

Отчет по результатам реализации проекта по первому и второму этапам гранта КИАС РФФИ № 19-37-90152 «Аспиранты»

Тема проекта: Разработка методологии автоматизированного подбора обуви по антропометрическим параметрам стоп.

Актуальность проведенного исследования: основной проблемой интернет-реализации обуви является высокий процент возвратов, связанных с несоответствием внутренней формы обуви стопам потребителей из-за отсутствия объективных критериев и механизмов оценки соответствия параметров обуви антропометрическим данным стоп. Особенно остро потребность в организации эффективного автоматизированного подбора обуви ощущается в области ортопедического обеспечения пациентов. Период пандемии Covid-19 явно отразил такую потребность пациентов, находящихся в группе риска заражения, имеющих ограничения мобильности или удаленное место жительства.

Цель проекта: разработать методологию автоматизированного подбора обуви по антропометрическим параметрам стоп.

В основу разработки положена гипотеза: поскольку невозможно напрямую сопоставить антропометрические данные стопы и параметры внутренней формы обуви (ВФО), автоматизированный подбор обуви может производиться на основе интеллектуального анализа данных путем сопоставления параметров рациональной колодки, рассчитанной по антропометрическим данным стоп пользователя, и реальной колодки, на которой проектировалась и изготавливалась модель.

В соответствии с поставленной целью в работе решены следующие задачи:

- Проведено антропо-биометрическое обоснование принципов преобразования данных стоп в параметры обувной колодки, сформулированы критерии рациональности внутренней формы обуви;

- Обоснован перечень наиболее значимых параметров стопы и соответствующих параметров колодки, необходимых для анализа на соответствие ВФО стопам пользователя; с помощью экспертного метода проведено ранжирование наиболее значимых параметров ВФО, определены весовые коэффициенты параметров;
- Разработана методика расчета параметров рациональной индивидуальной колодки;
- Разработан алгоритм автоматизированного подбора обуви, включающий различные способы обеспечения пользователя обувью;
- Разработан метод оценки степени соответствия внутренней формы обуви антропометрическим параметрам стоп, включающий разработанную формулу расчета комплексного показателя соответствия;
- Разработаны концепция и система кастомизации обуви, концепция ортопедического обеспечения пользователей обувью;
- Создана база данных для подбора обуви и оценивания степени соответствия ВФО данным стоп на примере ортопедической обуви.

Основные научные результаты проведенного исследования:

Разработанная методология включает:

- алгоритм автоматизированного подбора обуви по антропометрическим параметрам стоп;
- методику расчета параметров рациональной внутренней формы обуви с учетом эргономических, технологических, медицинских факторов;
- метод оценки степени соответствия внутренней формы обуви антропометрическим параметрам стоп;
- формулу расчета комплексного показателя соответствия ВФО данным стоп;
- концепцию и систему кастомизации обуви;
- концепцию ортопедического обеспечения пользователей обувью.

Научные мероприятия, в которых были изложены основные положения исследования.

Тип доклада: Очное участие в мероприятии с докладом по результатам реализации проекта в онлайн-режиме.

Название докладов:

1. Автоматизированный подбор обуви как основа массовой кастомизации (II Всероссийская научная онлайн-конференция с международным участием «Концепции в современном дизайне», РГУ им. А. Н. Косыгина, Москва, 2020)
2. Формообразование обуви и обувная колодка (II Всероссийская научная онлайн-конференция с международным участием «Концепции в современном дизайне», РГУ им. А. Н. Косыгина, Москва, 2020)
3. Особенности кастомизации ортопедической обуви (Международная научно-техническая конференция «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации – 2020), Москва, 2020)
4. Методика оценки степени соответствия внутренней формы обуви параметрам стопы (Международная научно-практическая конференция «Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы», РГУ им. А.Н. Косыгина, Москва, 2021.)

Научные статьи, в которых изложены основные результаты исследования:

1. E. Ermakova, S. Kiselev, V. Kostyleva, A concept of automated selection of orthopedic shoes. Advances in health sciences research. Proceedings of the International Conference “Health and wellbeing in modern society” (ICHW 2020) Part of series «Advances in Health Sciences Research», 3 October 2020, p.119-124

2. Ермакова Е. О., Киселев С.Ю. Методология автоматизированного подбора обуви.// East European Scientific Journal #7(71), 2021
3. Ермакова Е. О., Киселев С.Ю., Смирнов Е.Е., Пшеничникова А.О. Автоматизированный подбор обуви в задачах поддержки принятия решений при ортопедическом снабжении пациента.// Матеріали Х Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути» (м. Київ, 13 листопада 2020 року), с.594-597
4. Ермакова Е.О., Киселев С.Ю. Автоматизированный подбор обуви как основа массовой кастомизации (тезисы). // II Всероссийская научная онлайн-конференция с международным участием «Концепции в современном дизайне» Выпуск 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020, с.148-151
5. Ермакова Е. О., Киселев С. Ю., Волкова Г. Ю. Инновационные технологические решения при подборе и изготовлении индивидуальной ортопедической обуви.// «ДИЗАЙН и ТЕХНОЛОГИИ», 2019, 73(115)
6. Киселев С.Ю., Ермакова Е.О. К вопросу использования принципов перехода от формы и размеров стопы к параметрам рациональной внутренней формы обуви при разработке методов дистанционного подбора обуви.// Сборник научных трудов международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2020), -2020г. – часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020. – С. 173-176.
7. Ермакова Е. О., Киселев С. Ю., Методика оценки степени соответствия внутренней формы обуви параметрам стопы. // Фундаментальные и прикладные научные исследования в области инклюзивного дизайна и технологий: опыт, практика и перспективы / Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (24 – 26 марта 2021 г.). Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2021. – 207 с.

8. Ермакова Е.О., Киселев С.Ю. Особенности кастомизации ортопедической обуви.// Сборник научных трудов международной научно-технической конференции «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2020), -2020г. – часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2020. – С. 161-164.
9. Киселев С. Ю., Ермакова Е. О., Козлов А. С., Макарова Н. А., Оценка соответствия параметров обувных колодок с помощью комплексного показателя. // Актуальні питання фізико-математичних та технічних наук: теоретичні та прикладні дослідження [зб. наук. пр.]: матеріали I міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції (м. Київ, 24 березня 2021 р.). Київ, 2021. 120 с.
10. Киселев С.Ю., Ермакова Е.О. Формообразование обуви и обувная колодка (тезисы) II Всероссийская научная онлайн-конференция с международным участием «Концепции в современном дизайне» Выпуск 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020, с.96-99