

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.249.05 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА»
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22.12.2017 г. № 13

О присуждении Иванову Илье Андреевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Проектирование нейросетевых систем глубинного обучения эволюционными алгоритмами для задачи человеко-машинного взаимодействия» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии) принята к защите 20.10.2017 г. протокол № 6 диссертационным советом Д 212.249.05 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства образования и науки Российской Федерации (660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31, приказ о создании совета от 07.10.2016 г. № 1201/нк).

Соискатель Иванов Илья Андреевич, 1992 года рождения, в 2013 году с отличием окончил бакалавриат, а в 2015 году с отличием окончил магистратуру Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М.Ф. Решетнева, с 2015 года является аспирантом очной формы обучения Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева.

Диссертация выполнена на кафедре системного анализа и исследования операций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Сопов Евгений Александрович, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, доцент кафедры системного анализа и исследования операций.

Официальные оппоненты:

Кравец Олег Яковлевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», профессор кафедры автоматизированных и вычислительных систем;

Болотова Юлия Александровна, кандидат технических наук, доцент ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», доцент кафедры информационных систем и технологий дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН (ФИЦ ИУ РАН, г. Москва) в своем положительном отзыве, подписанном заведующим сектором проблем кибернетики ФИЦ ИУ РАН, доктором технических наук, профессором Дивеевым Асхатом Ибрагимовичем указала, что диссертация Иванова И.А. является завершенной научно-исследовательской работой, посвященной решению актуальных научно-технических задач, содержащей новые научные результаты. Диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор, Иванов Илья Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 5 работ, 3 работы проиндексированы в международных базах Scopus и Web of

Science, получены 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ (общий объем 4,8 п.л., авторский вклад 3,65 п.л.). Научные труды посвящены проблемам разработки и исследования эффективности самоконфигурируемых многокритериальных эволюционных алгоритмов для проектирования нейросетевых классификаторов в задачах машинного обучения.

Наиболее значимые работы:

1. Ivanov I. Multi-objective based feature selection and neural networks ensemble method for solving emotion recognition problem // Вестник СибГАУ. - 2016. - Т. 17, № 1. - С. 45-49.
2. Иванов И.А., Сопов Е.А. Гибридный алгоритм обучения конволюционной нейронной сети // Вестник СибГАУ. - 2016. - Т. 17, № 4. С. 871-877.
3. Ivanov, I., Sopov, E. Self-configuring ensemble of neural network classifiers for emotion recognition in the intelligent human-machine interaction // Proc. of 2015 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI 2015), 2016. pp. 1808-1815.
4. Ivanov, I., Sopov, E. Design Efficient Technologies for Context Image Analysis in Dialog HCI Using Self-Configuring Novelty Search Genetic Algorithm // the 11th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics, ICINCO 2014, 2014. pp. 832-839.
5. Иванов И.А., Сопов Е.А. Исследование эффективности самоконфигурируемого коэволюционного алгоритма решения сложных задач многокритериальной оптимизации // Системы управления и информационные технологии. - 2013. - Т. 51, № 1.1. - С. 141-145.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. Доктора технических наук, доцента Карпова А.А., заведующего лабораторией речевых и многомодальных интерфейсов Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН. Отзыв с 2 замечаниями.
2. Кандидата физико-математических наук, доцента Славолубовой

Я.В., доцента кафедры информационных технологий и прикладной математики Кемеровского филиала Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. Отзыв с 2 замечаниями.

3. Кандидата технических наук Ислентьева Е.В., начальника сектора отдела проектирования систем координатно-метрического назначения АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва, г. Железнодорожск. Отзыв с 2 замечаниями.

4. Доктора технических наук, профессора Демидовой Л.А., профессора кафедры вычислительной и прикладной математики Рязанского государственного радиотехнического университета. Отзыв с 5 замечаниями.

5. Доктора физико-математических наук, профессора Добронца Б.С., профессора кафедры систем искусственного интеллекта Сибирского федерального университета, г. Красноярск. Отзыв с 2 замечаниями.

6. Доктора технических наук, профессора Павлова Ю.Н., профессора кафедры ИУ-3 «Информационные системы и телекоммуникации» Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана. Отзыв с 2 замечаниями.

Все отзывы положительные. Замечания не носят критического характера и не касаются научной новизны и практической значимости диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован результатами их деятельности в областях, соответствующих направленности диссертации, что подтверждается научными публикациями официальных оппонентов и сотрудников ведущей организации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод решения задач классификации для систем человеко-машинного взаимодействия, позволяющий использовать гетерогенные аудио-видеоданные;

предложены новый коэволюционный алгоритм многокритериальной

оптимизации, отличающийся способом оценки эффективности работы входящих в него алгоритмов-компонент; подход к проектированию ансамбля классификаторов и отбору информативных признаков на базе многокритериального коэволюционного алгоритма; гибридный алгоритм обучения конволюционной нейронной сети, использующий эволюционный алгоритм для оптимизации значения F-меры;

доказаны целесообразность использования предложенных алгоритмов многокритериальной оптимизации для отбора информативных признаков в задачах классификации и проектирования ансамблей нейронных сетей; преимущество использования эволюционного алгоритма оптимизации для предобучения сверточных нейронных сетей; применимость разработанного обобщенного метода решения задач классификации, включающих использование гетерогенных аудио-видеоданных, для решения задачи распознавания эмоций.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- предложенный коэволюционный алгоритм многокритериальной оптимизации позволяет существенно повысить эффективность решения сложных задач многокритериальной оптимизации с алгоритмически заданными целевыми функциями и в тоже время не требует выбора конфигурации алгоритма пользователем;

- предложенные подходы к отбору информативных признаков и проектированию классификаторов реализованы в виде задач многокритериальной оптимизации, что позволяет использовать множество Парето-эффективных решений при формировании коллективов классификаторов для повышения точности классификации и слияния гетерогенных данных;

- получены новые знания о способах отбора признаков в задачах машинного обучения на основе алгоритмов многокритериальной оптимизации, проведен сравнительный анализ предложенного подхода с другими способами отбора признаков и снижения размерности данных.

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

- разработанные алгоритмы реализованы в виде программных систем и эффективно используются как для решения различных прикладных задач машинного обучения, так и для проведения исследований эффективности используемых традиционных алгоритмов и предложенных в работе;

- на основе предложенных алгоритмов и разработанного программных систем, впервые получена эффективная комплексная процедура для решения задачи классификации эмоций человека в человеко-машинных интерфейсах, осуществляющая отбор информативных признаков и слияние входной гетерогенной информации как на уровне данных, так и на уровне классификаторов.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования

Результаты диссертационной работы Иванова И.А. могут быть использованы в компьютерных системах решения сложных задач многокритериальной оптимизации, в которых целевые функции заданы алгоритмически. Предложенный подход многокритериального отбора информативных признаков и проектирования ансамбля нейронных сетей при решении прикладных задач машинного обучения позволяет повысить конечную точность классификации при одновременном упрощении структуры нейронных сетей и снижении числа входных переменных. Предложенный гибридный алгоритм обучения сверточной нейронной сети позволяет преодолеть проблемы локальной сходимости традиционного градиентного алгоритма обучения и превосходит стандартный генетический алгоритм по итоговой точности классификации в задаче распознавания эмоций по аудио-видеосигналам.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- теория построена на корректном использовании математического аппарата, известных, проверяемых данных, выводы не противоречат

основным положениями теории оптимизации и классификации и результатам других исследователей;

- идея базируется на методах коэволюции в эволюционных алгоритмах; на методах аппроксимации множества Парето при решении задач многокритериальной оптимизации; на методах коллективного принятия решений в прикладной статистике и машинном обучении;

- использовано сравнение эталонных и полученных экспериментально результатов оптимизации и классификации на тестовых задачах, а также сравнение результатов применения разработанных в диссертации алгоритмов с результатами применения других известных алгоритмов, установлено статистически значимое улучшение решения задачи распознавания эмоций при применении предложенных в диссертации алгоритмов;

- результаты исследований апробированы на всероссийских и международных конференциях, в опубликованных работах и статьях, предложенные алгоритмы успешно использованы в рамках работ по научным грантам федерального и регионального уровня.

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах процесса выполнения исследования, разработке алгоритмов решения поставленных задач, непосредственном участии в апробации результатов, разработке программного обеспечения, подготовке публикаций. Научные положения, выносимые на защиту, основные выводы, результаты моделирования и экспериментов принадлежат автору.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация Иванова Ильи Андреевича «Проектирование нейросетевых систем глубинного обучения эволюционными алгоритмами для задачи человеко-машинного взаимодействия» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные решения и разработки по применению эволюционных алгоритмов многокритериальной оптимизации проектирования нейронных сетей для решения задач машинного обучения в системах человеко-машинного взаимодействия, имеющие существенное

значение для теории и практики обработки информации и развития информационных технологий в стране. Диссертация соответствует критериям п. 9, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 22 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Иванову И.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

И.о. председателя
диссертационного совета

Семенкин Евгений Станиславович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Панфилов Илья Александрович

25.12.2017

