

Научный журнал «Костюмология» / Journal of Clothing Science <https://kostumologiya.ru>

2026, Том 11, № 1 / 2026, Vol. 11, Iss. 1 <https://kostumologiya.ru/issue-1-2026.html>

URL статьи: <https://kostumologiya.ru/PDF/02TLKL126.pdf>

2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Гетманцева, В. В. Адаптивная одежда: эргономичность, дизайн, терапевтический потенциал / В. В. Гетманцева, М. А. Гусева, П. Р. Бескостова, А. М. Арапко, О. Ю. Петухова // Костюмология. — 2026. — Т. 11. — № 1. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/02TLKL126.pdf>.

For citation:

Getmantseva V.V., Guseva M.A., Arapko A.M., Beskostova P.R., Petukhova O.Yu. Adaptive clothing: ergonomics, design, therapeutic potential. *Journal of Clothing Science*. 2026;11(1): 02TLKL126. Available at: <https://kostumologiya.ru/PDF/02TLKL126.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Гусева Марина Анатольевна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: guseva-ma@rguk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3491-6132>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=829347

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57197843104>

Гетманцева Варвара Владимировна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

Доктор технических наук, профессор

E-mail: getmantseva-vv@rguk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0441-3198>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=540375

WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAA-5313-2021>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=55155482100>

Бескостова Полина Романовна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

E-mail: polinabes2003@yandex.ru

Арапко Анастасия Михайловна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

E-mail: anastasia.znamtseva@yandex.ru

Петухова Ольга Юрьевна

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)», Москва, Россия

E-mail: olpeyuga@gmail.com

**Адаптивная одежда:
эргономичность, дизайн, терапевтический потенциал**

Аннотация. Интерес к адаптивной одежде объясняется инклюзией в обществе людей с ограниченными возможностями здоровья. В зависимости от характера заболеваний потребителей и условий эксплуатации швейных изделий специалисты медицины и швейной индустрии формируют требования к адаптивной одежде (АО).

В статье проанализированы научные публикации и интеллектуальная собственность с целью изучения опыта проектирования АО в контексте адресности проектных работ. Определено, что активный потребительский спрос на адаптивную одежду различного ассортимента наблюдается со стороны лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), к числу которых относят людей с заболеванием церебральный паралич (ЦП), характерным признаком которого является асимметричная мускульная спастичность (АМС), патологически изменяющая телосложение. Морфо-антропометрический анализ показал, что целевую аудиторию целесообразно разделить на потребительские группы, отличающиеся проявлением заболевания ЦП, для систематизации направлений адаптации швейных изделий под особенность функционирования организма.

Авторами установлено, что современные требования к одежде для потребителей с ЦП не ограничиваются адаптацией конструктивно-технологического решения под особенности морфологии, важны эстетика моделей и способность изделий оказывать терапевтический эффект.

Проведенный авторами анализ рынка адаптивной одежды показал, что развитию подлежит сегмент гибридных изделий с умеренным терапевтическим эффектом, формирующимся за счет конфекционирования моделей материалами широкого спектра свойств, в числе которых компрессия участков тела с мускульной спастичностью.

Предложено проектировать гибридную адаптивную одежду с применением современных трехмерных графических программ с возможностью визуализации образа на специально подготовленных аватарах. Выполнен первый этап цифрового проектирования — сформирована библиотека аватаров в характерных для потребителей с АМС позах.

Ключевые слова: функциональная одежда; адаптивная одежда; ортопедические нарушения; осанка; инклюзивный дизайн; обучение служением

Введение

В ежедневном общении друг с другом люди формируют атрибуты и категории социальной идентичности. Измененные на фоне заболеваний морфология и осанка часто вызывают стигматизацию личности [1]. Стигма, по определению *E. Goffman*, проявляется в сравнении атрибута и стереотипа. Стигматизации наиболее подвержены люди с физическими деформациями тела, которые идентифицируются окружающими как видимые отличия, создающие непривлекательность образа [1].

Ориентация общества на инклюзию граждан с нетипичным телосложением, обусловленным врожденными или приобретенными аномалиями, способствовала развитию с 1950-х годов нового направления — проектирования одежды, адаптируемой под особенности телосложения и функционирования организма людей с физическими ограничениями [2]. Опыт разработки подобной функциональной одежды показал, что акцентирование в формообразовании моделей нетипичности контуров тела усиливает стигматизацию. Согласно утверждению *R.W. Chase* функциональная одежда является «символом, который окружающие могут интерпретировать по-разному, в зависимости от конкретной ситуации, присущей культуре личности и других аспектов» [3]. *C.M. Freeman, W. Chang, Y.Z. Zhao, R.W. Chase, S.B. Kaiser* и др. установлено, что потребители с морфологическими изменениями ожидают от функциональной одежды особой

эстетики и коррекции недостатков внешности, повышенной теплозащиты, гигиеничности, воздухопроницаемости, удобства в эксплуатации [4–7]. С адаптацией типовых конструкций под требования целевой аудитории, люди с ограниченными возможностями здоровья получают швейные изделия, гарантирующие физический и психологический комфорт [8].

J.M. Lamb и *M.J. Kallal* выяснили, что потребители с нетипичной морфологией предпочитают формировать гардероб функциональной одеждой, адаптированной под модные в сезоне модели и стили [2]. В соответствии с этим, в инклюзивном дизайне изделий необходимо стилизовать функциональные, гигиенические, эргономические и эстетические потребности людей с физическими ограничениями [9].

Заболевание *церебральный паралич* вносит в жизнь людей особые ограничения, часть которых обусловлена спастичностью мышц (в различной степени проявления). Подобные ограничения влияют на процесс одевания, поэтому одежда, адаптированная под двигательные особенности лиц с ЦП, отличается увеличенным объемом и множественной разъемностью. По результатам проведенных в 2023 г. исследований рынка адаптивной одежды *V.U. Gede Putri, A.I. Saidi, I. Damajanti, K. Kahdar* установлено, что наблюдается дефицит функциональной одежды для потребителей с умеренной мышечной спастичностью [10]. Для данной категории людей характерна высокая социальная активность, они способны к частичному самообслуживанию. Поэтому, наличие в гардеробе специально спроектированной одежды способствует не только повышению качества жизни представителей целевой аудитории, но и развитию личностных качеств. Однако, *Gede Putri et al.* указывают на выявленный дисбаланс в проявлении комфортности, безопасности, экономичности и эстетичности типовой адаптивной одежды, представленной на современном рынке.

Цели и задачи исследования

Цель представляемой работы:

- систематизировать результаты адаптации конструктивных и технологических особенностей одежды для потребителей с нетипичной морфологией и другими проявлениями ограничений функционирования организма, в том числе, вызванными ЦП, сопровождаемым асимметричной мускульной спастичностью;
- выявить направление совершенствования процесса адаптации конструктивно-технологического решения одежды в контексте адресности проектных работ.

Методы и материалы

В рамках реализации цели выполнен анализ научных публикаций и документов интеллектуальной собственности, отражающих специфику проектирования одежды для потребителей с особенностями ограничения здоровья. Выделена отдельная потребительская группа — люди с тяжелым неврологическим заболеванием *церебральный паралич*. Проанализированы современные медицинские методики реабилитации лиц с *асимметричной мускульной спастичностью*, включающие различные средства, в том числе швейные изделия.

Проведены исследования конструктивного решения представленных на рынке моделей адаптивной одежды, предназначенной для потребителей с ЦП.

Сформулировано перспективное направление адаптации конструктивно-технологических особенностей одежды для потребителей со спастикой мышц, реализация которого целесообразна в цифровой проектной среде.

Анализ особенностей функционирования организма людей с ЦП, влияющих на морфологию и моторику одевания

Заболевание *церебральный паралич* затрагивает более 17 млн. человек в мире [11]. В среднем, у 1,5–4 новорожденных из 1 000, выявляют ЦП, при этом, в Европе с диагнозом ЦП рождаются до 2,5 на 1 000 младенцев, в США — более трех [12], в РФ — статистика по регионам различается, но в целом сравнима с мировыми показателями [11].

ЦП, как монопатогенное заболевание нервной системы, проявляется нарушением мышечного тонуса, деформацией конечностей и позвоночника, контрактурой и вывихом суставов [12]. Дисбаланс между возбуждающими и тормозящими импульсами нервной системы приводит к мускульной спастичности, в результате человек испытывает «антигравитационные феномены: приведение плеча, сгибание рук в локтевом и лучезапястном суставах, приведение бедра, разгибание коленного сустава и подошвенное сгибание стопы» [13]. Повышение мышечного тонуса приводит к формированию ортопедических нарушений, укорочению длины конечностей, сколиозу [14]. Перечисленные патологии меняют привычную конфигурацию тела человека.

В зависимости от проявления заболевания, медицина выделяет различные формы клинических признаков. Наиболее тяжелая форма, встречающаяся в 2 % случаев, характеризуется двусторонней спастичностью верхних и нижних конечностей, контрактурами, деформацией туловища [11]. Спастическая диплегия с двусторонним поражением ног, повышением мышечного тонуса, контрактурами позвоночника и суставов, согнутым положением руки с зажатым кулачком, встречается среди 40 % больных [11]. Гемиплексия с односторонней спастикой наблюдается среди 32 % детей с ЦП, при этом парализованная рука согнута в локте и прижата к туловищу, а парализованная нога выпрямлена в суставах. Дискинетический ЦП (10 % случаев) проявляется скрученностью движений, непредсказуемыми гиперкинезами [11–15]. Для людей с атаксическим ЦП (встречаемость 15 %) характерна гипотония мышц, расстройство координации и равновесия, ритмические мускульные сокращения [11; 13].

Асимметричный мышечный тонус приводит к деформации формы позвоночного столба, при этом выделяют два типа искривления:

1. Груднопоясничное, без перекоса таза (наблюдаются у передвигающихся самостоятельно или с посторонней помощью) [16].
2. Большие груднопоясничные деформации с перекосом таза (характерны для передвигающихся в инвалидных креслах, двигательная активность — 4 и 5 уровень по шкале GMFCS) [14; 17].

Современные реабилитационные программы позволяют достичь высоких результатов, когда пациенты с ЦП, принимая терапию и выполняя физические упражнения улучшают походку и осанку. Важную роль при этом отводят носимым отводящим ортезам, крепящимся на теле с помощью корсета, набедренных манжет, стержневых шин и др. [18].

Размещение специальных медицинских приспособлений для улучшения осанки и способностей к передвижению изменяет конфигурацию тела, чем определяет особые функциональные требования к одежде для целевой потребительской группы.

Анализ средств адаптации конструктивно-технологических решений одежды для потребителей с ЦП

Функциональную одежду разрабатывают для улучшения качества жизни людей с ограниченными возможностями. Обобщая потребности лиц с ОВЗ, в том числе с мускульной спастичностью, большинство исследователей выделяют следующие основные требования к адаптации типовых конструктивно-технологических решений швейных изделий:

1. Удобство надевания/снятия решается множеством раскрывающихся деталей [19].
2. Антропометрическое соответствие особенностям телосложения может выражаться в несимметричном формообразовании [20], а также введением дополнительных деталей, корректирующих форму изделия [21].
3. Соответствие дизайна одежды текущему модному направлению необходимо для психологического ощущения комфорта и стабильности [22], социализации [23–25].
4. Конфекционирование натуральными материалами и применение антибактериальной обработки позволяет обеспечивать минимальный уровень запаха тела [6; 26].
5. Эргономичность конструкции важна для обеспечения физического благополучия [20] и защиты от возможных травм [21].
6. Повышенные требования потребителей с ОВЗ к тепловому комфорту необходимо учитывать конфекционированием [20; 26–28].
7. Применение современных «умных» материалов связано с интеграцией в устройство одежды медицинских технологий, биотехнологий, нанотехнологий [29; 30].
8. Упрощенный уход за изделием [5; 6; 20].
9. Экономическая доступность [5; 10; 20].

В настоящее время накоплена широкая база разработок адаптивной одежды для различных категорий лиц с ОВЗ. С целью обоснования применимости в гардеробе потребителей с АМС известных решений, проведен обзор документов интеллектуальной собственности, представленных в базе ФИПС. Выявлены следующие обобщенные характеристики АО:

1. Болевые реакции детей с АМС на неосторожные прикосновения, затрудненные движения [10], произвольные гиперкинезы [31] определяют необходимость разработки одежды, удобной при надевании. Данная цель реализована в моделях, полностью раскрываемых в швах и дополнительных членениях.¹
2. Склонность кожного покрова к образованию пролежней и повреждений [15; 17] при плотном контакте с одеждой требуют отсутствия уплотнений на участках соединения деталей.² Поэтому в большинстве моделей рекомендовано смещение швов в стороны от костных выступов и суставов, мест контакта с предметами (например, сиденьем инвалидного кресла)³, а конструкция изделий минимизирует

¹ Агафонова Л.П., Карабанова Н.Ю., Чащина О.В. Куртка для людей с ограниченными двигательными возможностями и/или ампутационными или врожденными дефектами верхних конечностей на различных уровнях / Патент на полезную модель RU 84680 U1, 20.07.2009, Заявка: 2009109479/22, 16.03.2009.

Агафонова Л.П., Карабанова Н.Ю., Чащина О.В. Брюки для людей с ограниченными двигательными возможностями (инвалидов-колясочников) / Патент на полезную модель RU 108709 U1, 27.09.2011, Заявка: 2011118771/12, 10.05.2011.

Агафонова Л.П., Карабанова Н.Ю., Чащина О.В. Комбинезон для людей с ограниченными двигательными возможностями / Патент на полезную модель RU 134009 U1, Опубликовано: 10.11.2013 Бюл. № 31, Заявка: 2013120192/12, 30.04.2013.

² Адаптивная одежда для людей с церебральным параличом [Электронный ресурс] / URL: https://www.juneadaptiv.com/blogs/our-community/adaptive-clothing-for-people-with-cerebral-palsy-innovative-designs-for-enhanced-movement?srsItd=AfmBOoocT7bx5S5mLbvH8AFf8M6MGIK6_WW-v0YfCv_wm-0kWZ3aAysN.

³ Приходченкова О.В., Савельева Н.Ю. Комплект верхней одежды для людей с ограниченными двигательными возможностями / Патент на полезную модель RU 61098 U1, 27.02.2007, Заявка: 2006135245/22, 05.10.2006.

Савельева Н.Ю., Черунова И.В., Приходченко О.В. Брюки для инвалидов-колясочников / Патент на полезную модель RU 67824 U1, 10.11.2007, Заявка: 2007125246/22, 03.07.2007.

Холостова В.Ю., Савельева Н.Ю. Брюки для женщин с ограниченными двигательными возможностями / Патент на полезную модель RU 140885 U1, Опубликовано: 20.05.2014 Бюл. № 14, Заявка: 2013121653/12, 08.05.2013.

спереди излишнюю складчатость поверхности и гарантирует необходимое удлинение участков в зоне сидения.⁴

3. Ограниченная двигательная возможность и сложность (или невозможность) в самообслуживании лиц с АМС требует посторонней помощи в процессе одевания/раздевания и перемещения в окружающем пространстве [10; 32], поэтому в удобных местах должна быть как разъемность одежды⁵, так и наличие каких-либо деталей, помогающих в переворачивании/поднятии тела больного человека [33; 34] или осуществлении гигиенических процедур.⁶ В качестве вспомогательных элементов могут быть настроенные ленты-ремни⁷, петли-захваты и др. Для удобства застегивания применимы молнии, кнопки, велькр.о
4. Ориентация многих людей с АМС на социальную активность и личностный рост формирует потребность в эстетически совершенном гардеробе, при этом внешний вид инклюзивной одежды должен соответствовать сложившимся в обществе представлениям о стиле и моде.⁸
5. Особые требования к тепловому комфорту [6; 20; 26; 27] определяют необходимость быстрой трансформации к изменяющимся климатическим условиям, это могут быть отстегивающиеся детали (рукава, кокетки и т. п.)⁹, или раскрывающиеся для вентиляции участки, а длительность пребывания в положении сидя/лежа указывает на особую износостойкость материалов confezione-пакета [35–37].
6. Использование надувных элементов [38] позволяет решить комплексно как вопрос теплоизоляции малоподвижного человека, так и организовать физический комфорт в положении сидя/или лежа.¹⁰
7. Наличие ортопедических патологий [11–14] требует формирование установочных рефлексов и правильного положения тела и конечностей [39], для реализации данной задачи в одежду встраивают специальные карманы для размещения утяжелителей, помогающих удерживать равновесие в вертикальном положении

⁴ Лопандина С.К., Алушкина Т.С., Капитанова Т.А., Куренкова Т.Н. Брюки для детей инвалидов-колясочников / Патент на полезную модель RU 185299 U1, Опубликовано: 29.11.2018 Бюл. № 34, Заявка: 2018106654, 22.02.2018.

⁵ Приходченка О.В., Федосеева С.А. Комбинезон для детей-инвалидов / Патент на изобретение RU 2462965 С1, Опубликовано: 10.10.2012 Бюл. № 28, Заявка: 2011121326/12, 25.05.2011.

⁶ Бельская Е.С. Адаптивный комбинезон / Патент на полезную модель RU 190957 U1, Опул. 17.07.2019 Бюл. № 20, Заявка: 2019116217, 27.05.2019.

⁷ Приходченко О.В., Приходченко Д.В., Говор Л.В. Комбинезон для перемещения людей с ограниченными двигательными возможностями (инвалидов-колясочников) / Патент на изобретение RU 2538513 С1, Опубликовано: 10.01.2015 Бюл. № 1, Заявка: 2013140845/12, 04.09.2013.

⁸ Агафонова Л.П., Карабанова Н.Ю., Чашина О.В. Пиджак для людей с ограниченными двигательными возможностями и/или ампутационными или врожденными дефектами верхних конечностей на различных уровнях / Патент на полезную модель RU 136300 U1, Опубликовано: 10.01.2014 Бюл. № 1, Заявка: 2013120193/12, 30.04.2013.

Агафонова Л.Ю., Карабанова Н.Ю., Проценко О.В. Сорочка верхняя для людей с ограниченными двигательными возможностями и/или ампутационными или врожденными дефектами верхних конечностей на различных уровнях / Патент на полезную модель RU 156277 U1, Опубликовано: 10.11.2015 Бюл. № 31, Заявка: 2015106396/12, 25.02.2015.

⁹ Савельева А.А., Савельева Н.Ю., Холостова В.Ю. Адаптационная куртка для мужчин с ограниченными двигательными возможностями / Патент на полезную модель RU 139665 U1, Опубликовано: 20.04.2014 Бюл. № 11, Заявка: 2013135947/12, 30.07.2013.

¹⁰ Помазкова Е.И., Зверев Е.А., Москаленка Н.Г. Верхняя одежда для лежачих больных / Патент на полезную модель RU 163431 U1, 20.07.2016, Заявка 2015131182/12, 27.07.2015.

и при ходьбе¹¹, или разместить каркасные устройства, бандажи, надколенники¹² и экзоскелет, разнообразные массирующие элементы (например, силиконовые шарики или различные фактурные поверхности [40]).

Конструктивно-технологические особенности серийной адаптивной одежды, в том числе для потребителей с ЦП, основаны на перечисленных характеристиках. В таблице 1 классифицированы основные зарубежные поставщики. На отечественном рынке представлена повседневная адаптивная одежда массового производства типовых решений. Потребители могут приобрести изделия на маркет-плейсах¹³, в специализированных магазинах или интернет-сайтах.¹⁴

Таблица 1

Анализ продукции основных зарубежных поставщиков адаптивной одежды

Наименование бренда	Тип поставщика	Фокус на продукте	Целевые условия	Средняя стоимость единицы продукции
SPIO	Специализированный поставщик медицинских изделий	Медицинские компрессионные ортезы, одежда с компрессией (жилеты, брюки)	ДЦП, гипертония, гипотония, расстройства аутистического спектра (РАС)	Жилет — 249,99 долларов США. Брюки — 139,99 долларов США
TheraTogs	Специализированный поставщик медицинских изделий	Терапевтические компрессионные изделия и системы фиксации для выравнивания позвоночника	Нарушения равновесия/походки, постуральные проблемы, ДЦП	От 247 долларов США.

¹¹ Волобуева Н.В. Куртка для детей с ДЦП / Патент на полезную модель RU 146063 U1, опубл. 27.09.2014. Бюл. № 27, Заявка № 2014115851/12 от 21.04.2014.

Волобуева Н.В. Брюки для детей с ДЦП / Патент на полезную модель RU 147699 U1, опубл. 20.11.2014. Бюл. № 32, Заявка 2014130888/12, 15.07.2014.

¹² Аверьянов А.И., Семенова К.А., Чугунов В.В., Шварков С.Б. Комбинезон для лечения больных детским церебральным параличом и больных с последствиями черепно-мозговой травмы / Патент на изобретение RU 2131232 С1, опубл. 10.06.1999, заявка 98116903/14, 15.09.1998.

¹³ Утепленный полукомбинезон-мешок [Интернет-источник] / URL: https://www.ozon.ru/product/uteplenny-meshok-na-nogi-dlya-lyudey-s-ovz-1281148375/?from=share_ios&perehod=smm_share_button_productpage_link.

Утепленный адаптивный комбинезон SAVUN ADAPTIVE [Интернет-источник] / URL: <https://www.wildberries.ru/catalog/557504492/detail.aspx?size=766063777>.

Полукомбинезон адаптивный для детей с ДЦП. POTENZIAL [Интернет-источник] / URL: <https://www.wildberries.ru/catalog/311288908/detail.aspx?size=470880128>.

¹⁴ GT DRESS Адаптивный комбинезон для детей и подростков со спастикой мышц [Интернет-источник] / URL: <https://gtdress.ru/kombinezon-na-dvuh-zamkah/tproduct/519383500-520376322062-kombinezon-serdechki>.

GT DRESS Ортопедические брюки [Интернет-источник] / URL: <https://gtdress.ru/ortopedicheskie-bruki/tproduct/567979493-285621015721-ortopedicheskie-bryuki-demisezonnie-sini>.

ORTHOMODA Комплект функционально-эстетической одежды [Интернет-источник] / URL: <https://orthomoda.ru/catalog/product/komplekt-funktsionalno-esteticheskoy-odezhdy-kurtka-bryuki-dlya-detey/?ysclid=mjg6m5ipuy233437461>.

MDCPLANET. Адаптивная куртка [Интернет-источник] / URL: https://mdcplanet.com/catalog/detskaya_reabilitatsiya/odezhda_dlya_detey_s_dtsp/8246/?ysclid=mjg6qvip1q798645506.

Danylino. Адаптивный комбинезон [Интернет-источник] / URL: <https://danylino.ru/catalogue/tproduct/325071605972-adaptivnii-kombinezon-zima>.

Медтехника Адаптивный комбинезон для ребенка с ОВЗ [Интернет-источник] / URL: <https://medtehnika-1.ru/adaptivniy-kombinezon-dlya-detey/>.

Наименование бренда	Тип поставщика	Фокус на продукте	Целевые условия	Средняя стоимость единицы продукции
SpecialKids Company	Специализированный розничный продавец адаптивной продукции	Повседневная адаптивная одежда, боди с застежками-кнопками, одежда для людей с недержанием мочи.	Аутизм, синдром Дауна, особые потребности.	Жилет на кнопках от 24,00 долларов США.
Kozie Clothes	Адаптивный бренд для массового рынка	Модная повседневная одежда с магнитными застежками	Общие физические недостатки	В соответствии с ценовой политикой бренда
Target (Cat & Jack)	Адаптивный бренд для массового рынка	Доступная по цене повседневная одежда без этикеток, с плоскими швами и возможностью доступа к гастростоме	Повышенная чувствительность к внешним раздражителям, физические ограничения	В соответствии с ценовой политикой бренда
Zappos Adaptive	Интернет-магазин	Платформа с множеством брендов; ортопедическая обувь, двусторонняя одежда	Широкий спектр инвалидности, включая потребности в ортопедических изделиях	Зависит от бренда
Patti and Ricky	Интернет-магазин	Торговая площадка для адаптивной моды, включая компрессионную одежду	Широкий спектр физических и сенсорных потребностей	Зависит от бренда
Pleasure and functionality	Специализированный розничный продавец адаптивных изделий	Одежда с утяжелителями и компрессионная одежда (жилеты, рубашки), сенсорные приспособления	Нарушения обработки сенсорной информации, аутизм, синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ)	Нет информации

Составлено авторами

Определено, что особенности функционирования организма людей с АМС регламентируют включение в комплекс свойств одежды новой задачи — лечебно-профилактический эффект. Данное направление развивается, опираясь на междисциплинарные достижения от медицины, компьютерной инженерии, текстильной, химической и швейной отраслей.

Важным для потребителей с АМС реабилитационным эффектом обладают компрессионные изделия — эластичные материалы «с памятью формы» обеспечивают глубокое давление на мышечный каркас, что способствует улучшению координации движений и стабильности положения тела [15; 41–43]. Кроме того, исследования *Gerard A., Toussaint-Thorin M. et al.* указывают, что ношение костюмов из лайкры активизирует нейронные реакции, что проявляется в улучшении моторики людей с АМС. Анализ рынка одежды для потребителей с ЦП¹⁵ показал устойчивый спрос на специализированные костюмы глубокого давления (SPIO — Stabilizing Pressure Input Orthosis), в которых используется компрессия в диапазоне 6-14 мм рт. ст. [44]. Основными недостатками таких изделий являются высокая стоимость (от 228 долларов США) и низкая воздухопроницаемость, вызывающая перегрев организма [43; 44].

Анализ свойств материалов с высоким потенциалом использования в изготовлении адаптивной одежды для потребителей с АМС (табл. 2) показал, что востребован текстиль, обеспечивающий сенсорный комфорт, механические функции, гигиеничность, тепло и безопасность [28; 36; 37; 43].

Таким образом, проведенный анализ показал, что актуальным направлением развития современного рынка швейной продукции для потребителей с ЦП является разработка гибридной экономически доступной одежды, сочетающей эстетичность модных адаптивных моделей и изделий с терапевтической компрессией.

¹⁵ Анализ и прогноз рынка адаптивной одежды на 2025–2032 годы. [Электронный ресурс] / URL: <https://www.coherentmarketinsights.com/market-insight/adaptive-clothing-market-2294>.

Таблица 2

Основные свойства материалов адаптивной одежды для потребителей с АМС

Свойство	Адаптивный потенциал	Рекомендуемые материалы	Материалы, которых следует избегать
Разнонаправленная растяжимость и поддержка формы	Для людей с тугоподвижностью конечностей, произвольными движениями, при использовании ортезов	Трикотаж или ткани с высоким содержанием эластана (спандекс/лайкра)	Жесткие неэластичные материалы (джинса, лен, некоторые виды хлопка)
Мягкость	Предотвращает раздражение органов чувств и повышенную тактильную чувствительность, которые могут вызывать дискомфорт и провоцировать спастичность	Ультрамягкие, гладкие, однородные материалы: органический хлопок, бамбук, модал, мягкий трикотаж	Грубые, фактурные или «колючие» ткани
Воздухопроницаемость, влагоотведение	Терморегуляция, предотвращение перегрева, отвод пота, особенно для пользователей инвалидных колясок	Натуральные волокна, такие как бамбук и мериносковая шерсть; высокоэффективные смесовые материалы	Синтетические материалы с низкой воздухопроницаемостью, задерживающие тепло и влагу
Терапевтическая компрессия	Обеспечивает глубокое воздействие на органы чувств, способствуя улучшению осознания собственного тела, устойчивости и координации движений	Запатентованные смеси лайкры и спандекса (например, ткань SPIO) с подтвержденными коэффициентами сжатия	Ткани с непостоянной или отсутствующей степенью компрессии
Долговечность	Выдерживает частую стирку и сильное трение об ортопедические конструкции и носимые медицинские устройства	Трикотаж с высокой плотности. Усиленные вставки в местах интенсивного износа	Тонкие рвущиеся ткани
Безопасность	Предотвращает аллергические реакции	Сертифицировано по стандарту OEKO-TEX® STANDARD 100	Обработанные азокрасителями, фталатами или свинцом.

Составлено авторами

Высокая стоимость специализированной адаптивной одежды (табл. 1) и трудности с получением компенсации на ее приобретение создают значительные финансовые барьеры для семей с детьми-инвалидами.

Подготовка исходной информации для цифрового моделирования функциональной одежды, адаптированной под телосложение потребителей с ЦП

Следующим направлением развития сферы адаптивной одежды является внедрение цифровых технологий в процесс проектирования. Трехмерное моделирование и виртуальные примерки позволяют оценить проектные решения дистанционно, что значительно снижает стигматизацию целевых потребителей. С целью подготовки исходной информации для цифрового моделирования функциональной одежды, адаптированной под телосложение потребителей с ЦП, авторами выполнен первый этап проектирования — сформирована библиотека аватаров в позах, характерных для АМС. В качестве примера в статье представлен аватар ребенка с умеренной мускульной спастичностью. Аватар сгенерирован в САПР CLO3D (рис. 1).

На цифровой фигуре имитированы: осанка, груднопоясничные деформации без перекоса таза, положение и форма конечностей. Дисбаланс туловища реализован с использованием инструмента «Скелет» графической программы. Нарушенный фронтальный баланс торса генерирован смещением основной оси тела и оси шеи в сторону спазмированной конечности и деформацией оболочки аватара. Аналогично выполнено изменение формы левой верхней конечности — рука ротирована внутрь и приведена близко к телу. Форма и положение ног сгенерированы в соответствии с характерной позой «крест — накрест», формирующейся у ребенка как вторичное патологическое нарушение опорно-двигательного аппарата на фоне резкого скачка роста при длительной спастичности приводящих мышц бедра [14].

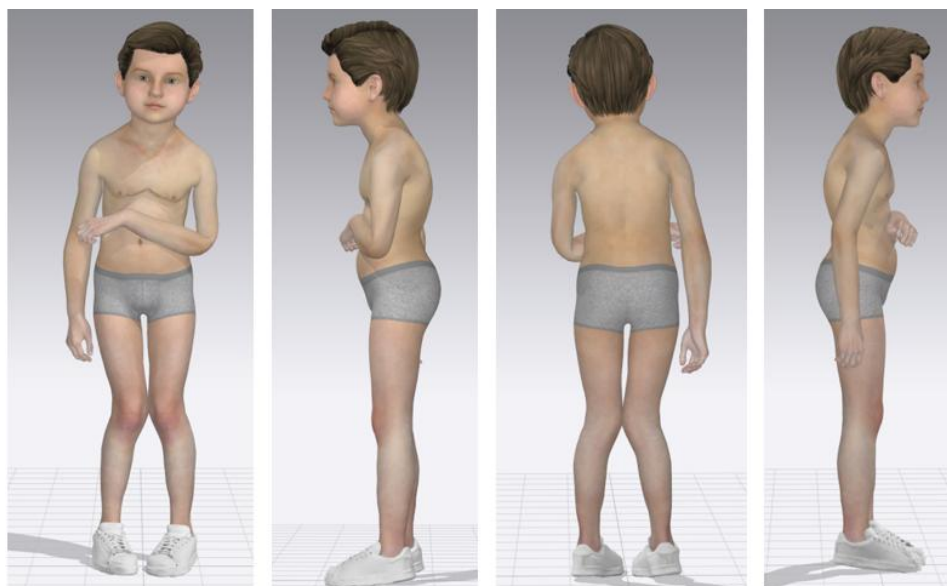


Рисунок 1. Аватар ребенка с умеренной спастичностью мышц (выполнено Петуховой О.Ю.)

Подготовленный аватар на втором этапе проектных работ предназначен для оценки комфортности разрабатываемой авторами гибридной одежды с терапевтической компрессией.

Выводы

Актуальным направлением совершенствования функциональности адаптивной одежды для потребителей с асимметричной мускульной спастичностью является разработка гибридной одежды, сочетающей экономическую доступность, эстетичность изделий модного ассортимента и терапевтический эффект от конфекционирования современными эластичными материалами, обеспечивающими необходимую компрессию отдельных участков тела, что способствует формированию положительной динамики реабилитации от ежедневной эксплуатации изделий.

Разработку гибридной одежды целесообразно осуществлять с применением цифровых технологий, включающих пакет графических программ трехмерного моделирования с визуализацией посадки на подготовленных аватарах. Визуализация позволяет быстро и эффективно получить образы проектируемой адаптивной одежды, оценить эстетичность и функциональность моделей. В результате потребители получают гармоничные изделия, корректирующие морфологические недостатки, чем уменьшается социальная стигматизация.

В качестве дополнительного эффекта цифрового проектирования ожидается снижение эмоциональной и физической нагрузки на целевую потребительскую аудиторию, привлекаемую к оценке результатов.

Проект реализуется в рамках Федеральной образовательной программы «Обучение служением».

ЛИТЕРАТУРА

1. Goffman E. Stigma: Notes on the Management of Spoiled Identity. // N.Y. Prentice-Hall. Englewood Cliffs. — 1963. — 155 p. / URL: <https://archive.org/details/stigmanotesonman0000goff/page/n5/mode/2up> (дата обращения 14.09.2025).
2. Lamb J.M, Kallal M.J. A conceptual framework for apparel design // Clothing and Textiles Research Journal. — 1992. — Vol. 10. — No. 2. — P. 42–47. DOI: 10.1177/0887302x9201000207.

3. Quinn D., Chase R.W. Simplicity's design without limits. // *Advances in Design for Inclusion. Conference paper.* — Philadelphia: Drexel Design Press. — 1990. — p. 505–514. / URL: <https://amazon.com/Simplicitys-Design-Without-Limits-Designing/dp/0925323004> (дата обращения 04.10.2025).
4. Freeman C.M., Kaiser S.B., Wingate S.B. Perceptions of functional clothing by persons with physical disabilities // *A social-cognitive framework Clothing and Textiles Research Journal.* — 1985. — № 4(1). — p. 46–52. DOI: 10.1111/j.1470-6431.1987.tb00145.x.
5. Chang W., Zhao Y.Z., Go R.P. Design and Study of Clothing Structure for People with Limb Disabilities // *Journal of Fiber Bioengineering and Informatics.* — 2009, Vol. 2, No. 2. — P. 61–66. DOI: 10.3993/jfbi06200910.
6. Gupta D. Functional clothing — Definition and classification // *Indian Journal of Fibre & Textile Research,* 2011. — Vol. 36 — p. 321–326. / URL: https://www.researchgate.net/publication/296845630_Functional_clothing-Definition_and_classification (дата обращения 04.10.2024).
7. Feeney R. The Ergonomics Approach to Inclusive Design — Are the Needs of Disabled and Non-disable People Different? // VII Congresso Latino-americano de Ergonomia, I Seminário Brasileiro de Acessibilidade Intergral, XI Congresso Brasileiro de Ergonomia. Anais ABERGO 2002. Recife, 2002.
8. Curteza A., Cretu V., Macovei L., Poboroniuc M. Designing functional clothes for persons with locomotor disabilities // *Autex Research Journal.* — 2014 — Vol. 14 — No. 4. — P. 281–289. DOI: 10.2478/aut-2014-0028.
9. Na H.-S. Adaptive Clothing Design for the Individuals whit Special Needs. // *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles.* — 2007. — № 31(6). P. 933–941. DOI: 10.5850/JKSCT.2007.31.6.933.
10. Gede Putri V.U., Saidi A.I., Damajanti I., Kahdar K. Adaptive clothing design concept to facilitate the activities of people with cerebral palsy disabilities // *Pak Heart J* — 2023. — № 56(03). — P. 555–563. / URL: <https://pkheartjournal.com/index.php/journal/article/view/1653> (дата обращения 04.10.2025).
11. Никонов Н.Б., Никонова Л.А., Никонова Ф.Н., Хамадьянова А.У. Основные направления терапии при детском церебральном параличе и спастической диплегии // *International Journal of Medicine and Psychology.* — 2020. — Т. 3. — № 2. — С. 149–158. / URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42881010&ysclid=ml6ai4gl7r422484198> (дата обращения 14.10.2025).
12. Woolfenden S., Galea C., Sheedy H.S. et al. Impact of social disadvantage on cerebral palsy severity // *Dev Med Child Neurol.* — 2018. — № 1(5). — P. 586–592. DOI: 10.1111/dmcn.14026.
13. Венегас К.Ф., Збанок И.Ю., Забродец Г.В., Соловьева А.Ю., Талабаев М.В. Спастический синдром при ДЦП. Обзор литературы // *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа.* — 2022. — Т. 12. — № 4. — С. 438–443. doi.org/10.34883/PI.2022.12.4.037.
14. Венегас К.Ф., Талабаев М.В., Збанок И.Ю., Забродец Г.В., Соловьева А.Ю. Вторичные нарушения опорно-двигательного аппарата при спастических формах ДЦП: Обзор литературы // *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа.* — 2023. — Т. 13. — № 1. — С. 101–107. doi.org/10.34883/PI.2023.13.1.038.

15. Béghin L., Mohammad Y., Fritot S., Letellier G. Safety and adherence of pressure garment therapy in children with upper limb unilateral cerebral palsy. Results from a randomized clinical trial ancillary analysis // TYPE Original Research PUBLISHED - 2023. — № 21. DOI 10.3389/fped.2023.1043350.
16. Гросс Н.А., Шарова Т.Л., Молоканов А.В., Казакова Е.В. Особенности развития двигательных возможностей детей-инвалидов до 5 лет с диагнозом ДЦП // Вестник спортивной науки. — 2022. — № 3. — С. 47–52. EDN: YLYXAZ.
17. Novak I., Morgan C., Fahey M., et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy // Curr Neurol Neurosci Rep. — 2020. — № 20(3). — P. 2–21. doi: 10.1007/s11910-020-1022-z.
18. Аксенов А.Ю., Кольцов А.А., Джомардлы Э.И. Влияние отводящего ортеза на кинематические показатели тазобедренного сустава при ходьбе у детей со спастическими формами ДЦП // Гений ортопедии. — 2022. — Т. 28. — № 5. — С. 669–674. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2022-28-5-669-674>.
19. Neenu Poonia, Pinki Adaptive clothing for disabled people // International Journal of Home Science. — 2020. — № 6(2). — P. 238–241. / URL: <https://www.homesciencejournal.com/archives/2020/vol6issue2/PartE/6-2-21-378.pdf> (дата обращения 28.05.2025).
20. Гусев И.Д., Андреева Е.Г., Гусева М.А. Проектирование адаптивной швейной продукции с учетом специфических требований маломобильных потребителей. // Дизайн. Материалы. Технология. — 2024 — № 2(74) — С. 149–157. DOI: 10.46418/1990-8997_2024_2(74)_149_157.
21. Гусева М.А., Гетманцева В.В., Клочкова О.В., Знамцева А.М., Бескостова П.Р. Особенности формообразования одежды для потребителей с осложненными травмами конечностей // Дизайн. Материалы. Технология. — 2025. — № 2(78). — С. 109–117. DOI: 10.46418/1990-8997_2025_2(78)_109_117.
22. Харлова О.Н., Баширова С.А. Проектирование эскизной коллекции адаптивной одежды для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата // Современные тенденции изобразительного, декоративного прикладного искусств и дизайна. — 2021. — № 2. — С. 31–35. EDN: FVXJMK
23. Забелло Е.Г., Тихонова Н.В., Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е. Адаптивная одежда как необходимое условие социально-психологической адаптации людей с ампутированными конечностями // Костюмология. — 2025. — Т. 10. — № 2. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/14TLKL225.pdf>.
24. Чагина Л.Л., Рогова К.И., Самохвалова А.Г., Шипова Н.С. Инклюзивная одежда как средство социальной реабилитации и адаптации людей с ограниченными возможностями здоровья: опыт и тенденции развития // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2024. — № 6(414). — С. 5–17. DOI 10.47367/0021-3497_2024_6_5.
25. Забелло Е.Г., Тихонова Н.В., Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е. Антропометрический профиль мужчин с ампутированными нижними конечностями: особенности и практическое значение для проектирования адаптивной (адаптационной) одежды // В сборнике: Лёгкая промышленность: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2025. С. 149–161. EDN: KFAASM.

26. Гусев И.Д., Андреева Е.Г., Кирсанова Е.А., Гусева М.А. Выбор вариантов конфекционирования реабилитационных швейных изделий для маломобильных граждан // Дизайн и технологии. — 2024. — № 100(142). — С. 37–46. EDN: URTAXA.
27. Нуриахметова Э.Р., Коваленко Ю.А., Тихонова Н.В. Проектирование оптимальных конструктивных решений теплозащитной адаптивной одежды для детей с диагнозом детский церебральный паралич // Костюмология. — 2023. — Т. 8. — № 3. URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/14TLKL323.pdf>.
28. Нуриахметова Э.Р., Тихонова Н.В., Коваленко Ю.А., Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р. Разработка теплозащитного адаптивного комбинезона для детей с диагнозом ДЦП // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2025. — № 4(418) — с. 179–189. DOI 10.47367/0021-3497_2025_4_179.
29. Ахмедова З.М., Тюрин И.Н., Шин И.Г., Ташпулатов С.Ш. Исследование и разработка адаптационной одежды для людей с ограниченными двигательными возможностями на основе законов биомеханики. — Курск, 2025. — 221 с. EDN: UNCIWN.
30. Тюрин И.Н., Ташпулатов С.Ш. Сценарии эксплуатации в цифровом проектировании адаптивной одежды // В сборнике: Вклад технологического университета Таджикистана в реализацию ускоренной индустриализации страны. Материалы международного форума, посвящённого 35-летию со дня основания Технологического университета Таджикистана. Душанбе, 2025. — С. 241–244. EDN: PJEPOS.
31. MacKenzie C., McIlwain S. Evidence-Based Management of Postural Control in a Child with Cerebral Palsy // Physiother Can. — 2015. — № 67(3). — P. 245–247. doi: 10.3138/ptc.2014-34.
32. Приходько Я.С. Анализ ассортимента и функциональных особенностей адаптивной одежды // В сборнике: Лёгкая промышленность: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Омск, 2023. — С. 114–121. EDN: ZUUBUW.
33. Баширова С.А., Харлова О.Н., Калдыбаев Р.Т., Бекзат А.Б. Обоснование необходимости адаптивной одежды для детей-инвалидов // Вестник Алматинского технологического университета. — 2021. — № 4. — С. 97–101. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-99-108>.
34. Бикбулатова А.А., Иноземцева Е.М. Проектирование функциональной одежды для детей с церебральным параличом // В сборнике: Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий. материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 2 частях. Кострома, 2021. — С. 4–7. EDN: HMWWVD.
35. Чагина Л.Л., Рогова К.И., Самохвалова А.Г., Шипова Н.С. Разработка концептуальной модели проектирования инклюзивной одежды для людей с ограниченными возможностями здоровья с учетом специфики предъявляемых требований // Технологии и качество. — 2025. — № 3(69). — С. 20–26. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2025-3-69-20-26>.
36. Шалмина И.И., Старовойтова А.А. Особенности проектирования адаптивной одежды для пользователей инвалидных кресел // Костюмология. — 2024. — Т. 9. — № 4. — URL: <https://kostumologiya.ru/PDF/02TLKL424.pdf>.

37. Чагина Л.Л., Рогова К.И., Зимина М.В., Иванов В.В. Оценка качества систем материалов для адаптивной одежды по комплексу наиболее значимых свойств // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2024. — № 3(411). — С. 107–114. DOI 10.47367/0021-3497_2024_3_107.
38. Хамматова В.В., Тухбатуллина Л.М. Создание адаптивной одежды для людей с ограниченными физическими способностями с использованием текстильных надувных элементов // Дизайн и технологии. — 2024. — № 101(143). — С. 139–142. EDN: NXHBOD.
39. Петрова Л.Н., Шевцов А.В., Петров А.А., Яхин Д.Х. Опыт разработки пассивного экзоскелета для реабилитации нижних конечностей у детей с ДЦП // Человек. Спорт. Медицина. — 2019. — Т. 19. — № S2. — С. 103–109. DOI: 10.14529/hsm19s214.
40. Сергеева В.С., Денисова О.И. Применение инновационных лечебно-профилактических элементов в разработке модели детского комбинезона // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. — 2020. — № 3. — С. 411–414. EDN: QDFPZI.
41. Attfield S.F., Nicholson J., Morton R.E. Evaluation of Stability of Lycra Soft Orthoses Using 3-D Kinematic Analysis // Orthopädie-Technik Quarterly, English edition IV. — 2008. — P. 1–5. / URL: <https://www.spioworks.com/files/Evaluation%20of%20Stability%20of%20Lycra%20Soft%20Orthoses%20Using%203-D%20Kinematic%20Analysis.pdf> (дата обращения 11.09.2025).
42. Gerard A., Toussaint-Thorin M., Mohammad Y., Letellier G. et al PROPENSIX: pressure garment therapy using compressive dynamic Lycra® sleeve to improve bi-manual performance in unilateral cerebral palsy: a multicenter randomized controlled trial protocol // PubMed Disciamer. — 2022. — № 23(1). — P. 117. doi: 10.1186/s13063-022-06041-1.
43. Virginia Knox The Use of Lycra Garments in Children with Cerebral Palsy: a Report of a Descriptive Clinical Trial // British Journal of Occupational Therapy. — 2003. — № 66(2). — P. 71–78. / URL: <https://www.spioworks.com/files/The%20Use%20of%20Lycra%20Garments%20in%20Children%20with%20Cerebral%20Palsy%20a%20Report%20of%20a%20Descriptive%20Clinical%20Trial.pdf> (дата обращения 12.11.2025).
44. Udezeh Ch.N., Kouri An. Acknowledging Impact of Clothing Barriers on Disabled Children Experiencing Social Exclusion // Pediatrics. — 2024. — № 154(5). doi: 10.1542/peds.2023-065159.

Guseva Marina Anatolievna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: guseva-ma@rguk.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3491-6132>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=829347
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57197843104>

Getmantseva Varvara Vladimirovna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: getmantseva-vv@rguk.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0441-3198>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=540375
WoS: <https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAA-5313-2021>
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=55155482100>

Arapko Anastasia Mikhailovna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: anastasia.znamtseva@yandex.ru

Beskostova Polina Romanovna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: polinabes2003@yandex.ru

Petukhova Olga Yurievna

Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art), Moscow, Russia
E-mail: olpeyuga@gmail.com

Adaptive clothing: ergonomics, design, therapeutic potential

Abstract. Interest in adaptive clothing stems from the inclusion of people with disabilities in society. Depending on the nature of consumers' illnesses and the conditions under which garments are used, medical and clothing industry specialists formulate requirements for adaptive clothing (AC).

This article analyzes scientific publications and intellectual property to explore the experience of designing AC in the context of targeted design work. It was determined that strong consumer demand for a variety of adaptive clothing is observed among people with disabilities, including those with cerebral palsy (CP), a characteristic symptom of which is asymmetrical muscular spasticity (AMS), which pathologically alters body composition. Morphoanthropometric analysis revealed that it is advisable to divide the target audience into consumer groups based on the manifestations of CP in order to systematize the adaptation of garments to the specific functioning of the body. The authors found that modern requirements for clothing for consumers with CP are not limited to adapting the design and technology to their morphological characteristics; aesthetics and the ability of the products to provide a therapeutic effect are also important.

The authors' analysis of the adaptive clothing market revealed that a segment of hybrid products with a moderate therapeutic effect, achieved through the combination of materials with a wide range of properties, including compression of body areas with muscle spasticity, could be developed.

It was proposed to design hybrid adaptive clothing using modern 3D graphics programs with the ability to visualize the image on specially prepared avatars. The first stage of digital design has been completed: a library of avatars in poses typical for consumers with AMS has been created.

Keywords: functional clothing; adaptive clothing; orthopedic disorders; posture; inclusive design; service learning