

РАЗЛИЧИЯ В ПОДХОДАХ К ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЮ В ТРАНСПОРТНОМ И ПРОМЫШЛЕННОМ ДИЗАЙНЕ

Бабкина Арина Константиновна

Студент 4 курса,

кафедра «Промышленный дизайн»,

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Д.Ю. Сафин. старший преподаватель кафедры «Промышленный дизайн»

Аннотация: В статье рассмотрены ключевые отличия подходов к дизайн-проектированию в промышленном (продуктовом) дизайне и транспортном (автомобильном) дизайне.

Промышленный дизайн традиционно ориентирован на пользователя: наряду со стилистикой уделяется повышенное внимание пользовательскому опыту, сценариям взаимодействия, решению проблем потребителей и опоре на дизайн-исследования, а также в значительной мере конструкции, материалам и технологии производства объектов. В транспортном дизайне основной акцент делается на стилистические решения, визуальную выразительность объекта, эмоциональную связь с пользователем, хотя этот творческий процесс ограничен жёсткими инженерными, эргономическими и нормативными рамками. Также рассматриваются различия в применяемых инструментах: промышленный дизайнер чаще работает непосредственно в САД-системах для учёта конструкции и технологии производства параллельно с разработкой собственно дизайна, тогда как транспортные дизайнеры нередко используют полигональное 3D-моделирование и специализированные средства для формообразования. Приведенный сравнительный анализ подкреплен данными из научных источников (статей, конференционных материалов), российских и зарубежных, входящих в базы Scopus и Web of Science.

Ключевые слова: промышленный дизайн, транспортный дизайн, пользовательский опыт, дизайн-исследование, стилистика, инженерные ограничения, САД, полигональное моделирование.

Введение

Промышленный дизайн и транспортный дизайн являются двумя близкими областями проектной деятельности, однако они имеют существенные различия в приоритетах и методах работы. Промышленный дизайн (industrial design) охватывает разработку широкого спектра потребительских продуктов – от бытовой техники и электроники до мебели и медицинского оборудования – и тесно связан с удовлетворением практических потребностей пользователей, а также с конструкцией, функцией, технологией производства проектируемого объекта и применяемых материалов. Транспортный дизайн (transportation design) специализируется на

проектировании транспортных средств – автомобилей, мотоциклов, общественного транспорта – где, в контексте разработки экстерьеров, наибольшее значение имеет эстетический облик и брендовая идентичность техники. В данной статье сравниваются подходы к дизайн-проектированию в этих двух сферах по ряду аспектов: ориентированность на пользовательский опыт и исследования, роль стилистики и визуальной выразительности, степень влияния инженерных и нормативных ограничений, а также используемые инструменты и методики разработки. Опираясь на академические источники, производится анализ того, как эти различия проявляются на практике и в чем их причины.

Ориентация на пользовательский опыт и дизайн-исследования в промышленном дизайне

Промышленный дизайн изначально фокусируется на пользователе, решении практических задач и улучшении взаимодействия человека с продуктом. Дизайнеры стремятся глубоко понять потребности, контекст и опыт будущих пользователей, прежде чем формировать окончательный облик изделия. В литературе отмечается, что **понимание нужд, желаний и характеристик пользователей – центральный аспект дизайна, особенно на ранних этапах процесса [1]**. Это означает, что промышленный дизайнер начинает проектирование с исследования: изучает целевую аудиторию, сценарии использования продукта, проблемы или неудобства, с которыми сталкиваются люди.

Методы дизайн-исследования, такие как наблюдение, интервью, фокус-группы, эмпатическое погружение в опыт пользователя и др., являются неотъемлемой частью промышленного дизайна. Ранняя вовлеченность пользователя в процесс считается залогом успешного проектирования: собранные данные о потребностях и контексте использования образуют базу для генерации идей и помогают избежать ситуаций, когда дизайнер слишком рано «влюбляется» в некую форму, не отвечающую потребностям (эффект **фиксации на первоначальной идее**) [1]. Таким образом, выявление **функциональных требований, удобства использования, а также скрытых эмоциональных и культурных ожиданий пользователей** становится первым шагом проектирования [1]. Например, помимо базовой полезности и эргономики, промышленный дизайнер учитывает эмоциональные реакции, ассоциации, ценности и эстетические предпочтения целевой аудитории [1]. Эти **надфункциональные факторы** (эмоциональная привязанность, чувство стиля, статусность и др.) в значительной степени определяют пользовательский опыт и лояльность к продукту [1].

В результате такого подхода промышленный дизайнер стремится создать решение, максимально соответствующее сценарию использования и решающее проблемы пользователя. Проектируя форму и функционал объекта, дизайнер постоянно соотносит их с вопросами: удобно ли изделие? интуитивно ли понятно его использование? решает ли оно поставленную задачу лучше существующих аналогов? Такой **человеко-центричный процесс** обеспечивает высокую потребительскую ценность и конкурентоспособность разрабатываемого продукта. В академических исследованиях подчеркивается, что **дизайнер должен “примерять шкуру” пользователя, расширяя свой эмпатический горизонт** и учитывая социальные и культурные аспекты применения изделия [1].

Таким образом, промышленный дизайн можно охарактеризовать как **ориентированный на пользователя и исследование**. Дизайнер выступает своего рода переводчиком пользовательских потребностей на язык формы и функции продукта. Решение проектных задач

основывается на данных (insights), полученных в результате исследований, а успех измеряется степенью улучшения пользовательского опыта. Также при разработке промышленного дизайна зачастую дизайнер параллельно эскизно прорабатывает конструкцию деталей корпусов объектов, физических интерфейсов, соотносит с ней свои идеи в точки зрения формообразования, композиции и т.д. В этом состоит принципиальное отличие от подхода, типичного для транспортного дизайна (за исключением дизайна интерьеров), где на первом месте зачастую стоит художественно-образное начало и эмоциональное воздействие внешнего вида объекта, как рассмотрено далее.

Стилистические приоритеты и визуальная выразительность в транспортном дизайне

Транспортный дизайн исторически развивался как область, в значительной мере ориентированная на эстетику и **стилистическую экспрессию**. Автомобиль должен не только выполнять транспортную функцию, но и вызывать эмоциональный отклик, соответствовать имиджу марки, привлекать внимание. В середине XX века проектировщиков автомобилей так и называли – *стилистами*, и их задачей было придать машине эффектный внешний вид, порой в ущерб утилитарности. Классический пример – американские автомобили 1950-х с огромными декоративными хвостовыми плавниками (рис.1): дизайнеры создавали броский образ, практически не думая о функциональной роли этих элементов [5].



рис. 1 Cadillac De Ville 1959

В те времена «стиль» нередко превалировал над инжинирингом: форма автомобиля формировалась ради провоцирования сильных эмоций, становясь объектом эстетического восхищения.

В современном транспортном дизайне роль технологий возросла, и сами автомобильные дизайнеры уже не любят, когда их называют «стилистами» [5]. Тем не менее **визуальная составляющая по-прежнему играет первостепенную роль**. В конкурентной борьбе на автомобильном рынке внешний облик машины часто становится решающим фактором успеха модели. **Внешний вид автомобиля – мощный инструмент привлечения покупателей в автосалоны** [5], формирующий первое впечатление. Дизайнеры стремятся создать запоминающийся образ, соответствующий ДНК бренда и вызывающий эмоциональную связь с потребителем. Исследования в области эмоционального дизайна показывают, что в проектировании автомобилей **стилистическое решение рассматривается как своего рода “эмоциональный язык”**, посредством которого до пользователя доносится идея и ценности

продукта [3]. Проектируя концепт автомобиля, дизайнеры оперируют формой, линиями, пропорциями как выразительными средствами, чтобы придать объекту определенный характер – агрессивный спортивный силуэт, футуристичность, экологичность или, к примеру, семейную уютность.

В академической литературе указывается, что **задача автомобильного дизайнера – создать не только функциональный, но и эмоциональный контакт пользователя с изделием через форму [5]**. Пропорции, поверхности, графика элементов – все эти визуальные характеристики должны вызывать у наблюдателя необходимые ассоциации и чувства. Иначе говоря, транспортный дизайн во многом работает с **образом**: автомобиль воспринимается как часть жизненного стиля, самовыражения владельца, воплощение определенных ценностей. Отсюда вытекает сильный акцент на стилистике: формообразующие решения должны быть яркими, выразительными и оригинальными, чтобы выделить новый автомобиль среди множества других.

Следует отметить, что при всей важности эстетики **транспортные дизайнеры также учитывают и пользовательский аспект**, особенно в части взаимодействия человека с автомобилем (UX внутри салона, эргономика водительского места, интерфейс). Например, с появлением концепции *automotive UX* увеличивается внимание к удобству и впечатлениям водителя и пассажиров. Однако на начальных этапах разработки нового автомобиля приоритетным обычно остается поиск общего стилового решения экстерьера и интерьера, создание привлекательного концепта. Пользовательские исследования в автомобильной индустрии чаще проводятся на стадии оценки дизайн-концепций (скетчей, макетов) с целью выяснить, какой облик предпочтительнее для целевой аудитории [1].

В целом же **процесс генерации идей в транспортном дизайне во многом движим творческим поиском формы**, тогда как в промышленном дизайне – поиском решения проблемы, работе по созданию дизайн-решения на основе компоновки (её адаптации), эскизном конструировании оболочки объекта. Исследования показывают, что при разработке концепций **автомобильные дизайнеры склонны к “экстрагирующему” подходу – быстрому предложению ряда стиливых решений на основе известного референса или образа**, тогда как **промышленные дизайнеры используют “компилирующий” подход – формируют единый концепт пошагово, интегрируя различные требования и исследования [2]**.

Иными словами, транспортный дизайн нередко начинает работу с **художественного замысла или истории** (нарратива, образа), от которого отталкивается весь проект, тогда как промышленный дизайн стартует с анализа пользовательских сценариев, функций и конструкции объекта.

Таким образом, выраженный **стилистический приоритет** отличает транспортный дизайн от промышленного. Однако создание яркого образа происходит не в вакууме – оно подчинено ряду ограничений, о которых речь пойдет далее.

Инженерные, эргономические и нормативные ограничения в транспортном дизайне

Несмотря на творческую свободу в генерации образов, **транспортный дизайн сталкивается с куда более строгими ограничениями по форме и компоновке**, чем большинство

направлений промышленного дизайна. Проектируя автомобиль или другое транспортное средство, дизайнер обязан учитывать целый комплекс инженерных требований, факторов безопасности, эргономических нормативов и законодательных регламентов. В современной автоиндустрии степень регламентации крайне высока: **«в наш гиперрегулируемый век правительственные нормы диктуют практически каждый аспект дизайна автомобиля – от размеров и цвета внешних осветительных приборов до того, насколько острой может быть штампованная грань кузова»**[4]. Эта цитата ярко иллюстрирует масштаб ограничений. Законы и стандарты (по безопасности пешеходов, пассажиров, экологическим требованиям, и пр.) задают жесткие рамки, в пределах которых дизайнер может варьировать форму.

К инженерно-нормативным факторам, влияющим на транспортный дизайн, относятся: **эргономические требования** (посадка водителя, обзорность, удобство доступа к органам управления; геометрия салона должна учитывать размеры среднего человека и диапазоны регулировок сидений, рулевой колонки и т.д.), **технические ограничения компоновки** (размещение двигателя, трансмиссии, батарей электромобиля, топливного бака, подвески – все эти узлы требуют места и влияют на пропорции кузова), **аэродинамика** (форма кузова должна обеспечивать приемлемое сопротивление воздуху), **прочностные и технологические ограничения** (минимальные радиусы кривизны панелей, допустимые с точки зрения штамповки; требования к толщине элементов, технологические стыки), а также многочисленные **правила безопасности и стандарты**. Например, нормы безопасности регламентируют высоту бампера, жесткость конструкции при краш-тестах, наличие определенных элементов (зеркал, фонарей, дневных ходовых огней определенной яркости и расположения), требования к форме передней части для защиты пешеходов и т.д. В результате этих факторов автомобильный дизайнер нередко вынужден искать компромисс между желаемой эстетической концепцией и объективными ограничениями.

По мере развития транспортных средств **количество ограничений возрастает**, что усложняет задачу дизайнеров. Если в ранней истории автомобилестроения дизайнеры могли позволить себе более смелые эксперименты (например, мотоцикл Dodge Tomahawk 2003 (рис.2) года имел экстремальный дизайн с минимальным учетом норм, будучи скорее выставочным образцом), то сегодня **приходится лавировать между множеством регламентов** [7].

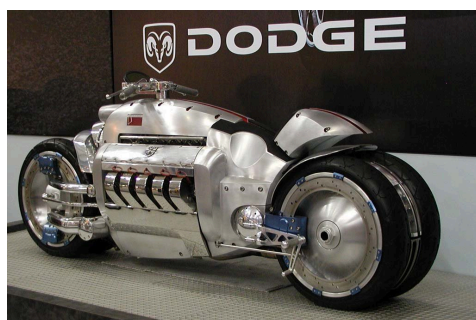


рис. 2 Мотоцикл Dodge Tomahawk 2003

С ростом требований по экологии и безопасности многие классические приемы формообразования трансформировались. Например, стремление улучшить показатели краш-тестов привело к увеличению высоты капота и борта – так появилась тенденция к «высокой поясной линии», которая заметно влияет на визуальный облик современных автомобилей. Часто **инженерные и нормативные ограничения фактически определяют**

базовую архитектуру и пропорции будущей модели, а дизайнеру остается «облечь» эту заданную структуру в наиболее привлекательную форму.

Таким образом, **в транспортном дизайне творчество ограничено жесткими рамками**, значительно более узкими, чем во многих промышленных изделиях. Если промышленный дизайнер часто может влиять на компоновку, конструкцию, анатомию проектируемого объекта или даже в определённой степени свободен в выборе формы, лишь бы она удовлетворяла нужной функции и была исполнима конструктивно и технологична, то автомобильный дизайнер всегда вынужден укладываться в шаблон заданных габаритов и компоновочных схем. Тем не менее именно способность сочетать яркий стиль с соблюдением всех требований отличает успешных транспортных дизайнеров. Они ищут инновационные решения, которые позволяют обойти ограничения или превратить их в достоинство дизайна. Известны примеры, когда новые технологические возможности давали толчок дизайну (скажем, появление гибких светодиодных фар открыло свободу для оригинальной светотехники), но в целом верно и обратное: **пределы формы в автодизайне во многом диктуются инженерией и законом**. Инженеры из сферы автомобильной промышленности отмечают, что регламенты управляют всем процессом разработки: сотни правил диктуют каждую деталь и могут разрушить первоначальный художественный замысел.

В итоге транспортный дизайнер всегда балансирует между **стилем и соответствием нормативным требованиям**, эстетикой и реализуемостью в рамках уже существующей компоновки. Эта необходимость соблюдать баланс – один из факторов, отличающих его работу от труда промышленного дизайнера, где многие ограничения учитываются уже при разработке стилистической концепции, и часть из них удаётся нивелировать за счёт переработки конструкции, в результате зачастую можно быстрее перейти от концепта к реализации без столь всеобъемлющего внешнего контроля норм. Далее рассмотрим, как эти различия целей и ограничений отражаются в инструментах, которыми пользуются дизайнеры двух направлений.

Инструменты и методы: CAD-системы против полигонального моделирования

Отличия в подходах к проектированию между промышленным и транспортным дизайном проявляются и в том, **какие цифровые инструменты и методики** предпочитают специалисты обеих областей. Поскольку задачи и приоритеты различаются, сформировались несколько разные **дизайн-процессы и программные экосистемы**.

В промышленном дизайне широко используются классические CAD-системы (Computer-Aided Design) – такие как Siemens NX, CATIA, SolidWorks, Autodesk Fusion, и пакеты поверхностного NURBS-моделирования, например, Rhinoceros и др. Эти программы позволяют создавать точные параметрические 3D-модели изделий, в том числе с использованием различных классов сопряжения поверхностей, прорабатывать конструкцию с учетом дальнейшего изготовления, выполнять инженерные анализы (например, прочностные, технологические). Промышленные дизайнеры зачастую переходят к 3D-моделированию на **ранних стадиях**, минуя длительное фазу ручного макетирования. Причина в том, что для большинства продуктов важно сразу проверить сочетаемость всех компонентов, соответствие модельным рядам, эргономике, требованиям производства. Современные инструменты CAD дают возможность быстро вносить изменения, контролировать размеры и пропорции, готовить документацию для производства. Например, **Siemens NX и CATIA интегрируют процессы**

проектирования формы и инженерной проработки, позволяя командам конструкторов и дизайнеров работать над единым цифровым прототипом. Промышленный дизайнер нередко напрямую создает *поверхности класса А* (поверхности высшего качества для производства) своего изделия в САД-среде, минуя промежуточные художественные модели. Такой подход эффективно соединяет этап дизайн-концепции с этапом инженерного проектирования. Как отмечают специалисты, **в 90% случаев стандартных продуктов возможностей пакетного САД (например, SolidWorks) достаточно для реализации задумки промышленного дизайнера**. Детали сложной формы, требующие чистовых поверхностей высокого качества, в продуктивном дизайне встречаются реже, чем в автомобильном; поэтому инструментов твердотельного и поверхностного моделирования общего назначения, как правило, хватает.

В транспортном дизайне, напротив, процесс исторически разделен на этап стилистического поиска и этап инжиниринга, и для каждого применяются свои инструменты. На стадиях концептуального поиска формы автомобильные дизайнеры традиционно использовали эскизирование от руки, рисование скетчей маркерами, затем лепку физических моделей из глины (clay modeling) в масштабе. В цифровую эпоху эти этапы во многом перешли в виртуальную плоскость: отдельные этапы поиска проводятся в программном обеспечении 3D-моделирования, позволяющим быстро “лепить” форму, оценивать детали, нюансы без их глубокой проработки. Для этих целей оптимальными программными продуктами стали пакеты полигонального и **субдивизионного (Sub-D) моделирования** (чаще их сочетание) - Blender, Maya, 3ds Max. Особенно часто в современном транспортном дизайне используется Blender, который позволяют очень быстро формировать концептуальные 3D-модели путем свободной “скульптуры” формы из полигонов, что удобно для ранних экспериментов с объемом и пропорциями. Автомобильные дизайнеры отмечают, что такие инструменты **исключительно полезны для быстрого наброска органичных форм**. Хотя впоследствии полученную модель и приходится перестраивать в Autodesk Alias (программный пакет класса CAID (Computer-Aided Industrial Design), который преимущественно используется в автомобильном дизайне для создания высококлассных поверхностей сложной формы [6]) или САД для достижения производственного качества поверхностей, тем не менее, скорость и пластичность полигонального моделирования ценится – особенно на этапе конкурса идей или разработки концепт-каров, где важна зрелищность презентации. Некоторые опытные дизайнеры с автомобильным бэкграундом используют Blender и подобные программы как доступную альтернативу Alias для домашних проектов или в независимых студиях.

После получения и утверждения поверхностной модели, когда стилистическая концепция автомобиля утверждена и переходит к этапу детализации и подготовки к производству, в работу вступают **инженерные САД-системы (CATIA, NX и др.)**, и к проекту подключаются конструкторы. Происходит **передача дизайн-модели**: либо поверхностная модель из Alias поступает в САД для встраивания в общую сборку автомобиля, либо дизайнер сам экспортирует кривые и участвует в доводке формы совместно с инженерами. Здесь важно отметить, что **требования к качеству поверхностей и стыков в автомобильном дизайне гораздо выше**, чем в обычном продуктивном. Видимые панели кузова должны иметь безупречно гладкие отражения, совпадать на стыках с точностью до десятых миллиметра – отсюда необходимость специальных инструментов (Alias) и специалистов по Class-A поверхностям. **Подобная точность требуется практически только в авто- и авиа-дизайне; в обычном промышленном дизайне такие строгие допуски на внешний вид встречаются редко**. Поэтому промышленные дизайнеры могут не применять Alias вовсе, ограничиваясь

Rhino и/или CAD-пакетами, тогда как в автомобильных студиях Alias считается стандартом разработки.

Иными словами, **инструментарий отражает различия в приоритетах**. Промышленный дизайнер ценит в софте интеграцию с инженерным процессом, расчетами и удобство подготовки к производству – поэтому выбирает параметрические CAD, привязанные к реальным размерам и материалам. Транспортный же дизайнер на этапах творчества ценит свободу и точность скульптурирования формы – поэтому использует специализированные CAID и Sub-D программы, где можно оттачивать стилистику без ограничений параметров, а также визуализировать концепт фотореалистично для эффектной презентации. Конечно, в работе современного дизайн-бюро автофирмы участвует команда с разными ролями: и “стилисты”, и инженеры, и цифровые моделлеры. Но в целом путь от скетча к готовому автомобилю длиннее и разделён на больше этапов, чем путь от концепта гаджета к его финальному дизайну.

Заключение

Рассмотренные аспекты показывают, что **промышленный (продуктовый) дизайн и транспортный (автомобильный) дизайн** хотя и родственные дисциплины, но опираются на **разные подходы и приоритеты** в работе. Промышленный дизайн – это, прежде всего, **дизайн для человека**: глубокое понимание пользователя, решение его проблем и улучшение опыта взаимодействия с продуктом. Здесь форма следует за потребностью, функцией, конструкцией, технологией. Успех измеряется удобством, полезностью и удовлетворенностью пользователей с высоким влиянием производственных и экономических критериев оценки. В свою очередь, транспортный дизайн – это **дизайн для образа и эмоции**: создание объекта, обладающего яркой визуальной индивидуальностью и эмоциональным притяжением, который при этом соответствует техническим требованиям транспортного средства. Здесь форма во многом следует за идеей и стилем, но также должна уложиться в жесткие рамки инженерии и безопасности.

В ходе анализа выявлено, что промышленные дизайнеры интегрируют методы дизайн-исследования и ориентированы на эргономику и функциональность, тогда как транспортные дизайнеры больше внимания уделяют эстетике, пропорциям и экспрессивности форм. Однако противопоставлять эти подходы абсолютно было бы неправильно: **современный дизайн стремится к синтезу**. Лучшие практики промышленного дизайна проникают в транспортный (например, исследования пользовательского опыта водителей, дизайн-интерфейс в автомобилях), и наоборот – высокий стандарт визуального повествования, присущий автомобильному дизайну, все чаще используется при разработке обычных продуктов, которым важна эмоциональная составляющая. Тем не менее, **исторические различия** остаются важными: они влияют и на образовательные программы для дизайнеров, и на ожидания работодателей, и на выбор инструментов.

Подводя итог, можно сказать, что **промышленный дизайн и транспортный дизайн дополняют друг друга**, представляя два полюса дизайн-проектирования. Один полюс – человеко-ориентированный, рациональный и исследовательский; другой – образно-ориентированный, художественный и имиджевый. Понимание этих различий позволяет эффективнее выстраивать работу мультидисциплинарных команд, где продуктивно взаимодействуют специалисты обеих профилей: ведь создание сложных современных

продуктов (например, высокотехнологичного автомобиля) требует учёта и пользовательского опыта, и выдающейся эстетики, и инженерного совершенства одновременно.

Список литературы

1. Лепешкин И.А. **Классификатор дизайнерских разработок в области транспортного дизайна** // *Известия МГТУ «МАМИ»*. – 2011. – №1(11). – С.59-67.
[researchgate.net](https://www.researchgate.net) (дата обращения: 29.03.2025).
2. Krzywinski J. **Design concept development in transportation design** // *Proceedings of DRS Conference 2008, Sheffield, UK*. – 2008. – pp. 311/1–311/11. (Исследование развития дизайн-концепций в транспортном дизайне).
[shura.shu.ac.uk](https://www.shura.shu.ac.uk) (дата обращения: 29.03.2025).
3. Tan Z., Zhu Y., Zhao J. **Research on User’s Perceptual Preference of Automobile Styling** // *Advances in Affective and Pleasurable Design* (AHFE Conference 2018). – Springer, 2019. – P.41–52. (Исследование эмоциональных предпочтений пользователей в автомобильной стилистике).
[link.springer.com](https://www.link.springer.com) (дата обращения: 29.03.2025).
4. **Designer Genes: How Regulations Dictate the Look of New Cars** // *Car and Driver*. 2017.
URL:
<https://www.caranddriver.com/news/a19660495/designer-genes-how-regulations-dictate-the-look-of-new-cars/> (дата обращения: 29.03.2025).
5. Eric Gallina: design vs. styling // *Form Trends*. – 2018. (Галлина. **Дизайн против стилизации – в чем разница?**).
[formtrends.com](https://www.formtrends.com) (дата обращения: 29.03.2025).
6. Autodesk. **Autodesk Alias – CAID software** (Wikipedia article). – 2023. (Autodesk Alias – программное обеспечение для промышленного дизайна, используется в автодизайне).
en.wikipedia.org (дата обращения: 29.03.2025).
7. ResearchGate. **The interaction between industrial design and user research** (fragment). – (Взаимодействие промышленного дизайна и пользовательских исследований).
https://www.researchgate.net/figure/The-interaction-between-industrial-design-and-user-research_fig1_228747881 (дата обращения: 29.03.2025).