

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.073.05
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 06.02.2020

№ 1

О присуждении Бахтееву Олегу Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Байесовский выбор субоптимальной структуры модели глубокого обучения» по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» принята к защите 21 ноября 2019 г., протокол №9, диссертационным советом Д 002.073.05 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 40, созданным на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №783/нк от 24.06.2016 г.

Соискатель Бахтеев Олег Юрьевич, 1993 года рождения, в 2016 году окончил ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (государственный университет)». С 2016 по настоящее время является аспирантом ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт

(государственный университет)». С 2016 по настоящее время работает в отделе исследований акционерного общества «Антиплагиат» в должности разработчика-исследователя. Диссертация выполнена на кафедре интеллектуальных систем Московского физико-технического института (государственного университета) Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Стрижов Вадим Викторович, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Отдел интеллектуальных систем, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Чуличков Алексей Иванович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», Физический факультет, Кафедра математического моделирования и информатики, профессор кафедры,

Зайцев Алексей Алексеевич, кандидат физико-математических наук, Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных, руководитель лаборатории

дали **положительный** отзыв на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» в своем **положительном** заключении, подписанном Андреем Александровичем Фильченковым, кандидатом физико-математических наук, ординарным доцентом, Факультет информационных технологий и программирования, указала, что диссертация О. Ю. Бахтеева является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научной задачи выбора модели глубокого обучения. Представленные в работе результаты и выводы обоснованы корректно. Автореферат диссертации, опубликованные статьи и тезисы докладов достаточно полно отражают основное содержание работы. В заключении ведущей организации отмечается, что диссертация соответствует всем критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики», а ее автор – Бахтеев Олег Юрьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Соискатель имеет 11 работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, из которых 9 – в научных изданиях из Перечня, рекомендованного ВАК. Публикации представляют собой статьи в научных изданиях и тезисы выступлений на конференциях. Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Bakhteev O., Strijov V. Comprehensive analysis of gradient-based hyperparameter optimization algorithms // *Annals of Operations Research*. 2019.
2. Грабовой А.В., Бахтеев О.Ю., Стрижов В.В. Определение релевантности параметров нейросети // *Информатика и её применения*. 13:2 (2019), 62–70.
3. Смердов А.Н., Бахтеев О.Ю., Стрижов В.В. Выбор оптимальной модели рекуррентной сети в задачах поиска парафразы // *Информатика и её применения*. 12:4 (2018), 63–69.
4. Огальцов А.В., Бахтеев О.Ю. Автоматическое извлечение метаданных из научных PDF-документов // *Информатика и её применения*. 12:2 (2018), 75–82.
5. Бахтеев О.Ю., Стрижов В.В. Выбор моделей глубокого обучения субоптимальной сложности // *Автоматика и телемеханика*. 2018, № 8, 129–147.
6. Bakhteev, O., Khazov, A. Author masking using sequence-to-sequence models: Notebook for PAN at CLEF 2017 // *CEUR Workshop Proceedings*. 2017.
7. Romanov, A.V., Kuznetsova, M.V., Bakhteev, O.Yu., Khritankov, A.S. Machine-translated text detection in a collection of Russian scientific papers // *Computational Linguistics and Intellectual Technologies*. 2016.
8. Бахтеев О.Ю., Попова М.С., Стрижов В.В. Системы и средства глубокого обучения в задачах классификации. // *Системы и средства информатики*. 2016. No 26.2. С. 4-22.
9. Bakhteev, O., Kuznetsova, R., Romanov, A., Khritankov, A. A monolingual approach to detection of text reuse in Russian-English collection. // *Proceedings of Artificial Intelligence and Natural Language and Information*

Результаты, изложенные в диссертации, получены автором самостоятельно. В коллективных публикациях автору принадлежат те их части, которые использованы в диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Адуенко Александра Александровича, отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено отсутствие мотивации к ряду представленных в тексте автореферата теорем, отсутствие пояснений о применимости представленного метода к различным классам задач машинного обучения, а также наличие опечаток в тексте автореферата.

Кузнецова Михаила Павловича, отзыв положительный, в качестве рекомендации для дальнейших исследований была указана возможность рассмотрения различных вариантов ограничений на структурные параметры моделей глубокого обучения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются широко известными специалистами в области машинного обучения, классификации и распознавания, имеют публикации в авторитетных журналах в соответствующих сферах исследований и могут определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложен метод байесовского выбора субоптимальной структуры модели глубокого обучения;

предложены критерии оптимальной и субоптимальной сложности модели глубокого обучения;

предложено графовое описание модели глубокого обучения;

предложена задача оптимизации модели глубокого обучения, обобщающая такие методы выбора модели, как оптимизация обоснованности модели, последовательное увеличение сложности модели, последовательное снижение сложности модели, полный перебор вариантов структуры модели.

предложен метод оптимизации вариационной оценки обоснованности модели глубокого обучения на основе мултистарта оптимизации;

предложен алгоритм оптимизации параметров, гиперпараметров и структурных параметров модели глубокого обучения;

исследованы свойства предложенной оптимизационной задачи при различных значениях метапараметров.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоремы об оценке энтропии распределения параметров модели, полученного под действием градиентной оптимизации, о виде обобщающей задачи, об асимптотической эквивалентности относительной вариационной плотности и параметрической сложности, о соответствии предложенной задачи оптимизации байесовскому связному выводу, о связи коэффициентов оптимизационной задачи и эффективного размера выборки, о разности параметрической сложности моделей, полученных с различными коэффициентами оптимизационной задачи;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы выпуклой оптимизации, методы стохастической оптимизации, методы байесовского вывода;
развиты существующие подходы к выбору моделей глубокого обучения.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что предложенные в работе методы применимы к решению актуальных задач, в частности классификации и определения схожести текста.

Достоверность научных положений, результатов и выводов диссертации обеспечена корректным использованием теории вероятностей, математической статистики, линейной алгебры, математическими доказательствами и экспериментальной проверкой предложенных методов на реальных задачах регрессии и классификации.

Личный вклад соискателя: все теоретические и экспериментальные результаты, представленные в диссертационной работе, являются новыми и получены соискателем самостоятельно. Из совместных публикаций в качестве результатов диссертации приводятся только полученные лично автором.

На заседании 6 февраля 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Бахтееву О.Ю. ученую степень кандидата физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики», участвовавших в заседании, из 35 человек, входящих в состав совета,

дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 24, против 1, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета Д 002.073.05

доктор физико-математических наук

академик РАН



Журавлев Ю. И.

И. о. ученого секретаря диссертационного совета Д 002.073.05

доктор технических наук

Матвеев И. А.

6 февраля 2020 г.