

ОСНОВНЫЕ МЕТОДИКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ИХ ПРОЦЕССЫ В ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

BASIC DECISION-MAKING TECHNIQUE AND ITS PROCESSES IN PARAMETRIC DESIGN

М. М. КАШИРИПУР

M. KASHIRIPOOR

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Belarusian National Technical University

Minsk, Republic of Belarus

e-mail: mkashiripour@gmail.com

Для формирования конечного результата в процессе проектирования происходит непрерывная серия действий по принятию решений. Принятие решений в проектировании представляет собой разработку, оценку и выявление потенциально правильного решения, которое в полной мере будет соответствовать заданным требованиям и критериям. На принятие решений оказывают влияние опыт, предпочтения и отношение проектировщика, а также состояние среды, в которой осуществляется работа. Таким образом, принятие решений в проектировании – это сложный процесс с отдельными действиями и объектами.

В данной статье рассматривается литература предметной направленности по параметрическому проектированию и процессам принятия решений, а также объясняются основные принципы нахождения верных решений в процессе параметрического проектирования.

Ключевые слова: Параметрический дизайн; принятие решений и творчество; принятие решений в параметрическом дизайне; цифровые модели дизайна.

A continuous series of decision-making activities takes place in the design process to form the final result. Decision making in design is the development, evaluation and identification of a potentially correct solution that will fully meet the specified requirements and criteria. Decision-making influenced by the experience, preferences and attitudes of the designer, as well as the state of the environment in which the work is carried out. Thus, decision-making in design is a complex process with separate actions and objects.

This article reviews the subject-matter literature on parametric design and decision-making processes, and explains the basic principles of finding the right solutions in the process of parametric design.

Keywords: Parametric design; decision making and creativity; decision making in parametric design; digital design models.

ВВЕДЕНИЕ. В своей основе системы параметрического проектирования подразумевают возможность подстраиваться под используемые параметрические языки и методы написания сценариев, а также к различным топологическим отношениям объектов и процессам, возникающих в процессе осуществления проектирования. Среди форм воздействия параметрического проектирования выделяются топологические и формальные характеристики проектов, происходящих в различных областях проектирования, таких как архитектура, промышленный дизайн и дизайн одежды. В последние годы исследователи и дизайнеры отмечают возросшие возможности параметрического проектирования для автоматического создания и оценки принятых решений, но при этом все большее значение приобретают методы и способы принятия решений, которые являются инновационными в данной сфере.

Целью данной работы является попытаться структурировать существующие методики и подходы, используемые в процессе принятия решений в параметрическом проектировании.

Основная часть. Исходными данными для параметрического проектирования является полная информация об объекте проектирования: размеры и их допуски, данные о возможности применения тех или иных, о материалах, из которых может быть сформирована структура проектируемого объекта. Таким образом, целью параметрического проектирования как такового, является разработка таких параметров объекта, которые необходимы для реализации требуемой функциональности и технологичности. Таким образом, принятие решений в проектировании – это процесс, в ходе которого разрабатываются и оцениваются варианты, что неизбежно делает процесс проектирования творческим. На современном этапе процесс реализации параметрического проектирования происходит в цифровой среде и состоит из алгоритмической части и программного обеспечения, позволяющего визуализировать принятые проектные решения. Такой подход позволяет оптимально быстро разработать несколько возможных вариантов реализации объекта проектирования.

ПРОЦЕСС ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Исходя из определения параметрического проектирования, на практике методика, которая позволяет реализовать объект, представляет собой алгоритмический инструмент, который составляет параметры и правила, формирующие конечный объект. Параметры представляют собой числовые значения, благодаря чему появляется возможность разрабатывать различные варианты конечного результата. Правила же описывают алгоритмические операции, а также отношения между компонентами при разработке вариантов принятия решений.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ТВОРЧЕСТВЕ.

Принятие решений – это процесс выбора «предпочтительного варианта или курса действий из набора альтернатив на основе заданных критериев или стратегий» [1, с. 78]. В сфере дизайна принятие решений также является актуальной, поскольку процесс дизайна хоть и является творческим, но в то же время подчиняется определенным правилам и методам разработки.

Существующие исследования оценивают принятие решений как основу процесса творчества, поскольку он состоит из разработки и корректировки вариантов решений. Современные исследования направлены на разработку методологии в области принятия решений в сфере дизайна, имеющую своей целью разработку наилучшего результата. Таким образом в дизайне процесс принятия решений приобретает творческий аспект.

В параметрическом проектировании параметр сценария задает диапазон вариаций, а правило определяет допустимую конвергенцию. Таким образом применение алгоритмов (наборов параметров и правил) позволяет оптимизировать процесс творческой деятельности [2, с. 632].

КРЕАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ (ППР) В ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ.

Принятие решений в дизайне представляет собой процесс разработки вариантов и выбора одного из них в качестве оптимального решения. Из этого следует, что большинство моделей ППР при проектировании представляют собой набор действий по созданию и оценке [3, с. 68], [4, с. 108]. В данной статье этот взгляд на ППР углубляется до микроуровня, где определяются однозначные наборы действий, которые составляют ППР. В этой статье рассматриваются заключительный, подтверждающий и имитационный (симуляционный) варианты процессов принятия решений.

Окончательный процесс принятия решений.

В окончательном ППР проектировщики убеждаются, что разработанные варианты соответствуют заданным критериям или требованиям к реализуемому объекту. На этом этапе рассматриваются визуализированные варианты решений в режиме 3D-просмотра, оценивается соответствие разработанных вариантов обозначенным критериям проектирования. Повторяющиеся последовательности действий перекликаются с «процессом 1» Стемплфе и Бадже-Шауба, который представляет собой серию разрабатываемых путей решения задач, ведущих к оценке [5, с. 482]. Если условия выполняются, проектировщик приступает к следующему этапу разработки. Такой метод называется «работать вперед», то есть происходит пошаговая работа с постоянным внесением различных вариантов решения поставленной задачи. В то же время, окончательный ППР происходит по завершении процесса проектирования, целью которого является выработка всеобъемлющего решения.

Заключительный ППР может быть основной частью классических методов решения проблем, работающих на опережение, «восхождение в гору» и «разделяй и властвуй», устанавливающих подробные и целенаправленные цели перед разработкой решений. При таком подходе происходит разбиение задачи на подзадачи, их проработка и последующее объединение их в единый результат. В этом контексте окончательный ППР однозначно является частью генеративной стратегии, направленной на решение проблем, которая поддерживает творческий подход в параметрическом дизайне [6, с. 128]. Если решение не соответствует критериям проектирования, окончательный ППР производит циклический процесс переопределения, но этот дополнительный процесс более тесно связан с двумя другими творческими ППР (*Рис. 1*).

Подтверждающий процесс принятия решений.

Подтверждающий ППР связан с поэтапным принятием решений в процессе алгоритмизированной и генеративной деятельности. Несмотря на то, что окончательный ППР связан с действиями по пересмотру, это происходит только в качестве предшественника создания генерации. На основе микрошаблона процесс ППР начинается с оценки алгоритмов, а затем пересмотр алгоритмов запускает генеративную деятельность. Последовательно разработчики рассматривают результаты пересмотренных алгоритмов в режиме 3D-просмотра, решая правильно ли они разработаны для представления предполагаемой геометрии. Это отличается от

заключительного ППР, который продвигается вперед к введению новых геометрических целей. Однако эта операция (перенаправление) не является одним из самых распространенных паттернов [7, с. 1836, 8, с. 185].

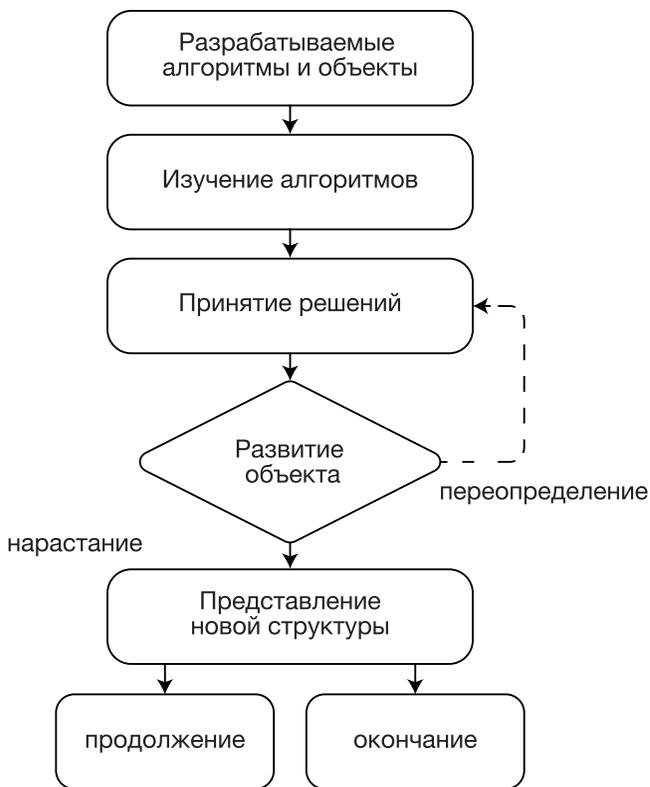


Рис. 1. Окончательный ППР для поддержки проектирования [11]

Микрошаблон также является наиболее распространенным методом подтверждения качества принятого проектного решения. Это циклическая схема оценки алгоритмов, пересмотра алгоритмов, создания генерации, оценки геометрии и снова оценки алгоритмов. Этот процесс схож по своей организации операциям по реконструкции, в ходе которых «поле» возвращается в исходное положение, а затем перемещающей его в иную оболочку. В то же время, применение циклических процессов

позволяет реализовать структуру, предполагающую быстрое изменение или переопределение. Эти действия могут быть описаны с помощью аргумента Никандера и Лиикканена о том, что отказ от концепции может привести к пересмотру или фазам нового поколения [9, с. 34]. По своей сути подтверждающий ППР состоит из трех творческих операций: перенаправление, реконструкцию и переопределение, основанные на действиях, отражающих решение (Рис. 2).



Рис. 2. Подтверждающий ППР для поддержки проектирования [11]

СИМУЛЯЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.

Симулятивная ППР является разновидностью подтверждающего ППР, в которой реализуется интегрированная деятельность по созданию, оценке и отбору, результатом которой является пересмотр принятого решения. В отличие от других ППР, симуляционная ППР имеет уникальный процесс принятия решений, в котором одновременно участвуют как дивергентное, так и конвергентное мышление. Опять же, в отличие от последовательного процесса генерации, оценки и выбора Никандера и Лиикканена [10, с. 302], в симулятивной ППР они происходят одновременно. Имитационная ППР может быть проиллюстрирована только одним циклическим шаблоном, объединяющим две другие системы. Таким образом, симулятивная ППР имеет одну творческую операцию (реконструкцию), которая идентично наблюдается в конфирмативной ППР. Хотя циклический паттерн может быть единственным основным паттерном, предполагаются еще два второстепенных паттерна, которые могут способствовать развитию творческих операций в данной конкретной ППР. После принятия решения проектировщики могут перейти к альтернативному процессу пересмотра, который способствует переопределению. Таким образом, имитационная ППР потенциально предлагает еще две творческие операции (Рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ.

Исторически сложилось, что наброски связывали с творчеством, потому что они часто показывают реализацию решения проблемы благодаря гибкому и интуитивно понятному применению. Это обусловлено тем, что в процессах создания набросков будет большое количество неявных/явных решений, которые расширяют спектр возможностей по принятию решений для реализации творческих процессов [12, с. 982]. В то же время, системы автоматизированного проектирования (*computer-aided design (CAD)*) считаются препятствием для творчества, поскольку они имеют ограниченный потенциал для поддержки решения проблем. Хаапасало, например, утверждает, что интерфейсы CAD негибки при создании эскизов и существует слабая связь между рукой и рисунками на экране. В то время как многие исследователи пытались устранить этот барьер пользовательского интерфейса для интуитивного проектирования [13, с. 127], при этом рекомендуется CAD использовать в качестве инструмента документирования, для выполнения рутинных задач и оформления конечного результата. Таким образом, развитие CAD

создают препятствия творчеству в процессе проектирования. Стоит отметить, что параметрический дизайн, хотя и использует определенный набор инструментов интерфейса сценариев, содержит в себе творческие действия по решению проблем. Это может быть вызвано тем фактом, что параметрический дизайн не только реализует генеративную способность, но также поддерживает видоизменение компонентов и регулирующих элементов в конечный результат. Кроме того, параметрический дизайн использует нестандартные модели решений (например, скачок, петля и цикл), описанные в работе Бадке-Шауба и Герлихера [14, с. 313].

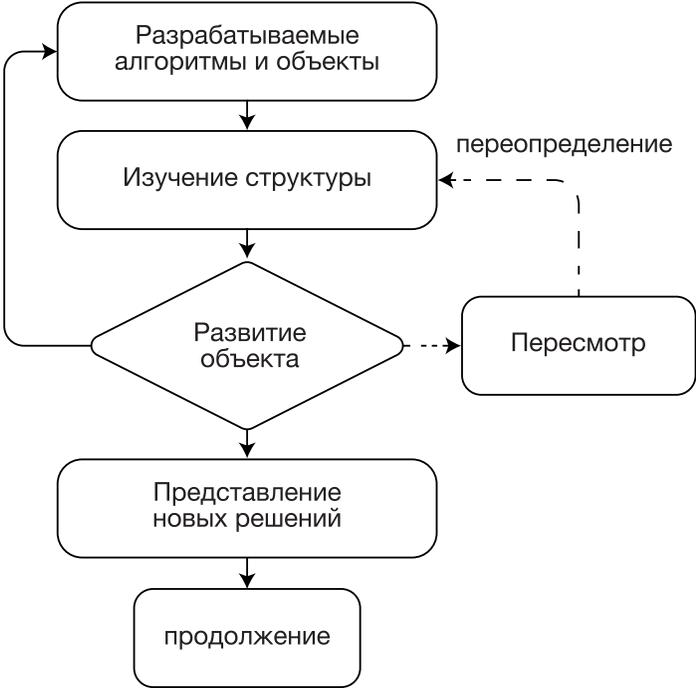


Рис. 3. Симуляционный ППР для поддержки проектирования [11]

Принятие решений в проектировании раньше рассматривалось как конечный процесс, не связанный с решением задач, где окончательное решение выбирается из разработанных вариантов. В то же время, три

творческие ППР, рассмотренные в данной статье, доказывают необходимость пошаговой передачи проблем, а также пересмотра генеративных компонентов в параметрическом проектировании. То есть принятие решения — это не один шаг в решении проблемы, а процесс. Можно говорить о том, что деятельность по разработке решения сводится к трем циклическим операциям: перенаправлению, реконструкции и переопределению, которые поддерживают творческий подход в ППР.

Это показывает новый подход к пониманию творческих ППР в параметрическом проектировании.

Окончательные и имитационные ППР, описанные в этой статье, также используются для концептуализации шаблонов принятия решений, которые включают различные инструменты или образцы. Сами по себе процессы параметрического проектирования тесно связаны с анализом и моделированием в проектировании, которые позволяют реализовать принятые решения на практике [15, с. 85]. Кроме того, разработчики в параметрических средах продолжают использовать традиционные инструменты проектирования, такие как ручка и карандаш, для получения визуализации на этапе концептуального проектирования. Схемы, рассматривающие творческие ППР в этом исследовании, применимы для реализации практически любых процессов параметрического проектирования. В качестве творческих операций так же рассматриваются и вычислительные модели процессов творческого проектирования (комбинация, трансформация, аналогия, возникновение и первые принципы). Так же доказано, что параметрический дизайн включает в себя мысленные образы и внешнее представление, отличные от других процессов проектирования (черчение и CAD). Таким образом можно сказать, что модель чувственного мышления 5R (готовность, рецепция, отражение, раскрытие и воссоздание) может быть применена для выявления конкретных моделей принятия решений в параметрическом дизайне [16, с. 268]. Творческие ППР, представленные в этой статье, позволяют реализовать только ограниченный спектр этапов разработки. Они локализованы на разных этапах процесса проектирования, но в совокупности они направлены на разработку решения поставленной задачи.

Выводы. В этой статье представлено углубленное рассмотрение деятельности по параметрическому проектированию и проанализированы три различных творческих ППР: окончательный, подтверждающий и моделирующий ППР. Процессы проектирования, включающие геометрические и алгоритмические режимы, реализуют «неожиданные откры-

тия», а также смешанные формы отражения процесса проектирования в моменты принятия решений, что поддерживает повышенную креативность. Изучение методов и элементов объектов ППР представляет практическую ценность и требует дальнейших исследований. Эта статья направлена на привнесение нового взгляда на решение и популяризацию методологии ППР, его структуры и взаимосвязи с процессом творчества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. *Wang, Y.; Ruhe, G.* The Cognitive Process of Decision Making // *Int. J. Cogn. Inform. Nat. Intell.* 2007, № 1, p. 73–85.
2. *Holzer, D.; Hough, R.; Burry, M.* Parametric Design and Structural Optimisation for Early Design Exploration // *Int. J. Archit. Comput.* 2007, № 5, p. 625–643.
3. *Jones, J. C.* A Method of Systematic Design // *In Conference on Design Methods; Oxford, UK, 1963; p. 53–73.*
4. *Oxman, R.* Digital architecture as a challenge for design pedagogy : Theory, knowledge, models and medium // *Des. Stud.* 2008, № 29, p. 99–120.
5. *Stempfle, J.; Badke-Schaub, P.* Thinking in design teams – An analysis of team communication // *Des. Stud.* 2002, № 23, p. 473–496.
6. *Lee, J. H.; Ostwald, M. J.; Gu, N.* Design Thinking: Creativity, Collaboration and Culture; Springer International Publishing : Cham, Switzerland, 2020.
7. *Ochoa, C. E.; Capeluto, I. G.* Strategic decision-making for intelligent buildings: Comparative impact of passive design strategies and active features in a hot climate // *Build. Environ.* 2008, № 43, p. 1829–1839.
8. *Montgomery, H.* The search for a dominance structure in decision making // *Examining the evidence, NJ, USA, 1993; p. 182–187.*
9. *Bilda, Z.; Demirkan, H.* An insight on designers' sketching activities in traditional versus digital media // *Des. Stud.* 2003, № 24, p. 27–50.
10. *Lubart, T. I.* Models of the Creative Process: Past, Present and Future // *Creat. Res. J.*, 2001, № 13, p. 295–308.
11. *Lee, J. H. and Ostwald, M. J.*, Creative decision-making processes in parametric design // *Buildings*, 2020, № 10(12), p. 242.
12. *Ibrahim, R.; Pour Rahimian, F.* Comparison of CAD and manual sketching tools for teaching architectural design // *Autom. Constr.*, 2010, № 19, p. 978–987.
13. *Rosenman, M. A.; Gero, J. S.* Creativity in design using a design prototype approach // *In Modeling Creativity and Knowledge-Based Creative Design; NJ, USA, 1993; p. 119–148.*
14. *Badke-Schaub, P.; Gehrlischer, A.* Patterns of decisions in design: Leaps, loops, cycles, sequences and meta-processes // *ICED 03, Stockholm, Sweden, 2003; p. 313–314.*

15. *Hopfe, C. J.; Augenbroe, G. L. M.; Hensen, J. L. M.* Multi-criteria decision making under uncertainty in building performance assessment // *Build. Environ.*, 2013, № 69, p. 81–90.
16. *Hasirci, D.; Demirkan, H.* Understanding the effects of cognition in creative decision making: A creativity model for enhancing the design studio process // *Creat. Res. J.* 2007, № 19, p. 259–271.

ПРОЕКТНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК СИТУАТИВНАЯ СИСТЕМА И ДИНАМИЧНОЕ СОСТОЯНИЕ

PROJECT REALITY AS A SITUATIONAL SYSTEM AND DYNAMIC STATE

В. И. КОЛОМИЕЦ

V. KOLOMIETS

Белорусская государственная академия искусств

Минск, Республика Беларусь

Belarusian State Academy of Arts

Minsk, Republic of Belarust

e-mail: kafedra.promdiz@gmail.com

Анализируется проектная реальность в единстве объективной и субъективной реальностей, как динамичное отношение во временном контексте субъекта проектирования и его окружающей реальности с объектом проектирования и его окружающей реальностью, которые образуют динамичную ситуативную систему.

Показано, что представления о проектной реальности формируются, базирясь на прошлом состоянии реальности, и носят релятивный характер, а проектные решения на их основе, экстраполированные в будущее, имеют вероятностную природу.

Ключевые слова: реальность; качество; время; динамика; ситуативная система; релятивность; вероятность.

Analysis of a project reality, as a unity of objective and subjective realities, dynamic relationship in time context between subject of a project and its surrounding, with object of a project and its surrounding, which creates dynamic situational system.