

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.022.10 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬ-
НОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ОБ-
РАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «23» декабря 2014 г. № _____

О присуждении Хандарову Фёдору Владимировичу, гражданину РФ, ученой
степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод одновременного структурно-параметрического синтеза многослойных персептронов» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите «21» октября 2014 г., протокол №4 диссертационным советом Д 212.022.10 на базе ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет» Министерства образования и науки РФ, 670000, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а. Диссертационный совет создан в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ № 717/нк от «9» ноября 2012 г. (состав совета изменен в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ №293/нк от «29» мая 2014 г.).

Соискатель Хандаров Фёдор Владимирович, 1983 года рождения.

В 2006 году соискатель окончил Институт математики и информатики ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», в настоящее время работает научным сотрудником в ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет».

Диссертация выполнена в Институте математики и информатики ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет» Министерства образования и науки РФ.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, Дармаев Тумэн Гомбоцыренович, заведующий лабораторией вычислительных и геоинформационных технологий Научно-образовательного и инновационного центра системных исследований и автоматизации ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Носков Сергей Иванович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Информационные системы и защита информации» ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (г. Иркутск),

Хаптахаева Наталья Баясхалановна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы информатики» ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» (г. Улан-Удэ),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления СО РАН» (г. Иркутск) в своем положительном заключении, подписанном Горновым Александром Юрьевичем, доктором технических наук, главным научным сотрудником лаборатории 2.3. оптимального управления и Черкашиным Евгением Александровичем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником лаборатории 4.1 комплексных информационных систем,

указала, что актуальность исследований связана с повышением точности моделирования и уменьшением структурной сложности получаемых моделей; актуальность темы определяется также важным народно-хозяйственным значением результатов работы; полученные результаты являются новыми и вносят существенный вклад в развитие современной прикладной теории искусственных нейронных сетей; научная значимость результатов исследований заключается в том, что разработанные метод и алгоритмы структурно-параметрического синтеза МПРПС вносят вклад в методическую базу современного математического и программного обеспечения, предназначенного для решения задач нейросетевого моделирования; практическое значение работы достаточно велико. Диссертационная работа Хандарова Ф.В. «Метод одновременного структурно-параметрического синтеза многослойных персептронов» удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее тематика и содержание соответствуют паспорту научной специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», в частности пунктам 1, 3, 4, 5, и ее автор Хандаров Фёдор Влади-

мирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 30 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 8 работ, в том числе – 3 работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Во всех работах, выполненных по теме диссертации, постановка задачи, подготовка данных, разработка и апробация алгоритмов выполнены автором лично, вклад автора является основным. В двух работах сравнительный анализ разработанных алгоритмов и существующих методов произведен автором совместно с научным руководителем, Дармаевым Т.Г.; в четырех работах экономическая трактовка полученных результатов выполнена автором совместно с Дондоковым З. Б.-Д.; в одной работе подготовка данных и экономическая трактовка полученных результатов выполнена автором совместно с Дондоковым З. Б.-Д. и Каницкой А. Л.; в двух работах постановка задачи, разработка алгоритмов выполнены автором лично, программная реализация выполнена в неделимом соавторстве со Скворцовым М. В.

Наиболее значительные работы:

1. Хандаров, Ф. В. Об одном эволюционном алгоритме настройки искусственных нейронных сетей / Т. Г. Дармаев, Ф. В. Хандаров // Вестник Бурятского государственного университета. Спецвыпуск В. – 2012. – С. 197-203.

2. Хандаров, Ф. В. Прогнозирование налога на доходы физических лиц с использованием искусственных нейронных сетей / Ф. В. Хандаров, З. Б.-Д. Дондоков // Вестник Бурятского государственного университета. Серия : Математика и информатика. – 2012. – Вып. 1 – С. 60 67.

3. Хандаров, Ф. В. Гибридный метод глобальной оптимизации на основе поиска с запретами и дифференциальной эволюции / Ф. В. Хандаров, Т. Г. Дармаев // Вестник Бурятского государственного университета. Выпуск: Математика, информатика. – 9 (1). – 2014. – С.69-75.

На автореферат поступило четыре отзыва.

В отзыве Калашникова Сергея Николаевича, доктора технических наук, профессора кафедры информационных технологий в металлургии Сибирского госу-

дарственного индустриального университета, в качестве замечаний отмечено, что: 1) у разработанного программного комплекса отсутствует графический интерфейс; 2) из автореферата не вполне ясен способ генерации начального множества точек (стр. 11).

В отзыве Субанакровой Туяны Очировны, кандидата технических наук, младшего научного сотрудника Отдела региональных экономических исследований Бурятского научного центра СО РАН, отмечены замечания: 1) в схеме модификации топологии (стр.8) не подписаны ветви в ветвлениях; 2) из автореферата неясно, существуют ли альтернативы используемому в работе набору тестовых задач PROBEN1 (стр. 13); 3) на графике сравнения скорости сходимости различных операций разработанного метода СПС (Рис.6) отсутствует подпись оси ординат.

В отзыве Моржина Олега Васильевича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории №45 ФГБУН «Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН» имеются замечания: 1) не описано, каким образом выбирается начальное приближение метода СПС; 2) в гибридном алгоритме не указана размерность популяции в шаге, совершаемом по методу дифференциальной эволюции; 3) не описаны особенности программной реализации представленного автором алгоритмического обеспечения (например, параллельность, графический интерфейс, диалоговый режим и т.п.).

Не имеет замечаний отзыв от Лотова Александра Владимировича, доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника Вычислительного центра им. А. А. Дородницына РАН.

Все отзывы положительные.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод одновременного структурно-параметрического синтеза многослойных персептронов, в частности, для такой их разновидности как многослой-

ные персептроны с разомкнутыми перекрестными связями (МПРПС), позволяющий повысить точность моделирования и уменьшить структурную сложность получаемых моделей;

предложены оригинальный алгоритм безусловной оптимизации, используемый в работе для расчета весовых коэффициентов МПРПС, базирующийся на комбинации методов дифференциальной эволюции и поиска с запретами, а также последовательная стратегия модификации топологии МПРПС для мультистарт-методов, включающая этапы, как добавления, так и удаления структурных элементов сети;

доказана перспективность использования разработанного алгоритмического и программного обеспечения в науке и практике нейросетевого моделирования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что

доказаны методики, вносящие вклад в расширение представлений о процессе построения нейросетевых моделей, расширяющие границы применимости полученных результатов на практике для исследователя не знакомого с предметной областью моделирования за счет автоматизации процесса построения моделей;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе численных методов оптимизации;

изложены положения теории одновременного структурно-параметрического синтеза, условия применимости существовавших ранее и новых алгоритмов глобального поиска для решения задач безусловной оптимизации и настройки весов связей многослойных персептронов;

раскрыты особенности реализации изложенного в диссертации метода и алгоритмов на современных промышленных языках программирования, поддерживающих концепцию `template metaprogramming` и, в частности, C++;

изучены взаимосвязи процесса структурно-параметрического синтеза с процессами параметрической идентификации и теорией глобальной оптимизации, показаны перспективы дальнейшего развития;

проведена модернизация существующих математических моделей и алгоритмов, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

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

разработаны и внедрены метод структурно-параметрического синтеза и реализующее его программное обеспечение – программный комплекс для решения задач нейросетевого моделирования использован для выполнения работ в рамках грантов РГНФ (№10-02-62206а/Т) и Бурятского государственного университета (номер регистрации НИОКР 01201350255), а также внедрен в работу Управления довузовской подготовки Бурятского государственного университета (представлен Акт о внедрении от «8» ноября 2013 г.), используется в работе Отдела региональных экономических исследований БНЦ СО РАН (представлена справка об использовании №15521-05-2115/542 от «14» ноября 2013 г.);

определены перспективы использования на практике разработанного метода и программного обеспечения;

создана система практических рекомендаций по построению нейросетевых моделей классификации, восстановления регрессии, прогнозирования временных рядов с применением разработанного программного комплекса;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию разработанного метода, нейросетевых моделей, полученных при решении практических задач, полученные результаты работы рекомендованы к внедрению в научные исследования и хозяйственные проекты, проводимые в Институте динамики систем и теории управления СО РАН, Институте вычислительной математики СО РАН, Институте вычислительных технологий СО РАН, Институте систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория структурно-параметрического синтеза многослойных персептронов с разомкнутыми перекрестными связями построена на известных, проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по смежным отраслям;

идея базируется на обобщении передового зарубежного и отечественного опыта и анализе практики построения алгоритмов безусловной оптимизации и нейросетевого моделирования;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике – построению нейросетевых моделей при решении тестовых задач и в практической задаче прогнозирования данных налоговых поступлений;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;

использованы представительные источники тестовых данных (UCI Machine Learning Repository, PROBEN1).

Личный вклад соискателя состоит в: личном участии в апробации результатов исследования – решении тестовых и прикладных задач, разработке алгоритмического и, затем, программного обеспечения, обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором, подготовке основных публикаций, выполненных по теме работы.

На заседании «23» декабря 2014 г. диссертационный совет принял решение присудить Хандарову Ф.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

д.ф.-м.н., профессор



А.С. Булдаев

Ученый секретарь диссертационного совета

к.ф.-м.н., доцент



Т.Г. Дармаев