

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОНИКИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

*Г.Я. Мамонтов, д-р физ.-мат. наук, профессор ОАР ИШИТР ТПУ,  
Ю.П. Хмелевский, ст. преподаватель ОАР ИШИТР ТПУ,  
Д.А. Михнёв, студент гр. 8ДМ11, Томский политехнический университет  
E-mail: dam58@tpu.ru*

### Введение

Бионика — это направление в биологии и кибернетике, которая изучает особенности строения и жизнедеятельности организмов, с помощью которой, создаются новые приборы, механизмы, системы и совершенствуются уже существующие технологии. Учёных привлекает скорость и принцип передвижения дельфинов, китов, кальмаров, пауков, кенгуру, кротов, искусство полёта птиц и насекомых, особенности органов зрения мух, лягушек, особенности органов слуха медузы, секреты эхолокаторов летучих мышей и термолкаторов гремучих змей. На основе раскрытия «секретов» живой природы многое уже сделано. Например, построена снегоходная машина «Пингвин», передвигающаяся по рыхлому снегу способом передвижения настоящих пингвинов, и развивающая скорость при этом до 50 км/час.

В представленном исследовании будет рассмотрено использование бионических форм в проектировании реабилитационного оборудования. Анализ использования бионики будет осуществляться по выбранным критериям: функциональность и визуальное восприятие.

### Кольца Гипократа

Рассмотрим «кольца Гипократа» представленных на рисунке один с точки зрения выбранных критериев. С точки зрения функционала, в устройстве заметно использование функциональных особенностей элементов скелета человека, где два жёстко закреплённых стержня являются временной, конструктивной заменой большой и малой берцовых костей. С точки зрения визуального восприятия изделие выглядит достаточно тектонически продуманным что характерно живым организмам, то есть в его конструкции наблюдается взвешенный выбор количества материала.

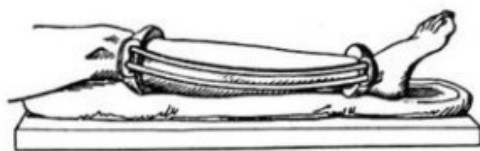


Рис. 1. Автономное вытяжение в кольцах Гипократа [2].

### Аппарат Цандера

Рассмотрим представленный на рисунке два механогимнастический аппарат Цандера с точки зрения выбранных критериев. С точки зрения функционала наблюдается заимствование в строении скелета живых организмов. Наиболее близким по конструктивному строению можно определить скелет человека где позвоночник является основной опорой, на которой размещаются двигающиеся элементы верхние и нижние конечности. В тренажёре Цандера заметно прослеживается тоже конструктивное устройство — это основная несущая стойка и установленные на неё движущиеся элементы. С точки зрения визуального восприятия изделие выглядит достаточно тектонически продуманным, что характерно живым организмам, то есть в его конструкции наблюдается взвешенный выбор количества материала. Необходимо выделить стилистические решения в разработанном объекте - это спицы вращательных колес в виде ветвей дерева. Выше представленный приём говорит о использовании бионики в разработке изделия.



Рис. 2. Аппарат Густава Цандера (1835-1920) [3].

### Ортезная система

С точки зрения функционала, в «ортезной системе» представленной на рисунке три заметно прослеживается тоже конструктивное устройство скелета человека — это основная несущая стойка и установленные на неё движущиеся элементы кроме того в рассматриваемом оборудовании используются элементы рычага, что является принципом бионики. Принцип рычага используется в опорно-двигательной системе человека. Он состоит из двух костей, соединённых суставом, и из мышцы, прикреплённой к этим костям, представляющие собой простой рычаг. В природе рычаг можно заметить в строении деревьев, чем больше корни в земле, тем устойчивее дерево. С точки зрения визуального восприятия изделие выглядит достаточно тектонически продуманным что характерно живым организмам, то есть в его конструкции наблюдается взвешенный выбор количества материала.



Рис. 3. Ортезная система [4].

### Заключение

В результате исследования использования бионики в проектировании реабилитационного оборудования можно выделить следующие тенденции:

- от первых моделей до современного оборудования бионика использовалась в проектировании.
- наиболее часто использовалось заимствование работы скелета живых организмов.
- в проектировании реабилитационного оборудования заметна тенденция увеличения применения принципов бионики
- с развитием технологий производства реабилитационное оборудование становится более тектоничным и бионически-пластичными.

### Список использованных источников

1. Ищенко Л. Д. Тематический план занятий по курсу «Бионика», 2008 год
2. Кольца Гиппократы. [Электронный ресурс] URL: <https://thepresentation.ru/medetsina/vvedenie-v-travmatologiyu-i-ortopediyu-1> (дата обращения: 15.12.2021)
3. Е. Климович. Тренажёры-раритеты (Москва). Журнал «Наука и жизнь» 2007 год.
4. Патент Ортезной системы. [Электронный ресурс] URL: <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=cfb6d47f8d8c8e1fc0123c6c5e988534> (дата обращения: 15.12.2021).