

Лаборатория речевых и многомодальных интерфейсов

Руководитель лаборатории:

Карпов Алексей Анатольевич, доктор технических наук, доцент - разработка речевых и многомодальных человеко-машинных интерфейсов и компьютерных систем, karpov@iias.spb.su, <http://hci.nw.ru>

Области исследований лаборатории

Исследование и разработка методов естественного взаимодействия человека с компьютером. Автоматическое аудиовизуальное распознавание и понимание речи. Многомодальные интерфейсы. Интеллектуальные пространства и умные комнаты. Ассистивные технологии и системы информационной поддержки людей с ограниченными возможностями. Анализ русского жестового языка. Компьютерная паралингвистика. Распознавание психоэмоциональных состояний.

Общая численность: 13 сотрудников.

Научные сотрудники и краткое наименование направления работ

Карпов Алексей Анатольевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, доцент - разработка речевых и многомодальных человеко-машинных интерфейсов и компьютерных систем, karpov@iias.spb.su.

Кипяткова Ирина Сергеевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - методы акустического и языкового моделирования на основе искусственных нейронных сетей для систем автоматического распознавания русской речи, kipyatkova@iias.spb.su.

Рюмин Дмитрий Александрович, научный сотрудник - автоматическое распознавание жестов и компонентов русского жестового языка, ryumin.d@iias.spb.su.

Иванько Денис Викторович, научный сотрудник - аудиовизуальное распознавание русской речи с применением микрофона и высокоскоростной видеокамеры, ivanko@iias.spb.su.

Аксенов Александр Александрович, младший научный сотрудник - методы вычисления визуальных признаков для автоматического чтения речи по губам, axyonov.a@iias.spb.su

Величко Алена Николаевна, младший научный сотрудник - методы автоматического выявления деструктивной паралингвистической информации в разговорной речи, velichko.a@iias.spb.su.

Верхоляк Оксана Владимировна, младший научный сотрудник - автоматическое распознавание эмоциональных состояний по голосовым характеристикам дикторов и тональности текстов, verkholyak.o@iias.spb.su

Кагиров Ильдар Амирович, младший научный сотрудник - формализация грамматических структур русского жестового языка, сбор и аннотирование баз данных русского жестового языка, исследование жестовых интерфейсов пользователя в сфере сервисной робототехники, kagirov@iias.spb.su.

Маркитантов Максим Викторович, младший научный сотрудник – автоматическое определение возраста и пола диктора по речи, markitantov.m@iias.spb.su.

Ляксо Елена Евгеньевна, ведущий научный сотрудник - паралингвистический анализ речи, определение психоэмоциональных состояний по речи, анализ детской речи, lyakso@gmail.com.

Станкевич Лев Александрович, ведущий научный сотрудник - многомодальные интерфейсы и роботизированные системы, stankevich_lev@inbox.ru.

Аспиранты

Величко Алёна Николаевна – «Автоматическая система для выявления деструктивных паралингвистических явлений в разговорной речи» (научный руководитель – д.т.н. Карпов А.А.).

Программисты (магистранты)

Двойникова Анастасия Александровна – автоматическое распознавание эмоциональных состояний по текстовым данным, dvoynikova.a@iias.spb.su.

Рюмина Елена Витальевна – автоматическое распознавание эмоций человека по мимике лица, ryumina.e@iias.spb.su.

Гранты и проекты

Карпов А.А. Соглашение № 075-15-2019-1295 (RFMEFI61618X0095) с Министерством науки и высшего образования РФ, ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2021 годы» (Мероприятие 2.2), Проект «Многомодальный интерфейс на основе жестов и речи для управления ассистивным мобильным информационным роботом», иностранный партнер: Западно-Чешский университет, г. Пльзень, Чехия, 2018-2020 (совместно с лабораторией А.И. Савельева).

Карпов А.А. Проект РНФ № 18-11-00145 «Разработка и исследование интеллектуальной системы для комплексного паралингвистического анализа речи», 2018-2020.

Карпов А.А. Проект РФФИ № 20-04-60529-вирусы «Анализ голосовых и лицевых характеристик человека в маске», 2020-2022.

Карпов А.А. Проект РФФИ № 19-29-09081-мк «Математическое, программное и информационное обеспечение интеллектуального анализа видео- и аудиоинформации в ассистивных транспортных мобильных системах», 2019-2022 (совместно с лабораторией А.В. Смирнова).

Кипяткова И.С. Проект РФФИ № 18-07-01216-а «Разработка интегральной системы распознавания слитной русской речи с использованием глубоких нейронных сетей», 2018-2020.

Карпов А.А. Проект РФФИ № 18-07-01407-а «Автоматическое бимодальное распознавание естественных эмоций в русской речи», 2018-2020.

Иванько Д.В. Проект РФФИ № 18-37-00306-мол_а «Методы, модели и алгоритмы обработки визуальных сигналов для чтения речи по губам диктора», 2018-2020.

Карпов А.А. Проект РФФИ № 20-37-90144-аспиранты «Разработка и исследование автоматической системы для выявления деструктивных паралингвистических явлений в разговорной речи», 2020-2022 (аспирант Величко А.Н.).

Кипяткова И.С. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых кандидатов наук «Исследование применения метода переноса знаний при обучении интегральных моделей распознавания русской речи», 2020.

Верхоляк О.В. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых «Автоматическое распознавание эмоций и психофизиологических состояний пожилых людей с использованием акустических и лингвистических характеристик речевого сигнала», 2020.

Иванько Д.В. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых «Разработка и исследование нейросетевых моделей для автоматического распознавания русской речи по видеоинформации», 2020.

Маркитантов М.В. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых «Автоматическая детекция медицинской маски по голосовым характеристикам диктора на базе предобученных нейросетевых моделей», 2020.

Карпов А.А. Хоздоговоры с Huawei и «АСМ Решения» (Москва).

Сотрудничество с ВУЗами

Карпов А.А., Университет ИТМО, СПбГУ
Кипяткова И.С., ГУАП.

Международное сотрудничество

Карпов А.А., Рюмин Д.А., Аксенов А.А., Кагиров И.А., Иванько Д.В., Кипяткова И.С. – совместный исследовательский проект с Западночешским университетом (Чехия).

Карпов А.А., Верхоляк О.В, Маркитантов М.В. – совместное участие в международных соревнованиях INTERSPEECH

Computational Paralinguistics Challenge (ComParE 2020) с Утрехтским университетом (Нидерланды) и Ульмским университетом (Германия).

Карпов А.А., Верхоляк О.В., Маркитантов М.В., Рюмин Д.А., Аксенов А.А., Кагиров И.А., Кипяткова И.С., Станкевич Л.А. – совместные публикации с Университетом г. Нови Сад (Сербия), Западночешским университетом г. Пльзень (Чехия), Утрехтским университетом (Нидерланды), Ульмским университетом (Германия), Университетом Магдебурга (Германия), Университетом Хартфордшира (Великобритания), Тель-Авивским университетом (Израиль).

Членство в российских и международных организациях, диссертационных советах

Карпов А.А. – эксперт РАН, ответственный по связям с Россией Европейской ассоциации по обработке сигналов EURASIP, член международной ассоциации по речевой коммуникации ISCA, координатор подкомитета по Восточной Европе ассоциации ISCA, член международных ассоциаций IEEE и IAPR; член редколлегии журналов «Информатика и автоматизация» («Труды СПИИРАН»), «Речевые технологии» (Москва), «Информатика» (Минск), «Multimodal Technologies and Interaction» (MDPI, Швейцария); приглашенный редактор журналов Journal on Multimodal User Interfaces (Springer), Speech Communication (Elsevier), Journal of Electrical and Computer Engineering (Hindawi); рецензент международных журналов IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech and Language Processing; IEEE Transactions on Affective Computing; IEEE Transactions on Biomedical Engineering; IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics; Neurocomputing; Computer Speech & Language; Speech Communication; IEEE Signal Processing Letters, Pattern Recognition Letters; Pattern Recognition; Language Resources and Evaluation; Soft Computing; Journal of Information Science; Акустический журнал и др.; генеральный председатель международной конференции «Речь и Компьютер» SPECOM-2020, член программных/научных комитетов международных конференций

INTERSPEECH, ICASSP, ICPR, SLTU, SPECOM, Baltic HLT, HBU, SIU, DOGS, член диссертационного совета 002.199.01.

Кипяткова И.С. – член технических/научных комитетов международных конференций INTERSPEECH, ICASSP, SPECOM, член оргкомитета международной конференции SPECOM.

Верхоляк О.В. – член международной ассоциации по речевой коммуникации ISCA, член международной ассоциации по компьютерной лингвистике ACL. член IEEE Young Professionals и IEEE Membership.

Иванько Д.В. – член научного комитета международной конференции LREC, член IEEE Membership.

Интеллектуальная собственность

1. Патент на изобретение «Способ многомодального бесконтактного управления мобильным информационным роботом», авторы: Рюмин Д., Кипяткова И.С., Кагиров И.А., Аксёнов А., Карпов А.А., дата регистрации: 26.11.2020, рег. номер: 2737231.
2. Программа для ЭВМ «Программный комплекс многомодального интерфейса для ассистивного мобильного информационного робота (MultimodalHMinterface)», авторы: Рюмин Д., Кипяткова И.С., Карпов А.А., дата регистрации: 17.08.2020, рег. номер: 2020619331.
3. Программа для ЭВМ «Программная система комплексного анализа паралингвистических явлений в речи (ComPAS – Complex Paralinguistic Analysis of Speech)», авторы: Верхоляк О.В., Маркитантов М.В., Величко А.Н., Кипяткова И.С., Карпов А. А., дата регистрации: 10.11.2020, рег. номер: 2020664233.
4. Программа для ЭВМ «Программа для распознавания эмоций в речи (ProSpER – Program for Speech Emotion Recognition)», авторы: Величко А.Н., Верхоляк О.В., Карпов А. А., дата регистрации: 10.11.2020, рег. номер: 2020664234.
5. База данных «Мультимедийная база данных элементов русского жестового языка (TheRuSLan), авторы: Рюмин Д., Аксёнов А., Кагиров И.А., Карпов А.А., дата регистрации: 13.08.2020, рег. номер: 2020621419.

6. База данных «Многомодальная база данных русской речи водителей в кабине транспортных средств (RUSAVIC)», авторы: Лашков И.Б., Аксёнов А., Иванько Д., Рюмин Д., Карпов А.А., Кашевник А.М, дата регистрации: 27.10.2020, рег. номер: 2020622063.

Награды, дипломы, стипендии

Верхоляк О.В., Карпов А.А. - победа в международных соревнованиях INTERSPEECH Computational Paralinguistics Challenge (ComParE 2020) по направлению распознавания эмоций пожилых людей (Elderly Emotion Sub-Challenge).

Маркитантов М.В., Карпов А.А. - победа в международных соревнованиях INTERSPEECH Computational Paralinguistics Challenge (ComParE 2020) по направлению анализа дыхания диктора (Breathing Sub-Challenge).

Кияткова И.С. - диплом победителя конкурса грантов Санкт-Петербурга 2020 г. для молодых кандидатов наук от Правительства Санкт-Петербурга.

Верхоляк О.В., Иванько Д.В., Маркитантов М.В. - дипломы победителей конкурса грантов Санкт-Петербурга 2020 г. для молодых ученых от Правительства Санкт-Петербурга.

Рюмин Д.А., Иванько Д.В. - благодарственные письма от Комитета по молодежной политике и взаимодействию с общественными организациями за большой вклад в популяризацию науки среди молодежи Санкт-Петербурга и воспитание подрастающего поколения.

Новые результаты исследований

Разработан программный комплекс, предназначенный для автоматического распознавания русского жестового языка (РЖЯ) в условиях сложной динамической фоновой обстановки, отличающийся многомодальным анализом значимых движений рук за счет обнаружения и локализации ориентиров рук человека с помощью программного инструментария MediaPipe, который позволяет

достаточно стабильно распознавать как статические, так и динамические жесты обеих рук пользователя и ориентирован на создание эффективного бесконтактного человеко-машинного взаимодействия, в том числе с мобильными роботизированными платформами, экзоскелетами и манипуляторами [3,6,14,18].

Предложен общий подход к анализу различных паралингвистических явлений в речи, отличающийся высокой обобщающей способностью за счет ансамблевого подхода к классификации, а также эффективного подхода к обучению на основе перекрестной проверки данных, который показал лучшие результаты по сравнению с традиционным делением данных на обучающую и валидационную выборку. Исследованы как акустические, так и лингвистические признаки, а также нейросетевые подходы, использующие эффективные предобученные сети, позволяющие упростить процесс обучения на ограниченных наборах данных. Предложенные модели апробированы на международных соревнованиях INTERSPEECH 2020 Computational Paralinguistics Challenge, где была доказана их высокая эффективность по сравнению с другими участниками [4,5,8].

Разработаны и исследованы интегральные модели для распознавания слитной русской речи, объединяющие кодер-декодер модель с механизмом внимания и модель на основе коннекционной временной классификации, с применением различных типов механизма внимания, таких как механизм внимания с историей, механизм внимания с окном, а также механизм внимания с историей и окном, показавшие большую точную распознавания, чем базовая интегральная модель [23,30,33].

Разработан метод анализа тональности русскоязычных транскрипций, полученных с помощью автоматических систем распознавания речи (Speech Recognition от компании Google и SpeechKit от Яндекс) из аудиоданных, с помощью метода опорных векторов в качестве классификатора и метода векторизации текстов Word2Vec, результат работы которого достигает средневзвешенной полноты (UAR) около 90%, данный результат является одним из первых в области анализа

тональности русскоязычных транскрипций, поэтому его можно считать начальной точкой (baseline) для последующих исследований. [12,22,36].

Разработан метод автоматического распознавания эмоций человека по мимике лица в основе которого лежат геометрические лицевые характеристики (такие как расстояния между лицевыми ориентирами), важность которых была оценена с помощью ансамблевых классификаторов, в качестве алгоритма машинного обучения выступает нейронная сеть с долгой кратковременной памятью для оценки пространственно-временных зависимостей в изменении движений мышц лица [15,27,37].

Список публикаций:

Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:

1. *Bojanić M., Delić V., Karpov A.* Call Redistribution for a Call Center Based on Speech Emotion Recognition // *Applied Sciences*. 2020. 10(13). ID 4653. DOI: 10.3390/app10134653 (WoS, Scopus, Q1)

2. *Akhtiamov O., Siegert I., Karpov A., Minker W.* Using Complexity-Identical Human- and Machine-Directed Utterances to Investigate Addressee Detection for Spoken Dialogue Systems // *Sensors*. 2020. 20(9). ID 2740. DOI: 10.3390/s20092740 (WoS, Scopus, Q1)

3. *Ryumin D., Kagirov I., Axyonov A., Pavlyuk N., Saveliev A., Kipyatkova I., Zelezny M., Mporas I., Karpov A.* A Multimodal User Interface for an Assistive Robotic Shopping Cart // *Electronics*. 9(12). ID 2093. DOI: 10.3390/electronics9122093 (WoS Q2, Scopus Q2)

4. *Markitantov M., Dresvyanskiy D., Mamontov D., Kaya H., Minker W., Karpov A.* Ensembling End-to-End Deep Models for Computational Paralinguistics Tasks: ComParE 2020 Mask and Breathing Sub-Challenges // *Proceedings of INTERSPEECH-2020, ISCA, 2020*. С. 2072-2076 DOI: 10.21437/Interspeech.2020-2666 (Scopus)

5. *Soğancıoğlu G., Verkholyak O., Kaya H., Fedotov D., Cadée T., Salah A.A., Karpov A.* Is Everything Fine, Grandma? Acoustic and Linguistic Modeling for Robust Elderly Speech Emotion Recognition //

Proceedings of INTERSPEECH-2020, ISCA, 2020. C. 2097-2101. DOI: 10.21437/Interspeech.2020-3160 (Scopus)

6. *Kagirov I., Ryumin D., Železný M.* Gesture-Based Intelligent User Interface for Control of an Assistive Mobile Information Robot // Lecture Notes in Computer Science, Springer LNAI 12336, ICR 2020. 2020. C. 126-134. DOI: 10.1007/978-3-030-60337-3_13 (Scopus)

7. *Hlaváč M., Gruber I., Železný M., Karpov A.* Lipreading with LipsID // Lecture Notes in Computer Science, Springer LNAI 12335, SPECOM 2020, 2020, pp. 176-183. DOI: 10.1007/978-3-030-60276-5_18 (Scopus)

8. *Kaya H., Verkholyak O., Markitantov M., Karpov A.* Combining Clustering and Functionals based Acoustic Feature Representations for Classification of Baby Sounds. In Companion Publication of the 2020 International Conference on Multimodal Interaction ICMI'20 Companion, WoCBU'20 Workshop Proceedings, ACM, 2020, pp. 509-513. DOI: 10.1145/3395035.3425182 (Scopus)

9. *Bojanić M., Delić V., Karpov A.* Effect of Emotion Distribution on a Call Processing for an Emergency Call Center. In Proc. 28th Telecommunications Forum TELFOR 2020, IEEE, Belgrade, Serbia, 2020, pp. 1-4. DOI: 10.1109/TELFOR51502.2020.9306564 (Scopus)

Статьи, опубликованные в изданиях, индексируемых в WoS, Scopus:

10. *Kagirov I., Kapustin A., Kipyatkova I., Klyuzhev K., Kudryavcev A., Kudryavcev I., Loskutov Y., Ryumin D., Karpov A.* Medical exoskeleton “Remotion” with an intelligent control system: Modeling, implementation, and testing // Simulation Modelling Practice and Theory. 2020. 102200. DOI: 10.1016/j.simpat.2020.102200 (WoS, Scopus, Q1)

11. *Кагиров И.А., Рюмин Д.А., Аксёнов А.А., Карпов А.А.* Мультимедийная база данных трехмерных жестов русского жестового языка // Вопросы языкознания (Voprosy Jazykoznanija). 2020. 1. С. 104-123. DOI: 10.31857/S0373658X0008302-1 (WoS, Scopus, Q2)

12. *Двойникова А.А., Карпов А.А.* Аналитический обзор подходов к распознаванию тональности русскоязычных текстовых данных // Информационно-управляющие системы (Informatsionno-

Upravliaiushchie Sistemy). 2020. № 4. С. 20-30. DOI: 10.31799/1684-8853-2020-4-20-30 (Scopus, ВАК, РИНЦ)

13. *Рюмина Е.В., Карпов А.А.* Аналитический обзор методов распознавания эмоций по выражениям лица человека // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2020. Т. 20. № 2. С. 163–176. DOI: 10.17586/2226-1494-2020-20-2-163-176 (Scopus, ВАК, РИНЦ)

14. *Рюмин Д.А.* Метод автоматического видеоанализа движений рук и распознавания жестов в человеко-машинных интерфейсах // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2020. Т. 20. № 4. С. 525–531. DOI: 10.17586/2226-1494-2020-20-4-525-531 (Scopus, ВАК, РИНЦ)

15. *Рюмина Е.В., Карпов А.А.* Сравнительный анализ методов устранения дисбаланса классов эмоций в видеоданных выражений лиц // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2020. Т. 20. № 5. С. 683–691. DOI: 10.17586/2226-1494-2020-20-5-683-691 (Scopus, ВАК, РИНЦ)

16. *Гунделах Ф.В., Станкевич Л.А., Соськин К.М., Нагорнова Ж.В., Шемякина Н.В.* Применение интерфейсов «мозг-компьютер» в ассистивных технологиях // Труды СПИИРАН. Т. 19 (2), 2020, С. 277-301. <https://doi.org/10.15622/sp.2020.19.2.2> (Scopus, ВАК, РИНЦ)

17. *Bakhshiev A., Korsakov A., Stankevich L.* The Hierarchical Memory Based on Compartmental Spiking Neuron Model // Artificial General Intelligence. 2020. С. 34-43. DOI: 10.1007/978-3-030-52152-3_4 (Scopus)

18. *Ryumin D., Ivanko D., Kagirov I., Axyonov A., Karpov A.* Vision-Based Assistive Systems for Deaf and Hearing Impaired People // Intelligent Systems Reference Library. 2020. 175. С. 197-224. DOI: 10.1007/978-3-030-33795-7_7 (WoS, Scopus)

19. *Velichko A., Budkov V., Kagirov I., Karpov A.* Applying Ensemble Learning Techniques and Neural Networks to Deceptive and Truthful Information Detection Task in the Flow of Speech. Studies in Computational Intelligence, Springer SCI 868, IDC-2019. 868. 2020. Стр. 457-466. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-32258-8_56 (Scopus)

20. *Kagirov I., Ivanko D., Ryumin D., Axyonov A., Karpov A.* TheRuSLan: Database of Russian Sign Language // Proceedings of the 12th Language Resources and Evaluation Conference LREC-2020. 2020. C. 6079-6085 (Scopus)

21. *Kipyatkova I., Karpov A.* Class-based LSTM Russian Language Model with Linguistic Information // Proceedings of the 12th Conference on Language Resources and Evaluation LREC-2020. 2020. C. 2470–2474 (Scopus)

22. *Dvoynikova A., Verkholyak O., Karpov A.* Emotion Recognition and Sentiment Analysis of Extemporaneous Speech Transcriptions in Russian // Lecture Notes in Computer Science, Springer LNAI 12335, SPECOM 2020. 2020. C. 136-144. DOI: 10.1007/978-3-030-60276-5_14 (Scopus)

23. *Kipyatkova I., Markovnikov N.* Experimenting with Attention Mechanisms in Joint CTC-Attention Models for Russian Speech Recognition // Lecture Notes in Computer Science, Springer LNAI 12335, SPECOM 2020. 2020. C. 214–222. DOI: 10.1007/978-3-030-60276-5_22 (Scopus)

24. *Markitantov M.* Transfer Learning in Speaker's Age and Gender Recognition // Lecture Notes in Computer Science, Springer LNAI 12335, SPECOM 2020. 2020. C. 326-335. DOI: 10.1007/978-3-030-60276-5_32 (Scopus)

25. *Ivanko D., Ryumin D., Karpov A.* An Experimental Analysis of Different Approaches to Audio–Visual Speech Recognition and Lip-Reading // Proceedings of 15th International Conference on Electromechanics and Robotics "Zavalishin's Readings" ZR-2020. 2020. C. 197-209. DOI: 10.1007/978-981-15-5580-0_16 (Scopus)

26. *Gundelakh F., Stankevich L., Kapralov N.V., Ekimovskii J.V.* Cyber-Physical System Control Based on Brain-Computer Interface. In Proc. International Conference on Cyber-Physical Systems and Control CPS&C 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer, vol. 95, 2020, C. 458-469. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34983-7_45 (Scopus)

27. *Ryumina E.V., Karpov A.A.* Facial Expression Recognition using Distance Importance Scores Between Facial Landmarks // CEUR Workshop Proceedings, 30th International Conference on Computer

Graphics and Machine Vision GraphiCon-2020, vol. 2744, 2020, paper 32, <http://ceur-ws.org/Vol-2744/paper32.pdf>, DOI: 10.51130/graphicon-2020-2-3-32 (Scopus)

28. *Velichko A., Karpov A.* A Study of Data Scarcity Problem for Automatic Detection of Deceptive Speech Utterances // CEUR Workshop Proceedings, 3rd International Conference on R. Piotrowski's Readings in Language Engineering and Applied Linguistics PRLEAL-2019, vol. 2552, 2020, pp. 38-46. <http://ceur-ws.org/Vol-2552/Paper4.pdf> (Scopus)

29. *Dvoynikova A., Verkholyak O., Karpov A.* Analytical review of methods for identifying emotions in text data // CEUR Workshop Proceedings, 3rd International Conference on R. Piotrowski's Readings in Language Engineering and Applied Linguistics PRLEAL-2019, vol. 2552, 2020, pp. 8-21. <http://ceur-ws.org/Vol-2552/Paper2.pdf> (Scopus)

Статьи, опубликованные в отечественных изданиях, индексируемых в РИНЦ:

30. *Кипяткова И.С., Карпов А.А.* Сравнительное исследование архитектур нейронных сетей для интегральной системы распознавания речи // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2020, Т. 63, № 11, С. 1027-1033. (RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ). DOI 10.17586/0021-3454-2020-63-11-1027-1033

31. *Аксёнов А.А., Иванько Д.В., Лашков И.Б., Рюмин Д.А., Кашевник А.М., Карпов А.А.* Методика создания многомодального корпуса для аудиовизуального распознавания речи в ассистивных транспортных системах // Информатизация и связь. 2020. № 5. С. 87-93. DOI: 10.34219/2078-8320-2020-11-5-87-93 (Перечень ВАК, РИНЦ).

32. *Маркитантов М.В., Карпов А.А.* Автоматическое распознавание пола и возраста человека с помощью нейронных сетей с временной задержкой на основе акустических признаков // Труды III Всероссийской акустической конференции ВАК. 2020. С. 374-380. С. 374-380 (РИНЦ)

33. *Кипяткова И.С., Марковников Н.М.* Исследование методов улучшения интегральных систем распознавания речи при недостатке

обучающих данных // Труды III Всероссийской акустической конференции ВАК. 2020. С. 361-367 (РИНЦ)

34. *Аксёнов А., Рюмин Д., Кагиров И.А., Иванько Д., Карпов А.А.* Способ отслеживания ориентиров рук для бесконтактного жестового человеко-машинного взаимодействия. Сборник тезисов 31-й международной научно-технической конференции «Экстремальная робототехника» 2020, Санкт-Петербург, 2020, С. 34-36.

35. *Михайлюк М.В., Карпов А.А., Крючков Б.И., Усов В.М., Довженко В.А.* Голосовое управление сервисными роботами в условиях возможных ограничений двигательных функций человека в космическом полете. Материалы XII Всероссийской научно-технической конференции «Робототехника и искусственный интеллект» РИИ-2020, Железногорск, 2020, С. 197-201.

36. *Двойникова А.А., Верхоляк О.В., Карпов А.А.* Сентимент-анализ разговорной речи при помощи метода, основанного на тональных словарях // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. 2020. Т. 3. С. 75-80.

37. *Рюмина Е.В.* Метод извлечения информативных видеопризнаков для распознавания эмоций // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. 2020, Т.3. С. 151-155. (РИНЦ).

38. *Аксёнов А., Рюмина Е.В.* Аналитический обзор современных методов детектирования лиц // Альманах научных работ молодых ученых Университета ИТМО. 2020, Т. 3, С. 12-19 (РИНЦ).

39. *Маркитантов М.В.* Аналитический обзор аудиовизуальных корпусов речи для автоматического распознавания возраста диктора // Альманах научных работ молодых учёных Университета ИТМО. 2020, Т. 3, С. 124-128 (РИНЦ).

40. *Двойникова А.А.* Сентимент-анализ транскрипции разговорной речи при помощи автоматического машинного перевода // Сборник трудов IX Конгресса молодых ученых. – СПб.: Университет ИТМО. 2020 (РИНЦ).

41. *Верхоляк О.В., Карпов А.А.* Глава “Автоматический анализ эмоционально окрашенной речи” в коллективной монографии

“Голосовой портрет ребенка с типичным и атипичным развитием” / Ляксо Е.Е., Фролова О.В., Гречаный С.В., Матвеев Ю.Н., Верхоляк О.В., Карпов А.А. / СПб: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2020, 204 с. ISBN 978-5-91155-096-7 (РИНЦ).