

7. Все о перелетах на самолетах [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nasamoletah.ru>
8. Airport and Their Environment, CLM Systems, prepared for the U.S. Department of Transportation, September, 1972.
9. Ашфорт Н., Райт П. Х.. Проектирование аэропортов. – М.: «Транспорт», 1988.
10. Воздушный кодекс. Глава VI. Аэродромы, аэропорты и объекты единой системы организации воздушного движения.
11. СП 121.13330.2012 Аэродромы. Актуализированная редакция СНиП 32-03-96
12. Сооружения и оборудование аэропортов. Труды ГосНИИ ГА. Выпуск 237.
13. Рекомендации по оптимальным схемам реконструкций и расширения зданий и сооружений аэропортов. - Москва, 1986.
14. Объемно-планировочные и конструктивные решения здания и других элементов вокзального комплекса – Студопедия - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studopedia.su>.

Тимохина Ю.И., Чечельницкая Е.С. РАЗВИТИЕ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ АЭРОПОРТОВ. Изменения структуры аэровокзалов сопровождались изменением объемно-планировочных решений и строительных приемов расширения пассажирского здания, приспособления его к новым условиям эксплуатации. Развитие объектов архитектуры подчиняется общим законам развития, и заключается в последовательной смене

определенных этапов зарождения, роста и стабилизации комплекса. История и планы развития многих крупных аэропортов показывают, что основное направление развития архитектуры аэровокзалов – повышение определенности, характерности внешнего вида зданий, переход от мелких к более крупным формам, соответствующим масштабу аэродрома.

Ключевые слова: аэропорт, аэровокзал, пассажирские здания, тип здания «контейнер», объемно-планировочные решения, вокзал, развитие.

Tymokhina Y.I., Chechelnytska K.S. DEVELOPMENT SPACE-PLANNING DECISIONS AIRPORT. Changes in the structure of air terminals were accompanied by a change in the volume-planning decisions and building techniques for expanding the passenger building, adapting it to new operating conditions. The development of objects of architecture is subject to the general laws of development, and consists in the successive replacement of certain stages of nucleation, growth than stabilization of the complex. The history and development plans of many large airports show that the main direction of the development of the architecture of air terminals is their increase in the certainty, the character of the appearance of buildings, the transition from small to larger form corresponding to the scale of the aerodrome.

Keywords: airport, airport terminal, passenger buildings, type of building "container", volume-planning decisions, air terminal, development.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-92-2-128-138
УДК 72.01

Успенский М. С.

*Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры
(ул. Чернышевского, 24А, Днепр, 49000, Украина; e-mail: uspenskeymax@gmail.com)*

СТРАТЕГИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СРЕДСТВ АРХИТЕКТУРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В статье проанализирована проблема оценки качества средств архитектурного моделирования. Рассмотрена общая классификация методов экспертной оценки, с перечислением их преимуществ и недостатков. Выявлена взаимосвязь выбора критериев свойств объекта и полноты, объективности оценки. На ряде примеров проиллюстрирована роль выбора критериев при оценивании качества. Проанализирована возможность применения критериев качества информации в оценке средств архитектурного моделирования.

Ключевые слова: модель, информация, оценка качества, критерий, свойство, экспертная оценка.

Актуальность и постановка проблемы. Трудно подвергнуть сомнению важность средств моделирования в современной архитектурной деятельности. В области методологии и психологии моделирование рассматривается как упрощение существующего объекта с целью его познания и преобразования. На каждом этапе проектного процесса архитектор имеет дело с моделями различных типов, которые помогают ему фиксировать информацию о проектируемом объекте.

Уходящие корнями в средневековье, традиционные средства моделирования: графические модели, эскизы, чертежи в виде параллельных проекций, макеты прошли ряд этапов технического совершенствования и остаются актуальными и по сей день. В свою очередь, развитие компьютерных технологий дало толчок к развитию разнообразных компьютерных средств моделирования, САД и сравнительно недавно появившейся технологии BIM.

По мере развития архитектурной деятельности возникают новые средства моделирования, как на основе существующих – за счет их возможного комбинирования, создания симбиотических форм, так и принципиально новых, не входящих в существующую классификацию. К ним можно отнести: гибридную среду архитектурного проектирования, использующую средства виртуальной реальности, дополненной реальности, информационного моделирования пространства, модели экспериментального характера, реализация которых стала возможной, поскольку техническое и программное обеспечение вышли на нужный уровень. При этом, различные средства моделирования неоднородны как в реализации своих основных функций: созидательной, коммуникационной, познавательной и дидактической, так и в выполнении разноплановых проектных задач [7]. Хотя ответственность за выбор модели, вне зависимости от стадии проектирования и содержания проекта, полностью лежит на проектировщике, в ряде случаев нельзя обойтись без точного определения эффективности средства моделирования. Такого рода анализ используется для определения эффективности модели в решении определенных

задач. Эффективность модели определяется совокупностью показателей присущих ей свойств. Модель, уровень эффективности параметров которой максимально соответствует специфике поставленных задач, считается адекватной моделью, что позволяет сравнивать, делать выбор модели под существующие задачи, определять область применения новых видов моделирования. И хотя типовая процедура оценки уровня качества сводится к определению целей оценки, выбору критериев качества, определению диапазона их оценки и выбору самого метода определения качества, большое внимание приходится уделять аспектам, связанным с самим объектом оценивания. Оцениваются возможности новых средств моделирования, ранее не использовавшихся в проектировании. Сопоставляются несколько средств моделирования, и осуществляется выбор лучшего варианта. Определяется эффективная область применения, с целью уточнения возможностей модели для ее усовершенствования, оптимизации, дальнейшего применения [7]. Поскольку модель в архитектуре играет роль инструмента в проектном процессе и основная функция этого инструмента – отражать существующую и вновь создаваемую действительность, необходимо учитывать помимо свойств моделей, их разнообразия, ограничений, стоимости и сложности построения, аспекты, которые так же важны в оценке, характеристики самого объекта моделирования – его форму, размер, кроме этого – опыт и навыки построения моделей у проектировщика, цели, которые он ставит в проектировании, и на каком этапе проектного процесса он находится. Проблема состоит в сложности выбора методов и критериев оценки качества. На практике, решение такой комплексной проблемы, требующей четкого представления о сущности моделирования, выражается в неоднозначных стратегиях, ограниченном наборе критериев, выражающем оценку эффективности моделей в разных, иногда противоречивых ракурсах, что не позволяет оценивать весь перечень средств моделирования [1].

Часто решения принимаются, руководствуясь только здравым смыслом, пренебрегая мнением экспертов. Это может

привести к неверному выбору варианта решения, иметь негативные последствия на разных уровнях. Лишь обоснованность, компетентность решений, грамотное экспертное оценивание объекта или ситуации поможет избежать ошибок и повысить качество принимаемых решений [6]. В своих разработках, пересматривающих принципы компьютерного моделирования, Курман рассматривает пространство как элемент, создавая более простой, более интуитивный интерфейс, позволяющий быстро оценивать последствия решений на разных стадиях проектного процесса, таким образом, перенося акцент с проектирования конструкций на проектирование пространства, отходя от принципа САД программ. Можно заметить, как автор, делает вывод об эффективности модели по качеству проектных решений, хотя нет прямой взаимосвязи между эффективностью модели и результатами проектного процесса [16, 17].

Наблюдается неоднородность подходов и отсутствие единой стратегии – как следствие, не решаются основные задачи оценивания. Поэтому, целью статьи является анализ существующих подходов в оценке качества средств моделирования, определение оптимальных стратегий, позволяющих оценивать средства архитектурного моделирования во всей их совокупности, сопоставлять их основные возможности с возможностями традиционных средств моделирования.

Основная часть. История определения качества берет начало в Античности. Еще Аристотель занимался системными исследованиями, классификацией качества, раскрыл принцип целостности и иерархическую структуру свойств материальных объектов, эту тему развили Кант и Гегель. Формировались понятия, характеризующие качество, функциональность, системность, социальность. Современное теоретическое знание по оценке качества сформировано из накопленной эмпирической информации, принципов и многочисленных прикладных методик оценки, проверенных на практике в течение десятилетий [11]. Начиная с середины XX в. квалиметрические знания систематизируются, обобщаются, в

связи с развитием производственной деятельности. Количественное оценивание качества продукции, труда и услуг обеспечивают эффективное функционирование социальных и экономических систем, изучает вопросы, связанные с оцениванием качества для анализа и исследования нового или существующего объекта и как средство выбора лучшего возможного варианта, в том числе – проектно-конструкторских решений. Уточнение используемой информации о качестве необходимо при анализе полезности, экономичности, конечном определении качества объектов и явлений, определении уровня развития отраслей, качества работы, применяется при выборе проектного решения, например, строительных объектов, архитектурных объектов, дизайнерских объектов, так же при организации процессов в строительстве, технологии, в конкурсах, рейтингах, рэнкингах [3]. Необходимость в возникновении и развитии методов оценки качества диктуется потребностью в управлении качеством, повышении эффективности производства. Многие методы оценки качества возникают параллельно в разных странах. Квалитология взаимосвязана с теорией принятия решений, теорией полезности, исследованием операций, психологией, социологией, прикладной математикой, типологией, общей теорией систем, делится информацией с другими дисциплинами [2].

Качество целостно характеризует объект, это – объективная характеристика всех его свойств, внутренняя сторона объекта. Качественная характеристика объекта говорит о возможности применения его по назначению. Качество невозможно выразить количественной мерой, его можно лишь сравнить с другими объектами и определить ранжирование, при этом, возможно применение балльного оценивания в условных единицах. Количество характеризует внешние проявления отдельных свойств объекта, может быть выражено в определенных количественных единицах, быть сравнимым с эталонными мерами, но оно не может полностью отобразить характеристику объекта. Качество и количество

нельзя выразить одно из другого, свести одно к другому [10].

При оценивании объекта пользуются специальными терминами и понятиями. Наиболее полно характеристики качества выражает интегральное качество – совокупность его качественных и количественных, экономических характеристик, отражает эффективность. Свойства объекта – это характеристики его качеств, раскрывающиеся при потреблении. Критерий качества – количественная характеристика свойств. Он может быть единичным, характеризующим одно свойство, комплексным, характеризующим несколько свойств объекта [2].

Способы оценивания делятся на несколько методов определения показателей качества:

- измерительный, на основе технических средств измерения;
- регистрационный, на основе наблюдения и подсчета числа событий;
- расчетный, на основе теоретических и эмпирических зависимостей;
- органолептический, на основе анализа восприятий органов чувств;
- экспертный, на основе экспертного решения;
- социологический, на основе сбора мнений потребителей.

Неэкспертные методы оценивания дают малую погрешность результатов, но технологически более сложны, требуют большего времени на разработку методики оценки качества. Если свойства объекта невозможно или нецелесообразно оценить неэкспертными методами, используют экспертные методы. Для свойств, характеризующих качество нет методов измерения, оценивание можно осуществить только экспертным путем [3].

Экспертные методы позволяют разрабатывать классификации продукции, строить иерархическую структуру показателей качества. К преимуществам экспертных методов можно отнести относительную простоту применения, малую затрату времени на разработку метода оценки качества. Экспертные методы обладают рядом недостатков – размытость рекомендаций, существуют элементы необоснованности, узость

сферы применения, сложность привлечения квалифицированных специалистов, большая погрешность результатов, но так как в архитектуре появляется необходимость оценивания функциональной и эстетической составляющей, нельзя обойтись без экспертов. Оценочная система содержит критерии качества объекта, шкалы для оценивания каждого критерия, принципы выбора, на основе которых оценивается либо объект в целом, либо проводится сравнительная оценка альтернатив [5]. При смешанных методах оценивания наряду с экспертными используют аналитические методы.

При организации экспертного оценивания эксперты должны обладать равной квалификацией и компетентностью. Разнообразие экспертной группы должно соответствовать разнообразию свойств и показателей качества оцениваемого объекта. Чем выше количество экспертов, тем выше достоверность оценивания, его надежность. В то же время, чем больше информации об объекте, тем меньше может быть численность экспертов. Необходимо учитывать иерархию свойств, выделение групп показателей качества при построении алгоритма оценивания [6]. Экспертная оценка осуществляется в четыре этапа. Вначале формируется цель оценивания качества. Подбирается экспертная группа, одинаково понимающая цели и задачи оценивания. До начала оценивания эксперты могут провести ранжирование компетентности экспертной группы – с самооценкой или с взаимной оценкой. Часто реальная ситуация оценивания требует творческого подхода, комбинирования различных технологий экспертного оценивания. Каждая экспертная процедура создавалась для решения конкретной задачи, поэтому к решению каждой задачи оценивания необходимо подходить индивидуально. Выбираются методы, способы, процедуры и шкалы оценивания с учетом особенностей оцениваемого объекта, имеющейся информации об объекте, с учетом целей оценивания [6].

Проводится опрос экспертов с целью выявления суждений по качеству объекта индивидуально или в группе, параллельно

или параллельно-последовательно, с координатором или без него. В зависимости от выбранного метода, способа или процедуры, эксперты выражают свои суждения, сравнивая объект с эталонной оценкой, по внешним критериям, или не используя эталон. Процедура может быть одностадийная, многостадийная, одноуровневая или многоуровневая. Экспертное оценивание может проходить в 2-3, даже в 4 тура, пока экспертные оценки не будут адекватными, не будет проведен анализ согласованности экспертных оценок (рис. 1). Для получения мнения эксперта используют метод опроса. Он может быть групповым, единичным. Это может быть интервьюирование, анкетирование или смешанное анкетирование. Для оценивания качественных характеристик объекта применимы качественные шкалы: наименований, порядка (ранговая шкала) с балльной шкалой оценок, где количественная характеристика свойства объекта является мерой этого свойства и более точная шкала гиперпорядка [10].

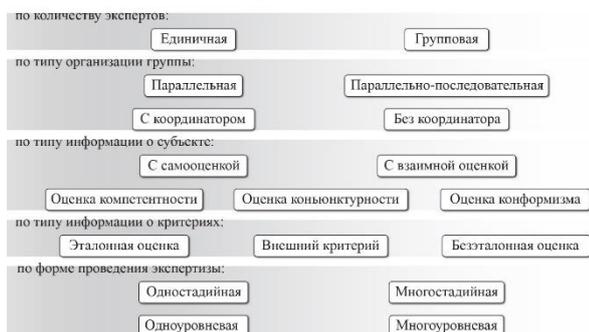


Рис. 1. Общая классификация методов экспертного оценивания.

Виды проведения экспертного оценивания и получения экспертной информации разнообразны:

- один из видов экспертных оценок – обобщенная оценка качества, когда определяется общая оценка объекта, без детализации; наиболее простыми являются метод комиссий и метод суда, когда решение принимается голосованием;

- часто применяется метод «мозговой атаки», когда идеи генерируются в группе, при методе «мозгового штурма» одна часть экспертной группы выдвигает идеи, а другая – их анализирует;

- при морфологическом методе происходит поиск системных связей между элементами объекта; синтаксический метод по аналогии генерирует идеи из других областей;

- метод простого ранжирования, когда объекты выстраивают в порядке предпочтения, может осуществляться различными способами. Процедура ранжирования опирается на оценку согласия экспертов в групповом экспертном оценивании; непосредственную оценку, когда помимо ранжирования применяется разбивка на интервалы, каждому из которых присваивается условная оценка – балл, такую оценку называют балльной;

- метод последовательных сравнений, когда значение первого признака сравнивают с суммой всех остальных; метод парного сравнения, когда без ранжирования, в каждой из возможных пар выбирается наиболее предпочтительный объект, применяется при затруднительном ранжировании, когда объекты очень схожи; множественные сравнения, когда сравниваются не пары, а тройки, четверки объектов и так далее [5];

- метод Делфи – это группа методик, которая предполагает проведение анонимного опроса в несколько туров с последующей статистической обработкой материала, преимущество этого метода – в возможности пополнения информации об объекте оценивания, возможности корректировки оценочных суждений на каждом этапе проведения экспертизы, сравнения их с усредненными промежуточными и крайними оценками экспертов, что позволяет достаточно надежно получить экспертную информацию [6];

- метод обобщенных линейных критериев, с заданием весовых коэффициентов, при котором наиболее важному признаку присваивают числовой коэффициент, а всем остальным признакам присваивают часть от этого числа при многокритериальном оценивании. Определение относительных весов объекта применяется для оценки каждого признака объекта в целом, при определении коэффициентов весомости показателей качества, при классификации

оцениваемой продукции, там, где используется органолептический метод, где есть безразмерные показатели качества [10].

Далее осуществляется обработка экспертных суждений, оформляется экспертное заключение. Для анализа результатов экспертной оценки используют коэффициенты для проверки корректности экспертных оценок, выявления подгрупп в экспертной группе, так же - коэффициенты ранговой корреляции для проверки согласованности оценок экспертов. Анализ результатов экспертного оценивания должен быть адекватным уровню шкалы, в которой проводилась оценка для сохранения корректности и достоверности результатов. В случае чрезмерной разбежности мнений экспертов, результат можно считать ничтожным, проводить следующий тур экспертизы, приводя мнения экспертов к согласованности [6]. Таким образом, при выборе конкретного метода оценивания можно получить полное теоретическое обоснование того или иного варианта, зависящее от конкретной ситуации оценивания, при выборе критериев наблюдается отсутствие четкой регламентации.

Свойства объектов характеризуют его качество. Набор критериев для оценивания зависит от свойств объекта. Разнообразие классификаций свойств объекта объясняется большим количеством объектов, качество которых оценивается, исходя из качественных характеристик. Разные авторы по-разному классифицируют свойства и критерии, где в одном случае, при объективном подходе рассматривается сам объект, а при субъективном подходе – рассматриваются закономерности поведения объекта в процессе управления и достижения целей. Часто в классификациях отсутствует учет иерархической структуры свойств объекта, классификации строятся как одноуровневые. Различны подходы к выбору требований к критериям качества объекта. Набор критериев зависит от цели оценивания, он должен быть достаточным, адекватным, при добавлении новых критериев результаты оценок не должны меняться, так же он должен быть необходимым, характеризующим все основные аспекты оценки,

смысл каждого критерия должен быть понятен. Эксперт должен иметь возможность измерить каждый критерий. При большом количестве критериев их разбивают на группы. Набор критериев должен быть составлен для каждой группы критериев, оптимальное количество в группе – от 7 до 9 критериев. Чтобы не переусложнять оценивание, следует включать лишь те критерии, без которых оценка невозможна [6].

Критерии качества классифицируются по разным признакам – по количеству характеризующих свойств - единичные и комплексные, по способу выражения - размерные, безразмерные, по принадлежности к шкале - альтернативные, количественные, классификационные, по принадлежности свойств - модельные, объектные, субъектные, по стадии применения - моделирование, эксплуатация, изменение, по типу характеризующих свойств - функциональные, технологические, экономические (рис. 2) [10].



Рис. 2. Классификация критериев качества средств моделирования.

Оценивание может быть дифференциальным, когда используются единичные показатели качества. При комплексном методе оценки качества выбирается определяющий показатель качества, относительно него проводится экспертная оценка. Комплексная оценка качества может дать характеристику качества объекта в целом, и отдельных его сторон. Комплексный показатель качества получают путем сведения воедино единичных показателей при помощи коэффициентов весомости каждого показателя. Коэффициент показателя качества – количественная характеристика значимости данного показателя качества. Комплексные показатели бывают: групповые,

обобщенные, интегральные. Группы показателей (критериев) качества: показатели назначения, надежности, эргономичности, эстетические, технологичности, унификации, экологические, показатели безопасности, патентно-правовые. К группе показателей назначения относятся подгруппы: классификационные, функциональные, технической эффективности, конструктивные, состава и структуры. Функциональные показатели качества отражают потребительские свойства объекта. Например, к группе эстетических показателей относятся подгруппы: информационной выразительности, рациональности формы, целостности композиции, качества изготовления, внешнего вида [4]. Обобщенный показатель – это показатель совокупности свойств объекта, по которому принято оценивать качество в целом. Это обобщение существенных свойств. Интегральный показатель качества – отношение полезного эффекта от потребления к суммарным затратам. При смешанном методе оценки применяют и единичные, и комплексные показатели. Разные авторы по-разному трактуют содержание и состав различных групп, классов, подгрупп и подклассов показателей качества, что ведет к определенной путанице, разночтению [5].

По мнению многих авторов, исходя из практического опыта, в большинстве случаев оценки объектов экспертами оказывались более точными, достоверными при использовании метода многокритериального анализа. Предварительно оцениваются значения простых критериев, на их основе составляется обобщенный или интегральный – сложный критерий, далее происходит его экспертиза. Здесь важно осознавать иерархичность простых и сложных свойств, их взаимосвязи. Оценка может быть выражена размерно, или безразмерно. При оценивании критериев, не имеющих числовое выражение, используются вербально-числовые шкалы. Они позволяют измерить степень интенсивности критериального свойства, имеющего субъективный характер. Шкала имеет словесное описание градаций, числовые значения, соответствующие каждой градации числа. Например, шкала Харрингтона

для определения характеристики критериальных свойств имеет градации: очень низкая, низкая, средняя, высокая, очень высокая. Однако, при использовании только субъективных оценок экспертов, следует в каждом конкретном случае использовать специальные шкалы, отражающие особенности того или иного критерия [6].

Проследить влияние разнообразия свойств архитектурных моделей на конечный выбор типов и количества критериев можно на ряде примеров практического применения оценивания качества. Модель – сложный объект для оценивания, с многочисленными свойствами, при этом, выраженность отдельных свойств моделей некоторых видов преобладает над другими, например, наглядность макета, реалистичность компьютерной визуализации, изменимость компьютерной 3D модели, малые затраты средств и времени на линейный набросок. Так, при сравнении эффективности компьютерной модели и полноразмерной модели, в Центральном университете Венесуэлы было проведено исследование, оценивающее возможности восприятия. В качестве критериев для измерения восприятия были взяты 11 пар альтернативных критериев, представляющих из себя противоположные качества, которые были сформированы в виде пар прилагательных для психологического теста восприятия пространства. Таким образом, тест проводился по одному групповому критерию реалистичности и позволял выяснить, насколько модель отличается от действительности. Проблема определения эффективности модели была сведена к выяснению ее экологической валидности, к определению возможности производить впечатление на человека на уровне с реальным пространством, то есть степени соответствия модели и реального пространства. В оценивании участвовали 54 студента старших курсов. Графики распределений, построенные по показателям, разделенным на три категории факторов, показывают, что разница между реальным пространством и полноразмерным макетом менее заметна, чем между реальным пространством и компьютерной моделью, то есть полноразмерная модель

более близка к реальному пространству, хотя оба графика, как полноразмерной модели, так и компьютерной модели находятся далеко от графика реального пространства (рис. 3) [15].

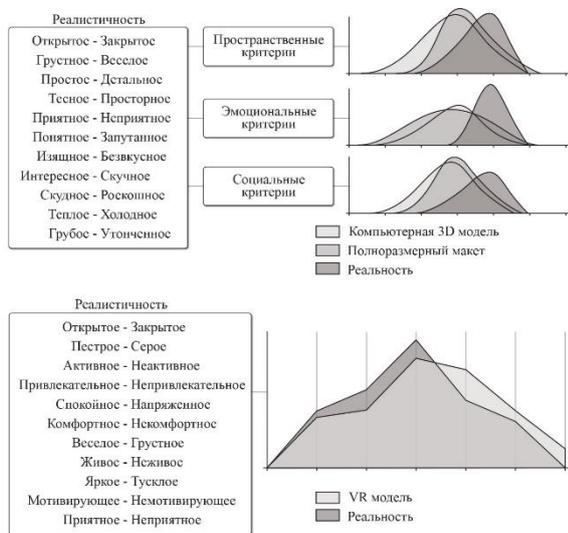


Рис. 3. Однокритериальная оценка эффективности моделей.

Схожий пример оценки средства моделирования по степени восприятия продемонстрирован в исследовании Государственного университета Бол. Целью исследования является определение эффективности применения VR моделирования в учебном процессе, понять, насколько VR моделирование повлияло на конечный результат проектирования. Концепция заключалась в том, что шлем виртуальной реальности в комбинации с устройством для навигации, хотя и являются довольно дорогостоящими, способны создать высокий уровень моделирования реальности, что в последствии может привести к повышению качества самих проектных решений, в связи с более приближенным к реальности восприятием объектов, погруженных в виртуальную реальность. VR модель рассматривается ими как полноценная замена некоторых проекций, необходимых на начальных и основных стадиях проектирования, так и как средство визуализации конечных решений. Сравнения реальной проектной ситуации и студенческих проектных предложений опирается на эмоциональную оценку, основанную, как и в предыдущем примере, на 11-и альтернативных критериях. Последующая оценка, проходившая в несколько

стадий, показала, что эмоциональная оценка средовой ситуации в реальности и в VR модели очень близки, все негативные и позитивные черты пространства – совпадают. Так же стоит отметить, что процедура оценивания с использованием VR модели присутствовала на уровне с аналитическими и синтетическими стадиями. Студентам было предложено оценить проекты друг друга при помощи VR модели. При этом, оценивание проектных решений по критерию реалистичности при помощи эмоциональной оценки, дает результаты, совпадающие с оценкой качества проектных решений в целом. Критерии оценки проектного решения обсуждались совместно со студентами и включали геометрические, функциональные, композиционные, технические и свето-цветовые аспекты. Совпадение эмоциональной оценки и оценки качества проектного решения говорит о том, что VR модель в адекватном виде представляет свойства моделируемого проектного решения [14].

Оценивание объекта не по одному, а по нескольким критериям усложняет процедуру оценивания. При этом, достигается большая достоверность и объективность оценки качества объекта в целом. Детализируются характеристики отдельных свойств объекта, обеспечивая корректную информацию, предотвращая ошибки при принятии решений. В работе, направленной на проверку возможностей эффективного применения средств автоматизированного макетирования в архитектурном проектировании в качестве критериев эффективности были выбраны четыре критерия, отражающие морфологические особенности объекта макетирования и технико-экономические требования к процессу макетирования. Критерии оценивались как равнозначные, и был составлен полный перебор всех возможных сочетаний показателей относительно трех уровней варьирования значений, образованных на основе лингвистической переменной. Впоследствии, оценка, проведенная экспертами – техническими специалистами и архитекторами, в виде конкретизированной области эффектив-

ного применения, давала точные рекомендации по видам архитектурных объектов и стадии проектного процесса (рис. 4) [8].

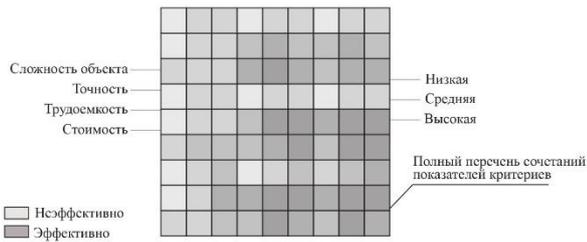


Рис. 4. Определение эффективной области применения модели на основе многокритериальной оценки.

Смешанные методы оценки включают в себя как экспертные методы, для свойств, не подлежащих измерению, так и неэкспертные, когда значения показателей свойств измеряются путем физического эксперимента, с помощью приборов, вычислений, используя аналитические методы. Аббо Исаак в исследованиях, начавшихся более 30-и лет назад, концентрирует внимание на вопросах оптимизации работы с многочисленными моделями, применяемыми в архитектурном проектировании для раскрытия их дидактического и исследовательского потенциала, обозначает проблему оценки эффективности модели как очень сложную и требующую отдельного внимания. В своей демонстрационной попытке сравнения 4 видов моделей: контурного наброска, компьютерной визуализации, макета и полноразмерного макета, отображаемая комната была смоделирована до мельчайших деталей каждым из четырех инструментов. Эксперты, выбранные из числа студентов и преподавателей, определили эффективность по каждому из 10 критериев, что выявило возможности и ограничения каждой модели, и в дальнейшем позволило обозначить возможные сценарии использования. По мнению автора, перспективы дальнейшего развития и усовершенствования методики критериальной оценки средств моделирования могут преобразовать работу с определением эффективности и подбором моделей в полностью автоматизированную и алгоритмизированную процедуру (рис. 5) [13].



Рис. 5. Смешанная многокритериальная оценка эффективности моделей.

Если оценка средств моделирования подразумевает сравнение всего перечня существующих на сегодняшний день моделей в архитектуре, особое внимание заслуживает выбор критериев качества, из-за его субъективности, что продемонстрировали примеры, в которых оценивание реализуется по различным, не связанным между собой наборам критериев. Критерии, позволяющие оценивать средства моделирования во всей их совокупности, должны быть основаны на общих свойствах моделей, отвечать ключевым их качествам, что позволит объективизировать конечные результаты оценивания, избежать ошибок при принятии решений в последующей работе. Это даст возможность применять в проектировании ранее не использовавшиеся модели адекватно и рационально. Нужно выбирать свойства, присущие всем типам моделей - основополагающие, которые существуют вне архитектурного контекста и определяют модель в научной методологии. Модель является средством и формой познания и отображения реального объекта. Изучая модель, мы узнаем новую информацию об объекте. Поэтому, одним из важнейших свойств моделей как материальных, так и идеальных, есть их отражательное свойство. Модель должна отвечать общей цели моделирования, быть адекватной, пригодной для отображения реального объекта и его характеристик, быть оптимальной при непосредственном использовании для решения поставленных задач. Научной основой моделирования является метод аналогии, где важно выявлять подобия именно важнейших, существенных, а не случайных свойств и признаков объекта. Необходимо

учитывать не только схожесть, но и различия, чтобы не перенести их на другой объект. При аналогии сравнения, модель служит для расширения знания, информации об оригинале с целью его проектирования, преобразования, управления им. Сходство характеристик модели и ее оригинала позволяет переносить информацию, полученную в результате исследования модели на объект [9]. Модели могут быть материальными и информационными. Говоря об отражении, можно выделить основные его признаки: первичность объекта перед отображаемым объектом, выполнение условия взаимодействия одной материальной системы с другой, сохранение в измененной форме структуры отображаемого объекта в структуре отражающего. Отражение связано с информацией. Информация выражает степень упорядоченности, организованности, структурности и сохранения этих качеств при отражении. Информация – характеристика отражения. Мера информации выражается в количественных и качественных характеристиках [12]. Информативность модели выражает показатель эффективности отражения реального объекта. Информационный критерий качества модели позволит сравнивать характеристики и ограничения разнообразных средств моделирования, это способ нахождения качеств, присущих всем видам моделей, ведь информационность – это их основополагающее свойство.

Вывод. Проанализирована общая классификация методов оценивания объектов, критериев оценки качества. Рассмотрены преимущества и недостатки экспертных методов оценивания, способы получения экспертной информации, оценочные шкалы, процедуры обработки экспертных суждений. Владение методикой оценки средств моделирования поднимет уровень качества в решении задач проектировщиков, студентов. Анализ материалов по методологии оценивания показывает, что частой проблемой является выбор критериев, поскольку определение метода и хода действия можно аргументировать и обосновать в соответствии с целью оценки и существующей ситуацией. Примеры продемон-

стрировали субъективность в выборе критериев оценивания средств моделирования. Выбор критерия информационности как основополагающего позволит оценивать и сравнивать разнообразные средства моделирования. При дальнейшем усовершенствовании методик оценивания необходимо больше внимания уделять выбору критериев. В целом, грамотное использование новых средств моделирования раскроет новые возможности в проектировании, обогатит творческий процесс объективным обоснованием. Сравнение средств моделирования требует проведения многокритериального оценивания качества для успешной реализации творческих идей при применении новых средств моделирования. Возможности средств моделирования в проектном процессе и качество предоставляемой ими информации, необходимо выявлять аналитическими, смешанными и методами экспертной оценки качества. Проблема оценки качества средств моделирования требует дальнейших теоретических и практических обоснований, так как решения все усложняющихся задач требует новых подходов и более обоснованных, глубоких решений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авдотьин Л.Н. Применение вычислительной техники и моделирования в архитектурном проектировании / Л.Н. Авдотьин. – М.: Стройиздат, 1978. – 255 с.
2. Азгальдов Г. Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании / Г.Г. Азгальдов. – М.: Стройиздат, 1989. – 264с.
3. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия для всех: Учеб. пособие / Г.Г. Азгальдов, А.В. Костин, В.В. Садовов. – М.: ИнформЗнание, 2012. – 165 с.
4. Аристов О.В. Управление качеством: Учеб. пособие для вузов / О.В. Аристов. – М: ИНФРА-М, 2006. – 240 с.
5. Литвак Б.Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа / Б.Г. Литвак. – М.: Радио и связь, 1982. – 184 с.
6. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений / Б.Г. Литвак. – М.: Патент, 1996. – 271 с.– ISBN 5-7518-0010-9.
7. Садовский Ю.И. Компьютерное моделирование и современное архитектурно-строительное образование / Ю.И. Садовский. Архитектурное образование. – С. 28 – 30.

8. Свирская, Татьяна Александровна. Автоматизированный макетный метод архитектурного проектирования: дис. ... канд. архитектуры: 18.00.01 / Свирская, Татьяна Александровна. – Москва, 2001. – 212 с. – Библиогр.: с. 212 – 220.
9. Солобай П.А. Категория цілісності та її роль в архітектурній творчості / П.А. Солобай // Науковий вісник будівництва. – 2016. – № 3 (85). - С. 14-16.
10. Чернова Ю.К. «Квалиметрия» учебное пособие для студентов специальности «Управление качеством» / Ю.К.Чернова, В.В. Щипанов. – Тольятти: ТГУ, 2006. – 126 с.
11. Чечельницкий С.Г. Информация и зрительное восприятие архитектурной формы / С.Г. Чечельницкий // Науковий вісник будівництва. – 2010. – № 62. – С. 5 –10.
12. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М.: Наука, 1966. – 302 с.
13. Abbo Isaac Abadi. Effectiveness of Models / Isaac Abadi Abbo // Proceedings 6th EFA - Conference – Vienna, 1996. – P. 69 – 78.
14. Angulo Antonieta. Rediscovering Virtual Reality in the Education of Architectural Design: The immersive simulation of spatial experiences / Antonieta Angulo. – Ambiances, 2015. – No. 1. – p. 24. – ISSN: 2266-839X.
15. Gabriel E. Rodríguez. Real Scale versus Computer Generated: Comparing Models Ecological Validity / Gabriel E. Rodríguez // Proceedings 6th EFA - Conference – Vienna, 1996. – P. 79 – 86.
16. Kurmann David. Sculptor - How to Design Space? / David Kurmann // Proceedings of The Third Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia / Osaka Universit ; eds. T. Sasada, S. Yamaguchi, M. Morozumi, A. Kaga, and R. Homma. – Osaka: CAADRIA, 1998. – P. 317 – 325.
17. Kurmann David. Real-Time Modeling With Architectural Space / David Kurmann, Nathanea Elte And Maia Engeli Kurmann. R. Junge (ed.); CAAD Future; Kluwer Academic Publishers, 1997. – p. 809 – 819.

Успенський М. С. СТРАТЕГІЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЗАСОБІВ АРХІТЕКТУРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ. У статті проаналізовано проблему оцінки якості засобів архітектурного моделювання. Розглянуто загальну класифікацію методів експертної оцінки, з переліком їх переваг та недоліків. Виявлено взаємозв'язок вибору критеріїв ознакоб'єкта та повноти, об'єктивності оцінки. На ряді прикладів проілюстровано роль вибору критеріїв при оцінюванні якості. Проаналізовано можливість застосування критеріїв якості інформації в оцінці засобів архітектурного моделювання.

Ключові слова: модель, інформація, оцінка якості, критерій, властивість, експертна оцінка.

Uspenskyi M. S. STRATEGY OF QUALITY ASSESSMENT FOR ARCHITECTURAL MODELING TOOL. The article analyzes the problem of assessing the quality of architectural modeling tools. The general classification of methods of expert evaluation is considered, with a list of their advantages and disadvantages. The interrelation between the selection of criteria for the properties of the object and the completeness, objectivity of the evaluation is revealed. A number of examples illustrate the role of the choice of criteria in assessing quality. The possibility of applying the information quality criteria in assessing the means of architectural modeling is analyzed.

Keywords: model, information, quality assessment, criterion, property, expert evaluation.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-92-2-138-145

УДК 72.02

Хорошенко В.Д., Демина Г.А.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры.
(ул. Сумская, 40, Харьков, 61002, Украина, e-mail: knuba.rrao557@gmail.com)*

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ УКРАИНЫ

Енергосбереження в архітектурі включає: використання возобновляемых источников энергии, еволюцію енергосберегающих технологий, применение систем АСКУ и др. Рассмотрены директивы Европейского союза, направленные на увеличение энергоэффективности зданий. Приведены примеры сертификации энергопотребления архитектурных объектов, нормативные документы по вопросам

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА, Т. 92, №2, 2018