

УДК 687.01

DOI 10.47367/0021-3497_2024_3_149

БИОТЕХНИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОДЕЖДЫ

BIOTECHNICAL CONCEPT IN CLOTHING DESIGN

*И.Н. ИВАЩЕНКО*¹, *В.В. ГЕТМАНЦЕВА*², *О.А. ЗИМИНА*¹

*I.N. IVASHCHENKO*¹, *V.V. GETMANTSEVA*², *O.A. ZIMINA*¹

¹Кубанский государственный университет,

²Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство))

¹Kuban State University,

²The Kosygin State University of Russia)

E-mail: getmantseva@inbox.ru

В статье рассмотрена актуальность и перспективность использования теории биотехнических систем при проектировании одежды, предложена биотехническая концепция в проектировании одежды, которая включает совокупность подходов, ориентированных на создание функциональных и сбалансированных изделий, максимально соответствующих физиологическим и анатомическим особенностям человека. Использование теории биотехнических систем при проектировании изделий направлено на выявление индивидуальных особенностей потребителей для формирования многофункциональных качеств изделий. Биотехническая концепция проектирования швейных изделий рассмотрена в созвучии с эволюционными процессами развития гомеостатического потенциала человека, который активно используется при обсуждении здоровья. Формирование биотехнических систем при проектировании изделий легкой промышленности даст определенное развитие теоретических основ и методов проектирования изделий на основе рациональной размерной типологии населения, обоснованных способов теплоизоляции одежды, современных информационных технологий, выявит на основе новых исследований возможности решения проектных задач, которые зависят от индивидуальных характеристик потребителя.

The article considers the relevance and prospects of using the theory of biotechnical systems in the design of clothing, proposes a biotechnical concept in the design of clothing, which includes a set of principles and approaches focused on creating functional and balanced products that respond to the physiological and anatomical characteristics of a person in the best way. The use of biotechnical systems is aimed at identifying the individual characteristics of consumers with their direct participation in the formation of multifunctional qualities of products with basic and

additional functions. The biotechnical concept of designing garments is considered in harmony with the evolutionary processes of the development of the homeostatic potential of a person, which is actively used in the discussion of health. The formation of biotechnical systems in the design of light industry products will provide a certain development of the theoretical foundations and methods of product design based on a rational dimensional typology of the population, reasonable methods of thermal insulation of clothing, modern information technologies, and will reveal, on the basis of new research, the possibility of solving design problems that depend on the individual characteristics of the consumer.

Ключевые слова: проектирование, одежда, биотехнические системы, гомеостаз, концепция, регулирование, сенсорные системы.

Keywords: design, clothing, biotechnical systems, homeostasis, concept, control, sensory systems.

Введение

Население России сталкивается не только с вызовами климатического характера, глобального экономического кризиса, но и с появлением новых заболеваний и патологий, последствий пандемии, болезней образа жизни. Новый уровень жизни требует по-новому рассматривать процессы проектирования одежды и расставлять акценты на исследования индивидуальных особенностей и предпочтений потребителя.

Новые технологии в области создания одежды выходят на передний план в современной индустрии моды [1, 2]. Они предлагают целый спектр возможностей для учета особенностей каждого отдельного человека, а также влияния окружающей среды на его здоровье. Это особенно важно в условиях стресса и изменяющихся функций организма человека, которые могут вызвать различные хронические заболевания. Уровень таких заболеваний непрерывно растет, ухудшая качество жизни, поэтому учет индивидуальных характеристик потребителей становится все более значимым в процессе проектирования и производства одежды.

Каждый человек уникален и может иметь свои особенности и потребности, поэтому одежда должна соответствовать индивидуальным антропометрическим и физиологическим параметрам каждого конкретного потребителя. Новые технологии, такие как сканирование и 3D-моделирование, позволяют создавать одежду с учетом

антропоморфологических параметров и характеристик тела человека, обеспечивая идеальную посадку. Соответствие одежды физиологическим параметрам решается в основном только в одежде специального назначения. В одежде повседневного назначения особенности физиологии каждого конкретного человека остаются вне зоны внимания несмотря на то, что растет количество людей, имеющих хронические заболевания и различного рода отклонения показателей здоровья от норм.

За пределами внимания при проектировании одежды, как правило, остаются и показатели эмоционального состояния человека – будущего потребителя изделия. Однако интеграция инновационных материалов и передовых технологий в процесс проектирования одежды позволяет учитывать индивидуальные предпочтения потребителей и создавать одежду, соответствующую физическим и физиологическим особенностям организма человека, а также его эмоциональному состоянию. Например, использование мягких и гипоаллергенных материалов позволяет создавать дополнительный уровень комфорта и безопасности для людей с чувствительной кожей или аллергией.

Внедрение новых технологий и ориентация на индивидуальные особенности потребителя, несомненно, должны сопровождаться и изменениями в самих подходах к процессу проектирования одежды. Авторы статьи, опираясь на научную теорию проек-

тирования биотехнических систем [3], далее развитую в работах [4, 5, 6], считают целесообразным использовать биотехнический подход при проектировании одежды. В рамках биотехнического подхода авторы предлагают рассматривать систему «человек-одежда» как биотехническую систему (БТС «ч-о»), функционирующую в определенных условиях среды обитания – окружающей среды.

Перспективность использования биотехнического подхода при проектировании изделий, а также в практических решениях швейной отрасли определяется необходимой потребностью современной жизни [4].

Основная идея работы

Под биотехнической системой принято понимать «совокупность биологических и технических элементов, объединенных в единую функциональную систему целенаправленного поведения» [3].

Сегодня отсутствуют современные отраслевые учебные пособия, посвященные конкретному изложению теории биотехнических систем, а существующие публикации имеют медицинскую направленность. Отраслевые исследования в связи с их новизной не имеют должного освещения в научных изданиях. Имеется необходимость всестороннего исследования особенностей и закономерностей функционирования системы «человек-одежда» как биотехнической системы.

В отличие от традиционно декларируемой в отраслевых исследованиях системы «человек-среда-одежда», где среда является внутренним элементом системы, авторы рассматривают среду как внешний элемент, который не входит в биотехническую систему, но влияет на нее, определяя ряд условий для ее функционирования.

Схема биотехнической концепции, предлагаемой авторами в качестве одного из подходов к процессу проектирования одежды, представлена на рис. 1. Основная идея заключается в том, чтобы, рассматривая, изучая и устанавливая параметры элементов БТС «ч-о» с учетом характеристик и условий среды, в которой данная система функционирует, обеспечить человеку состояние «комфорт».

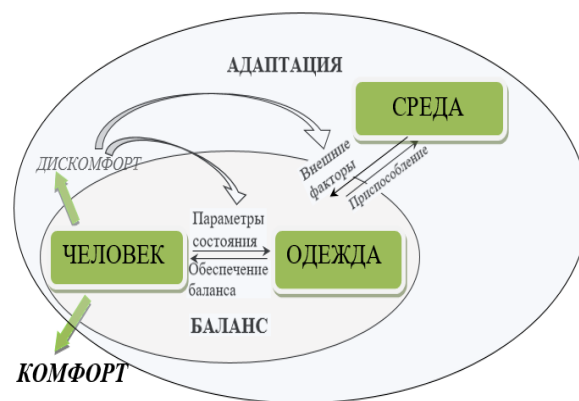


Рис. 1

Человек в рамках рассматриваемой БТС «ч-о» является биологическим элементом системы. Основным регулятором, с помощью которого обеспечивается стабильное состояние биологического элемента, является одежда – технический элемент системы. Посредством элемента «одежда» обеспечивается баланс биотехнической системы и ее адаптация к условиям окружающей среды.

Формирование параметров и свойств элемента «одежда» должно основываться на гомеостатическом потенциале потребителя (параметры состояния), что будет способствовать не только регулированию психоэмоционального и физического состояния человека, но также предоставлению каждому потребителю дополнительных возможностей для улучшения качественных характеристик образа жизни [7]. Данная цель на рисунке обозначена как показатель «комфорт».

Показатель «комфорт» определяется состоянием элемента «человек» и может быть установлен субъективно самим человеком или объективно измерением физиологических или других параметров и сопоставлением их с показателями нормы. Показатель «комфорт» определяет безопасное состояние человека или состояние психологической и эмоциональной уверенности.

В процессе жизнедеятельности человек вступает во взаимодействие с внешней средой, которая оказывает влияние на его функциональное состояние, то есть нарушает гомеостаз [8]. Ответной реакцией на это взаимодействие является реакция адаптации, которая сводится к перестройке структуры живой системы таким образом,

чтобы восстановить ее работоспособное состояние путем построения новых функциональных систем [8], и одежда активно этому способствует. На сегодняшний день в разных областях науки увеличилось количество исследований резервов организма человека и способов его адаптации к внешним и внутренним изменениям. Данного рода исследования актуальны и для целей проектирования и производства комфортной, современной функциональной одежды. Поэтому перспективными и актуальными являются исследования процессов адаптации человека к измененным окружающим условиям и повышенным нагрузкам с учетом индивидуальных особенностей организма и поиск механизмов управления ими посредством одежды. В рамках разработанной концепции данный механизм управления обозначен на рисунке как «адаптация».

Как итог, процесс проектирования одежды на основе биотехнического подхода можно представить в виде следующей последовательности:

- определение параметров состояния биологического элемента «человек» (параметров, обеспечивающих организму состояние гомеостаза);

- установление группы параметров технического элемента «одежда», его характеристик и свойств, посредством которых можно обеспечить состояние «баланс» в биотехнической системе (под «балансом»

понимается соответствие параметров элемента «одежда» запросам и особенностям элемента «человек»);

- определение группы параметров и характеристик, описывающих факторы внешней среды, влияющие на БТС «ч-о»;

- определение параметров и механизма «адаптации» БТС «ч-о» к окружающей среде;

- корректировка группы параметров технического элемента «одежда», его характеристик и свойств в рамках механизма «адаптация»;

- контроль состояния элемента «человек», где «комфорт» означает верное техническое решение, а «дискомфорт» – предложенное техническое решение не верно и требует доработки.

Таким образом, задача проектирования одежды, сочетающей в себе функциональность, комфорт, эстетику, а также способствующей поддержанию здоровья и качества жизни пользователей, может быть решена путем формирования регулируемого информационного проектного поля, включающего описание свойств и характеристик элементов биотехнической системы, объединенных согласованно не случайным образом, а целесообразным взаимодействием между собой. При этом при формировании информационного проектного поля необходимо опираться на основополагающие системные принципы БТС, представленные в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Принципы	Обоснование принципов системы
Функциональные	
Целостность	Приобретение новых качественных свойств объекта (способность, параметры) в процессе необходимых системообразующих связей при взаимодействии элементов, согласованных единством целей и задач, условиями их функционирования, единством информационного пространства.
Эмерджентность	Свойства системы, которые не присущи ее элементам, но возникают благодаря объединению этих элементов в единую целостную систему.
Системность, системообразующие связи	Наличие конструктивных связей делает объект системой, которая приобретает новые качества (способность, параметры). Приоритет целей системы перед целями ее элементов присущ системам. Объект, реализующий некоторую интегральную функцию, является системой.
Структурные	
Иерархичность	Соподчиненность составляющих элементов системы
Структурность	Структура устанавливает внутреннюю организацию и способы взаимосвязи и взаимодействия компонентов и элементов
Взаимодействия со средой	
Адаптивность	Стремление к состоянию устойчивого равновесия
Гомеостатичность	Постоянство системных функций физиологических процессов (различных форм деятельности) и поддержание постоянства параметров внутренней среды.

Функционирование биотехнической системы должно осуществляться таким образом, чтобы максимально соответствовать морфологическим, антропометрическим, психофизическим, физиологическим и другим характеристикам человека (биологического элемента системы).

Использование биотехнической концепции при проектировании одежды позволит учитывать особенности и потребности человеческого организма [9], расширит применение более информативных, ранее не учитываемых параметров и состояний живого организма. В качестве аргументов целесообразности использования данной концепции при проектировании одежды можно привести следующие позиции:

- учет и обеспечение показателей комфорта человека в одежде еще на этапе технического задания;
- улучшение функциональных компенсаторных характеристик одежды;
- снижение негативного воздействия на окружающую среду за счет поиска экологически более устойчивых решений;
- разработка инновационных и уникальных изделий за счет экспериментов с формой, текстурой и структурой одежды.

Стоит отметить, что частично элементы и принципы биотехнической концепции учитываются и используются в современном проектировании одежды, но глобально в концепции проектирования предметы одежды все так же рассматриваются как самостоятельная техническая система.

В качестве направлений и разработок, необходимых для реализации предложенной биотехнической концепции в процессе проектирования одежды, актуально:

- изучение анатомии, физиологии, морфологии и психологии человека для возможности учета личных особенностей;
- изучение эргономики, характерной для разного рода деятельности человека, системного согласования анатомических, физиологических, психологических свойств человека и структуры его деятельности со свойствами всех остальных средств и компонентов в целях повышения качества одежды;
- персонализация проектируемых изделий для их адаптации к индивидуальным

особенностям человека, в том числе физиологическим, морфологическим, психоэмоциональным и др.;

- использование инновационных материалов для возможности обеспечения комфорта и функциональности одежды;
- интеграция сенсорных технологий в предметы одежды в зависимости от потребностей пользователя, например, использование сенсоров для измерения пульса, температуры и влажности тела, автоматической терморегуляции одежды;
- использование принципов биологических процессов и систем для создания инновационных материалов, тканей и дизайна одежды, например, использование структуры и свойств биологических материалов для создания легких и прочных материалов для одежды;
- разработка информационного обеспечения методом поэтапного моделирования;
- использование междисциплинарных знаний и исследований в различных областях, таких как медицина, биопсихология, математическое моделирование, антропология, материаловедение.

В Ы В О Д Ы

Биотехническая концепция направлена на решение научной проблемы формирования биотехнических систем в проектировании одежды в зависимости от назначения и условий эксплуатации. Ее ключевым моментом является согласованная совместимость биологических и технических элементов на основе систематизации параметров.

Опираясь на теоретические исследования и адаптируя их применительно к отрасли проектирования и производства одежды, можно выделить технические решения, результативность которых базируется на биотехнической концепции:

- создание интегрированных в одежду систем для улучшения качества жизни человека;
- создание технических систем, интегрированных с предметами одежды, для временного и длительного замещения утраченных физиологических функций организма человека;

– создание технических комплексов, интегрированных с предметами одежды, для лечения и реабилитации;

– создание технических комплексов, интегрированных с предметами одежды, для проведения исследовательских и диагностических работ;

– разработка биотехнических сенсорных систем, интегрированных в одежду, на микро- и наноуровнях для людей с хроническими заболеваниями и др.

Использование биотехнической концепции в проектировании одежды предполагает множество преимуществ, которые могут быть использованы для создания более удобной, функциональной, экологически устойчивой и инновационной одежды. Подобный подход является не только актуальным в современной моде, но и способствует развитию более устойчивой и эффективной отрасли текстиля и одежды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнилова Н.Л., Салкузан С.В., Болсуновская М.С. и др. Отдельные аспекты PLM-систем для создания цифровых фабрик в швейной промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2018. № 4 (376). С. 103...106.

2. Кузьмичев В.Е. Критические технологии для проектирования одежды // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX-2018). Иваново: ИВГПУ, 2018. №1-1. С. 294...297.

3. Ахутин В.М., Немирко А.П., Перишин Н.Н. Биотехнические системы: теория и проектирование: уч. пос. СПб.: ГОУ ОГУ, 2008.

4. Акулов С.А., Федотов А.А. Основы теории биотехнических систем. М.: Физматлит, 2014. С. 259.

5. Родичева, М.В., Абрамов А.В., Уваров А.В. Биотехнические основы проектирования одежды для защиты от неблагоприятных температур. Орел: Госуниверситет - УНПК, 2014. С. 137.

6. Попечителев Е.П. Биотехнические системы как особый класс технических систем // Евразийское Научное Объединение. 2018. № 11-1(45). С. 72...78.

7. Иващенко И.Н., Гетманцева В.В. Формирование теплоизоляции одежды на основе биотехнических параметров: моногр. Краснодар, 2022. 192 с.

8. Бутусов А.В., Киселев А.В., Хайдер Алави Х.А. и др. Метод и алгоритмы локализации кластеров адаптационного потенциала в биотехнических системах реабилитации лиц с ограниченными возможностями здоровья // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2023. №11(2).

9. Волкова В.М., Смирнова Л.М. Технология проектирования и изготовления одежды для физических инвалидов как технического средства реабилитации // Биотехносфера. № 5. 2020. С. 26...34.

REFERENCES

1. Kornilova N.L., Salkutsan S.V., Bolsunovskaya M.V. et al. Some aspects of PLM-systems for creating digital factories in the garment industry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2018. 4 (376). P. 103...106.

2. Kuzmichev V.E. Critical technologies for clothing design // Physics of fibrous materials: structure, properties, high technologies and materials (SMARTEX-2018). Ivanovo: IVGPU, 2018. 1-1. P. 294...297.

3. Akhutin V.M. etc. Biotechnical systems. Theory and design: uch. village St. Petersburg: GOU OSU, 2008.

4. Akulov S.A., Fedotov A.A. Fundamentals of the theory of biotechnical systems. M.: Fizmatlit, 2014. 259 p.

5. Rodicheva, M.V., Abramov, A.V., Uvarov A.B. Biotechnical fundamentals of clothing design for protection from adverse temperatures. Orel: State University – UNPK, 2014. 137p.

6. Popchitelev E.P. Biotechnical systems as a special class of technical systems // Eurasian Scientific Association. 2018. 11-1(45). P. 72...78.

7. Ivashchenko I.N., Getmantseva V.V. Formation of clothing thermal insulation based on biotechnical parameters: monograph. Krasnodar. 2022.

8. Butusov A.V., Kiselev A.V., Haider Alavsi Kh.A., et al. Method and algorithms for localization of adaptive potential clusters in biotechnical systems for the rehabilitation of persons with disabilities // Modeling, optimization and information technology. 2023. 11(2).

9. Volkova V.M., Smirnova L.M. Technology of designing and manufacturing clothes for physically disabled people as a technical means of rehabilitation // Biotechnosphere. 5. 2020.

Рекомендована кафедрой дизайнера костюма Кубанского государственного университета. Поступила 02.09.23.