

Научная статья

УДК 645.41

doi 10.34216/2587-6147-2021-4-54-67-72

Светлана Павловна Рассадина<sup>1</sup>

Дмитрий Юрьевич Симоненко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Костромской государственный университет, г. Кострома, Россия

<sup>1</sup>rswetp@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9247-8487>

<sup>2</sup>karabasis@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3057-6268>

## СТУЛ КАК ОБЪЕКТ МАССОВОЙ КАСТОМИЗАЦИИ

**Аннотация.** В статье раскрываются перспективы процесса создания индивидуальных предметов и услуг с учетом моделей, методов и инструментов, помогающих компаниям управлять разнообразием продуктов. Приводятся примеры индивидуальной настройки вещей, встречающихся на рынке. Обращается внимание на сегмент мебельной продукции, который, по мнению авторов, в настоящее время не достаточно кастомизирован. Особое внимание уделено возможности кастомизации и расширения ассортиментного ряда продукта с помощью параметрического дизайна на примере стула для письменного стола, разработанного с учетом размерных характеристик фигуры человека. **Ключевые слова:** массовая кастомизация, параметрический дизайн, индивидуальная настройка, проектирование, дизайн, 3D-технологии, стул

**Для цитирования:** Рассадина С. П., Симоненко Д. Ю. Стул как объект массовой кастомизации // Технологии и качество. 2021. № 4(54). С. 67–72. <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2021-4-54-67-72>.

Original article

Svetlana P. Rassadina<sup>1</sup>

Dmitriy Yu. Simonenko<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Kostroma State University, Kostroma, Russia

## A CHAIR AS AN OBJECT OF MASS CUSTOMISATION

**Abstract.** The article reveals the prospects of the process of creating individual items and services, taking into account models, methods and tools that help companies manage a variety of products. Examples of individual customisation of things found on the market are given. Attention is drawn to the segment of furniture products, which, according to the authors, is currently not sufficiently customised. Special attention is paid to the possibility of customisation and expansion of the product range with the help of parametric design on the example of a desk chair designed taking into account the dimensional characteristics of the human figure.

**Keywords:** mass customisation, parametric design, individual customization, engineering, design, 3D technology, chair

**For citation:** Rassadina S. P., Simonenko D. Yu. A chair as an object of mass customization. Technologies & Quality. 2021. No 4(54). P. 67–72. (In Russ.) <https://doi.org/10.34216/2587-6147-2021-4-54-67-72>.

Стратегия внедрения персонализированного подхода в продвижении товаров является вершиной развития идеи маркетинга о максимальном удовлетворении запросов потребителя. В связи с этим кастомизацию или индивидуальный подход к производству товаров и услуг в настоящее время внедряют компании из самых разных отраслей экономики.

В зависимости от степени вовлеченности потребителя в процесс выбора и диапазона вариантов выделяется экспертный, модульный,

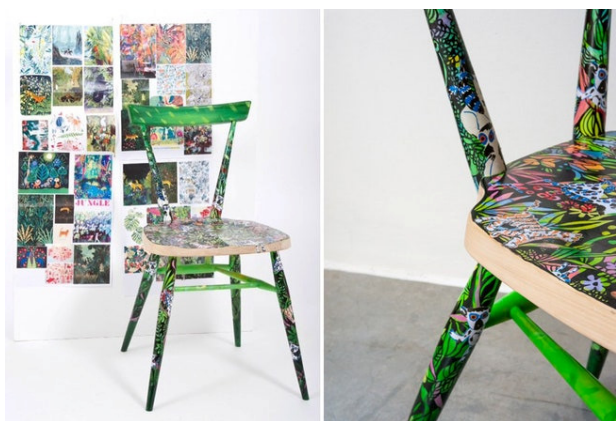
смешанный и внешний методы кастомизации товаров и услуг [1, 2]. Примеры практического внедрения кастомизированного подхода найдены в сферах производства одежды, обуви, аксессуаров, предметов интерьера, мебели, электроники, автомобилей, услуг [3–8].

В сфере кастомизации мебели можно отметить внедрение «массовой кастомизации», когда потребитель сам конструирует необходимый предмет мебели из предлагаемых производителем элементов и вариантов настройки. Такой формат помогает производителю сократить издержки на создание большой линейки това-

ров, а покупатель при этом получает практически уникальный предмет по доступной цене.

В настоящее время потребителям предлагается множество моделей стульев для работы и учебы, обладающих различным функционалом в зависимости от назначения: стулья для работы за компьютером, ученические, таблоидные стулья для конференц-залов, для письменного стола и др. Для изготовления стульев применяются самые разнообразные материалы: натуральные, синтетические, композиционные. Используются как традиционные, так и новые технологии производства.

С точки зрения персонализации в практике дизайнерских решений мебели для сидения встречаются практически все подходы – от косметической кастомизации (рис. 1) до модульной.



**Рис. 1. Один из девятнадцати уникальных вариантов стула Ercol для благотворительного аукциона [5]**

Так, среди моделей стульев компании ИКЕА можно встретить образцы регулируемых стульев. Например, рабочий стул ЭРВФЬЕЛЛЕТ [9] спроектирован таким образом, чтобы каждый человек мог адаптировать его в соответствии со своими потребностями. В готовой модели стула регулируется пять параметров: высота и глубина сиденья, наклон спинки, высота подголовника и опоры в области поясницы. Опросы потребителей мебели компании ИКЕА показали [7], что предоставление большего выбора в инструментах массовой кастомизации дает больше возможностей для самовыражения и приводит к более высокой оценке продукта.

Однако рост разнообразия продуктовых линеек не всегда означает удовлетворение потребностей всех сегментов потребителей. В реальности такой маркетинг по сути направлен лишь на некую демонстрацию вовлеченности потенциальных покупателей в процесс выбора индивидуальных настроек товара или услуги.

Недостаточная степень удовлетворенности потребителей чаще всего проявляется в от-

ношении тех вещей, размеры которых связаны с антропометрическими размерными признаками фигуры человека – это одежда, обувь, мебель, некоторые инструменты и предметы быта. Однако если в массовом производстве одежды и обуви внедрены стандарты на типовые фигуры, модели выпускаются по размерам и ростам, то относительно проектирования мебели такой подход возможен пока только в рамках индивидуальных заказов.

О важности соответствия мебели размерам тела человека, согласованности предметов мебели с положением тела человека с анатомической точки зрения и проблеме неполного удовлетворения потребностей различных сегментов потребителей в своих исследованиях указывают многие российские и зарубежные ученые [4, 8, 10–17].

Например, в работе [15] приведены факты неполного удовлетворения потребностей посетителей магазина «Богатырь» представленным размерным рядом моделей одежды.

Подобная проблема наблюдается и в мебельной промышленности. Так, людям с высоким ростом, большим весом, другим особенностями телосложения, отличающимися от типовых фигур, зачастую трудно подобрать удобную мебель для работы за домашним письменным столом.

Результаты исследования [10] различий между антропометрическими измерениями студентов и размерами существующей мебели показали, что размеры анализируемых моделей стульев примерно в 40 % случаев не соответствуют параметрам тела испытуемых студентов.

Ограничения, возникающие при использовании таблоидного стула, проанализированы в работе [17]. Данные опроса 160 студентов университета, использовавших стул для сидения в аудитории более 1 ч в день, показали, что от 33 до 46 % студентов не могли найти ни одного подходящего стула с приемлемыми параметрами, испытуемые указывали на дискомфорт в теле в области локтя, спины, шеи и бедер.

Учитывая то, что стулья производятся с учетом параметров стандартной типовой фигуры, отметим несколько фактов, говорящих об изменении антропологических данных за последние десятилетия. По мнению исследователей-антропологов, за последние 100 лет средний рост людей в мире увеличился более чем на 10 см [19]. Кроме того, в последние десятилетия в мире значительно увеличилось количество людей с высоким индексом массы тела [20]. Все это свидетельствует о неполном охвате аудитории и необходимости индивидуальной настройки параметров мебели для людей, чьи физические

ские размеры выходят за границы средних типовых фигур.

Современные технологии и подходы к производственному процессу мебели, продаже и логистике позволили иначе взглянуть на проблему неполного соответствия размеров стульев для учебы и работы параметрам тела человека.

Если объективно посмотреть на ситуацию с проектированием стульев, можно выделить два подхода, позволяющих индивидуализировать конструкцию изделия под конкретные запросы и параметры человека – это индивидуальный заказ в единичном экземпляре и настройка готового изделия, выполненного в условиях массового производства (например, регулируемые стулья).

Существует и третий вариант. Развитию кастомизированного подхода в мебельной индустрии способствует возможность применения новых моделей, методов и инструментов, в частности параметрического проектирования, внедрения аддитивных технологий [21] и технологий гибкого производства [22], в совокупности способных быстро реагировать на расширение линейки продукции.

Авторами создан параметрический алгоритм для построения конструкции стула и серии 3D-моделей, основанный на общепризнанных эргономических рекомендациях к проектированию стульев [11], обеспечивающих максимальный комфорт для пользователя.

Для построения абриса стула использованы следующие размерные признаки тела человека: высота в положении стоя и сидя, длина бедра, длина голени, высота линии колена, высота линии талии, высота линии лопаток, изгиб поясничного отдела, изгиб грудного отдела.

Моделями-аналогами стали стулья для письменного стола компании ИКЕА, выполненные из формованного многослойного клееного шпона и композиционных листовых материалов с использованием технологий ЧПУ и формования деталей сидений. Модели сидений стульев СВЕНБЕРТИЛ и ЛЕЙФ-АРНЕ от ИКЕА были испытаны среди студентов. Несмотря на объективные недостатки – несоответствие размеров данных моделей параметрам высоких (более 185 см) испытуемых, такие модели по сравнению с регулируемыми офисными стульями обладают доступной ценой, они удобны, в том числе для частых переездов, штабелируются и имеют дизайн, подходящий к современным минималистичным интерьерам.

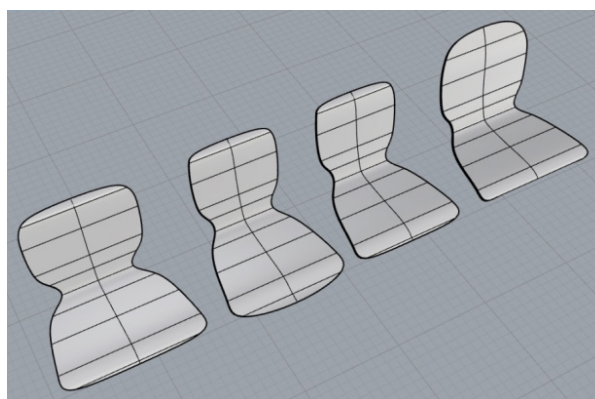
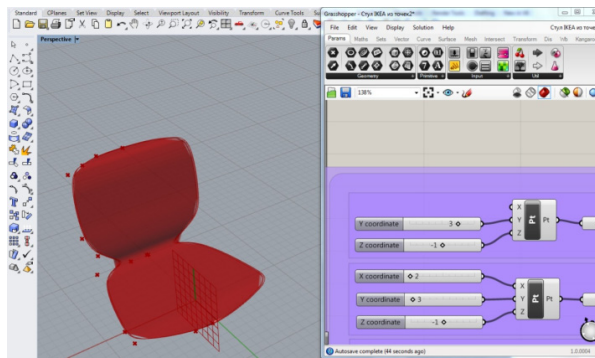
Используя разработанные авторами статьи алгоритмы параметрического построения [13] в среде Grasshopper программы Rhinoceros®,

создана серия стульев для пользователей с различным телосложением (рис. 2, 3).



**Рис. 2. 3D-модели стульев, построенные на основе данных пользователей различного телосложения:**

слева направо: 1 – рост 197, размер 60; 2 – рост 177, размер 54; 3 – рост 147, размер 48; 4 – рост 177, размер 52 (другая конфигурация сидения)



**Рис. 3. Процесс построения поверхности сидения в среде Grasshopper средствами параметрических алгоритмов**

Созданные модели сидений стульев демонстрируют возможности параметрического дизайна, позволяющего быстро изменять конструкцию изделия, цвет и фактуру поверхности. Файлы 3D-поверхностей могут стать входными данными для производства сидений с помощью аддитивных технологий, а также вырезания деталей из

листовых материалов на станках с ЧПУ. Данный подход позволит расширить модельный ряд, а также повысит удовлетворенность потребителей, обладающих нестандартным телосложением. Параметрический дизайн реализуем как индивидуальная настройка в условиях массового производства стульев для жилых помещений. В случае с общественными пространствами необходима обновленная статистическая информация по антропологическим данным населения.

### ВЫВОДЫ

Перспективы кастомизированного подхода в выборе мебели должны позволять пользо-

вателям выбирать не только готовые модули и варианты внешнего оформления изделия, но и в разумных пределах менять конструкцию изделия в соответствии с размерами фигуры человека. На современном этапе в условиях гибкого производства необходим оптимальный набор вариантов продуктов, которые максимизируют потребительскую ценность, а также выгодны производителям. Производственные системы должны быть спроектированы гибкими, изменяемыми и реконфигурируемыми для достижения экономического масштаба и повышения производительности при производстве расширенных линеек продукции.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Азоев Г. Л., Старостин В. С. Технологии кастомизации // Маркетинг. 2013. № 1(128). С. 86–102.
2. Кулиничева Е. Дизайн-дебаты: В чем смысл кастомизации // Houzz.ru. URL: <https://www.houzz.ru/statyi/dizayn-debaty-v-chem-smysl-kastomizatsii-stsetivw-vs~88743351-customization> (дата обращения: 21.10.2021).
3. Zikran V. ERA CUSTOMIZATION. URL: <https://styleinsider.com.ua/2015/06/era-customization> (дата обращения: 21.10.2021).
4. Грашин А. А. Методология дизайн-проектирования элементов предметной среды. Дизайн унифицированных и агрегатированных объектов : учеб. пособие. М. : Архитектура-С, 2004. 227 с.
5. «Кастомизация» лампы Anglepoise и стула Ercol // AD : офиц. сайт. URL: <https://www.admagazine.ru/design/kastomizaciya-lampy-anglepoise-i-stula-ercol> (дата обращения: 21.10.2021).
6. Кудашкина Л. Продуктовая стратегия: виды, формирование, разработка и управление. URL: <https://blog.iteam.ru/produktovaya-strategiya-vidy-formirovanie-razrabotka-i-upravlenie> (дата обращения: 21.10.2021).
7. Ling I. L. et al. Exploring IKEA effect in self-expressive mass customization: Underlying mechanism and boundary conditions // Journal of Consumer Marketing. 2020. Т. 37, № 4. С. 365–374.
8. Управление ассортиментом продукции // ScienceDirect.com. URL: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850613001972?casa\\_token=YqwzEpSq74AAAAA:6gj1GL9QRfOHXa0Awwv7bZ1FCkLKrFrliFJokynFibAzv3sTUw6GzA71KjL7mMR7xhXQAvVROmrk#sec0040](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850613001972?casa_token=YqwzEpSq74AAAAA:6gj1GL9QRfOHXa0Awwv7bZ1FCkLKrFrliFJokynFibAzv3sTUw6GzA71KjL7mMR7xhXQAvVROmrk#sec0040) (дата обращения: 21.10.2021).
9. Рабочий стул с подлокотниками // IKEA : сайт компании. URL: <https://www.ikea.com/ru/ru/p/jaervfjaellet-ervfellet-rabochiy-stul-s-podlokotnikami-gunnared-temno-seryy-chernyy-s49386369> (дата обращения: 21.10.2021).
10. Ergonomic design of classroom furniture for university students of Bangladesh / A. S. M. Hoque, M. S. Parvez, P. K. Halder, T. Szecsi // Journal of Industrial and Production Engineering (Publ. Taylor & Francis). 2014. No 31. P. 5239–5252.
11. Ливанов Н. Индивидуальная эргономика рабочего места: прошлое или будущее? // Технологии в электронной промышленности. 2014. № 4(72). С. 78–80.
12. Пономаренко Л. В., Кантиева Е. В., Безгина Л. Н. Потребительские свойства мебели // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2016. Т. 4, № 5-2(25-2). С. 154–161.
13. Симоненко Д. Ю., Рассадина С. П. Проектирование кастомизированной мебели по принципам параметрического построения // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий : материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 2 ч. ( г. Кострома, 18–19 марта 2021 года). Кострома : Костромской государственный университет, 2021. С. 64–68.
14. Товароведение, экспертиза и стандартизация : учебник / А. А. Ляшко, А. П. Ходыкин, Н. И. Волошко, А. П. Снитко. 2-е изд. М. : Дашков и К°, 2015. 660 с.
15. Хамханова Д. Н., Хадыков М. Т., Шарапова С. М. О стандартизации типоразмерных рядов одежды для полных мужчин // Динамика систем, механизмов и машин. 2014. № 3. С. 49–51.
16. Ученическая мебель: современный взгляд на функциональные размеры / П. И. Храмцов, А. Н. Строчкина, В. В. Молдованов, Е. Н. Сотникова // ВСП. 2009. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/>

- article/n/uchenicheskaya-mebel-sovremennyy-vzglyad-na-funktsionalnye-razmery (дата обращения: 21.10.2021).
17. Shah R. M. et al. Ergonomics issues in furniture design: a case of a tabloid chair design // *Advances in Sustainable and Competitive Manufacturing Systems*. Springer, Heidelberg, 2013. С. 91–103.
  18. Шпак А. Ю. Унификация и агрегатирование в практике дизайнерского проектирования. Принцип «конструктор» // VIII Машеровские чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Витебск, 16–17 октября 2014 г.) / ред. И. М. Прищепа. Витебск : Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, 2014. С. 285–286.
  19. Столетие тенденций роста взрослого человека // ScienceDirect.com. URL: <https://elifesciences.org/articles/13410> (дата обращения: 21.10.2021).
  20. Мировые тенденции в индексе массы тела, недостаточном весе, избыточном весе и ожирении с 1975 по 2016 год: объединенный анализ 2416 популяционных исследований по измерению у 128,9 миллионов детей, подростков и взрослых // *The Lancet* : электронный журнал. URL: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32129-3/fulltext?elsca1=tlpr](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32129-3/fulltext?elsca1=tlpr) (дата обращения: 21.10.2021).
  21. Chen Y. Entertaining our lives: The way to incorporate "fun" elements to furniture design : дис. The University of Iowa, 2016. URL: <https://www.proquest.com/dissertations-theses/entertaining-our-lives-way-incorporate-fun-elements/docview/1824065913/se-2?accountid=175016> (дата обращения: 21.10.2021).
  22. Yongliang H. The Application of 3D Printing in Modern Furniture Design // *Furniture & Interior Design*. 2018. P. 03.

## REFERENCES

1. Azoev G. L. Customization technologies\*. *Marketing* [Marketing]. 2013;1(128):86–102. (In Russ.)
2. Kulinicheva E. Design debates: What is the meaning of customization\*. Houzz.ru. URL: <https://www.houzz.ru/statyi/dizayn-debaty-v-chem-smysl-kastomizatsii-stsetivw-vs~88743351> (date of access: 21.10.2021).
3. Zikran V. ERA CUSTOMIZATION. URL: <https://styleinsider.com.ua/2015/06/era-customization> (date of access: 21.10.2021).
4. Grashin A. A. Methodology of design of elements of the subject environment. Design of unified and aggregated objects\*. Moscow, Architecture-C Publ., 2004. 227 p. (In Russ.)
5. Customization of Anglepoise lamp and Ercol chair\*. AD. URL: <https://www.admagazine.ru/design/kastomizaciya-lampy-anglepoise-i-stula-ercol> (date of access: 21.10.2021).
6. Kudashkina L. Product strategy: types, formation, development and management\*. URL: <https://blog.iteam.ru/produktovaya-strategiya-vidy-formirovanie-razrabotka-i-upravlenie> (date of access: 21.10.2021).
7. Ling I. L. et al. Exploring IKEA effect in self-expressive mass customization: Underlying mechanism and boundary conditions. *Journal of Consumer Marketing*. 2020;37,4:365–374.
8. Product assortment management\*. ScienceDirect.com. URL: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850613001972?casa\\_token=YqwzEpSqD74AAAAA:6gj1GL9QRfOHXa0Awv7bZ1FCkLKrFrIifjokynfibazv3stuw6gza71kjl7mmr7xhxqavvromrk#sec0040](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850613001972?casa_token=YqwzEpSqD74AAAAA:6gj1GL9QRfOHXa0Awv7bZ1FCkLKrFrIifjokynfibazv3stuw6gza71kjl7mmr7xhxqavvromrk#sec0040) (date of access: 21.10.2021).
9. A work chair with armrests\*. IKEA. URL: <https://www.ikea.com/ru/ru/p/jaervfjaellet-ervfellet-rabochiy-stul-s-podloktnikami-gunnared-temno-seryy-chernyy-s49386369> (date of access: 21.10.2021).
10. Hoque, A.S.M. & Parvez, Md & Halder, Pangkaj & Szecsi, T.. (2014). Ergonomic design of classroom furniture for university students of Bangladesh. *Journal of Industrial and Production Engineering* (Publ. Taylor & Francis). 2014;31:5239–5252.
11. Livanov N. Individual workplace ergonomics: past or future?\*. *Tekhnologii v elektronnoj promyshlennosti* [Technologies in the electronic industry]. 2014;4(72):78–80. (In Russ.)
12. Ponomarenko L. V., Kantieva E. V., Bezgina L. N. Consumer properties of furniture\*. *Aktual'nye napravleniya nauchnyh issledovanij XXI veka: teoriya i praktika* [Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice]. 2016;4,5-2(25-2):154–161. (In Russ.)
13. Simonenko D. Yu., Rassadina S. P. Designing customized furniture according to the principles of parametric construction\*. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki v oblasti dizajna i tekhnologij: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Scientific research and development in the field of design

---

\* Перевод названия источника выполнен автором статьи / Translated by author of the article

- and technology : materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference: in 2 parts, Kostroma, March 18–19, 2021]. Kostroma, Kostroma State Univ. Publ., 2021. P. 64–68. (In Russ.)
14. Lyashko A. A., Khodykin A. P., Voloshko N. I., Snitko A. P. Commodity science, expertise and standardization\*. 2nd ed. Moscow. Dashkov and Co Publ. 2015. 660 p. (In Russ.)
  15. Hamhanova D. N., Hadyki M. T., Sharapova S. M. On standardization of standard series clothing for full-bodied men. *Dinamika sistem, mekhanizmov i mashin* [Dynamics of systems, mechanisms and machines]. 2014;3:49–51. (In Russ.)
  16. Hramcov P. I., Strokina A. N., Moldovanov V. V., Sotnikova E. N. School furniture: modern view on the functional sizes\*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uchenicheskaya-mebel-sovremennyy-vzglyad-na-funktsionalnye-razmery> (date of access: 21.10.2021).
  17. Shah R. M. et al. Ergonomics issues in furniture design: a case of a tabloid chair design // *Advances in Sustainable and Competitive Manufacturing Systems*. Springer, Heidelberg, 2013. P. 91–103.
  18. Shpak A. Yu. Unification and aggregation in the practice of design. The principle of “constructor”\*. *VIII Masherovskie chteniya : materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenykh (Vitebsk, 16–17 oktyabrya 2014 g.)* [VIII Masherov readings: Materials of the international scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists, Vitebsk, October 16–17, 2014] I. M. Prishchepa (ed.). Vitebsk, Vitebsk State Univ. named after P. M. Masherov Publ., 2014. P. 285–286. (In Russ.)
  19. A century of adult growth trends\*. ScienceDirect.com. URL: <https://elifesciences.org/articles/13410> (date of access: 21.10.2021).
  20. Global trends in body mass index, underweight, overweight and obesity from 1975 to 2016: a combined analysis of 2416 population studies measured in 128.9 million children, adolescents and adults. *The Lancet*. URL: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32129-3/fulltext?elsc=tlpr](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32129-3/fulltext?elsc=tlpr) (date of access: 21.10.2021).
  21. Chen Y. Entertaining our lives: The way to incorporate “fun” elements to furniture design : dis. The University of Iowa, 2016. URL: <https://www.proquest.com/dissertations-theses/entertaining-our-lives-way-incorporate-fun-elements/docview/1824065913/se-2?accountid=175016> (date of access: 21.10.2021).
  22. Yongliang H. The Application of 3D Printing in Modern Furniture Design. *Furniture & Interior Design*. 2018:03.

Статья поступила в редакцию 14.10.2021  
Принята к публикации 18.11.2021