Ю.А. ВАСЕРЧУК

Кандидат искусствоведения, профессор, ведущий научный сотрудник отдела художественных проблем дизайна, декоративного и народного искусства НИИ РАХ
e-mail: vasse@yandex.ru

Y.A. VASERCHUK

PhD in Arts, Professor, leading researcher at the Department of Artistic Problems of Design, Decorative and Folk Art of the Research Institute of the Russian Academy of Arts
e-mail: vasse@yandex.ru

DOI: 10.37485/1997-4663_2023_4_3_183_196

МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ВОПЛОЩЕНИЯ ПРОЕКТНОГО ЗАМЫСЛА

METHODS FOR PRESENTING AND IMPLEMENTING OF DESIGN IDEAS

Статья раскрывает некоторые особенности создания проектной идеи, ее воплощения средствами проектной графики и рисунка, компьютерного макетирования и генеративного моделирования, а также объемно-пространственного формообразования в макете-материале. Автор утверждает, что материалы визуализации идеи имеют значительное влияние на ее художественно-образную структуру. Компьютерное моделирование обладает своей логикой построения формы, что обуславливает проектируемую пластику формы не меньше, чем материальная действительность макетных методов формотворчества. Открытый и внедренный Н. Ладовским «макетный метод», обосновавший предпочтение объемных эскизов рисункам, представляется актуальным и сегодня, так как способствует развитию когнитивных связей между авторским воображением и моторикой руки, раскрытию пространственных ощущений и обогащению проектируемой формы.

The article reveals some features of design ideas creating by means of drawing and other design-graphics tools, digital prototyping and generative modeling, as well as three-dimensional shape-form in the material mock-up. The author argues that the materials used to visualize an idea have a significant impact on its artistic and figurative structure. Computer modeling has its own logic of shape-form construction, which determines the plastic aspects of the silhouette no less than the real material determines model methods of form creation. The "mock-up method" discovered and introduced by N. Ladovsky, which justified the preference for three-dimensional sketches and mock-ups over drawings, seems relevant today, as it contributes to the development of cognitive connections between the author's imagination and hand motor skills, the disclosure of spatial sensations and the enrichment of the designed form.

Ключевые слова: проектная графика, компьютерное моделирование, макетный метод, Н. Ладовский, Ларс Спойбрук, бумагопластика, макет-материал.
Keywords: design graphics, computer modeling, mock-up method, N. Ladovsky, Lars Spoybroek, paper-plastic, mock-up material.

В современной проектной практике макетирование, рисунок, объемно-пространственное моделирование и прочие «ручные» методы оформления художественного замысла уступают место компьютерным приемам формотворчества, господствующим повсеместно: от эскизов до готовых проектных решений. С потерей навыков «мыслить форму руками», современные дизайнеры упускают естественную связь с предметно-пространственной средой, а проектные практики лишаются качественного уровня и самобытных объемно-пространственных решений.

Современные молодые дизайнеры, как правило, пользуются цифровыми инструментами регистрации художественного замысла. Теряются когнитивные связи, формируемые мелкой моторикой руки, постепенно исчезает восприятие пространства как категории, существующей не абстрактно, но относительно человеческого тела. Новый уровень актуальности для профессиональной дизайнерской деятельности вновь обретают рисунки и макеты, проектная графика и объемное моделирование.

Цель данной статьи — представить современные доступные методы формотворчества, а также определить ценности «ручных» практик воплощения проектных замыслов.

Дизайнеры старшего поколения все еще рисуют, фантазируют, строят формы и геометрические объекты с карандашом и листом бумаги. Бумага выступает своего рода окном в мир грез и фантазий. Она является одним из носителей дизайнерских представлений о действительности, позволяющим запечатлеть образы, живущие в сознании.

От методов и средств художественного языка рисунков и чертежей, схем и набросков зависит то, как образ, живущий в дизайнерском воображении, будет передан зрителю-собеседнику. Также можно смело утверждать, что от инструментов, выражающих мысли дизайнера, зависят не только качество и достоверность трансляции задуманного, но и то, как этот замысел из видимого внутренним взором будет сформулирован вовне. Автор может увлечься инструментом и материалом трансляции собственных идей и незаметно для самого себя в значительной степени уйти от первоначального представления. Магия материала, его собственной художественной экспрессии позволяет пойти на поводу самоценной выразительности пастели, сангины, карандаша, акварели и прочих материалов графики.

Точно так происходит и с материалами и инструментами создания трехмерных объектов. Современные компьютерные технологии проектирования формы в значительной степени влияют на ее образное начало. Как отмечают исследователи, в разных областях формотворчества, не только дизайнерский, но и «…архитектурный рисунок меняется, потому что сегодня архитекторы рисуют с помощью компьютеров» [17, с. 44]. Многие объекты, визуальные системы и среда, возникшие и разработанные исключительно в виртуальном пространстве, имеют особую, растягивающуюся, деформируемую, пластичную, подвижную, изгибающуюся сетку построения. Такая сетка, при, казалось бы, полной свободе трансформаций и видоизменений обладает своей ловушкой для мыслеформ, которые тяготеют к текучести и аморфности. Компьютерные технологии, со свойственными им принципами организации и построения формы, стали источником многих «нелинейных» проектов в самых разных областях дизайна и архитектуры.

Материалы и инструменты художественной выразительности оказывали и оказывают по сей день значительное влияние на палитру визуальных образов, запечатленных их средствами. Сам принцип ограни-

чения условий проектирования формы имеет свои исторические и материальные корни. Каждый физический материал, имеющий собственные пластические, физические, структурные и прочие характеристики, исторически влиял на мир идей, а затем на рукотворный материальный мир вещей с определенными формами, поверхностями и особенностями взаимодействия с человеческим телом. Как ни странно, глубокую материальную основу имеет и виртуальный мир с его принципами построения цифровых объектов, казалось бы, совершенно далекими от материальных. Сами подходы к организации форм в программах компьютерного моделирования возникают из глубинных человеческих привычек превращать плоское в объем, складывать из простых элементов сложные, присоединять одно к другому или, наоборот, убирая лишнее, вычленять и уточнять форму.

Проектная графика, цифровая или рукотворная, выступает как инструмент выражения творческой идеи или концепции на изобразительной поверхности. Проектная графика, являющаяся, по сути, способом донесения художественной мысли, представляет собой специфическую область творчества: «Рисунок можно назвать исследовательской лабораторией, формирующей профессионала. Для творчества архитектора-дизайнера рисунок всегда является основным средством формирования и выражения замысла, первым и начальным этапом в создании <…> произведения» [6, с. 113]. Проектная графика, модельерские рисунки, раскадровки и схемы-чертежи художников-постановщиков, аксонометрия дизайнеров среды, технический рисунок, инфографика, пиктограммы, иллюстрации и прочие специфические виды графических искусств — особая область, в которой точность выражения интеллектуальной единицы — мыслимого образа — является первостепенной (рис. 1). Коммуникативная функция, при которой реципиент сообщения четко схватывает идею, информационный посыл и дешифрует смысл, заложенный разработчиком в визуальном представлении, является определяющей. Наглядное выражение идеи, не требующее дополнительного вербального пересказа, представляется ценностью проектного рисунка. «Это именно то, что имелось ввиду!» — таков результат, ожидаемый от изобразительной информации, зашифрованной в проектной графике. «Виды визуальной информации можно назвать языком профессионального общения и движущей силой процесса проектирования. <…> Уровень владения этим языком дает возможность дизайнеру устанавливать тесные коммуникативные связи с группой профессионалов, участвующих в создании объекта дизайна» [5, с. 110].



Рис. 1. Чертеж как один из видов проектной графики



Рис. 2. Зарисовки, предваряющие макетирование объемно-пространственных решений в упаковке

Рисование эскизов — это творческий навык, который большинство дизайнеров развивают в течение длительного периода, и он считается эффективным средством выражения творческого мышления и передачи концептуальных идей. Представляет интерес исследование того, как концепция, настроение связаны с воображением конкретной атмосферы и трансляцией пространственного опыта на эскизном этапе проектирования [13, с. 203]. Выражение творческой мысли с помощью инструментов проектной графики, цвето-графических техник может иметь обобщающий, слабо детализированный характер и выражать общее стилевое начало будущего произведения, без апелляции к конкретным деталям. Выражение общей атмосферы, стиля через особенности пластического почерка, наполнения цветом — все эти качества также способны давать общую эскизную направленность для дальнейшего развития дизайн-проекта. Кроме того, большое количество предварительных зарисовок, эскизы каждого элемента, качества или смысла в отдельности, поиск наиболее состоятельных интерпретаций задуманного — важная часть зрелого творческого процесса визуализации, идентификации и интерпретации художественного образа. Проектная графика, эскизы, прорисовки, а также первичные макеты — кладовая проектной мысли (рис. 2). Эти, казалось бы, не столь важные картинки и бумажки — не просто этапы работы; они вмещают в себя дыхание современной проектной культуры, свидетельствуют о потенциале художественного мышления индивида и профессионального сообщества в целом, об уровне развития проектной мысли эпохи.

Современные исследователи, анализируя проектную культуру, уповают на особенности и возможности проектной графики как гибрида

традиционных методов рисования от руки и техник компьютерной графики [Houggard, с. 44]. «Весь алгоритм проектной графики базируется на осмысленном взаимодействии ручного и компьютерного графического моделирования, последовательно усложняющегося» [3, с. 139]. Цифровые и нарисованные от руки эскизы по-разному влияют на взаимодействие между профессионалами, а также на то, как они делятся, защищают и интегрируют свои проекты [19, с. 372]. Некоторые исследователи в области дизайна «выражают опасения, что компьютеризация отрицательно скажется на духовном развитии социума и понизит художественный уровень проектируемых объектов, так как использование компьютера нередко приводит к созданию массового продукта, лишенного художественной ценности» [11, с. 85]. Напротив, другие отмечают, что, например, VR-технологии (рис. 3) выступают как особая методика представления или воображения, как инструмент, способный изменить не только работу с эскизами, визуализацией, моделированием, прототипированием, презентацией, демонстрацией и оценкой дизайнерских идей, но также с обретением вдохновения [16, с. 1889]. В современных компьютерных технологиях подчеркивается особая роль специфических, основанных на программных алгоритмах, на моторике объемно-пространственного моделирования и прочих источников вдохновения как стимулов для креативных и оригинальных идей в дизайне.



Рис. 3. Макеты, визуализируемые в виртуальной и смешанной среде

Применение виртуальных генеративных рабочих пространств также обогащает опыт придумывания формы, помогая дизайнерам в создании альтернативных идей, а также в процессах параметризации (управления изменениями), обеспечивая комплексную поддержку на ранних стадиях концептуального проектирования [14, с. 24]. «Наиболее существенным в генеративном дизайне является то, что его результат — изображение, звук, архитектурные модели, анимации — порождается набором правил или алгоритмов. <…> Обычно генеративный дизайн определяется следующими компонентами: идея, генерация вариантов, средство выбора желаемых результатов» [2, с. 139] Идеи генеративизма [12] представляются

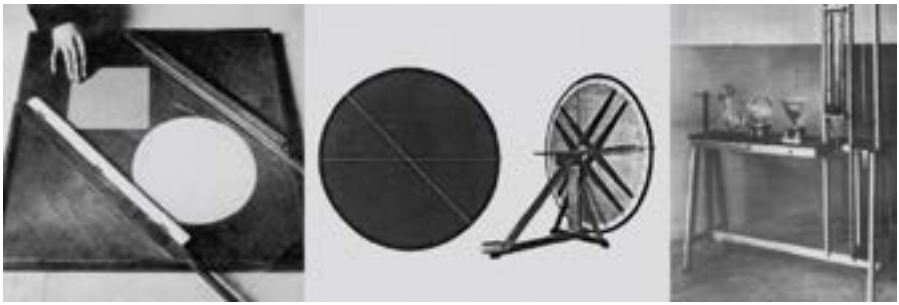


Рис. 4. Приборы из лаборатории Николая Ладовского: плоглазометр (для определения плоскостных величин), углазометр (для определения угловых величин), оглазометр (для определения величины объема) [4].

в контексте дизайна как предрасположенность проектировщика к прохождению через многообразие альтернатив к инвариантам проектного опыта. Компьютерная графика в данном случае представляется источником обогащенной проектной мысли, соавтором инвариантов пластической и образной направленности концептуальных проектных идей.

В трехмерном формотворчестве большое значение имеет не только графический рисунок и трехмерная компьютерная модель, которая при большинстве экранных технологий остается, как правило, плоским двухмерным изображением, но и реальные объемно-пространственные модели и макеты формы. Объемно-пространственные макеты, выполненные из различных материалов, — явления, все реже и реже наполняющие проектные бюро, творческие лаборатории, архитектурные и дизайн-студии, тем не менее, они обладают значительным формотворческим потенциалом. Объекты и модели, выполненные в реальном макете-материале, поддерживают нерушимый когнитивный баланс между видимой формой и переживаемой пространственной данностью. Трехмерный макет в реальности, а не на экране, дает проектировщику чувство процессуально-пространственной организации формы. Это уже не одномоментная данность кадра на экране, но событие, сценарий, драматургия пространства. Трехмерная форма разворачивается во времени, так как созерцательный процесс связан не только с визуальным восприятием, но и сопоставлением формы с телом и его движением. Пространственным переживаниям и методам их интерпретации в графическом представлении посвящено немало исследований. «Пространственные впечатления,

ощущения пространства, визуальный и духовный опыт проживания пространственной среды — основная область проектной деятельности мастерской “Рационализма”, суть психоаналитического метода Н. Ладовского. <…> Для этого в Психотехнической лаборатории, или “Черной комнате”, которая была создана в феврале 1927 года в помещении ВХУТЕИНа, подробно исследовались закономерности психофизиологии восприятия, изобретались и конструировались специальные инструменты для проверки и развития глазомера и ощущений пространственной глубины» [1, с. 239] (рис. 4).



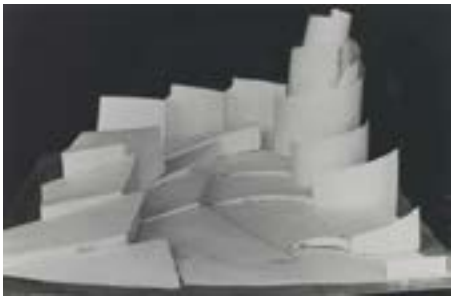




Рис. 5. Макеты, выполненные студентами в рамках дисциплины Николая Ладовского «Пространство» [21]

Также одним из важных достижений для проектной культуры дизайна является изобретенный Николаем Ладовским «макетный метод» (рис. 5). В начале XX века при создании формы «привыкли мыслить чертежом, а макет рассматривали как перевод законченного в чертежах проекта в объем. Ладовского это не устраивало. Он считал, что будущий архитектор должен учиться мыслить объемно-пространственной композицией, эскизировать не на бумаге, а в объеме, и лишь затем переносить отработанную в объеме композицию на бумагу. Это казалось тогда многим … странным» [10, с. 146]. Макетное эскизирование в объеме как метод нахождения объемно-пространственной композиции на протяжении всего XX века играло заметную роль в художественных, проектных, архитектурных лабораториях. И лишь с появлением компьютерного моделирования макетный метод ото-

шел на задний план, уступив место виртуальной реальности, а затем VR технологиям проектирования и пространственного проживания формы.

Как отмечает А.В. Лапин, развивающий макетный метод в современном отечественном дизайн-образовании, «в отличие от компьютерного проектирования с его отстраненностью дизайнера от реального материала, рассматриваемый <…> материал проектных разработок — пример возвращения истинного чувства материала, его философии. <…> В настоящем кризисном состоянии формообразования макетный метод проектирования возвращает живое ощущение материала, контакт с ним, минимальными средствами возвращает творческий импульс в работу дизайнера, выводя из тупика в формотворчестве» [7, с. 43].

На фоне всеобщей увлеченности трехмерным проектированием в цифровой среде значительный интерес представляют редкие примеры проектных замыслов, сформированных средствами реальных макетных материалов. Одним из таких представляется проект Ларса Спойбрука (Lars Spuybroek), профессора архитектуры Технологического института Джорджии в Атланте, штат Джорджия, США (Georgia Institute

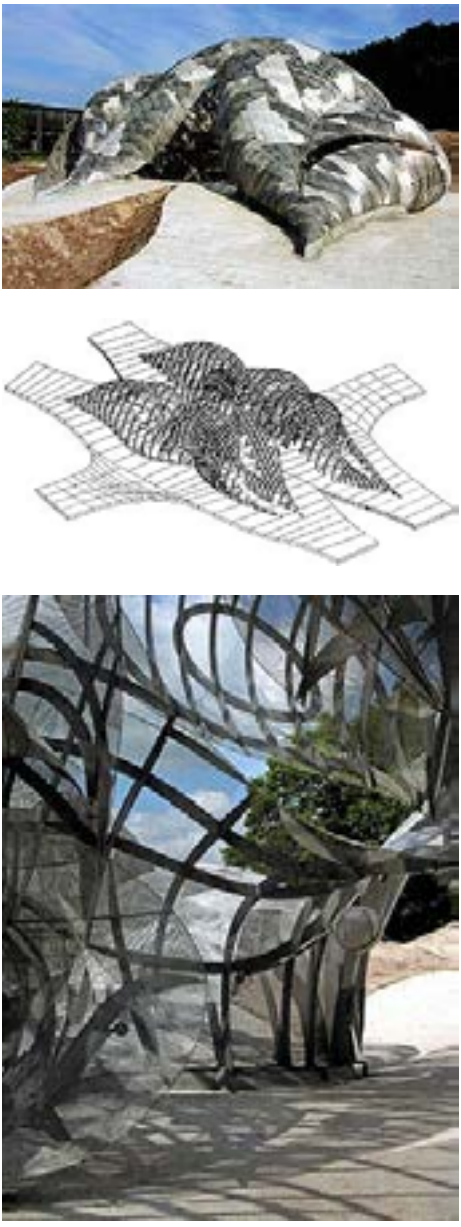


Рис. 6. Проект Сон-дом (Son-o-house), архитектор Ларс Спойбрук (Lars Spuybroek) [6]

of Technology). В своем проекте Сон-дом (Son-o-house) (рис. 6), построенном в местечке Сон-эн-Брёгел (Нидерланды, Роттердам), он реализовал один из проектных и макетных методов бумагопластики. В марте 2005 года в Москве архитектор представил свой формотворческий метод: из бумажных лент, произвольно брошенных на рабочую поверхность, возникают формы. Самые интересные из них фиксируются клеем, а затем более тонкие и узкие полоски бумаги укрывают каркас вторым слоем.

Условно мы считаем лист бумаги телом, а каждое из движений — разрезом. При этом более крупные ленты соответствуют движению конечностей, а более мелкие — движению кистей рук и ступней. Полученные таким образом ленты бумаги мы соединяем вместе в тех местах, где они наиболее схожи между собой по линиям кривизны. Возникшая в результате структура оказывается своеобразной арабеской из скручивающихся линий, которую можно понять и как диаграмму человеческих движений, и как материальную структуру из жестко соединенных элементов. Если привязать ее к поверхности земли, то мы получим пространственную конструкцию [8]. Элементы непрерывно создают форму, они растут по ломаным и криволинейным траекториям. На каждом этапе их кривизна может изгибаться, они могут раздваиваться, а также сливаться. Непрерывность формы проявляется постепенно через эти точки разрыва или точки перегиба, где могут произойти изменения. Какие именно вариации возникают, определяется под влиянием специфики материала [20, с. 20].

Полученную таким образом бумажную модель оцифровывают, затем она с помощью специальной программы раскладывается на элементы, распределяемые по стандартным листам. Программа, созданная для максимально эффективной раскройки тканей, просчитывает максимальное число полезных «отрезов» на единицу площади. Полученные формы — элементы раскройки — затем вырезают с помощью лазера на производстве и собирают на месте размещения архитектурного объекта по инструкции. Данная конструкция монтируется без фундамента.

Самопроизвольное формообразование, в результате которого полоски бумаги образуют неожиданные и необычные формы, во многом похоже на генеративные принципы моделирования, столь популярные в цифровом проектировании. Волны и изгибы бумаги по своим пластическим характеристикам похожи. В силу этой аналогичности они обладают логикой взаимного притяжения (образуя формальное единство элементов) и взаимного отторжения или отталкивания: ведь формы никогда не повто-

ряются. «Вероятность того, что две одинаковые полоски бумаги, упав на некий рельеф, примут примерно одинаковую форму, высока, вместе с тем очевидно, что формы не станут абсолютно идентичными. Спойбрук видит в этом некую органичность, самобытность процессов самоорганизации, которая делает получившийся объект “естественным”» [9].



Рис. 7. Студенческие работы. Бумажные макеты одежды [18], [15]

Архитектор, благодаря опыту объемно-пространственного моделирования из бумаги, создает своего рода вызов цифровому нелинейному формообразованию. Спойбрук опровергает гегемонию цифровой природы текучих и плавных линий в архитектуре и дизайне. Бумага, столь часто используемая для прямолинейных каркасных построений, с применением ребер жесткости, врезок и прочих монтажных элементов прямоугольных конструкций раскрывает в его работах совершенно иную природу формотворчества из текучих, мягких и криволинейных элементов.

Особый, уникальный язык архитектурно-пространственных образов Спойбрука возник благодаря бумаге и бумажному макетированию. Как это ни парадоксально, бумага в XXI веке оказалась материалом, формирующим законы футуристичной пластики. Макетный метод, открытый и внедренный в архитектурную и проектную практику Н. Ладовским, доказывает лишь одно: реальные материалы и объемно-пространственное макетирование заключают в себе колоссальный потенциал для создания новых форм. Он позволяет мыслить форму руками, собирая и складывая, изгибая и надрезая, заворачивая и разрывая.

Значительный потенциал для проектирования формы макетный метод и, в частности, бумагопластика, имеют для дизайна костюма. В этой связи можно отметить работы студентов школы моды Альберты (Alberta fashion college) [18] и других учебных заведений [15] (рис. 7). Макеты, выполненные руками из подручных материалов, дают порой совершенно оригинальные идеи, которые в значительной степени обогащают проектную культуру дизайна.

Современным проектировщикам, столь увлеченным миром цифровых технологий, еще только предстоит в полной мере ощутить утрату простых когнитивных связей между мелкой моторикой руки и объемно-пространственным представлением, а также понять, что отсутствие привычки макетировать руками — это невосполнимая и недопустимая потеря. Однако у дизайнеров старой школы есть все возможности предупредить молодое поколение и не потерять макетный метод в современной проектной практике.

В заключение можно отметить, что движение от художественного представления к реализации задуманного — та траектория, которой пользуется современная проектная деятельность в самом широком смысле. Привязанность к тем или иным образам и более ранним визуализациям является определенного рода подспорьем и помогает легче войти в процесс создания произведения, однако тормозит возникновение принципиально новых форм. Импульсы для инновационных пластических идей и формальных решений — область творческого поиска современных дизайнеров, художников, архитекторов. Наиболее ценные и актуальные из этих поисков неразрывно связаны с реальной жизнью, все еще требуют физического контакта с материалом. Кросс-дисциплинарная направленность творческой деятельности, расширение палитры художественных интерпретаций за счет различных видов творчества — проектного рисунка, компьютерного моделирования, генеративного формообразования, бумагопластики и прочих форм макетирования, а также за счет освоения проектного опыта различных творческих школ прошлого, представляется своего рода потенциалом для развития современного профессионального проектного мышления и творческого воображения.

Список литературы:

1. *Васерчук Ю.А.* Концепции и методики Рационализма в становлении и развитии проектного мышления / Ю.А. Васерчук // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — М.: МГХПА им. С.Г. Строганова. — 2020. — № 4/2. — С. 234–245.

2. *Каршакова Л.Б.* Генеративный дизайн в индустрии моды Л.Б. Каршакова, А.М. Серков, М.А. Груздева // Декоративное искусство и предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — М.: МГХПА им. С.Г. Строганова. — 2018. — № 1/2. — С. 138–144.

3. *Кучеренко М.С.* Формирование навыков работы над проектной графикой в системе профессиональной подготовки дизайнера / М.С. Кучеренко, А.А. Исаакова // Современные достижения молодежной науки 2019. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. — Петрозаводск: Издательство: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.) — 2019. — С. 138–144.

4. *Лобанов Е.* Переосмысление авангарда. Современные поиски в архитектуре и дизайне / Евгений Лобанов // Сайт Санкт-Петербургского Союза дизайнеров. — 2020. [Электронный ресурс]. — URL: https://www.designspb.ru/news/articles/rethinking_avant_garde/ (дата обращения: 15.11.2023).

5. *Миронова Е.А.* Проектная графика как фактор реализации творческого потенциала будущего дизайнера / Е.А. Миронова // Инновации и современные технологии в индустрии моды. материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Новосибирский технологический институт (филиал). — Саратов: Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит». — 2018. — С. 110–112.

6. *Пономарева Ж.В.* Архитектурная фантазия как инструмент творческого поиска проектной графики / Ж.В. Пономарева, М.Ю. Сидоренко // Наука ЮУрГУ. Секции технических наук. Материалы 74-й научной конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Южно-Уральский государственный университет. Челябинск: Издательство: Издательский центр ЮУрГУ. — 2022. — С. 113–117.

7. *Лапин А.В.* Макетный метод проектирования как универсальный инструмент дизайна (теория и практика) / А.В. Лапин // Проектная культура и качество жизни: Научное периодическое издание Международный политематический журнал. — Москва: ООО НПЦ М.М. Калиничевой «Техническая эстетика», 2017. — № 9. — С. 41–65.

8. *Спойбрук Л.* SON-O-HOUSE // Проект Классика (2001-2009), XIV-MMV. 2005. [Электронный ресурс]. — URL: http://www.projectclassica.ru/v_o/14_2005/14_2005_v_01a.htm (дата обращения: 15.11.2023).

9. *Ревзин Г.* Бессонница, комар и тиканье часов / Григорий Ревзин // Проект Классика (2001–2009), XIV-MMV. 2005. [Электронный ресурс]. — URL: http://www.projectclassica.ru/v_o/14_2005/14_2005_v_02a.htm (дата обращения: 15.11.2023).

10. *Хан-Магомедов С.О.* Рационализм (рацио-архитектура) — «формализм» / С.О. Хан-Магомедов. — Москва: Стройиздат, 2007. — 496 с.: ил.

11. *Хачатрян А.Л.* Внедрение компьютерной графики в проектную деятельность художника-плакатиста / А.Л. Хачатрян // Декоративное искусство и

предметно-пространственная среда. Вестник МГХПА. — М.: МГХПА им. С.Г. Строганова. — 2012. — № 4. — С. 81–88.

12. *Хомский Н.* О природе и языке: Язык, разум, мозг / Н. Хомский. — Москва: Издательская группа URSS. — 2023. — 288 с. ISBN 978-5-453-00236-8.

13. *Abd Manan M.S.* Exploring sketches as conceptual data: a semiological experiment on moods visualisation among architectural students / Mohd Shahrudin Abd Manan, Blakely Kennedy // Archnet-IJAR. — 2022. — Vol. 16. — № 1. — P. 203–221. [Электронный ресурс]. — URL: https://doi.org/10.1108/ARCH-05-2021-0132 (дата обращения: 15.11.2023).

14. *Abrishami S.* Virtual generative BIM workspace for maximising AEC conceptual design innovation: A paradigm of future opportunities / Sepehr Abrishami, Jack Goulding, Farzad Pour Rahimian, Abdul Ganah // Construction Innovation. — 2015. — Vol. 15. — № 1. — P. 24–41. [Электронный ресурс] — URL: https://doi.org/10.1108/CI-07-2014-0036 (дата обращения: 15.11.2023).

15. Fashion Design Work: Paper Dress. [Электронный ресурс]. — URL: http://fashbrickroad.blogspot.com/2015/09/fashion-design-work-paper-dress.html (дата обращения: 15.11.2023).

16. *Hamurcu A.* An overview of virtual reality within industrial design education / Ahmet Hamurcu, Şebnem Timur, Kerem Rızvanoğlu // Journal of Engineering, Design and Technology. — 2020. — Vol. 18. — № 6. — P. 1889–1905. [Электронный ресурс]. — URL: https://doi.org/10.1108/JEDT-02-2020-0048 (дата обращения: 15.11.2023).

17. *Hougaard A.K.* Architectural Drawing — An Animate Field / Anna Katrine Hougaard // Open House International. — 2015. — Vol. 40. — № 2. — P. 44–53. [Электронный ресурс]. — URL: https://doi.org/10.1108/OHI-02-2015-B0007 (дата обращения: 15.11.2023).

18. Paper frocks: Alberta fashion students create dresses from gift wrap. [Электронный ресурс]. — URL: https://www.cbc.ca/news/canada/calgary/dresses-gift-wrap-calgary-1.3884128 (дата обращения: 15.11.2023).

19. *Pfister R.A.* The benefits of sketching for knowledge management / Roland A. Pfister, Martin J. Eppler // Journal of Knowledge Management. — 2012. — Vol. 16. — № 2. — P. 372–382. [Электронный ресурс]. — URL: https://doi.org/10.1108/13673271211218924 (дата обращения: 15.11.2023).

20. *Spuybroek L.* The Sympathy of Things: Ruskin and the Ecology of Design / L. Spuybroek. — London-New York: Bloomsbury academic an imprint of Bloomsbury publishing plc., 2016. — 400 p.

21. The Charnel-House. From Bauhaus to Beinhaus. [Электронный ресурс]. — URL: https://thecharnelhouse.org/2013/05/27/nikolai-ladovskiis-studio-at-vkhutemas-1920-1930/ (дата обращения: 15.11.2023).