

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.073.05,
СОЗДАННОГО
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 21.04.2022 № 3

О присуждении Грабовому Андрею Валериевичу, гражданину Украины, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Априорное распределение параметров в задачах выбора моделей глубокого обучения» по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» принята к защите 17 февраля 2022 г., протокол №2, 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 Грабовой Андрей Валериевич, 1997 года рождения, в 2021 году окончил ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)». С 2021 г. по настоящее время является аспирантом ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)». С 2021 г. по

настоящее время работает в отделе исследований акционерного общества «Антиплагиат» в должности разработчика-исследователя. Диссертация выполнена на Кафедре интеллектуальных систем ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Стрижов Вадим Викторович, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, Отдел № 14 интеллектуальных систем, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Кузнецов Сергей Олегович, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», профессор Центра технологий искусственного интеллекта,

Панов Максим Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», старший преподаватель Центра по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» в своем **положительном** отзыве, подписанном Александром Геннадьевичем Дьяконовым, доктором физико-математических наук, профессором РАН, указала, что диссертация А.В. Грабового является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научной

задачи снижения размерности пространства параметров в нейросетевых моделях машинного обучения. Работа написана автором самостоятельно и обладает внутренним единством. Положения и выводы, сформулированные в диссертации, получили квалифицированную апробацию на международных и российских конференциях и семинарах. Основные результаты по теме диссертации изложены в шести научных работах, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в международной базе цитирования Scopus. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертационной работы. В отзыве 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 заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Соискатель имеет 6 работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях Перечня, рекомендованного ВАК. Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Грабовой А.В., Стрижов В.В. Байесовская дистилляция моделей глубокого обучения // Автоматика и телемеханика, 2021. Т. 11. С. 16-29.
2. Грабовой А.В., Стрижов В.В. Анализ выбора априорного распределения для смеси экспертов // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2021. Т. 61, № 7. С. 1149-1161.
3. Grabovoy A., Strijov V. Quasi-periodic time series clustering for human // Lobachevskii Journal of Mathematics, 2020. Vol. 41. Pp. 333-339.
4. Грабовой А.В., Бахтеев О.Ю., Стрижов В.В. Введение отношения порядка на множестве параметров аппроксимирующих моделей // Информатика и ее применения, 2020. Т. 14, № 2. С. 58-65.

5. Грабовой А.В., Бахтеев О.Ю., Стрижов В.В. Определение релевантности параметров нейросети // Информатика и ее применения, 2019. Т. 13, № 2. С. 62-70.

6. Грабовой А.В., Стрижов В.В. Вероятностная интерпретация задачи дистилляции // Автоматика и телемеханика, 2022. Т. 1. С. 150-168.

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

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:

разработаны методы снижения пространства параметров моделей глубокого обучения, использующие априорное распределение параметров;

предложено обобщение метода дистилляции параметрических моделей, в котором используются не только ответы модели-учителя, но и распределение ее параметров;

доказаны теоремы о виде априорного распределения и теоремы об эквивалентности для задачи дистилляции;

предложено выравнивание параметрических моделей с использованием последовательности локальных преобразований.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоремы о виде априорного распределения при выравнивании параметрических моделей, об эквивалентности для дистилляции моделей в случае задач регрессии и классификации, о

существовании последовательности локальных преобразований, сохраняющих распределения параметров модели учителя;

применительно к проблематике диссертации **результативно использованы** методы связного байесовского вывода, прикладной статистики, методов оптимизации;

развиты существующие подходы к снижению размерности пространства параметров моделей глубокого обучения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что научные положения, результаты и выводы диссертации обеспечены корректным использованием теории вероятностей, математической статистики, линейной алгебры, математическими доказательствами и экспериментальной проверкой предложенных методов на реальных задачах прогнозирования и классификации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для **практики** подтверждается тем, что предложенные в работе методы могут быть использованы для снижения сложности моделей машинного обучения без значимой потери качества. Предложенные автором методы дистилляции позволяют использовать модели глубокого обучения в мобильных устройствах, где такое использование ранее было затруднено из-за высокой вычислительной сложности методов и необходимости привлечения серверных мощностей.

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.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: использование полной ковариационной матрицы параметров приводит к неприменимости предложенных методов на реальных больших

