

## Особенности развития формообразования и колористического решения реабилитационного оборудования

В статье проведен анализ использования методов формообразования и колористического решения с точки зрения визуальной комфортности от первых упоминаний о реабилитационных изделиях до современных моделей. Рассмотрена эргономичность общей формы и формы элементов оборудования. Выявлено композиционное решение объектов и его влияние на функциональные характеристики изделия. Определено, как колористическое решение использовалось в проектировании реабилитационного оборудования. По результатам анализа определены особенности использования формы и цвета при проектировании реабилитационного оборудования во все периоды его существования.

**Ключевые слова:** формообразование, реабилитационное оборудование, визуальная комфортность, композиционное решение, колористическое решение.

*Khmelevsky Yu. P.*

*Features of the development of shaping and coloristic solutions of rehabilitation equipment*

*The article analyzes the use of shaping methods and color solutions from the point of view of visual comfort from the first mentions of rehabilitation products to modern models. The ergonomics of the overall shape and shape of the equipment elements is considered. The compositional solution of objects and its influence on the functional characteristics of the product are revealed. It is determined how the coloristic solution was used in the design of rehabilitation equipment. According to the results of the analysis, the features of the use of shape and color in the design of rehabilitation equipment in all periods of its existence were determined.*

**Keywords:** *shaping, rehabilitation equipment, visual comfort, compositional solution, coloristic solution.*



**Хмелевский  
Юрий  
Петрович**

старший преподаватель,  
Инженерная школа инфор-  
мационных технологий  
и робототехники,  
отделение автоматизации  
и робототехники,  
Национальный исследо-  
вательский Томский поли-  
технический университет  
(ТПУ), Томск, Российская  
Федерация

e-mail: hmelevskiy@tpu.ru

### Введение

Говоря о реабилитационном оборудовании, сразу уточним, что в данном случае речь пойдет о технических средствах, способствующих медицинской реабилитации, т. е. процессах, направленных на содействие и облегчение восстановления после перенесенных психических, психологических, клинических заболеваний. Акцент сделан на анализе использования методов формообразования с точки зрения визуальной комфортности — от первых упоминаний о реабилитационных изделиях до современных моделей.

Направление теоретических исследований, связывающих комфортность и качество восприятия отдельных фрагментов видимой картины мира с физиологическими особенностями устройства органов зрения и психологией процесса восприятия, определено как видеозоология в 1989 г. российским физиологом Василием Антоновичем Филиным. В основу учения заложены принципы связи физиологии и психологии: причины и степени утомляемости зрительных органов в зависимости от визуальных свойств объекта восприятия и способность мозга человека дать эмоциональ-

ную оценку объекту при анализе этих свойств. При этом оцениваются такие свойства объекта, как конфигурация, пластическое богатство, ритмическая структура, яркость, цвет.

Согласно этой теории, так называемыми «загрязнителями» визуальной среды являются гомогенные и агрессивные поля. Гомогенным полем является малонасыщенная или полностью лишенная визуальных элементов среда. Для агрессивного поля, в отличие от гомогенного, характерно перенасыщение однозначной информацией, не представляющей визуального интереса [1].

### Основная часть

Проследим, как развивалось формообразование технических средств, способствующих восстановлению здоровья человека на протяжении веков. Одно из первых упоминаний о применении технических средств в диагностике и лечении деформаций позвоночника встречается в медицинских трактатах Гиппократ и Галена. Гиппократ (ок. 460–377 г. до н. э.), давший искривлению позвоночника название «сколиоз», т. е. «кривой», от лат. *scoliosis* и греч. *σκολιός*, предложил несколько специ-

альных приспособлений, называемых «лестницей Гиппократата» и «доской Гиппократата», служащих для вытяжения позвоночника, а также вытяжения и одновременного давления на него [9].

Считается, что Гиппократ первый начал использовать в устройствах принцип действия, который основан на осевой трапеции и трехточечной коррекции искривления позвоночника. В его трудах не найдены иллюстрации, показывающие это реабилитационное оборудование. Но в книгах Аполлония из Китиона, врача, изувачшего медицину у Александра у хирурга Зоппира около 60 г. до н. э., обнаружены 30 изображений, которые считаются копиями с оригинальной книги Гиппократата. Представленные иллюстрации находятся сегодня в библиотеке Медици Лауренциана во Флоренции [7].

«Доска Гиппократата» использовалась в Древней Греции для лечения искривления позвоночника. Методика использования изделия связана с одновременным вытяжением позвоночника и надавливанием рукой на область искривления (Иллюстрация 1).

В трудах Гиппократата мы находим описание данного устройства: «Нужно закрепить в земле крепкую широкую доску, имеющую в ней поперечную канавку. Или, вместо доски, можно вырезать поперечную канавку в стене, на локоть выше земли, или как будет удобно. Затем поставьте нечто вроде четырехугольной дубовой доски параллельно стене и достаточно далеко от нее, чтобы можно было пройти между ними, если понадобится, и расстелите на доске плащи или что-нибудь мягкое, но не очень податливое» [7]. Врач рекомендует при возможности дать пациенту паровую или горячую ванну, а потом заставить его «лечь, вытянувшись в лежачем положении, и закрепите его руки, естественно вытянув их к телу. Мягкая полоса, достаточно широкая и длинная, состоящая из двух частей, должна быть наложена до середины груди, как можно ближе к подмышкам; оставшаяся часть от двух частей полосы продевается под руки и охватывает плечи с каждой стороны, а концы присоединяются к пестикообразному столбу, регулируя их длину со стороны этого столба, используемого как точка опоры, чтобы сделать растяжение...» [7].

Исходя из текста и изображения реабилитационного оборудования Аполлония Китийского, можно сказать, что, как и «лестница Гиппократата», «доска Гиппократата» максимально функциональна и продумана,

эргономика изделия заключена в элементах неподвижной фиксации реабилитируемого человека — лентах, ремнях и повязке. Можно заметить ограниченную пластичность изделия, композиционную основу которого составляют две деревянные доски, и отсутствие сложной конфигурации объекта с композиционным центром в виде места для размещения пациента.

Колористическому решению этого реабилитационного оборудования не уделено большого значения. Оно не упоминается в тексте автора, а на изображенном изделии видно, что оно имеет темно-коричневый, почти черный натуральный цвет древесины, как ленты и ремни (Иллюстрация 2). Вероятнее всего, эти элементы не были специально окрашены.

Клавдий Гален усовершенствовал «доску Гиппократата» с помощью двух ручных тяг. Коррекция искривления позвоночника производилась с помощью давления, которое оказывал врач, вставая ногами на искривленный участок позвоночника пациента, и растяжения, производимого обученными помощниками с помощью ремней и рычагов, вытягивающих тело со стороны головы и ног пациента (Иллюстрация 2) [11].

Как и «гиппократова доска», это реабилитационное оборудование является максимально функциональным и малопластичным. Его композиционную основу составляют каменная плита и два рычага, расположенные с двух сторон от плиты, по всей видимости, изготовленных из дерева, стянутые между собой ремнями и лентами. Колористическое решение невозможно исследовать, так как его изображение доступно только в черно-белом варианте.

В графических работах художника Видуса Вице (XVI в.), хранящихся в Парижской национальной библиотеке, можно увидеть изображение «гиппократовой доски», отличающееся от иллюстраций Аполлония Китийского [6] (Иллюстрация 3).

Реабилитационное устройство, изображенное Аполлонием Китийским, состоит из прямоугольных призм в виде дубовых досок. На одной из досок, большей по размерам, размещается реабилитируемый человек, а второй доской, меньшей по размерам, производится давление на искривленный участок позвоночника врачом-реабилитологом. На рисунках Видуса Вице представлено композиционно более сложное изделие в виде кровати, массивные прямоугольные ножки которой продолжаютс



Иллюстрация 1. «Гиппократова доска» Аполлония Китийского, показывающая коррекцию деформированного позвоночника [7]

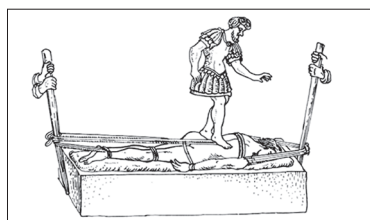


Иллюстрация 2. Рисунок, показывающий метод Галена для коррекции деформации позвоночника на аппарате [11]

для лежания в виде стоек и заканчиваются закруглением. В верхней закругленной части стоек располагаются сквозные отверстия для установки валов, к наружным частям которых прикреплены рычаги цилиндрической формы для вытяжения позвоночника. Решение закруглить выступающие стойки является верным с точки зрения эргономики, так как отсутствие углов делает использование конструкции более безопасным. Кроме того, их мягкая форма задает направление вращению рычагов вытяжения. Цилиндрическая форма рычагов вытяжения визуально более эргономична, чем прямоугольная призматическая форма. Композиционный центр объекта может быть определен в виде ложа для размещения пациента. Колористическое решение невозможно исследовать, так как его изображение доступно только в черно-белом варианте.

Византийский врач Орибасий (325–400 гг.) усовершенствовал «доску Гиппократата», добавив планку для уменьшения травм и деформаций позвоночника (Иллюстрация 4) [8].

Здесь, как и в предыдущем примере, можно увидеть визуально-безопасные закругления концов стоек. Кроме того, в добавленной планке

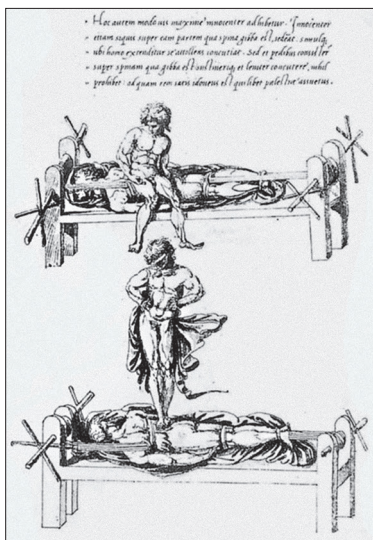


Иллюстрация 3. Рисунок, приписываемый Видусу Вице (XVI в.), показывающий коррекцию деформации позвоночника на «доске Гиппократ» [6]

цилиндрической формы появились усовершенствованные ручки вращения и дополнительные элементы регулировки натяжения ремней, которые визуально помогают управлять реабилитационным оборудованием. Композиционный центр объекта определяется планками и местом для размещения пациента.

В трудах французского хирурга Амбруаза Паре (1510–1590 гг.), считающегося одним из отцов современной медицины, находим описание реабилитационного оборудования для лечения сколиоза с помощью ношения металлического корсета (Иллюстрация 5) [10].

В семнадцатой книге трактата о сколиозе он подчеркивает, что данному заболеванию наиболее подвержены женщины и девочки. Использование представленного реабилитационного устройства А. Паре рекомендовал сначала для лечения врожденного сколиоза, но позже стал использовать в реабилитации более поздних случаев искривления осанки и для восстановления после получения травм. Вот как он сам дает рекомендации использования разработанного им реабилитационного оборудования для детей: «...они должны носить такие железные корсеты с отверстиями, которые должны быть не слишком тяжелыми, хорошо подогнаны к форме тела и иметь мягкую подкладку, чтобы не причинить травм» [10, 447] (перевод: Ю. П. Хмелевский).

Анализируя корсет А. Паре с точки зрения визуального восприятия, можно выделить несколько характеристик:

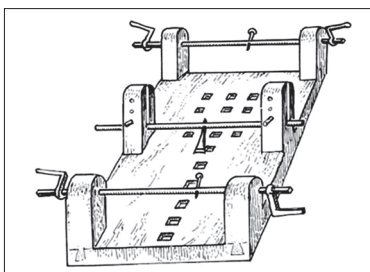


Иллюстрация 4. Усовершенствованная Орибасием «доска Гиппократ» с добавлением планки для уменьшения травм и деформаций позвоночника [8]

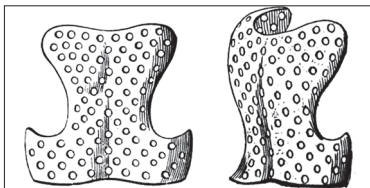


Иллюстрация 5. Передняя и задняя часть корсета Паре [10]

— Форма изделия пластична и оригинальна, так как достаточно точно повторяет формы человеческого тела. Можно сделать предположение, что каждый корсет изготавливался на заказ или существовала стандартная заготовка, сделанная по разработанному чертежам или лекалам, которая, в свою очередь, дорабатывалась с подгонкой конструкции под индивидуальные формы человека. Необходимо подчеркнуть, что А. Паре пишет о необходимости замены корсета, если пациент растёт: «...и для тех девушек, которые ещё растут, его (корсет) нужно будет менять каждые три месяца, более или менее по мере необходимости, иначе, вместо того, чтобы делать хорошо, это навредит» [10, 447] (перевод: Ю. П. Хмелевский).

— Композиционное решение изделия симметрично и достаточно сложно, так как в своей основе имеет параметры верхней части человеческого тела.

— Отверстия, по-видимому, предусмотренные для вентиляции, расположены достаточно монотонно, так как расстояние между отверстиями и их размер одинаков, что является минусом. Однако одновременно то, что корсет имеет отверстия круглой формы, определенной величины и расположенные на расстоянии друг от друга, говорит о том, что композиционное решение все-таки продумано, и это исключило хаотичное расположение отверстий на корпусе корсета или их отсутствие.

— Колористическое решение оборудования невозможно исследовать, так как его изображение доступно только в черно-белом варианте.

XIX век — это век промышленной революции. Неудивительно, что в это время появляется реабилитационное оборудование, созданное с применением новейших на тот момент технологий и материалов. Новое оборудование получило название механотерапевтических аппаратов, ставших производным от названия уникальной реабилитационной методики шведского физиотерапевта, академика Шведской Академии наук Густава Цандера. В 1865 г. в Стокгольме он основал медико-механический институт, в котором использовал разработанные им реабилитационные аппараты, предназначенные для выполнения строго определенных движений: оборудование для активных движений и оборудование для пассивных движений, которые снабжались электроприводом; оборудование для массажа, специальные аппараты для вытяжения позвоночника у детей со сколиозом.

Реабилитационное оборудование, разработанное под руководством Г. Цандера, получило широкое распространение по всему миру. Наиболее популярно оно было на курортах Европы и Америки. В 1889 г. открыта первая в России лечебница, функционирующая по методике Цандера и использующая его аппараты. Лечебное заведение находилось в С.-Петербурге и было открыто врачом Семеном Яковлевичем Эйнгорном. Впоследствии подобные лечебные заведения открылись в Москве, Риге, Киеве, Харькове, Одессе, Ессентуках. В общей сложности Г. Цандер сконструировал около 70 различных реабилитационных аппаратов [5].

Проанализируем дизайн аппарата Г. Цандера, предназначенного для реабилитации функций нижних конечностей (Иллюстрация 6).

С точки зрения визуального восприятия, можно выделить несколько характеристик изделия:

— Форма изделия пластична и оригинальна. Элементы изделия выдержаны в стиле неоклассицизма: несущий элемент аппарата выполнен в виде колонны с основанием в виде базы, педали имеют закругления в углах, спицы «штурвалов» изделия изготовлены в виде стилизованных ветвей растений.

— Основные детали реабилитационного оборудования и элементы управления визуально информируют пользователя о принципах эксплуатации изделия.

— Композиционное решение изделия симметрично и достаточно сложно, при этом можно выделить композиционный центр разработан-



ного объекта, которым является точка размещения человека в сидячем положении. Необходимо заметить, что значимость данного композиционного центра подтверждается тем, что он функционально является самым главным и массивным элементом изделия.

— Колористическое решение, используемое в проектировании представленного оборудования, невозможно исследовать, так как его изображение доступно только в черно-белом варианте

Сегодня разработка реабилитационного оборудования является не менее актуальной. В современном обществе уделяется большое внимание теме восстановления здоровья, и множеству людей для эффективной реабилитации необходимо специализированное оборудование.

Рассмотрим дизайн ортезной системы для комплексной последовательной реабилитации пациентов с параличами после травмы позвоночника, инсультов и пациентов с ДЦП, а также для использования в занятиях для поддержания хорошей физической формы организма и спортивных тренировках (Иллюстрация 7) [3].

С точки зрения визуального восприятия, можно выделить несколько характеристик изделия:

— Форма изделия представляет собой стоечно-балочную конструкцию, состоящую из вертикальных и горизонтальных элементов. Некоторые элементы изделия имеют пластичную форму для достижения визуальной безопасности эксплуатации изделия. Они выдержаны в бионическом стиле, визуально пластичны и эргономичны [2].

— Основные детали реабилитационного оборудования и элементы управления визуально информируют пользователя о том, как использовать изделие.

— Композиционное решение изделия симметрично и достаточно сложно, при этом можно выделить композиционный центр разработанного объекта. Им являются расположенные на двух стойках упор для таза и упор для грудной клетки. Необходимо заметить, что значимость данного композиционного центра выделяется цветом — это место расположения человека на тренажере [4].

## Заключение

Подводя итог развития формообразования и колористического решения реабилитационного оборудования, можно выделить несколько особенностей:



Иллюстрация 6. Реабилитационное оборудование Густава Цандера для реабилитации функций нижних конечностей. Передняя и задняя часть корсета Паре [5]

— Первые известные модели реабилитационного оборудования Гиппократ, Клавдия Галена, Орибасия спроектированы со строгой направленностью на функциональность, конструкции изделий. Они просты и визуально понятны, кроме того, в представленном оборудовании продуманы элементы, улучшающие удобство использования изделия, такие как подушки, ленты, ручные тяги и центральная планка, расположение которых визуально информирует об особенностях его использования. Для него характерны ограниченная пластичность и отсутствие сложной конфигурации. Колористическому решению не уделено большое значение.

— Реабилитационное оборудование французского хирурга А. Паре в XVI в. имеет пластичную и оригинальную форму, так как достаточно точно повторяет контуры человеческого тела. Композиционное решение изделия симметрично и достаточно сложно, так как в его основу положены пропорции верхней части корпуса человеческого тела. Отверстия корсета Паре, по-видимому, предусмотренные для вентиляции тела, расположены достаточно однообразно, что является минусом, но их форма, величина и расстояние между ними говорят о применении принципов композиции при конструировании корсета.

— Форма аппаратов шведского врача-физиотерапевта Г. Цандера в XIX в. пластична и оригинальна. Элементы изделий выдержаны в стиле неоклассицизма. Основные детали

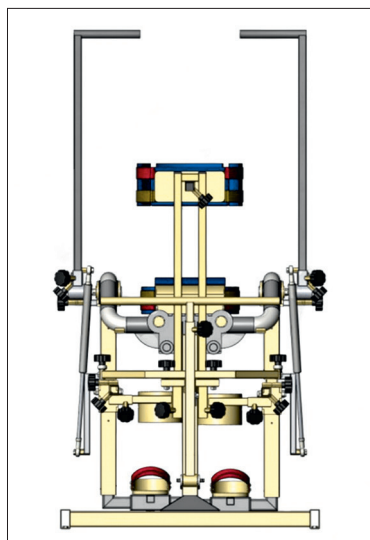


Иллюстрация 7. Реабилитационное оборудование, ортезная система. Авторы: А. Г. Фролов, М. В. Лукьянов, Ю. П. Хмелевский. 2021 г.

реабилитационного оборудования этого автора и элементы управления визуально помогают пациенту использовать аппарат. Композиционное решение изделий Г. Цандера симметрично и достаточно сложно, при этом можно выделить композиционный центр при рассмотрении разработанных объектов — это точка размещения человека, и она функционально является самым главным и массивным элементом изделия.

— Форма современного реабилитационного оборудования ортезной системы представляет собой стоечно-балочную конструкцию, состоящую из вертикальных и горизонтальных элементов. Некоторые элементы изделия имеют пластичную форму для достижения визуальной безопасности эксплуатации изделия. Основные детали реабилитационного оборудования и элементы управления визуально информируют пользователя о том, как использовать изделие. Композиционное решение изделия симметрично и достаточно сложно, при этом можно выделить композиционный центр разработанного объекта, которым являются расположенные на двух стойках упор для таза и упор для грудной клетки. Необходимо заметить, что ведущее значение композиционного центра подчеркивается колористическим решением места расположения человека на тренажере.

Мы видим, что в процессе совершенствования и усложнения подобных тренажеров форма изделия стала более пластичной и оригинальной, а композиционное решение достаточ-

но сложным. Основные детали аппаратов и элементы управления стали визуально помогать пациенту пользоваться изделием. Колористическому решению стало уделяться большое внимание, так как этот аспект имеет важное значение с точки зрения комфортности визуального восприятия человека и, в свою очередь, дальнейшего успешного использования изделия.

### Список использованной литературы

- [1] Курбацкая Т. Б. Эргономика: учебное пособие. — Набережные Челны: Министерство образования и науки Республики Татарстан, Набережночелнин. ин-т (филиал) Казан. (Приволж.) федер. ун-та, 2013. — 213 с.
- [2] Кухта М. С., Хмелевский Ю. П. Применение метода семантического дифференциала в оценке дизайна реабилитационных тренажеров // Дизайн. Материалы. Технология. — 2019. — № 4 (56). — С. 23–26. — URL: <https://clck.ru/eSXNb> (дата обращения: 26.03.2022).
- [3] Фролов А. Г., Лукьянов М. В., Хмелевский Ю. П. Ортезная система: патент на изобретение RU 2753801 C1, 23.08.2021; Заявка № 2020143541 от 29.12.2020. — URL: <https://clck.ru/eS9uQ> (дата обращения: 26.03.2022).
- [4] Хмелевский Ю. П., Кухта М. С. Особенности выбора цветовых решений в дизайн-проектировании объектов зоны медицинской реабилитации // Сборник докл. III Нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. — 2019. — С. 79–83. — URL: <https://clck.ru/eSXkR> (дата обращения: 26.03.2022).
- [5] Яковлев А. А. Нейрореабилитация. — Интеллектуальная изд. система Ridero, 2019. — 538 с.
- [6] Elias S. Vasiliadis, Theodoros B. Grivas and Angelos Kaspiris: Historical overview of spinal deformities in ancient Greece // Scoliosis. — Vol. 4. — P. 1–13. — DOI:10.1186/1748-7161-4-6.
- [7] Apollonii Citiensis in Hippocratis De articulis commentarius, Corpus Medicorum Graecorum XI.1.1: ediderunt J. Kollesch et F. Kudlien, in linguam Germanicam transtulerunt J. Kollesch et D. Nickel. — Berlin: Akademie-Verlag, 1965. — 133 p.
- [8] Naderi S., Andalkar N., Benzel E. C. History of spine biomechanics: Part I — The pre-Greco-Roman, Greco-Roman, and medieval roots of spine biomechanics // Neurosurgery. — 2007. — Vol. 60. — P. 382–391. — DOI: 10.1227/01.NEU.0000249276.94933.8D.
- [9] Marketos S. G., Skiadas P. K. Hippocrates: The Father of Spine Surgery // Spine. — 1999. — Vol. 24 (13). — P. 1381–1389. — DOI: 10.1097/00007632-199907010-00018.
- [10] Williams A., Williams J. Proper to the duty of a surgeon: Ambroise Paré and sixteenth century paediatric surgery // J. of the Royal Society of Medicine. — 2004. — Vol. 97. — P. 446–449. — DOI: 10.1258/jrsm.97.9.446.
- [11] Xarchas K. C., Bourandas J. Injuries and Diseases of the Spine in the Ancient Times // Spine. — 2003. — Vol. 28 (13). — P. 1481–1484. — DOI: 10.1097/00007632-200307010-00023.
- reabilitacionnyh trenazherov // Dizajn. Materialy. Tekhnologiya. — 2019. — № 4 (56). — С. 23–26. — URL: <https://clck.ru/eSXNb> (дата обращения: 26.03.2022).
- [3] Frolov A. G., Luk'yanov M. V., Hmelevskij Yu. P. Orteznaya sistema: patent na izobretenie RU 2753801 C1, 23.08.2021; Zayavka № 2020143541 ot 29.12.2020. — URL: <https://clck.ru/eS9uQ> (дата обращения: 26.03.2022).
- [4] Hmelevskij Yu. P., Kuhta M. S. Osobennosti vybora cvetovyh reshenij v dizajn-proektirovanii ob'ektov zony medicinskoj rehabilitacii // Sbornik dokl. III Nac. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. — 2019. — С. 79–83. — URL: <https://clck.ru/eSXkR> (дата обращения: 26.03.2022).
- [5] Yakovlev A. A. Nejroreabilitaciya. — Intellektual'naya izd. sistema Ridero, 2019. — 538 s.
- [6] Elias S. Vasiliadis, Theodoros B. Grivas and Angelos Kaspiris: Historical overview of spinal deformities in ancient Greece // Scoliosis. — Vol. 4. — P. 1–13. — DOI: 10.1186/1748-7161-4-6.
- [7] Apollonii Citiensis in Hippocratis De articulis commentarius, Corpus Medicorum Graecorum XI.1.1: ediderunt J. Kollesch et F. Kudlien, in linguam Germanicam transtulerunt J. Kollesch et D. Nickel. — Berlin: Akademie-Verlag, 1965. — 133 p.
- [8] Naderi S., Andalkar N., Benzel E. C. History of spine biomechanics: Part I — The pre-Greco-Roman, Greco-Roman, and medieval roots of spine biomechanics // Neurosurgery. — 2007. — Vol. 60. — P. 382–391. — DOI: 10.1227/01.NEU.0000249276.94933.8D.
- [9] Marketos S. G., Skiadas P. K. Hippocrates: The Father of Spine Surgery // Spine. — 1999. — Vol. 24 (13). — P. 1381–1389. — DOI: 10.1097/00007632-199907010-00018.
- [10] Williams A., Williams J. Proper to the duty of a surgeon: Ambroise Paré and sixteenth century paediatric surgery // J. of the Royal Society of Medicine. — 2004. — Vol. 97. — P. 446–449. — DOI: 10.1258/jrsm.97.9.446.
- [11] Xarchas K. C., Bourandas J. Injuries and Diseases of the Spine in the Ancient Times // Spine. — 2003. — Vol. 28 (13). — P. 1481–1484. — DOI: 10.1097/00007632-200307010-00023.

Статья поступила в редакцию 28.03.2022.

Опубликована 30.06.2022.

### Khmelevsky Yuri

Senior lecturer, Engineering School of Information Technology and Robotics, Department of Automation and Robotics, National Research Tomsk Polytechnic University (TPU), Tomsk, Russian Federation  
e-mail: [hmelevskiy@tpu.ru](mailto:hmelevskiy@tpu.ru)  
ORCID ID: 0000-0001-8943-7636

### References

- [1] Kurbackaya T. B. Ergonomika: uchebnoe posobie. — Naberezhnye Chelny: Ministerstvo obrazovaniya i nauki Respubliki Tatarstan, Naberezhnochelnin. in-t (filial) Kazan. (Privolzh.) feder. un-ta, 2013. — 213 s.
- [2] Kuhta M. S., Hmelevskij Yu. P. Primenenie metoda semanticheskogo differenciala v ocenke dizajna