

МЕТОДИКА ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРВИСНЫХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ РОБОТОВ

Рассматриваются принципы создания методики дизайн-исследования сервисных персональных роботов, базирующейся на анализе существующих объектов сервисных персональных роботов и, в последующем, синтезе, выраженной в формировании групп характеристик, оказывающих влияние на процесс их формообразования.

Ключевые слова: сервисный персональный робот, информационная база данных, классификация, формообразование, факторы.

На современном этапе развитие Internet, киберфизических систем, коммуникационных и облачных технологий обеспечило появление открытых информационных систем и глобальных промышленных сетей, выходящих за границы отдельного предприятия и взаимодействующих между собой. Такие системы и сети представляют собой новый уровень организации производства и его управления на протяжении всего жизненного цикла выпускаемой продукции. Для развития конкурентоспособности предприятий Российской Федерации и их перехода из состояния естественной монополии в состояние конкурентного рынка требуется обеспечить их конверсию. Для реализации данной цели необходимо, во-первых, повысить удовлетворенность потребителей за счет расширения ассортимента и повышения качества товаров; во-вторых, повысить долю наукоемких товаров в структуре производства; в-третьих, развивать рынки высокотехнологичной продукции. Между тем важно отметить, что предприятия, специализирующиеся на производстве оборонной продукции, сталкиваются с рядом сложностей. Они никогда не выстраивали коммерческих отношений с другими компаниями, плохо ориентируются в потребностях потенциальных потребителей гражданской продукции и зачастую не способны построить эффективную маркетинговую модель.

Для проектирования такого наукоемкого объекта, как сервисная персональная робототехника, необходимо обладать не только рядом технических знаний и технологий, но также ориентироваться на конечного потребителя через формирование его внешнего образа. Данный факт выявляет необходимость в комплексном подходе к проектированию сервисной робототехники, при котором учитываются дизайн как социальный эстетический аспект;

эргономика как эксплуатационный аспект; конструкция и технология как технологический аспект.

Существующее многообразие данного вида техники, которая может реализовывать сразу несколько функций, усложняет процесс проектирования, приводя к тому, что возникает насущная потребность в методике исследования сервисных персональных роботов с точки зрения дизайна.

Прежде чем приступать к разработке методики, следует обратить внимание на ряд специализированных трудов, подходящих под заданные рамки решаемых в исследовании задач. Так, впервые вопросы, посвященные художественному проектированию объектов робототехники, были рассмотрены в работах Ю. В. Назарова и А. А. Дубовой. Базовое построение проектных классификаций было показано в исследованиях Е. Я. Сурженко и М. Л. Шатковской. Результаты данных трудов дают возможность рассмотрения сервисного персонального робота как классификационного дизайн-объекта.

Современное многообразие типов данных роботов приводит к тому, что для грамотного исследования данных объектов требуется их классификация по определенным признакам. Международные и российские классификации робототехники делят роботов на группы по возможности передвижения и областям применения. Используя в качестве основы данный подход, можно расширить границы исследования, рассмотрев сервисных персональных роботов с точки зрения их производителей и технических характеристик.

Типизация существующих объектов сервисных персональных роботов по характеристикам, выделяемым производителем для потребителя, выявляет возможность формирования информационной базы данных, которая может содержать описание каждого произведенного объекта. Такой анализ позволяет, во-первых, выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние на процесс формообразования сервисных персональных роботов; во-вторых, выделить крупные группы характеристик, которые являются основополагающими и могут использоваться дизайнером не только для анализа существующих объектов, но и в процессе проектирования новых проектных решений. Такая разбивка характеристик по группам позволяет разработать классификатор формообразующих характеристик. На *рис. 1* показана

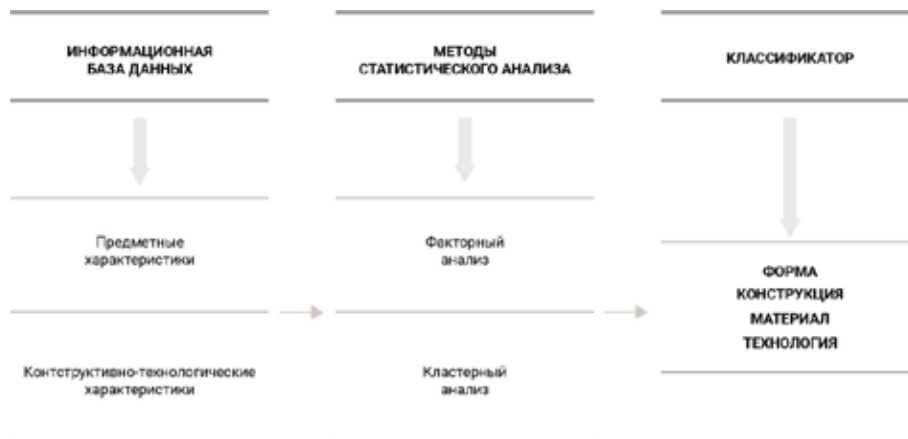


Рис. 1. Методика дизайн-исследования сервисных персональных роботов
Fig. 1. System of design research of personal service robots



Рис. 2. Формообразующие факторы
Fig. 2. Shaping factors

схема методики дизайн-исследования сервисных персональных роботов.

Существующие объекты сервисных персональных роботов можно объединить в общую информационную базу данных, содержащую описание уникальных характеристик, присущих каждому отдельному объекту. Исходя из анализа информации, предоставляемой производителем потребителю, характеристики можно разделить на группы. Соответственно, информационная база данных будет состоять из двух частей. Первая часть содержит общую предметную информацию о существующих объектах сервисной персональной робототехники. Вторая часть содержит конструктивно-технологическую информацию об основных параметрах узлов объекта.

В состав структуры базы входят:

1) предметные характеристики: наименование объекта; наименование компании-производителя, страна компании-производителя, дата выпуска, тип объекта, модель; область применения; общие характеристики; общие функции;

2) конструктивно-технологические характеристики: корпус робота — основная несущая платформа, которая задает характеристики габаритных размеров, веса, расположения точек опор, центра тяжести и др.; колесный узел — способ передвижения робота, который задает способ передвижения, количество сегментов, диаметр, форму, тип и вариант подвески; моторный узел, характеризующий количество и расположение моторов и применение редукторов, передач, трансмиссии; сенсорный узел описывает количество и тип используемых датчиков и сенсоров; функциональный узел включает механизмы робота, такие как захваты, манипуляторы и др.; управляющий узел характеризует используемые микроконтроллеры и программное обеспечение.

Такой анализ позволяет не только свести объекты в общую информационную базу, но и дает возможность выделить факторы, оказывающие влияние на формообразование сервисного персонального робота (рис. 2) [1], [2].

На основании собранной информации можно выделить формообразующие характеристики, которые в дальней-

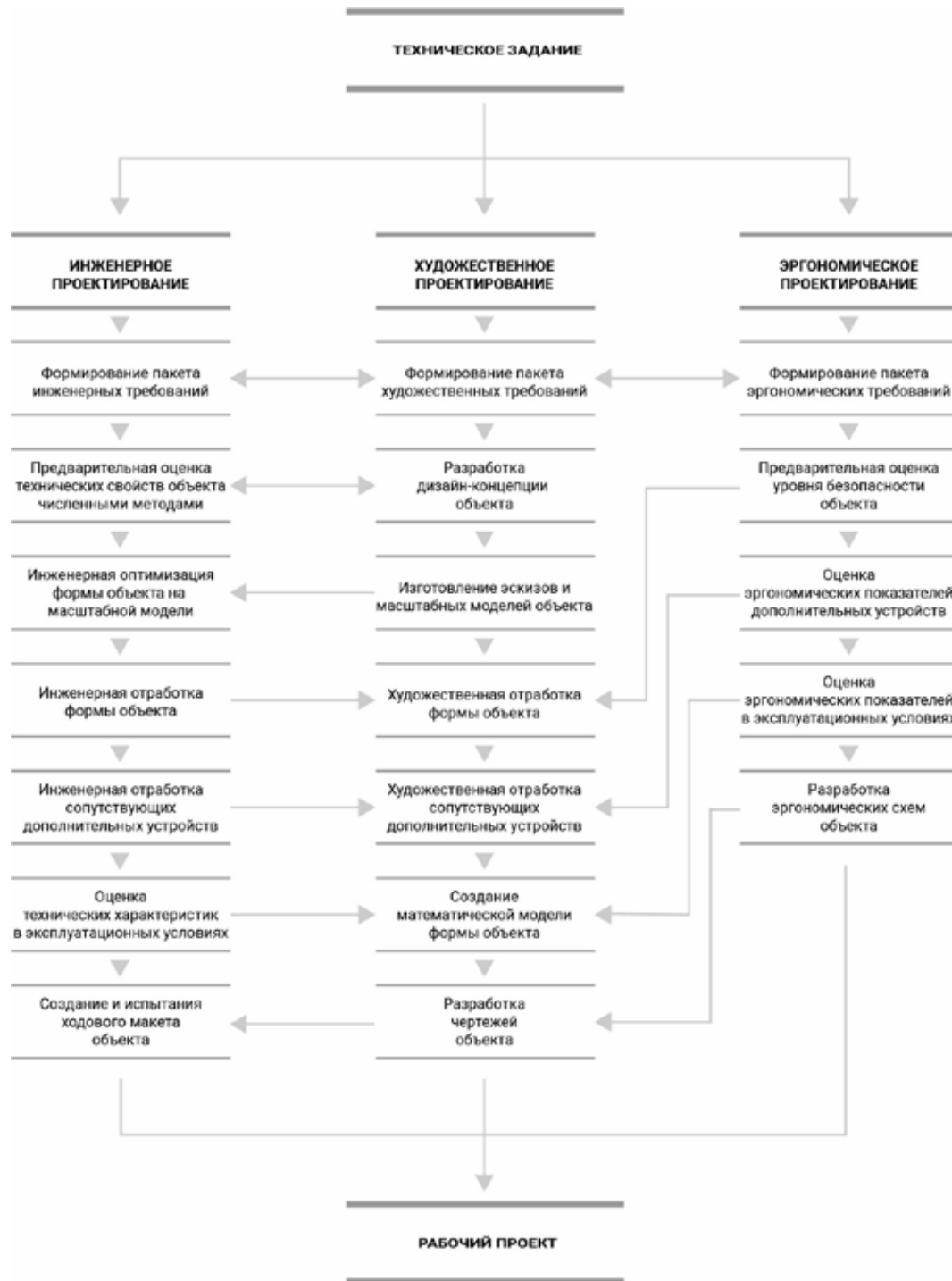


Рис. 3. Алгоритм формообразования сервисных персональных роботов на основе подходов к их дизайн-проектированию
Fig. 3. Algorithm of shaping of service personal robots based on approaches to their design process

шем позволят упростить работу дизайнера над объектом сервисной персональной робототехники. Современные методики математической статистики позволяют обработать любые выборки информации, которые могут применяться для их анализа и синтеза. Кластерный и факторный анализы преследуют цель классификации переменных по однородным группам (сегментам, кластерам). Кла-

стеры (сегменты, группы), на которые в дальнейшем будет делиться выборка, заранее не определены. Задача статистического анализа заключается не только в создании однородных групп, но и в выделении групп, по которым будет производиться выборка.

Факторный анализ проводится с целью выявления латентных признаков (факторов) среди рассматрива-

емой группы и выполняется на основе анализа групп характеристик объектов информационной базы данных и выделенных в результате факторов, оказывающих влияние на процесс формообразования персональной сервисной робототехники.

В процессе факторного анализа формообразующих факторов и характеристик объектов сервисных персональных роботов выделяются четыре основные группы, которые характеризуют существующие объекты по основным признакам:

- 1) анализ геометрии и моделирование корпуса объекта;
- 2) моделирование конструктивных параметров объекта;
- 3) анализ характеристик элементов объекта;
- 4) стандартизация и унификация объекта.

Кластерный анализ применяется для построения классификаций по функциональному признаку. Данный анализ позволяет определить размеры кластеров, содержащих признаки типовых объектов, при известном числе кластеров. В соответствии с признаками кластеров назначаются наименования формообразующих характеристик, такие как «Форма», «Конструкция», «Материал», «Технология». По результатам кластерного анализа выделяются определенные критерии характеристик, соответствующие каждому из выделенных кластеров [3].

Данные характеристики можно свести в единый классификатор. Классификатор выполнен в виде диаграммы, разделенной на группы, каждая из которых имеет значение формообразующих характеристик, таких как «Форма», «Конструкция», «Материал», «Технология». В группах представлены значения типов. Каждая характеристика имеет свой набор раскрывающих ее типов. Их различное сочетание позволяет добиться вариативности форм существующих и разрабатываемых объектов персональной сервисной робототехники. Объединяет все параметры общая формообразующая характеристика «Стиль» как основная эстетическая составляющая при дизайн-проектировании персональной сервисной робототехники [4], [5].

В зависимости от целей и задач, которых хочет добиться дизайнер, следует выбирать определенный метод дизайн-проектирования робототехники. Особенностью методологии в дизайне является направленность проектных действий одновременно на функциональный и художественный результаты, причем иерархия соответствующих установок и путей их достижения может меняться в процессе работы. Это означает, что применяемые методы и методика дизайнера должны содержать элементы, синтезирующие возможности как инженерно-технического, так и художественного творчества, что предопределяет специфику его подготовки и технологии профессиональной работы [6], [7].

Базисом проектной деятельности является технологическое, морфологическое и функциональное проектирование. Выделяют два типа связи между подходами дизайнерского проектирования — функциональный и художественный. Каждый из подходов

содержит функциональный, технологический и морфологический этапы, расположенные в определенной последовательности [8].

Согласно инженерному и художественному подходам и существующим этапам дизайн-проектирования разработан алгоритм процесса формообразования сервисных персональных роботов (рис. 3). Данный алгоритм показывает взаимосвязь инженерного, художественного и эргономического проектирования на различных этапах разработки дизайн-проекта объекта.

При инженерном подходе формирование дизайн-концепции зависит от пакета инженерных требований и оценки технических свойств проектируемого объекта. При художественном подходе происходит обратный процесс: дизайн-концепция может задавать определенные технические свойства объекта [9].

Разработка любого проекта начинается с определения исходных проектных данных, максимально полной и грамотной постановки задач, а также их обоснования, т. е. формулировки технического задания. Это обязательный этап проектирования, на этапе которого заказчик и разработчик согласуют цель и основные результаты разработки.

Следующие этапы нацелены на то, чтобы найти варианты решения задачи, и выполняются разработчиком. В процессе прохождения этапов выявляется внутренняя и внешняя структура объекта, уточняются его параметры и подтверждается выбранный принцип действия.

Первоначально выявляются факторы, которые влияют на функционирование проектируемого объекта, т. е. это могут быть как общие, так и частные факторы. Чаще всего работа строится на основе построения моделей — принципиальных схем или блок-схем. Данный этап соответствует этапу технического предложения.

После подтверждения принципа действия объекта на его основе создаются первоначальные варианты графического отображения объекта, которые могут быть реализованы как в виде эскизов, так и в виде схем, алгоритмов или структур, т. е. эскизное проектирование.

Далее определяется оптимальный вариант, после утверждения которого уточняются значения параметров, создается графическая и текстовая документация на проектируемый объект, что называется техническим проектированием.

Структуру алгоритма формообразования объектов сервисных персональных роботов на основе использования классификатора формообразующих характеристик и информационной базы данных можно представить в виде следующих этапов (рис. 4):

- 1) получение исходных данных объекта;
- 2) анализ композиционно-конструктивных особенностей объекта согласно критериям характеристик классификатора: «Форма», «Конструкция», «Технология», «Материал», «Стиль»;
- 3) сравнение выделенных критериев характеристик с существующими объектами сервисных персональных роботов;

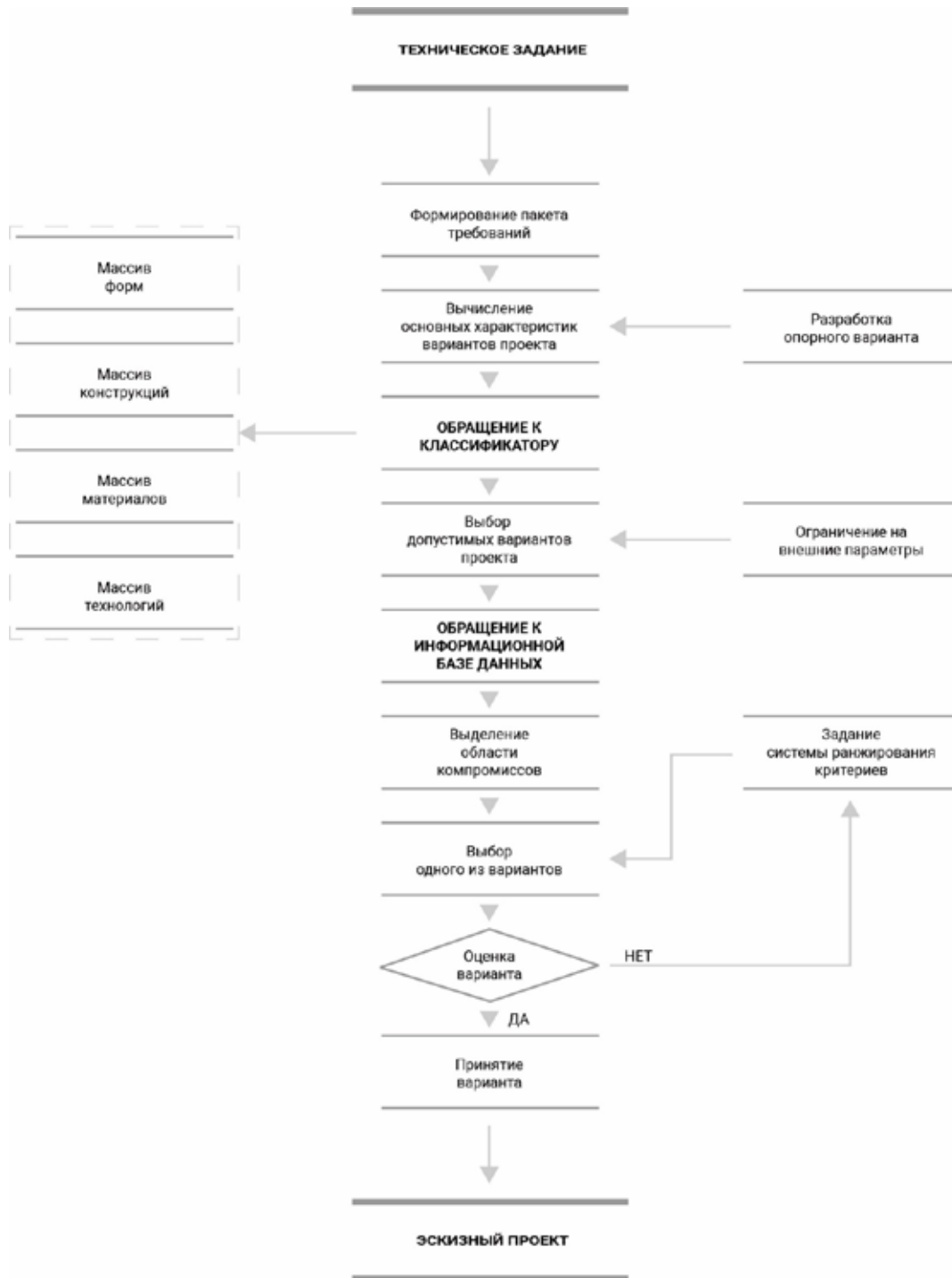


Рис. 4. Алгоритм формообразования сервисных персональных роботов с применением классификатора формообразующих характеристик и информационной базы данных

Fig. 4. Algorithm of shaping of service personal robots based on application of their classification system of shaping characteristics and information database

4) выявление рекомендованных параметров проектных вариантов объекта и построение их условных схем.

Разработанная методика дизайн-исследования сервисных персональных роботов построена на анализе существующих проектных решений и учитывает влия-

ние на процесс формообразования большого числа производственных факторов, что позволяет разработать классификатор, осуществляющий грамотный выбор средств и способов для дизайн-проектирования объектов робототехники.

Информационная база данных в перспективе может быть оформлена в электронное программное средство, основанное на комбинаторном принципе проектирования изделия, которое позволяет транслировать техническое задание, выданное дизайнеру, в техническое предложение, структурирующее подход к процессу формообразования.

Построенные алгоритмы формообразования позволяют упорядочить эмпирический процесс поиска формы для дизайнера и сократить рабочее время на разработку эскизного проекта, что ведет к более эффективной и планомерной проектной деятельности.

Литература

1. *Лепешкин, И. А.* Определение влияния формообразующих факторов на проектирование концептуальных объектов в транспортном дизайне и алгоритм сквозного дизайн-проектирования / И. А. Лепешкин, Е. В. Матершева // Известия МГТУ «МАМИ». — 2013. — № 2 (16). — С. 285–292.
2. *Дубова, А. А.* Взаимосвязь функциональных особенностей и объемно-пространственной структуры в дизайне объектов робототехники / А. А. Дубова // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда: Вестн. МГХПА: науч.-аналит. журн. по вопросам искусствовед. / Москов. гос. худ.-пром. акад. им. С. Г. Строганова. — 2017. — № 1. — С. 357–368.
3. *Антипина, Е. В.* Роль факторов в разработке классификатора формообразующих характеристик сервисной персональной робототехники / Е. В. Антипина // Технология художественной обработки материалов: Материалы XXI-я Всерос. науч.-практ. конф. и смотра-конкурса творч. работ студ., магистров и аспирантов; ИжГТУ им. М. Т. Калашникова. — Ижевск, 2018. — С. 10–14.
4. *Лепешкин, И. А.* Классификатор дизайнерских разработок в области транспортного дизайна / И. А. Лепешкин // Известия МГТУ «МАМИ». — 2011. — № 1 (11). — С. 59–67.
5. *Шатковская, М. Л.* Разработка классификаторов основных характеристик традиционных женских рубаш для целей государственного учета и хранения музейных ценностей / М. Л. Шатковская, Е. Я. Сурженко // Дизайн. Материалы. Технология. — 2009. — № 4 (11). — С. 40–42.
6. *Антипина, Е. В.* Робот как дизайн-продукт / Е. В. Антипина // Современные техника и технологии: Материалы XIX международ. науч.-практ. конф. Т. 3 / НИ ТПУ. — Томск, 2013. — С. 276–277.
7. *Дизайн: иллюстрир. слов.-справ.* / Г. Б. Минервин, В. Т. Шимко, А. В. Ефимов [и др.]; под общ. ред. Г. Б. Минервина, В. Т. Шимко. — М.: Архитектура-С, 2004. — 288 с.
8. *Методика художественного конструирования* / Ю. Б. Соловьев, В. Ф. Сидоренко, Л. А. Кузьмичев [и др.]; под общ. ред. Ю. Б. Соловьева, В. Ф. Сидоренко [и др.]. — М.: ВНИИТЭ, 1983. — 166 с.
9. *Мосоров, А. М.* Теория дизайна. Проблемы онтологического и методологического знания / А. М. Мосоров, Н. Н. Мосорова. — Екатеринбург: Печатный дом Солярис, 2004. — 412 с.