

И.А. Слесарчук¹

Л.А. Губарева²

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса.
Владивосток. Россия

Исследование возможностей создания лечебно-профилактической одежды, управляющей состоянием организма человека

Существующие традиционные подходы к проектированию лечебно-профилактической одежды предусматривают достижение лечебного эффекта за счет использования принципа механического воздействия на тело человека. В рамках данной статьи рассматриваются возможности принципиально нового подхода к созданию одежды лечебно-профилактического назначения, предусматривающего ее использование в качестве технического устройства, управляющего состоянием организма человека для достижения коррекции нарушений в работе организма.

Ключевые слова и словосочетания: лечебно-профилактическая одежда, биоуправление, «носимая» электроника, бодинамика.

I.A. Slesarchuk

L.A.Gubareva

Vladivostok State University of Economics and Service.
Vladivostok. Russia

The study of the possibilities of creating medical-preventive clothes that manages the state of the human body

Existing traditional approaches to the design of medical-preventive clothes provide a therapeutic effect through the use of the principle of mechanical impact on the human body. In this article discusses the possibilities of a fundamentally new approach to creating clothing medical-preventive destination, providing for its use as a technical device which controls the state of the human body to achieve the correction of disorders in the body.

Keywords: medical-preventive clothes, biofeedback, wearable electronics, bodydynamic.

Лечебно-профилактическая одежда в настоящее время занимает важное место в сохранении и укреплении здоровья современного человека.

Практически единственным подходом к проектированию лечебно-профилактических изделий на сегодняшний день служит подход, при котором оздоровительное действие существующих конструкций достигается посредством специальных

¹ Слесарчук Ирина Анатольевна – канд. техн. наук, доцент кафедры дизайна и технологий; e-mail: slesarchuk65@mail.ru.

² Губарева Людмила Анатольевна – аспирант; e-mail: chel8l@mail.ru.

встроенных элементов, обеспечивающих жесткую фиксацию позы с целью принудительной стабилизации правильной формы фигуры человека. Формоустойчивые конструкции, однако, не только не способствуют укреплению мышечного корсета, но и являются своеобразными «подпорками» для организма, нередко подменяя функциональное развитие собственных мышц человека.

Проведенные ранее исследования [1] позволили обозначить иной подход к созданию одежды для профилактики и лечения различных нарушений, рассматривая ее как средство управления процессом коррекции этих нарушений. Выявлена целесообразность осуществления проектирования одежды на основе принципов биоуправления, в основу которых положены кибернетические представления о механизмах регуляции и управления систем посредством обратной связи.

Одной из важнейших предпосылок реализации метода биоуправления на основе обратной связи при проектировании одежды служит получение данных о работе корректируемой висцеральной системы и управлении ее деятельностью.

Актуальность темы настоящего исследования обусловили новизна предлагаемого подхода к проектированию лечебно-профилактической одежды с позиций биоуправления и отсутствие исследований по разработке способов проектирования специальных корректирующих средств, обеспечивающих реализацию данного подхода.

В этой связи весьма интересным и полезным может оказаться опыт использования для оздоровления человека принципиально нового и интенсивно развивающегося в направлении исправления нарушенных функций организма метода биологической обратной связи (БОС) или БОС-терапии (англ. – *biofeedback*), называемого также методом адаптивного, или функционального, биоуправления, биореабилитацией, висцеральным обучением, методом оперантного обуславливания, и др. [2].

Метод биологической обратной связи, основанный на учении И.П. Павлова об условных рефлексах, открытиях нейробиологии и медицины, использует природную способность мозга управлять ходом физиологических процессов, изменяющих работу органов в нужном направлении, формируя при этом новые системы рефлекторных связей с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту физиологической информации.

Человеку с помощью электронных приборов мгновенно и непрерывно предоставляется информация о физиологических показателях деятельности его внутренних органов посредством световых или звуковых сигналов обратной связи. Опираясь на эту информацию, человек может научиться произвольно изменять эти в обычных условиях неощущаемые параметры.

Принцип обратной связи опирается на фундаментальный закон кибернетики, согласно которому эффективное функционирование любой управляемой системы зависит от возврата информации о результатах работы этой системы управляющему органу.

С точки зрения кибернетики, человеческий организм в целом можно сравнить с открытой информационной системой, которая включает в себя следующие элементы:

- 1) источник информации,

- 2) регистратор (передатчик) информации,
- 3) канал передачи (проводник) информации,
- 4) приемник информации,
- 5) потребитель информации,
- 6) источник помех.

Источниками информации являются раздражители внешней или внутренней среды, в качестве регистратора информации выступает зрительный, слуховой, тактильный или какой-либо другой рецептор. Канал передачи – нервное волокно, приемник информации – нейрон, обрабатывающий и передающий информацию другим нейронам. Потребитель информации – структуры (группы функционально связанных нейронов) нервной системы (головного и спинного мозга), оценивающие поступающую информацию и обеспечивающие осуществление соответствующего действия, результаты которого описанным путем вновь возвращаются к управляющему органу. Круг обратной связи, таким образом, замыкается. В случае, когда речь идет об обратной связи на уровне целостного живого организма, принято говорить о биологической обратной связи.

В реальной жизни человек постоянно сталкивается с регулирующим механизмом обратной связи, как правило, не задумываясь об этом (например, поддержание тела в вертикальном положении). Причем в этом случае биоуправление осуществляется без участия сознания человека, каких-либо мотивационных или волевых предпосылок, поэтому правильнее было бы говорить о бессознательном биоуправлении.

В противоположность этому, метод БОС, как способ медицинской реабилитации, предусматривает обязательное использование цепи внешней обратной связи, сознательно задействующей принцип БОС с применением специальных технических устройств.

При обсуждении проблемы биологической обратной связи общепризнано, что без специального технического обеспечения, предназначенного для представления пациенту (и/или инструктору БОС) информации в доступной для человека форме, ни врач, ни пациент не имеют возможности получить данные о работе корректируемой висцеральной системы и тем более управлять ее деятельностью.

Таким образом, все вышесказанное свидетельствует о том, что в настоящее время весьма перспективным методом коррекции самых разнообразных патологических состояний человека является биоуправление – нефармакологический метод лечения с использованием специальной аппаратуры для регистрации, усиления и «обратного возврата» пациенту физиологической информации.

Используя метод биоуправления при проектировании лечебно-профилактической одежды, можно рассматривать ее в качестве специального технического средства, позволяющего осуществлять обратную связь с человеком и на основании этой информации производить саморегуляцию организма. Поскольку, как показал анализ технической аппаратуры БОС, лечение методом биоуправления проводится в специализированных медицинских кабинетах, оснащенных достаточно громоздкими аппаратно-программными комплексами, для целей проектирования лечебно-профи-

лактической одежды необходим поиск инновационных конструктивно-технических решений, отвечающих ряду специфических требований. Например, устройства должны быть комфортабельными в использовании и ношении на теле человека, а их размеры таковы, чтобы можно было разместить их на поверхности одежды.

С точки зрения рассматриваемой проблемы интерес вызывает тема так называемой «носимой электроники» (*wearable electronics*). К данному классу техники относятся миниатюрные электронные устройства (компьютерные модули, дисплеи, модули персональной связи, межсоединения, датчики, устройства ввода данных, индикаторы, источники питания и др.), носимые пользователем на себе или встроенные в одежду и другие аксессуары (перчатки, головные уборы, обувь, браслеты и др.) [3, 4].

Анализ новейших технологий в области встраиваемых в одежду электронных технических средств позволил установить, что, во-первых, сейчас они призваны улучшить комфортное состояние человека, главным образом, лишь за счет «облегчения» жизни путем выполнения функций мониторинга состояния здоровья, обеспечения возможности индивидуальной навигации, развлечения, реализации утраченных функций инвалидов и т.п. В области проектирования одежды известны лишь немногие технические разработки для сознательного управления процессом коррекции осанки [5–8]. Однако данные исследования ограничены конкретными прикладными задачами и представляют собой скорее концептуальный подход к проектированию одежды, управляющей состоянием человека. Кроме того, имеющиеся современные разработки в области одежды, способной оказывать влияние на организм человека, пока либо сложно технически реализуемы, либо малодоступны широким массам потребителей.

Во-вторых, при использовании так называемой «умной» одежды чаще всего происходит замещение естественных функций саморегуляции организма и снижение иммунитета, поскольку инновационные разработки берут на себя роль своеобразных подпорок, которые, на первый взгляд, облегчают существование и самочувствие, но при длительном или постоянном использовании приводят к деградации естественных возможностей организма. Следовательно, в рамках биоуправления необходим поиск других путей, которые позволят регулировать физиологическую адаптацию и обеспечивать эмоциональную стабильность человека.

Анализ последних достижений в области медицины и психологии показывает, что в теле человека мышцы и зоны, определённым образом связанные со стереотипами эмоциональных реакций, обладают памятью и способностью к обратной связи. Управляемый эффект обратной связи от мышц и зон даёт возможность влияния на реакции или эмоциональные состояния человека. При этом прямое длительное воздействие на конкретные мышечные зоны механическим давлением или раздражением может изменять состояние человека в лучшую сторону. А принцип мышечной памяти позволит сохранять полученный эффект после прекращения активизации положительного состояния, т.е. закреплять вновь образовавшиеся рефлекторные связи.

Методы воздействия на тело в сочетании с психологическим анализом сопутствующих телесных импульсов и эмоциональной реакции человека (физические упражнения и практики релаксации, такие как йога, цигун, тайдзы, танцедвигательная

терапия и пр.) положены в основу методов современной практической психологии, и, в частности, телесно-ориентированной терапии (ТОПТ), среди которых выделяется бодинамика – передовой метод, позволяющий наиболее эффективно проводить коррекцию различных функциональных нарушений с помощью воздействия на сенсорные анализаторы и подсознательную сферу человека [9]. Для нее характерно особое понимание психомоторного развития и структур характера, системность подхода к человеческой личности с глубоким знанием мышечной анатомии. Стимулируя реакцию мускула либо специфически настроенным прикосновением, либо задействованием этого мускула определённым образом, специалист помогает клиенту ощутить его импульс, ощущение, отношения, чувство или даже решение проблемы. Другими словами, мышечные зоны, способные оказывать положительное влияние на эмоциональный фон человека, активизируются только при прикосновении к ним. Наиболее сильный отклик идёт только тогда, когда прикасается другой человек, т.е. прикосновения самого себя к самому себе обладают слабо выраженным результатом, а иногда невозможны из-за анатомических ограничений человека и расположения мышц в труднодоступных местах (между лопаток, например).

Как известно, непосредственно контактирующей с телом человека при эксплуатации оболочкой является одежда. Следовательно, можно предположить, что разработку управляющей состоянием человека в неблагоприятных ситуациях одежды по принципу биоуправления необходимо вести в направлении создания ее элементов, имитирующих контакт «тело к телу» и оказывающих на мышцы и тело человека влияние, схожее с необходимым для регулирования психоэмоционального состояния человека тактильным прикосновением. В отличие от одежды, оказывающей влияние на организм человека, управляющая состоянием человека одежда должна содержать своеобразные «заменители» воздействий специалиста на мышцы. В качестве такого «заменителя» в непосредственно контактирующих с телом человека мышечных зонах предлагается использовать конструктивные элементы изделий (различные вставки, накладки, пластины и т.п. из различных материалов) со специальными свойствами.

В связи с этим дальнейшие исследования целесообразно проводить в направлении изучения существующих методик коррекции различных нарушений в организме человека на основе метода ТОПТ – бодинамики и выявления возможности практического его использования при создании специализированной одежды.

Таким образом, результаты проведенного анализа современных методов управления процессом профилактики и лечения заболеваний, в частности, метода БОС, показали, что ее проектирование целесообразно осуществлять на основе принципов биоуправления, в основу которых положены кибернетические представления о механизмах регуляции и управления систем посредством обратной связи.

Предложен новый способ создания лечебно-профилактической одежды на основе методов телесно-ориентированной терапии. Он заключается в создании одежды, способной за счёт особенностей конструктивно-технологического решения и материалов оказывать влияние или создавать условия для сохранения состояния эмоционального и физического благополучия, а также при предпосылках к асте-

ническому (понижающему жизнедеятельность человека) спаду корректировать до нормы состояние человека.

1. Слесарчук, И.А. Концепция проектирования детской профилактической одежды на основе теории управления. / И.А. Слесарчук, Е.И. Помазкова, В.П. Кривошеев // Швейная промышленность. – 2013. – № 2. – С. 16–18.
2. Ивановский, Ю. В. Принципы использования метода биологической обратной связи в системе медицинской реабилитации / А.А. Сметанкин, Ю.В. Ивановский, Т.С. Вартанова, А.Т. Быков, Р.Ю. Поддубная, Я.А. Питерская, Л.Д. Черноусова. // «Общие вопросы применения метода БОС»: сб. статей – СПб.: ЗАО «Биосвязь», 2008. – 82 с.
3. Самарин, А. Электроника, встроенная в одежду, – технологии и перспективы / А. Самарин // Компоненты и технологии. – 2007. – № 4. – С. 221–228; № 5. – С. 146–152.
4. Номоконова, Н.Н. Электронные устройства: от идеи до практического результата / Н.Н. Номоконова, Г.В. Голиков, Д.Ю. Михайлов, Ю.В. Колесова, А.В. Овсянникова // Территория новых возможностей. Вестник ВГУЭС. – 2015. – № 1 (28). – С. 62–65.
5. Мастер осанки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.masterosanki.ru/dlya-zhenshin.html> (дата обращения 15.10.2013).
6. Электронный корректор осанки «Дельфин» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://yestrade.ru/> (дата обращения 15.10.2013).
7. Мязин, Н.С. Электронный корректор осанки инновационного типа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.exdat.com/docs/1790/index-5931.html> (дата обращения 15.10.2013).
8. Помазкова, Е.И. Проектирование детской одежды с заданными профилактическими свойствами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.19.04 / Е.И. Помазкова; Владивостокский гос. ун-т экономики и сервиса. – Владивосток, 2012. – 25 с.
9. Телесная психотерапия. Бодинамика: пер. с англ. / ред.-сост. В.Б. Берёзкина-Орлова. – М.: АСТ: АСТ МОСКВА, 2010. – 409 с.

© Слесарчук И.А., 2015

© Губарева Л.А., 2015

Для цитирования: Слесарчук, И.А. Исследование возможностей создания лечебно-профилактической одежды, управляющей состоянием организма человека / И.А. Слесарчук, Л.А. Губарева // «Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса». – 2015; №4. – С. 165–170.

For citation: Slesarchuk, I.A. The Study of the Possibilities of Creating Medical-Preventive Clothes that Manages the State of the Human Body / I.A. Slesarchuk, L.A. Gubareva // The Territory Of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service. – 2015; №4. – P. 165–170.