеличения объема выборки нестационарных динамических показателей на основе компьютерного моделирования;
- предложены алгоритм оценки интервальных вероятностей на основе кластерной модели и оригинальный подход в применении вероятностной нейронной сети с модифицированной функцией выходного нейрона для интервального прогнозирования;
- доказана перспективность практического применения разработанного алгоритмического и программного обеспечения интервального прогнозирования для различных нестационарных динамических показателей;
- введены альтернативная трактовка понятия «интервальное прогнозирование» и связанное с ним дополнительное понятие «интервальные вероятности».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что

- применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы математического моделирования, численные и кластерные методы, методы имитационного моделирования и методы объектно-ориентированного программирования;
- изложен метод проверки подобия кластеров на основе коэффициента «линейного сопряжения» применительно к адаптивной вероятностно-статистической кластерной модели и алгоритм оценки интервальных вероятностей;
- раскрыты проблемы прогнозирования нестационарных динамических показателей в условиях неопределенности;
- изучены взаимосвязи между значениями параметров алгоритмов интервального прогнозирования и точностью интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей;
- проведена модернизация кластерной и вероятностной нейронной моделей для решения задач интервального прогнозирования.

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

- разработаны и внедрены алгоритмическое и программное обеспечение интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей в «Иркутском областном гарантийном фонде» поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, территориальном органе Федеральной службы государственной статистики по Иркутской области;
- определены диапазоны значений параметров разработанных алгоритмов, при которых алгоритмы демонстрируют наилучшую точность интервального прогнозирования;
- создана система практических рекомендаций по осуществлению интервального прогнозирования на основе вероятностно-статистической кластерной и вероятностной нейронной модели в зависимости от исходных данных;
- представлены рекомендации по повышению точности интервального прогнозирования при определённых значениях параметров созданных алгоритмов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- теория построена на известных, проверяемых данных в сфере анализа и прогнозирования нестационарных динамических показателей и согласуется с ранее опубликованными данными по теме диссертации и данными в смежных областях науки;
- идея базируется на анализе и обобщении передового опыта в сфере прогнозирования динамических показателей, используемых организациями в условиях неопределенности;
- использованы сравнения авторских данных, полученных в результате интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей, с данными, полученными ранее для аналогичных объектов другими исследователями;
- установлено количественное и качественное совпадение авторских результатов с результатами независимых источников;
- использованы современные средства программирования и обработки информации в системе «R».

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах исследования, в постановке цели и задач работы, в разработке алгоритмического и программного обеспечения интервального прогнозирования нестационарных динамических показателей, в сборе и обработке исходных данных, успешной апробации результатов исследований на семинарах и конференциях, подготовке публикаций по диссертационному исследованию.

На заседании 24.12.2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Лузгину А.Н. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.13.18, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 14, против нет, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного совета

В.А. Пархомов

Ученый секретарь диссертационного совета

Т.И. Ведерникова

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

Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВПО «БГУЭП»,
кандидат экономических наук, доцент



А.А. Измельцев