

## ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА КАК ВАЖНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОЕКТНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ

УДК 721:001.894

ББК 85.11у

**Н.А. Сапрыкина**

*Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия*

### Аннотация

Статья посвящена проблеме формирования архитектурных объектов в контексте исследования изобретательской практики как важного компонента проектного прогнозирования. Особое внимание концентрируется на современной патентной практике как информации будущих разработок при решении творческих задач в проектном прогнозировании. Цель статьи заключается в популяризации использования патентной информации, необходимой для объективной оценки мирового уровня научно-технических решений в архитектурной практике. Отмечается, что приемы проектного прогнозирования при моделировании архитектурного объекта с использованием информационных технологий практически не ограничены и действуют на всех стадиях его создания. Установлено, что при создании архитектурных объектов используются информационные технологии проектирования, что позволяет прогнозировать все большее их проникновение в реальную жизнь. Полученные результаты могут быть полезными для теории и практики формирования архитектурных объектов, открывая совершенно новые возможности в архитектуре.<sup>1</sup>

**Ключевые слова:** изобретательская практика, проектное прогнозирование, авторское право, архитектурное мышление, имитационное моделирование, виртуальная реальность

## INVENTIVE PRACTICES AS AN IMPORTANT COMPONENT OF THE FORECASTING OF ARCHITECTURAL OBJECTS

**N. Saprykina**

*Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia*

### Abstract

The article is devoted to an actual problem of architectural objects in the context of the study of inventive practices as an important component of project forecasting. Particular emphasis is concentrates on modern patent practice as information for future developments in solving creative problems in project forecasting. The purpose of the article is to promote the use of patent information, necessary for the objective evaluation of world - class scientific and technical solutions in architectural practice. It is noted that the techniques of project forecasting modeling of architectural object using information technologies are almost unlimited and act at all stages of its creation. Found that when solving creative problems when creating architectural objects used information technologies of design that allow you to anticipate increasing their penetration into real life. The results obtained can be useful for the theory and practice of formation of architectural objects, opening up completely new possibilities in architecture.<sup>2</sup>

**Keywords:** inventive practices, Forecasting, copyright, architectural thinking, simulation, virtual reality

<sup>1</sup> **Для цитирования:** Сапрыкина Н.А. Изобретательская практика как важный компонент проектного прогнозирования архитектурных объектов // Architecture and Modern Information Technologies. – 2018. – №4(45). – С. 225-236 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/16\\_saprykina/index.php](http://marhi.ru/AMIT/2018/4kvart18/16_saprykina/index.php)

<sup>2</sup> **For citation:** Saprykina N. Inventive Practices as an Important Component of the Forecasting of Architectural Objects. Architecture and Modern Information Technologies, 2018, no. 4(45), pp. 225-236. Available at: [http://marhi.ru/eng/AMIT/2018/4kvart18/16\\_saprykina/index.php](http://marhi.ru/eng/AMIT/2018/4kvart18/16_saprykina/index.php)

## Введение

Создание комфортной и безопасной среды обитания, способной адаптироваться к различным изменениям, происходящим в природе и обществе, является главной задачей архитектуры. В процессе тесного сотрудничества архитекторов и инженеров происходит формирование объективного видения, будущего для формирования перспективных подходов к получению научного знания, развивающих методологию и организацию инновационной деятельности. В связи с этим в архитектурной деятельности возникает необходимость использовать «научные данные самых различных областей знания – инженерии, истории техники, социологии, экономики, психологии, технической эстетики, истории и теории культуры» [8]. С учетом этой направленности представляется целесообразным рассмотреть новые подходы к формированию архитектурных объектов в контексте исследования изобретательской практики как важного компонента проектного прогнозирования. В связи с этим *цель* статьи заключается в популяризации использования патентной информации, необходимой для объективной оценки мирового уровня научно-технических решений в архитектурной практике, что позволяет выявить в перспективе как прогрессивные, так и изжившие себя идеи при решении творческих задач.

## Современный патент как информация будущих разработок

Для определения тенденций развития в любой области человеческой деятельности, помимо анализа исторического и современного опыта ее проявления, необходим анализ перспективных разработок, а также открытий и крупных изобретений в определенной отрасли. Согласно законодательству по изобретательству «*открытием* признается установление неизвестных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания, а *изобретением* признается новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области хозяйства, социально-культурного строительства или обороны страны, дающее положительный эффект» [3]. Причиной создания изобретения являются постоянный рост материальных, социальных и культурных потребностей общества, с развитием которого они должны удовлетворяться, с одной стороны, все более полно, а с другой - с меньшими затратами.

Целью любого изобретения является «необходимость удовлетворения какой-либо общественной потребности независимо от того, удовлетворяется эта потребность впервые или более эффективно в случае, если она удовлетворялась ранее. Достижение цели осуществляется с помощью формулировки задачи, на решение которой должно быть направлено изобретение. Поскольку изобретением может быть признано лишь техническое решение задачи, то под ней понимается необходимость создания технических средств, которые удовлетворяют экономические, социальные и культурные потребности общества более полно и с меньшими затратами по сравнению с известными из уровня техники» [3].

Тот факт, что патентуемые решения должны в первую очередь удовлетворять требованиями новизны и оригинальности во всем многообразии существующих предложений, ставит вопрос о необходимости изучения патентного опыта с тем, чтобы выявить положительные тенденции в развитии той или иной проблемы. Поэтому использование патентной информации находит все более широкое применение в процессе создания всего нового. Осознание значения патентной информации как одного из наиболее ценных источников научно-технической информации позволило занять ей подобающее место среди главных ресурсов развития научно-технического прогресса. Это обусловлено рядом положительных качеств патентных документов как носителей научно-технического знания, среди которых обычно отмечается полнота, оперативность и достоверность содержащихся в документах сведений.

Особо следует выделить тот факт, что патентные документы содержат достаточно лаконичное описание существа предлагаемого решения и достигаемого им эффекта. Конкурентоспособность, например, объекта механики может быть обеспечена при планомерном проведении патентных исследований на всех стадиях его жизненного цикла. Преимущества патентной информации позволяют успешно использовать результаты патентования при определенном уровне развития техники для выявления стратегического направления прогноза развития в различных областях науки и техники.

Патентная и техническая литература являются важным пособием не только при определении тенденций развития техники в различных отраслях хозяйства, но и при оценке и сопоставительном анализе современного уровня исследуемой проблемы в нашей стране и за рубежом. Кроме того, она используется при определении возможности механизации того или иного строительного процесса, при разработке технического задания на проектирование нового строительного объекта, машин, станка, технологического процесса, материала, отборе и сопоставительном анализе различных конструктивных систем и даже при проектировании новой конструкции. Учитывая замедленный процесс внедрения новых идей в производство, можно считать, что современный патент является информацией будущих разработок.

В данном случае необходимо обратиться к понятию *авторское право* в архитектурной деятельности. Объектам авторского права, охраняемым законом, являются «архитектурные произведения, к которым относятся архитектурный проект и выполненная на его основе документация для строительства. Учитывая специфику архитектурной деятельности, заключающуюся в двухступенчатом алгоритме воплощения архитектурного решения, в законодательстве предусмотрены две формы его объективации - как в форме произведения архитектуры, градостроительства и садово-паркового искусства, так и в форме проектов, чертежей, изображений и макетов, охраняемых авторским правом. Здесь выделяется практическая часть - технические и организационные решения о методах осуществления архитектурных идей и решений в натуре, а объектом авторского права признается не весь проект, а лишь его архитектурная часть» [6].

Согласно законодательным актам «архитектурным проектом как объектом авторского права можно считать только его архитектурную часть, называемую архитектурным решением, выраженную в рисунках, эскизах, чертежах, планах, разрезах, схемах, моделях и т. д. Объектом авторского права на произведение архитектуры является документация для строительства, разработанная на основе архитектурного проекта, которая представляет собой сокращенный по объему и составу проект на строительство, или рабочий проект» [6]. Таким образом, объектами авторского права в архитектуре являются: «архитектурный проект (как часть проекта на строительство, называемая архитектурным решением); разработанная на основе архитектурного проекта документация для строительства (рабочий проект как сокращенный по объему и содержанию, т. е. проект на строительство); архитектурный объект - любое построенное здание или сооружение (как воплощенный в объемно-пространственной форме архитектурный проект)» [6].

Человечество постоянно интересуется проблема особенностей творчества и мышления, которое проявляется как научное, проектное, техническое и архитектурно-художественное. В архитектурной практике и науке используется понятие *архитектурное мышление*, которое отражает мыслительный процесс и методологию проектирования. Считается, что «понятие *проект* предполагает будущий замысел, идею, а *проектное мышление* приводит к получению решений и их выбору, к созданию необычных и оригинальных идей, обобщений, теорий, а также форм» [1]. Кроме того, «проектное мышление воплощает виртуальные идеи посредством языка в геометрические и пластические образы, а также решает функциональные, планировочные и конструктивные задачи. Оно также включает в себя образные и художественные характеристики, так как при проектировании архитектор мыслит такими категориями, как

пространство, объем, форма, композиция, образ и в процессе мышления пытается объединить все необходимые качества объекта» [1].

В связи огромным влиянием технического прогресса на все сферы человеческой деятельности происходит *инженеризация* архитектурного мышления. В операционном поле архитектуры появилось новое понятие «Archi-neering Design», сформулированное в Токио на XXIV Международном конгрессе архитекторов (UIA) в 2011 году. «Архи-неерное» проектирование – это концептуальное представление, основанное на интеграции архитектуры и конструкций. Организованная для этих целей выставка<sup>3</sup> продемонстрировала архитектурные проекты, в которых «сотрудничество между архитектором и конструктором занимает настолько важное место в творческом процессе, и так значительно для самой постройки, что не имеет никакого смысла держаться за обычное различие архитектора, как творческого провидца, и инженера, как помощника и консультанта» [17].

### **Изобретательская практика как результат решения творческих задач в проектном прогнозировании**

Постоянно возрастающие требования к создаваемым объектам, а также появление новых технологий и материалов обуславливают необходимость учета комплекса всех факторов при их проектировании. В современных условиях требуется модель объекта, содержащая всю необходимую информацию, которой можно воспользоваться в течение всего периода его существования. В связи с этим сформировался и входит в жизнь новый подход к проектированию объектов, названный *информационным моделированием зданий* - BIM (англ. *Building Information Modeling*), который представляет собой процесс генерации и управления данными о здании на протяжении его жизненного цикла. Это обеспечивает возможность будущей работы с проектом здания в период его проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и сноса [13].

В данном случае архитектор, получив подобный инструментарий, помимо создания конечного продукта в виде проекта разрабатывает и процесс его создания и эксплуатации. Это дает большой потенциал, при котором возникает возможность в процессе проектирования использовать необходимое количество данных для учета всех факторов формирования проектируемого объекта. Кроме того, это придает большую эффективность работы за счет сокращения затрат как на проектирование, так и на производство. При этом сокращаются сроки проектирования в связи с отсутствием рутинной работы, которая выполняется соответствующими программами, оперирующими большим количеством данных.

Проектирование является лишь одним из этапов при создании архитектурных объектов и не представляет собой итог профессиональной деятельности архитектора. При решении творческих задач наряду с эвристическими методами создания архитектурных объектов используются «информационно-технологические методы проектирования:

- *геометрический метод* (характеризуется способом создания архитектурных форм при помощи работы с геометрическими идеальными телами и их трансформациями);
- *параметрический метод* (позволяет создавать любую по сложности статическую форму, что достигается путём создания совокупности точек в пространстве, каждая из которых задана параметрами координат). В данном случае форма – это параметрическая запись позиционирования составляющих ее точек;
- *алгоритмический метод* позволяет работать с параметрами в заданной динамике – в объектах, относящихся к алгоритмическому подходу, где основу представляет не форма как поверхность, а структура её организации и через изменения структуры меняется сама форма объекта» [2].

<sup>3</sup> В октябре 2010 года была открыта выставка по инициативе Института архитекторов Японии (AIJ) при поддержке Ассоциации консультантов-конструкторов Японии (JSCA).

Совершенствование технологий проектных работ обуславливает необходимость применения системного подхода, включающего внедрение информационных технологий, интегрированных автоматизированных систем архитектурно-строительного проектирования на основе взаимосвязанных информационных моделей объектов проектирования на всех стадиях их жизненного цикла. Одним из методов, позволяющих охватить весь комплекс необходимых мероприятий, является *имитационное моделирование*, широко применяемое при управлении экономическими объектами, он же может быть использован в архитектуре и строительстве. В данном случае этот процесс реализуется «посредством набора математических инструментальных средств, специальных компьютерных программ и приемов, позволяющих с помощью информационных технологий провести целенаправленное моделирование в режиме «имитации» структуры и функций сложного процесса» [7].

По мнению исследователей, «имитационное моделирование как особая информационная технология состоит из следующих основных этапов:

1. *Структурный анализ процессов*, при котором формализация структуры сложного реального процесса проводится путем разложения его на выполняющие определенные функции, составляющие согласно сценарию;
2. *Формализованное описание модели* представляет графическое изображение имитационной модели и выполняемой каждой составляющей функции проведения моделируемого процесса;
3. *Построение модели* проводится как передача и редактирование связей в виде сборки модели, а также доводка ее параметров;
4. *Проведение промежуточного эксперимента* для оптимизации определенных параметров реального процесса» [9].

Дальнейшее развитие программирования вводит в архитектурную профессию такие понятия как *скрипт* (или сценарий), представляющие собой программу, содержащую набор последовательных инструкций, которые интерпретируются или выполняются другими программами. В данном случае архитектор как режиссер-программист может работать с большим количеством данных и элементами системы, каждый из которых имеет свои характеристики, что позволяет получить эффект в работе, сокращая затраты и сроки на проектирование, а также и на производство.

Схема встраивания скрипта в процесс проектирования происходит после разработки проектной идеи и создания концепции сценария, по которой и пишется скрипт. «После создания виртуальной модели ее дорабатывают до проектной документации и создают материальную модель. Исследование перехода информационных технологий в архитектуру представляется полезным для понимания оснований многих направлений современной архитектуры и важным при попытках прогнозирования ее развития» [12].

По мнению ученых, «язык скриптов включает простые структуры управления: *линейные последовательности, циклы и условные выражения*. Использование «скриптовой» технологии привело к появлению абсолютно новых направлений в архитектуре, таких как *интерактивная* и *генетическая* архитектура, основанные на сложных процессах и взаимодействиях. В зависимости от задач модель «скриптов» может быть *генетической, интерактивно взаимодействующей* и *интерпретирующей*, или иметь признаки разных моделей, что дает возможность не только программистам, но и образованным пользователям создавать свои собственные алгоритмы и процессы внутри какой-либо программы» [16].

Необходимо отметить, что «использование *параметрического моделирования* в проектировании, связанного с рационализацией строительного процесса, открывает совершенно новые возможности в архитектуре вплоть до создания «живых моделей» – компьютерных объектов, находящихся в динамическом состоянии, открытом для

постоянных изменений в диапазоне, заданном автором проекта и определяемом участниками строительного процесса, одновременно объединяя их» [11].

Согласно мнению исследователей, появляется возможность создавать сложные объекты и системы практически во всех областях. Так, в архитектуре наступает новая эра, где целые комплексы, возводимые на основе молекулярного синтеза, будут расти буквально на глазах, прямо на строительной площадке, а процедура их перестройки и корректировки будет аналогична правке программного кода. Планировка города при этом может приобрести антигеометричные очертания, структуру сходную со строением молекулярных цепочек или нейронных связей. Кажущаяся беспорядочной, неправильной, она, тем не менее, будет иметь свою «формулу» и подчиняться ее законам [4].

Также предполагается, что «устаревшие или вышедшие из строя элементы инфраструктуры будут саморемонтироваться и обновляться посредством нано-атомов, последствия аварий и природных катаклизмов будут «затягиваться» подобно порезам на коже и сам город уподобится второй «коже» человека. Он станет подвижной эластичной оболочкой, быстро меняющейся и адаптирующейся под нужды своих обитателей, в нём будет своя экосистема, гармонично связанная с природой и адекватно интерпретирующая сигналы извне. Инженерное оборудование перестанет существовать в привычном виде, оно станет частью инфраструктурной сети, подобно кровеносной системе, присутствующей изначально, с момента возникновения и «растущей» вместе с оболочкой» [4].

Совершенно очевидно, что для изложенных выше предложений, полученных в результате проектного прогнозирования, возникает необходимость создания технических средств, соответствующих статусу изобретения как технического решения задачи, а также удовлетворяющих экономическим, социальным и культурным потребностям общества.

### **Приемы проектного прогнозирования при формировании архитектурных объектов**

Двойственность ретроспективных и перспективных концептуальных подходов к изучению и прогнозированию в архитектуре связана с тем, что факторы определения эволюционных процессов из будущего не учитываются существующими методическими подходами к моделированию сложных социальных процессов. В этой связи методами рассмотрения общественных процессов будущего, ускоряющих развитие современного мира, пользуется архитектурная футурология. Использование опыта архитектурной футурологии позволяет разработать принципиально новые современные подходы для выявления перспективных тенденций и прогнозирования в творчестве. Рассмотрение архитектурной футурологии через призму новейших научных парадигм своевременно и актуально, так как позволяет раскрыть потенциальные возможности архитектуры и провести разработку новых подходов к формированию пространства обитания путем выявления способов и приемов, которые практически не используются в современной архитектурной практике.

Благодаря применению в исследованиях архитектурной футурологии современных научных парадигм, включающих знания о фрактальной геометрии, теории хаоса, теории нелинейных систем, могут возникнуть совершенно иные художественные и эстетические концепции. С появлением цифровых технологий творческий и созидательный потенциал использования технических средств открыл для архитектуры совершенно новые возможности. Используемые в архитектурной деятельности компьютерные технологии, открывающие архитектуре выход в неевклидово пространство при наличии четвертой координаты измерения – времени, существенно изменили возможности архитектуры в целом. Моделирование объекта с использованием информационных технологий «как некоего организма, основанного на идее самоорганизации эволюционирующей системы, открывает дорогу таким понятиям как виртуальность, текучесть, гибридность, интерактивность, параметрический дизайн» [4].

Перспективы развития виртуальной реальности позволяют прогнозировать все большее проникновение этих технологий в реальную жизнь. Используя технологии виртуальной реальности, архитекторы и конструкторы могут проектировать, строить и испытывать свой объект в виртуальной среде без создания его бумажных изображений и различных макетов в определенном масштабе или моделей в полную величину. Использование виртуальных моделей позволяет существенно снизить затраты на создание дорогостоящих физических макетов, а также дает проектировщику реальную возможность опробовать различные варианты, детально все их проанализировать и выбрать самый оптимальный. Совершенно очевидно использование технологий виртуальной реальности при создании и проверке функционирования пространственной среды обитания в различных ситуациях, особенно в недоступных или экстремальных условиях [12].

Технология виртуальной реальности помогает воспроизвести весь производственный процесс от разработки концепции архитектурного объекта до этапа его эксплуатации, что обеспечивает экономию времени и средств. При этом обеспечивается создание более сложных моделей, чем при использовании других методов. Используя новейшие технологии, материалы и системы, архитектурная среда способна реагировать на природные изменения, регулировать потоки энергии, создавая связь между внутренней и внешней средой. Методы и способы формообразования архитектурных объектов при дигитальном проектировании практически не ограничены и действуют на всех стадиях создания архитектурного объекта: от эскиза до управления строительством, что превосходит интеллектуальные и профессиональные способности одного проектировщика [12].

В проектировании приоритет переходит от разработки самого объекта к процессу его прогнозирования и важным становится не только результат, но и процесс его создания. В данном случае актуальным является использование методики проектного прогнозирования, которая «включает следующие основные стадии:

1. *Предпрогнозная ориентация* – осуществляется совокупность работ, предшествующих разработке задания на прогноз и включающих: определение объекта, цели и задачи прогнозирования, период основания, период упреждения прогноза. Сюда также входит стадия *разработки задания на прогноз*, т. е. такого документа, который определяет цели и задачи прогноза и регламентирует порядок его разработки.
2. *Прогнозная ретроспекция* - реализуется исследование истории развития объекта прогнозирования и прогнозного фона с целью осуществления *прогнозного диагноза и прогнозной перспективы*.
3. *Верификация прогноза* – осуществляется оценка достоверности и точности прогноза или проверка его обоснованности, а также *корректировка прогноза и синтез прогнозов*» [15].

Считается, что «выполнение этих стратапов возможно при соблюдении следующих принципов организации работ по проектному прогнозированию: адресность, сбалансированность, параллельность, непрерывность, прямоточность, адекватность, управляемость, альтернативность, адаптивность. Принцип *адресности* состоит в выполнении прогнозов для строго определенной научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации, а также предприятия-изготовителя объекта, а принцип *параллельности* проведения работ по прогнозированию различными службами используется для сокращения времени сбора и обработки исходной информации и выполнения самого прогноза» [14].

Согласно этому же исследованию «сущность принципа *непрерывности* состоит в систематическом сборе и обработке поступающей дополнительной информации после выполнения прогноза и внесения необходимых коррективов в прогноз по мере необходимости. При этом принцип *прямоточности* предусматривает строго целесообразную передачу информации от одного исполнителя к другому по кратчайшему пути, а принцип *автоматичности* является одним из основных для сокращения времени

и затрат на сбор и обработку исходных данных и выполнение прогнозирования. Точнее оценить вероятность реализации выявленной тенденции изменения полезного эффекта и затрат на его получение помогает принцип *адекватности*» [14].

Необходимо отметить, что «принцип *альтернативности* прогнозирования связан с возможностью развития объекта, отдельных его компонентов и технологии изготовления изделия по разным траекториям, с различными затратами в зависимости от использования тех или иных принципов, закладываемых в конструкцию или технологию. В данном случае на формирование альтернатив влияют конкретные цели удовлетворения определенных потребностей потребителя и сокращение затрат на достижение этих целей. Важным также является использование принципа *адаптивности* прогнозирования, который заключается в изучении и максимальном использовании факторов внешней и внутренней среды объекта как системы, в приспособлении методов и параметров прогнозирования к этим факторам, а также к конкретной ситуации» [14].

Кроме того, «неотъемлемой составной частью системы планирования качества и эффективности продукции является прогнозирование *полезного эффекта* и элементов совокупных затрат, выполняющего функции вероятностного, вариантного (альтернативного) предвидения будущего на основе раскрытия и измерения объективных тенденций повышения качества продукции и затрат на его достижение» [14]. В системе улучшения архитектуры при нынешнем подходе к пространству, а также проявление тенденций устойчивости в подходе к городскому планированию и архитектурному проектированию важными факторами являются *обратимость и цикличность системы*.

В достижениях современных архитекторов не последнее место играет и экологическая составляющая при формировании зданий и сооружений. Жизненный цикл зданий, как фундаментальный фактор архитектуры, охватывает не только фазы строительства и эксплуатации. Сюда входят также действия, «нацеленные на снижение стоимости ресурсов, уменьшение загрязнения и более низкое потребление энергии, максимально возможную цикличность в строительстве и преобразование окружающей среды» [10]. В городском поселении в динамические системы цикличности должны включаться такие факторы, как планирование, архитектурное проектирование, сохранение исторических памятников, повторное использование приспособленных старых зданий, оздоровление городов, использование подземных сооружений и т.д.

Это особенно проявляется при создании мобильных и трансформируемых архитектурных объектов. С точки зрения изменения и трансформации архитектурной формы, на первый взгляд, технические критерии имеют главенствующее значение, так как они связаны с конструктивным решением объекта. Выбор оптимального варианта решения трансформируемого архитектурного объекта определяется комплексом показателей, которые наиболее полно характеризуют данное архитектурно-планировочное и конструктивное предложение на каждой обязательной взаимосвязанной и последовательной стадии существования: *прогнозные анализ и планирование, проектирование, создание (изготовление), транспортирование, возведение (монтаж), эксплуатация и демонтаж* или *адаптивно-эволюционная трансформация*. Все перечисленные стадии зависят от социальных и технико-экономических условий и определяют техническую политику заказчика (потребителя в лице индивида, организации или общества) [10].

Представляется существенной программа «жизненный цикл здания», где уже с момента проектирования предусматривается *демонтаж и утилизация материалов*. В программе проектируемого объекта одна из предложенных концепций методического подхода к проектированию ресурсосберегающего архитектурного пространства, отличающегося ресурсными ограничениями, включают соответствующие прогнозные стадии, сопутствующие проекту [5]. Так, «стадия *анализа ситуации* включает выявление границы и ресурсосберегающего потенциала окружающей системы, а также выявление окружающих ресурсосберегающих элементов и связей, определение возможных



элементов поддержки и влияния будущего объекта. На стадии *разработки проектной концепции* осуществляется постановка проблемы, формулировка целевой задачи локального ресурсосберегающего пространства, составление ресурсосберегающей программы и сценария пространства, расчет стадии оптимизации и максимизация системы» [5].

При прогнозном проектировании ресурсосберегающих архитектурных объектов важной является стадия *выдвижения гипотезы*, которая «включает выбор оптимальных технологических решений, конструктивное решение, подбор строительных материалов и ресурсов требуемых для строительства, планировочные и объемные решения, инфраструктурные, транспортные и градостроительные решения». Поэтому на стадии *тестирования гипотезы*, как апробации постпроектных исследований, осуществляются мероприятия, включающие «сравнительную фазу экономических затрат на строительство, мониторинг эксплуатационных расходов, качественную и эстетическую оценку объекта, составление ресурсного паспорта объекта, внесение результатов и характеристик в нормативную документацию, оценка ресурсосберегающего потенциала объекта в градостроительной и региональной системе» [5].

Приемы проектного прогнозирования при формировании архитектурных объектов используют прогрессивные методы опережающей информации патентных источников, характеризующихся рядом существенных признаков, выгодно отличающих их от всех других видов современной научной информации - опережающим характером патентной литературы, достоверностью новизны всех патентуемых технологических решений и существенностью их отличительных признаков, а также отсутствием дублирующих идей [3].

## **Заключение**

При рассмотрении в настоящем исследовании новых подходов к формированию архитектурных объектов в контексте применения изобретательской практики как важного компонента проектного прогнозирования выявились следующие стороны рассматриваемой проблемы.

*1. Современный патент как информация будущих разработок.* Использование патентной информации как наиболее ценного источника развития научно-технического прогресса находит все более широкое применение в процессе создания всего нового и дает возможность определить не только линию развития в различных областях науки и техники, но и выявить стратегическое направление прогноза. Важными сторонами изобретательской практики в архитектурной деятельности является *авторское право*, а также *архитектурное мышление*, которое отражает мыслительный процесс и методологию проектирования. Под влиянием технического прогресса *инженеризация* архитектурного мышления вводит новое понятие «Archi-neering Design».

*2. Изобретательская практика как результат решения творческих задач в проектном прогнозировании.* При решении творческих задач при создании архитектурных объектов используются информационно-технологические методы проектирования: *геометрический, параметрический и алгоритмический*. Процесс *имитационного моделирования* включает основные этапы: *структурный анализ процессов, формализованное описание модели, построение модели и проведение промежуточного эксперимента*. Дальнейшее развитие и введение программирования и «скриптовых» технологий в проектирование приводит к появлению *интерактивной и генетической* архитектуры. Использование *параметрического моделирования* в проектировании открывает совершенно новые возможности в архитектуре.

*3. Приемы проектного прогнозирования при формировании архитектурных объектов.* Применению в исследованиях архитектурной футурологии современных научных парадигм приводит к возникновению совершенно иных художественных и эстетических

концепций. Перспективы развития технологий виртуальной реальности позволяют прогнозировать все большее их проникновение в реальную жизнь. Проектное прогнозирование пространственной среды обитания включает следующие основные стадии: *предпрогнозная ориентация, прогнозная ретроспекция и верификация прогноза*. Жизненный цикл зданий как фундаментальный фактор формирования объектов архитектуры включает взаимосвязанные стадии существования: *прогнозные анализ и планирование, проектирование, создание (изготовление), транспортирование, возведение (монтаж), эксплуатация и демонтаж или адаптивно-эволюционная трансформация*.

Изобретательская практика в творческом процессе является важной составляющей проектного прогнозирования. Поэтому для достижения преимущества при проектировании профессионалы используют патентование в архитектуре, сохраняя за собой приоритет за созданием собственных решений.

## Литература

1. Аврамченко О. Особенности проектного мышления и творческой деятельности в архитектуре и дизайне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.taby27.ru/studentam\\_aspirantam/aspirant/filosofiya-nauki.-arxitekture-dizajnu-dpi/osobennosti-proektnogo-myshleniya.html](http://www.taby27.ru/studentam_aspirantam/aspirant/filosofiya-nauki.-arxitekture-dizajnu-dpi/osobennosti-proektnogo-myshleniya.html)
2. Волынский В.Э. Информационно-технологические методы проектирования в архитектурном формообразовании // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата архитектуры. – М., 2012.
3. Гольдин Я.С. Строителю об изобретательстве и рационализации // Я.С. Гольдин, Ю.Л. Бобров. – М.: Стройиздат, 1989. – 17 с.
4. Кибер-организм с виртуальной душой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://trendclub.ru/7467>
5. Куликов Д.А. Принципы организации ресурсосберегающего архитектурного пространства // Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. арх. – Н. Новгород, 2011.
6. Люкшин А. М. Объекты авторского права на произведения архитектуры. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ppt.ru/news/25588>
7. Ничкасов А. Внедрение современных технологий в проектирование / А. Ничкасов, Г. Адаменко, Н. Горбачев [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ais.by/story/415>
8. О'Коннор Дж. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Джозеф О'Коннор, Иан Макдермотт. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. - 256 с.
9. Основные понятия имитационного моделирования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.mlmcom.ru/imitac\\_ststi/osnovnye\\_ponyatiya/index.html](http://www.mlmcom.ru/imitac_ststi/osnovnye_ponyatiya/index.html)
10. Сапрыкина Н.А. Основы динамического формообразования в архитектуре. - М.: Архитектура-С, 2018. – 372 с.
11. Сапрыкина Н.А. Проектное прогнозирование в архитектуре как метод моделирования и формирования пространственной среды обитания // Наука, образование и экспериментальное проектирование / Труды МАРХИ. Материалы международной научно-практической конференции. - М.: МАРХИ, 2013. - С. 225-260.

12. Сапрыкина Н.А. «Безбумажная» архитектура в контексте виртуальной реальности / Н.А. Сапрыкина, И.А. Сапрыкин // *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2012. - специальный выпуск. - С. 7 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://marhi.ru/AMIT/2012/special\\_12/saprykina/abstract.php](http://marhi.ru/AMIT/2012/special_12/saprykina/abstract.php)
13. Талапов В.В. Информационная модель здания (BIM): основные заказчики и пользователи [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.a3d.ru/architecture/stat/265>
14. Теоретические и методологические основы социального прогнозирования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.kurs.ido.tpu.ru/courses/prediction\\_designing\\_sw/tema2.html](http://www.kurs.ido.tpu.ru/courses/prediction_designing_sw/tema2.html)
15. Фатхутдинов Р.А. Разработка управленческого решения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/upravlenie-3/index.htm>
16. Хайман Э. Скрипт в Архитектуре. Архитектор как Режиссер-Программист [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.archmag.ru/archives/2008/02/03/324>
17. @rchi-УСТОЙЧИВОСТЬ – Специальный выпуск № 1, посвященный 24 Конгрессу UIA 2011 в Токио // Интернет-издание НП СПЗС.2011. - С. 10 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.rsabc.ru](http://www.rsabc.ru) ([www.rsabc.livejournal.com](http://www.rsabc.livejournal.com))

## References

1. Avramchenko O. *Osobennosti proektnogo myshleniya i tvorcheskoy deyatel'nosti v arhitekture i dizajne* [Features of design thinking and creativity in architecture and design]. Available at: [http://www.taby27.ru/studentam\\_aspirantam/aspirant/filosofiya-nauki.-arxitekture-dizajnu-dpi/osobennosti-proektnogo-myshleniya.html](http://www.taby27.ru/studentam_aspirantam/aspirant/filosofiya-nauki.-arxitekture-dizajnu-dpi/osobennosti-proektnogo-myshleniya.html)
2. Volynskov V.E. *Informacionno-tekhnologicheskie metody proektirovaniya v arhitekturnom formoobrazovanii* [Information technology in architectural design shaping (Cand. Dis. Thesis)]. Moscow, 2012.
3. Goldin Ya.S., Bobrov Yu.L. *Stroitel'nyy ob izobretatel'stve i racionalizacii* [The Builder about the invention and rationalization]. Moscow, Strojizdat, 1989, 17 p.
4. *Kiber-organizm s virtual'noj dushoj* [Cyber-organism with a virtual soul]. Available at: <http://trendclub.ru/7467>
5. Kulikov D.A. *Principy organizacii resursosberegayushchego arhitekturnogo prostranstva* [Principles of the conservation of architectural space (Cand. Dis. Thesis)]. Nizhnij Novgorod, 2011.
6. Lyukshin A. M. *Obekty avtorskogo prava na proizvedeniya arhitektury* [Objects of copyright in works of architecture]. Available at: <http://ppt.ru/news/25588>
7. Nichkasov A., Adamenko G., Gorbachev N. *Vnedrenie sovremennyh tekhnologij v proektirovanie* [Introduction of modern technologies in design]. Available at: <http://ais.by/story/415>
8. O'Konnor Dzh., Makdermott Ian. *Iskusstvo sistemnogo myshleniya: Neobhodimye znaniya o sistemah i tvorcheskoy podhode k resheniyu problem* [The art of systems thinking: essential knowledge about systems and creative approach to problem-solving]. Moscow, 2006, 256 p.

9. *Osnovnye ponyatiya imitacionnogo modelirovaniya* [Basic concepts of simulations modeling]. Available at: [http://www.mlmcom.ru/imitac\\_ststi/osnovnye\\_ponyatiya/index.html](http://www.mlmcom.ru/imitac_ststi/osnovnye_ponyatiya/index.html)
10. Saprykina N.A. *Osnovy dinamicheskogo formoobrazovaniya v arhitekture* [The basics of dynamic morphology in architecture]. Moscow, 2018, 372 p.
11. Saprykina N.A. *Proektnoe prognozirovanie v arhitekture kak metod modelirovaniya i formirovaniya prostranstvennoj sredy obitaniya* [Project forecasting in architecture as a method of modeling and forming spatial habitat Environment. Proceedings of the International scientific-practical conference of the faculty, students and young scientists]. Moscow, MARHI, 2013, pp. 225-260.
12. Saprykina N.A., Saprykin I.A. "Paperless" architecture in the context of virtual reality. *Architecture and Modern Information Technologies*. – 2012. Available at: [http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2012/special\\_12/saprykina/abstract.php](http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2012/special_12/saprykina/abstract.php)
13. Talapov V.V. *Informacionnaya model' zdaniya (BIM): osnovnye zakazchiki i pol'zovateli* [Building information model (BIM): major customers and users]. Available at: <http://www.a3d.ru/architecture/stat/265>
14. *Teoreticheskie i metodologicheskie osnovy social'nogo prognozirovaniya* [Theoretical and methodological bases of social forecasting]. Available at: [http://kurs.ido.tpu.ru/courses/prediction\\_designing\\_sw/tema2.html](http://kurs.ido.tpu.ru/courses/prediction_designing_sw/tema2.html)
15. Fathutdinov P.A. *Razrabotka upravlencheskogo resheniya* [Development of management solutions]. Available at: <http://www.bibliotekar.ru/upravlenie-3/index.htm>
16. Hajman E. *Skript v Arhitekture. Arhitektoz kak Rezhisser-Programmist* [Script in architecture. The architect as a Programmer]. Available at: <http://www.archmag.ru/archives/2008/02/03/324>
17. *@rchi-USTOJCHIVOST' – Special'nyj vypusk № 1, posvyashchennyj 24 Kongressu UIA 2011 v Tokio* [*@rchi-SUSTAINABILITY - a special edition No. 1, dedicated 24 Congress UIA Tokyo 2011*]. Available at: [www.rsabc.ru](http://www.rsabc.ru) [www.rsabc.livejournal.com](http://www.rsabc.livejournal.com)

## ОБ АВТОРЕ

### **Сапрыкина Наталия Алексеевна**

Доктор архитектуры, профессор, заведующая кафедрой «Основы архитектурного проектирования», Московский архитектурный институт (государственная академия), Москва, Россия  
e-mail: [nas@markhi.ru](mailto:nas@markhi.ru)

## ABOUT THE AUTHOR

### **Saprykina Natalia**

Doctor of Architecture, Professor, Head of the «Basics of Architectural Design», Moscow Institute of Architecture (State Academy), Moscow, Russia  
e-mail: [nas@markhi.ru](mailto:nas@markhi.ru)