



ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ



МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

ЕКАТЕРИНБУРГ - 2018

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
1 - 2 НОЯБРЯ 2018 Г.

УДК 004(72)
ББК 30.2-5-05
Н76

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ: материалы всероссийской научной конференции с международным участием, 1–2 ноября 2018 г. – Екатеринбург: Уральский государственный архитектурно-художественный ун-т, 2018. – 56 с.

ISBN-978-5-905545-16-0

Всероссийская научная конференция с международным участием «Новые информационные технологии в архитектуре и строительстве» была проведена в г. Екатеринбурге с 1 по 2 ноября 2018 г.

Материалы сборника ориентированы на использование информационных технологий специалистами в области архитектуры и строительства, развитие междисциплинарных подходов в эпоху цифровизации за счет обмена результатами исследований и опытом применения передовых информационных технологий, организации процесса подготовки специалистов, внедрения ИТ в образовательный процесс.

Тематика конференции:

BIM – информационное моделирование зданий;

Green BIM – экологический подход к энергоэффективному проектированию объектов;

системы искусственного интеллекта в архитектуре и строительстве;

современные технологии архитектурной визуализации.

Может быть интересна специалистам в области архитектуры, строительства, информационных технологий, а также смежных с этими направлениями специальностей, обучающимся вузов, профиль образовательной деятельности которых связан с указанными направлениями.

Редакционная коллегия выпуска:

Витюк Е. Ю., доцент, кандидат архитектуры, УрГАХУ, Екатеринбург;

Захарова Г.Б., доцент, кандидат технических наук, УрГАХУ, Екатеринбург;

Семёнов А.А., доцент, кандидат технических наук, СПбГАСУ, Санкт-Петербург;

Титов С.С., профессор, доктор физико-математических наук, УрГАХУ, Екатеринбург.

ISBN-978-5-905545-16-0

УДК 004(72)
ББК 30.2-5-05
Н 76

© Коллектив авторов, 2018
© УрГАХУ, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Vladimír Nývlt, Lenka Ližbetinová</i> SHARING COLLABORATION BIM DATA BASED ON KNOWLEDGE CLASSIFICATION	5
<i>Jan Plachý, Vladimír Nývlt</i> WATERPROOFING OF FLOORS OF ENERGY SAVING BUILDINGS	6
<i>Адам Л.А.</i> ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК КЛЮЧ К РЕФОРМЕ ЖКХ И ПЕРЕСМОТРУ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ БАЛАНСОВ ТЕРРИТОРИЙ.	7
<i>Андреев С.Г.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНОМ БИЗНЕСЕ	8
<i>Антоновский Р.М.</i> АРХИТЕКТУРА 4.0. РАЗМЫШЛЕНИЯ О ГОРОДЕ, УПРАВЛЯЕМОМ AI	9
<i>Бабиц В.Н., Кремлёв А.Г.</i> ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОГО ЗДАНИЯ	10
<i>Бабиц В.Н., Кремлёв А.Г.</i> ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	11
<i>Балдин В.Ю., Селезнева И.С.</i> НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	12
<i>Бондаренко В.В.</i> ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ МНОГОКВАРТИРНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ	13
<i>Бондаренко В.В., Кругликов С.В.</i> ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ЭНЕРГО И ТЕПЛОБЕСПЕЧЕНИЯ	14
<i>Борисова Т.В., Захарова Г.Б., Макарова Т.С., Галимский А.И.</i> МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ПРОЕКТ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОГО СЕНСОРНОГО ЭКРАНА «ГОСУДАРСТВ СОЛИКАМСКО-ВЕРХОТУРСКИЙ ТРАКТ»	15
<i>Волкова И.С.</i> ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ АВТОВОКЗАЛА «ЮЖНЫЙ» В ЕКАТЕРИНБУРГЕ	16
<i>Горшкова М.В., Мальцева Е.А.</i> ДВУХМЕРНАЯ И ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА-КУРОРТА СОЧИ	17
<i>Гущин А.Н., Дивакова М.Н.</i> ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРАНТОВ	18
<i>Гущина Е.С., Кувшинова О.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ	19
<i>Придвижкин С.В., Кожеевникова М.К., Давыдов Н.С., Белькевич А.В.</i> БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ СЛУЖБЫ ЗАКАЗЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ. КЛАССИФИКАТОР КОММЕРЧЕСКИХ РАСЦЕНОК	20
<i>Зайцев Б.В.</i> УМНОЕ РЕШЕНИЕ – АНТИОБЛЕДЕНИЕ	21
<i>Захарова Г.Б., Мухаркина А.А.</i> ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ	22
<i>Збыковский К.В.</i> СОЗДАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ САМОУПРАВЛЕНИЯ ГОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН	23
<i>Згода Ю.Н. Семенов А.А., Шумилов К.А.</i> РАЗРАБОТКА ФОТОРЕАЛИСТИЧНОЙ ИНТЕРАКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ BIM-МОДЕЛИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ	24
<i>Зуева А.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ ЖИЛЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА	25
<i>Исаков Д.А.</i> ПРОБЛЕМА ФРОДА В МОБИЛЬНОЙ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЕ	26
<i>Колпакова Н.А., Захарова Г.Б., Лебединцев Д.Б.</i> ВИРТУАЛЬНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРВОГО ГОРОДСКОГО ТЕАТРА ЕКАТЕРИНБУРГА С ПРИМЕНЕНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ	27
<i>Кривоногов А.И., Ботова Г.А.</i> ПРЕИМУЩЕСТВА ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ R В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ВИЗУАЛИЗАЦИИ	28

<i>Кочубей А.В.</i> МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ РЕШЕНИЯ В МУЗЕЙНО-ВЫСТАВОЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ	29
<i>Кузнецов И.И.</i> КУЛЬТУРА BIM В СРЕДЕ ARCHICAD	30
<i>Луппов А.А.</i> СИСТЕМА АУТЕНТИФИКАЦИИ ЛЮДЕЙ В МЕСТАХ ПРОВЕДЕНИЯ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ	31
<i>Макарова Т.С., Шарыпов А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕРРАКТИВНЫХ МУЗЕЙНЫХ ПАНЕЛЕЙ	32
<i>Мальцева А.А.</i> ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ	33
<i>Могилина В.С.</i> ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ В DYNAMO-REVIT МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ДЕЙСТВИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ПРОЕКТА GREEN BIM	34
<i>Мохов И.Э.</i> АДДИТИВНЫЕ РОБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	35
<i>Оржиховская Р.Я., Титов С.С.</i> К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ	36
<i>Ожиганова М.Е.</i> BIM-СЕМЕЙСТВА ДЛЯ БИЗНЕСА	37
<i>Пелецкая Е.А.</i> АДАПТИВНОСТЬ КИНЕТИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ	38
<i>Петрусенко Ю.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОЙ РЕСТАВРАЦИИ	39
<i>Плотников С.В.</i> О ПРИМЕНЕНИИ КОМИТЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ К ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫМ МОДЕЛЯМ СОГЛАСОВАНИЯ РЕШЕНИЙ	40
<i>Поддорогина Е.А.</i> РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В REVIT С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАДСТРОЙКИ DYNAMO	41
<i>Попкова Ю.Е.</i> ВНЕДРЕНИЕ BUSINESS INTELLIGENCE НА ПРЕДПРИЯТИИ	42
<i>Садыкова И.Г.</i> СРАВНЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	43
<i>Семенов А.А.</i> ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	44
<i>Серебряков С.В.</i> КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	45
<i>Сиротин Ю.Г.</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	46
<i>Сорокин М.С.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ БОТ ДЛЯ ПОИСКА КНИГ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ	47
<i>Тесля Е.С.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ КАЧЕСТВЕННОГО МИКРОКЛИМАТА И ОПТИМИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ В БИЗНЕС-ЦЕНТРАХ	48
<i>Титов А.Л.</i> ОСВОЕНИЕ 3D ВИЗУАЛИЗАЦИИ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	49
<i>Уморина Ж.Э.</i> СИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В ОСНОВЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	50
<i>Хусаинов Д.З., Сагарадзе И.В.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИПЕРБОЛОИДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ С ПОМОЩЬЮ РЕДАКТОРОВ MATHCAD И 3D STUDIO MAX	51
<i>Шакшак О.М., Евсиков И.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR) КАК СРЕДСТВА АРХИТЕКТУРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ	52
<i>Шеремет А.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРНО - РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ	53

SHARING COLLABORATION BIM DATA BASED ON KNOWLEDGE CLASSIFICATION

Vladimír Nývlt, Lenka Ližbetinová

Institute of Technology and Business in České Budějovice, Czech Budejovice, Czech Republic
nyvlt@mail.vstechb.cz

A key question for companies implementing BIM processes becomes how to share knowledge across all disciplines in AEC and FM industry. It becomes a global issue for all areas involved in investment processes. Major obstacles arise namely from different view on processes and from not unified vocabulary within all BIM participants. Research conducted in 2016 focused on identifying access to knowledge sharing across co-operating organizations in the area of investment construction, as well as identifying needs for further development. The questionnaire survey method was used, filling in the questionnaire online via the web interface. Approximately 500 respondents were addressed across regions and professions, with a return of about 25%. The questions were focused on finding answers to how to ensure that organizations behave in a way that is suitable for sharing, managing, preserving, creating knowledge not only in isolation but also together. In other words: how to create or ensure organizational skills to function and communicate globally.

This research has shown that the fundamental building blocks of organizational and individual competencies in knowledge management in the BIM environment lie in individual competencies and their support and development. It corresponds to global initiatives in comparing and unifying classification systems as e.g. Omniclass (USA), Uniclass (UK), Gaeb (DIN-Germany), CoClass (Sweden). As such, they represent a common set of standards that can be used for resource management and further development. Individual competencies are the basis for building knowledge management in organizations and further enhancing organization performance, and in accordance with research done in this area has recently focused on identifying individual competencies in the investment construction sector for design and 3D modeling, maintenance management and management of construction projects.

Introducing new processes into an organisation involves the shifting of the culture of the organisation, which carries with it, risks and challenges that are not limited to financial considerations, but also include the flexibility or versatility of the organisation's people and systems [1]. These factors impact on the strategic decisions taken by management, who must constantly refer to and augment their business plan, in an on-going effort to ensure business success [2]. Part of this process involves assessing the organisation's strengths and weaknesses with regard to, amongst other things: people, finances, systems and physical resources. The implementation of BIM necessitates dramatic changes in business practices. This requires a large culture change within the organisation [3]. It may be that on assessing the culture and skills base of the organisation as in a SWOT analysis, senior management feel that by implementing BIM, they would simply be aligning their weaknesses with the threats in their external operating environment [2]. Companies in the construction sector are finding that their competitiveness is increasingly dependent on the intellectual and knowledge capacities of their employees and management. This is increasingly the case for companies participating, for example, in tenders for the supply of a project, the delivery of a construction project in the field of capital construction. Much of them literally drown in surplus information, but they feel the lack of knowledge. In order to maintain a competitive environment, it has to acquire a balanced ratio of knowledge both from internal and external sources. Nowadays, the available technologies, such as Internet connectivity to external resources, and data mining capabilities in the internal information system associated with Business Intelligence provide sufficient information infrastructure to build knowledge in the company. Knowledge management is often perceived as a survivor of the company today, but managers often do not realize that it is a much more complex process than generating large tables in Excel for comprehensive reporting to senior management and owners. Well-organized Knowledge Management can create concepts of knowledge, review and consolidate them, prepare action plans to create, secure, combine and coordinate knowledge, as well as set up clear ways to extract them from knowledge bases at the time of need and need quality [4]. That makes Knowledge Management a discipline that is so difficult for many companies to grasp without finding how to share data across disciplines and companies.

Literature

1. Hitka Milos, Lenka Ližbetinová, Zdeněk Caha a Yan XU. Facility management – Instrument for the management of support processes for HRM outsourcing. Communications: scientific letters of the University of Žilina, Žilina: University of Zilina, 2016, Vol. 18, č. 2, s. 38-44. ISSN 1335-4205
1. Langford, D. & Male, S., 2001. Strategic Management in Construction 2nd ed., Oxford, UK: Blackwell Science.
2. Ližbetinová L., Hitka M. Selection of most suitable candidates for the talent pool in a furniture manufacturing company [Izbor najtalentiranijih kandidata u tvrtki za proizvodnju namještaja]. Drvna Industrija, 2016, Volume 67, Number 4, pp. 333-340. DOI: 10.5552/drind.2016.1601
3. Nývlt V., Kusý V., Šůra M., Kaiser J. Building Information Modeling Integration into Enterprise Information Architecture IV. Praha: ČVUT fakulta stavební, 2016. ISBN 978-80-01-06071-1

WATERPROOFING OF FLOORS OF ENERGY SAVING BUILDINGS

Jan Plachý, Vladimír Nývlt

Institute of Technology and Business in České Budějovice, Czech Budejovice, Czech Republic
plachy@mail.vstecb.cz

Green roofs have been used since antiquity. There is no news then. Vegetation roofs are spread all over the world regardless of latitude. New green roofs were developed at the end of the last century. That time, good waterproofing materials were available and system solutions for roofs were created. Green roofs first appeared primarily on office buildings. They are now part of shopping centers, hotels, and family houses. The green roof fits into the concept of energy-efficient buildings. An example is the headquarters of the Czechoslovak Commercial Bank, which holds the LEED certificate and the title Building of the Year.

Nowadays, in conjunction with the green roof design, we can meet different concepts. The definition of green roof can be found in various publications [1, 2] and in standards [3, 4]. Generally speaking, the roof is always composed of the roof sheath itself and the vegetation layer. It can be said that this is a roof that is covered with vegetation. The vegetation group is defined as a set of functional layers that are essential for their growth and plant life. [2]. In the Czech Republic, it is possible to meet the vegetation roofs most often with the term "green roof". This term is based on the German and English translation of the sign for the vegetation roof. In German, the vegetation roof is labeled "Grün Dach", in English "Green roof". In both cases, however, the words Grün and Green do not indicate the color, but the plants (greenery). It probably works best with this term [2], which in the chapter terms contains all commonly used terms, i.e. green roof, roof garden, vegetation roof. We prefer the term "vegetation roof" because we can have a wide range of green roofs. These are roofs with a green paint finish or with a greenery when the maintenance was neglected.

Reinforced bitumen sheets, which are used as waterproofing in green roofs, have to be tested according to EN 13707 [3] for rooting according to EN 13948 [4]. This standard specifies the test for determination of resistance to rooting. The methodology of this test is based on a methodology developed by the FLL Association (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau eV). The test [4] lasts for two years and the test plant is scarlet hamster (*Pyracantha coccinea*). The test is carried out in six test and two reference vessels measuring 800 x 800 x 250 mm placed in the greenhouse under specific conditions. The asphalt strip must have four corner joints, two bottom and container connections and one T-shaped central joint. Before EN 13948 [4] entered into force, ie in 2007, two methodologies were used to ascertain the resistance of reinforced bitumen sheets against rooting by the so-called FLL test [5] and DIN 4062 [6]. The FLL test runs for two years in the greenhouse or for four years under natural conditions. In a two-year test, scarlet hamster (*Pyracantha coccinea*) and creeper (*Agropyron repens*) are used as plants. The vessel into which the asphalt bands are applied has a size of 800 x 800 x 300 mm. A four-year test uses alder gray (*Alnus incana*) and common aspen (*Populus tremula*). The second method, previously used, is the test according to DIN 4062 [6], which is also called Lupine test due to the use of the plant Lupine white (*Lupinus albus*). The test is carried out on two 250 x 250 x 20 mm specimens and one 250 x 250 x 10 mm sample placed in a pot for six weeks during the summer season in natural conditions or in the winter for eight weeks in the greenhouse.

In order to avoid rooting in the reinforced bitumen sheets, it is possible to solve the roots in principle in two ways, mechanically, by means of a carrier in the reinforced bitumen sheets or by adding chemicals to asphalt. Asphalt can be used either to impregnate the support liner (based on polyester) or to add chemicals directly to asphalt cover. The copper foil is used as carrier. The mechanical barrier in the form of a copper carrier is historically older and has proven to be inadequate. There was an increase in joints, yet most of the asphalt bands with this liner in the FLL tests met the criteria. A newer solution is the addition of chemicals to asphalt, which are well soluble in asphalt and slow down the growth of plants.

Currently, there are plenty of reinforced bitumen sheets on the market that can be used as waterproofing for vegetation roofs.

Literature

1. Čermáková B. Mužíková M.. Greening Roofs, Prague: Grada, 2009. Stavitel. ISBN 978-80-247-1802-6.
2. Burian S. and colleagues: Standards for Design, Implementation and Maintenance: Vegetation Layer of Green Roofs. 1. Brno: Expert Section of Green Roofs at the Union of Planting and Maintenance of Green, 2016. [online]. 2018 [cit. 2018-01-03]. Available from: <http://www.zelenestrechy.info/en/strechy/zelene-strechy/standardy/>
3. EN 13707: 2014. Waterproofing Strips and Films - Reinforced Asphalt Stripes for Roof Waterproofing - Definitions and Characteristics. Prague. Institute for Standardization, Metrology and Testing. 2014. Sort order: 727601.
4. EN 13948: 2007. Waterproofing strips and foils - Bitumen, plastic and rubber belts and foils for roof waterproofing - Determination of prolongation resistance. Prague. Czech Standards Institute. 2007. Sort order: 727656.
5. FLL Association (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau eV) [cit. 2018-01-03]. Available from <https://www.fll.de/>
6. DIN 4062: 1978. Cold Processable Seam Jointing Materials for Sewer Drains - Jointing Materials for Prefabricated Parts of Concrete, Requirements, Testing And Processing

ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК КЛЮЧ К РЕФОРМЕ ЖКХ И ПЕРЕСМОТРУ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ БАЛАНСОВ ТЕРРИТОРИЙ

Л.А. Адам

Региональная общественная организация «Открытое ЖКХ», Екатеринбург, Россия
adamleonid@yandex.ru

Пока в России, да и как правило, на Западе тоже, технологию BIM применяют в качестве нового технологического рывка по оптимизации (снижение себестоимости, ускорение сроков реализации, исключение ошибок и т.д.) процессов проектирования и строительства. Но при всем при этом, главное в этой технологии – возможность расчетов стоимости жизненного цикла объекта. Логика здесь достаточно проста с «хозяйской» точки зрения – если хозяин понимает, что, если он сегодня построит неэффективное с какой-либо точки зрения здание, он десятилетиями будет оплачивать эту неэффективность. Ведь стоимость эксплуатации здания за весь жизненный цикл намного выше стоимости самого здания. И если есть технологии, которые окупаются в разумный срок, проще взять кредит в банке, построить эффективное здание и затем вернуть кредит, облегченный низкими затратами на эксплуатацию.

Эта идеология работает и при строительстве многоквартирных домов в проектах комплексного освоения территорий (КОТ). Эти проекты рассчитаны на 10-20 лет, и девелопер должен понимать свою ответственность перед будущими покупателями хотя бы в этом отрезке времени. Принципиальной задачей при бизнес-планировании КОТ является, несомненно, минимальная цена строительства при соблюдении необходимых рамочных условий (надежность, экология и т.д.) Но это только одна сторона вопроса и она важна до момента, когда сданы в эксплуатацию первые дома и начались массовые продажи. Рыночная стоимость на этом этапе не зависит от качества обслуживания и стоимости коммунальных услуг. Стоимость услуг, связанных с инженерным обеспечением, уже сейчас составляет порядка 70% от всех коммунальных услуг, и это соотношение будет дальше только увеличиваться. Через небольшой отрезок времени стоимость и качество коммунальных услуг будут играть решающую роль при равной стоимости жилья, поэтому на старте проекта должны предусматриваться не только оптимальные решения по минимальной стоимости строительства инженерных систем, должно учитываться сочетание стоимости строительства, стоимости эксплуатации инженерных систем и ряд других эксплуатационных параметров.

В проекте КОТ район «Академический» применена новая для России бизнес-модель под условным названием ПСУ-100 лет (проектируем, строим, управляем в течение всего жизненного цикла). Эта модель применена не на одном объекте – здании или энергоисточнике. Была задействована вся технологическая цепочка производства, транспорта и потребления тепловой энергии от подачи топлива на котельной до радиатора в каждой квартире. К сожалению, последний в данной последовательности бизнес – управление жильем (УК), в общую цепочку не попал, что и повлияло на общие показатели девелопера, но процесс проектирования внутреннего инженерного оборудования зданий прошел в единой системе. Результат – тариф на транспорт на 30% ниже аналогов, потребление тепла жителями – на 40% ниже. При небольших доработках данной системы и распространении этой схемы на весь город результаты должны быть более чем впечатляющими – снижение тарифа на транспорт в относительном выражении не менее 50%, отказ от строительства новых источников тепла не менее, чем на 10 лет. Принципиальным здесь оказался взгляд «снизу» – построение всей системы от потребностей жителей, а не энергоснабжающих организаций, и именно этот подход реализует полный цикл BIM. Он дает возможность правильно оценить все возможные изменения стандартного проекта и дать информацию для проработки возможных инвестиционных, организационных, маркетинговых и других решений.

Для организации эффективной работы по управлению (эксплуатации) используются специализированные ИТ системы по управлению объектом (УО). Данные системы являются полноценным рабочим инструментом как для персонала УО, так и для руководителей всех уровней. Ранее такие системы нужно было наполнять вручную, что составляло главную проблему для их внедрения. Теперь, имея BIM-модель, которая наполняется информацией с самого начала жизненного цикла объекта, задача решается автоматически. Далее модель используется как база данных, наполняется новыми данными, используемыми, например, при текущем, капитальном ремонте, реконструкции, система автоматически выполняет мониторинг возможности снижения эксплуатационных затрат. Данный подход экономит не менее 10 % эксплуатационных затрат. Обращаем внимание, что данная система абсолютно прозрачна, и практически все вопросы, которые сегодня стоят во взаимоотношениях жителей, УК, других бизнесов и органов управления, в этой системе снимаются, коррупция здесь просто исключена.

Очевидно, что реформирование ЖКХ, реновация, другие необходимые в России в этом направлении преобразования пойдут по отработанным при новом строительстве инновационным технологиям, и здесь роль прогрессивного девелопера трудно переоценить.

Интегрирование технологий BIM и УО на одной платформе с «большими данными» других городских систем дает реальный старт к построению «умного города».

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНОМ БИЗНЕСЕ

С.Г. Андреев

Компания «Проект СИП», Екатеринбург, Россия
andreev@projectsip.ru

В современном проектировании каждый год внедряется не менее одной прорывной технологии. Это поэтапное внедрение BIM на федеральном уровне (2014 г.); бюджетный VR шлем Google Cardboard появился у российских продавцов (2015 г.); обновленный просмотрщик BIM-моделей BIMx позволил использовать приложение с устройствами виртуальной реальности Google Cardboard (2016 г.); средства разработки дополненной реальности ARkit и ARcore становятся доступны пользователям (2017 г.); все больше смартфонов поддерживают ARkit/ARcore [1], появляются AR-приложения для архитекторов и проектировщиков (2018 г.).

Не все компании готовы тратить ресурсы на новые технологии, т.к. затяжной кризис 2014 г., как и кризис 2008 г., отразились на строительной отрасли. Сократилась господдержка на инфраструктурных объектах, не все финансовые обязательства выполнялись [2]. Предприниматели в строительной отрасли переключили внимание на малоэтажное строительство, т.к. даже в кризис большинство россиян продолжают вести начатое малоэтажное строительство [3].

Многие молодые строительные компании не имеют опыта проектно-строительной деятельности. Они имеют слабое представление о строительных нормах, материалах и технологиях строительства, и требованиях клиента. Заказчики малоэтажного строительства, наоборот, стали очень требовательны, т.к. изучают интересующие их технологии в сети интернет и на строительных форумах. И те и другие хотят максимально сэкономить при строительстве, максимально быстро и получить прогнозируемый результат.

Для того чтобы работать в таких условиях, проектировщики вынуждены применять современные технологии. Только внедрение BIM экономит средства заказчика на 15-20%, клиент получает актуальную и достоверную информацию по всем показателям на каждом этапе создания объекта.

Большинство людей – визуалы и кинестетики [4]. Визуалам нужно увидеть продукт, чтобы его купить, а кинестетикам нужно потрогать. В сфере недвижимости это особенно важно, поскольку клиент не всегда может представить себе реальные размеры объекта строительства, увидев только его план. VR дает возможность оказаться внутри еще не построенной квартиры, ощутить пространство и оценить вид из окна. С помощью VR контроллеров можно практически потрогать интерьеры и передвинуть обстановку на свой вкус. Все это влияет на окончательное решение о сотрудничестве или покупке.

Моделирование объектов виртуальной реальности, а особенно реалистичного окружения, очень затратный процесс, при этом оборудование VR приобретается дополнительно [5]. В том числе и поэтому набирает популярность технология дополненной реальности AR (Augmented Reality). Для использования AR нет необходимости приобретать гарнитуру, достаточно использовать смартфон с поддержкой ARkit или ARcore. Не надо моделировать реалистичное окружение, проектируемый объект отображается на экране вместе с непосредственной площадкой строительства.

Технология BIM всё более активно применяется компаниями в России и находит положительные отклики у клиентов. Виртуальная реальность позволяет улучшить концепцию девелопмента и снизить затраты на разработку презентационных 3D материалов [6]. Технология AR пока не находит своего потребителя в доступном проектировании из-за дороговизны разработки и малого количества поддерживаемых устройств. Таким образом, современные цифровые технологии позволяют геймифицировать взаимодействие с конечным потребителем и вывести строительные решения на новый уровень. Доля малоэтажного строительства по прогнозам к 2020 превысит 70% [3], а использование цифровых технологий способствует этому развитию.

Литература

1. ARCore Overview. Google. 02.08.2018. URL: <https://developers.google.com/ar/discover/> (дата обращения: 11.10.2018)
2. Иноземцев В. Кризис в строительстве: что должно предпринять государство? [Электронный ресурс] // В.Иноземцев // Forbes. 17.05.2017. – URL: <http://www.forbes.ru/biznes/344525-krizis-v-stroitelstve-chto-dolzno-predprinyat-gosudarstvo> (дата обращения: 11.10.2018).
3. Скупов Б. Кому и зачем нужна малоэтажная Россия [Электронный ресурс] // Б.Скупов // Строительный эксперт. 24.09.2018. – URL: <https://ardexpert.ru/article/13815> (дата обращения: 11.10.2018).
4. Как определить психотип человека [Электронный ресурс] // Би-би-эф 03.09.2015. – URL: <https://bbf.ru/magazine/26/6193/> (дата обращения: 11.10.2018).
5. Скрынникова А. Все, что нужно знать про VR/AR-технологии [Электронный ресурс] // А.Скрынникова // RUSBASE. 28.06.2017. – URL: <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/> (дата обращения: 11.10.2018).
6. Виртуальная реальность в реальном строительстве [Электронный ресурс] // Строительный эксперт. 26.11.2016. – URL: <https://ardexpert.ru/article/7963> (дата обращения: 11.10.2018).

АРХИТЕКТУРА 4.0. РАЗМЫШЛЕНИЯ О ГОРОДЕ, УПРАВЛЯЕМОМ AI

Р.М. Антоновский

Уральский архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
morianer27@gmail.com

“Мы находимся на пороге постбиологического мира, и из механических форм жизни, наделенных разумом и способностью саморазмножаться, вырастут организмы, не уступающие по сложности нам самим. И вскоре все мы будем закачивать наши души в память компьютера или тела роботов и навсегда простимся с нашей немощной плотью”. Этими словами охарактеризовал текущую эпоху философ и футурист Ганс Моравек [1].

Возрастающий сегодня темп научно-технического прогресса вкупе с зарождением новой технологической революции вызывает необходимость осознания грядущих глобальных изменений с точки зрения архитектуры.

В “Размышлениях...” выявляется тесная связь развития архитектурной мысли и технического прогресса, выводится теория о четырех стадиях развития этого взаимодействия. Приводятся глобальные концепции развития общества в целом: становление информационного общества и планетарной цивилизации [2]. Также в статье имеется обобщенный анализ представлений об архитектуре будущего в кинематографе и видеоиграх, выводятся некоторые аспекты возможного дизайна городов будущего [3]. Помимо этого рассматриваются некоторые концепты архитекторов на данную тему, многие из которых были опубликованы на сайте Evolo [4].

На основе собранных данных выдвигается новая концепция архитектуры – “Архитектура 4.0”. Предпосылкой развития новой архитектуры является глубинная трансформация мироустройства, происходящая на рубеже тысячелетий, одним из центральных элементов которой является процесс глобализации [5], а так же становление вышеупомянутой планетарной цивилизации.

Развитие “Архитектуры 4.0” разбивается на несколько фаз, центральной из которых является “Симбиотическая ассимиляция”. Это авторский термин, обозначающий процесс трансформации существующего отдельно взятого здания в полифункциональный объект, существующий в нескольких реальностях. Данный переход разбит на четыре ключевых этапа. К тому же, обозначена конечная фаза развития новой архитектуры – “Поглощение”, которое заключается в формировании на всей поверхности планеты изменчивой фрактальной структуры, сравнимой с неокортексом человеческого мозга.

Для более подробного раскрытия выбрана фаза предшествующая “Поглощению”. В этот момент в городе уже сложно будет выделить отдельные здания в том смысле, который присущ настоящему времени. “Зданиями” будут называться отдельные высокие участки, пики на пространственной ткани нового города. Сам город своей формой будет схож с визуализацией квантовой пены [6]. Управляемый искусственным интеллектом, город фактически превратится в гигантский организм, постоянно эволюционирующий и адаптирующийся, состоящий из многочисленных взаимодополняющих систем. В “Размышлениях...” раскрыты некоторые моменты из жизни этого сверхурбанизированного антропогенного ландшафта, и описан один день из жизни в этом городе.

В дополнение к этому, вкратце описаны некоторые из технологий, позволяющих воплотить концепцию в реальность [7]. Помимо технологий, в статье сделано предположение о приемлемом пути развития общественного устройства в городе будущего [8].

Литература

1. Дери М. Скорость убегания: киберкультура на рубеже веков / М.Дери. – М: АСТ, 2008. – 480 с.
2. Каку М. Физика будущего / М.Каку. – М: Альпина нон-фикшн, 2012. – 584 с.
3. Caplescu O. A. Architecture in science fiction movies [Электронный ресурс] // Academia. 2015. URL: https://www.academia.edu/11672094/ARCHITECTURE_IN_SCIENCE_FICTION_MOVIES (Дата обращения: 10.09.2018).
4. Evolo: официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.evolo.us/> (дата обращения: 12.09.2018).
5. Арсентьева И. И. Глобализация и перспективы мирового развития / И.И.Арсентьева // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2008. – №81. – С. 7-14.
6. Cahill R. T. Engineering the quantum foam // Foam. – Брюссель. – 2006. – С.170-179.
7. What building materials will we be using in 2050 [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.ferrovial.com/en/2017/06/future-of-construction-building-materials/> (дата обращения: 11.10.2018)
8. Бауман З. Текучая современность / З.Бауман. – СПб: Питер, 2008. – 240 с.

ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОГО ЗДАНИЯ

В.Н. Бабич, А.Г. Кремлёв

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
v.n.babich@mail.ru

Современная практика решения задач архитектуры и градостроительства характеризуется высоким уровнем применения информационных технологий. Информационное сопровождение в процессе реализации архитектурного замысла обеспечивается по всей цепочке: композиция – проектирование – рабочая документация – строительство.

Эволюция компьютерных методов поддержки архитектурного проектирования определяется развитием методологических положений и технических возможностей (инструментальных средств), имеющихся в распоряжении современных архитекторов. Это способствует появлению новых способов архитектурного формообразования на основе алгоритмизации процедуры генерирования архитектурных форм. Возможности современных информационных технологий стимулируют поиск новых архитектурных форм, обеспечивают комплексное архитектурное решение, направляют к выработке новых подходов в проектировании и строительстве. Применение 3D-моделирования с автоматизацией процедур построения, трансформации (модификации), визуализации цифровых моделей объектов проектирования определяет существенное влияние творческую составляющую архитектурного процесса, формирует новые навыки и умения, что отражается как на теоретико-методологическом уровне, так и в области практических методов архитектурного проектирования.

Современные объекты архитектурного (инженерного в целом) проектирования отличаются возросшей сложностью геометрии: пространственные криволинейные формы, морфологическая нерегулярность, структурная многоэлементность. Требуется разложить проектируемый объект на составные части, элементы. Указать взаимосвязи и отношения между ними, топологические ограничения и требования к профилям элементов. Дать размерное описание всех элементов и составных частей. Необходимо также определить конструктивный порядок сборки (получения) объекта. При этом потребуются описание того, как поверхности объекта соединяются друг с другом, по каким кривым (направления касательных и нормалей в точках сопряжения). Кроме того, в процессе поиска наиболее приемлемого решения целевой задачи приходится рассматривать различные варианты, меняя те или иные количественные и геометрические параметры, которые влияют на обобщенные и интегральные характеристики проектируемого объекта. Конструктивные изменения в свою очередь изменяют технологические операции (способы, порядок выполнения операций, применяемые инструменты). Это потребует детальной проработки не только процедуры геометрического моделирования (например, в системе CAD), но и формирования (на основе геометрической модели объекта) программного обеспечения производственных задач (системы CAM), инженерного анализа прочности и других технических характеристик компонентов и сборок (системы CAE). Все эти автоматизированные системы используют в качестве входных данных геометрическую модель объекта.

Такой сложный процесс проектирования (многоэтапный, с итерационными периодами доработки проекта, точками возврата, характеризуемый большой трудоемкостью, базирующийся на наукоемких технологиях) без геометрической модели практически невозможен.

Методологической основой технологии виртуального здания является информационно-математическое моделирование (ИМ-моделирование), включая геометризацию архитектурных форм (архитектурного пространства), параметризацию проектируемого объекта, оптимизацию выбора проектной модели на основе многокритериальной оценки. ИМ-моделирование архитектурного объекта – это процесс создания визуализируемой модели объекта на базе математического описания характеризующих объект зависимостей и отношений, геометризации объекта и информационной оболочки, реализуемой в соответствующей программной среде используемых программно-аппаратных средств [1–3].

Системность общего процесса ИМ-моделирования реальных объектов определяется взаимосвязанностью основных составляющих этого процесса (аналитической, информационной, геометрической) и достигается их интеграцией, целевой адаптацией, координацией решаемых задач (в соответствии с целевой направленностью).

Литература

1. Бабич В.Н., Кремлев А.Г. Геометрическое моделирование архитектурных форм и градостроительных структур / В.Н. Бабич, А.Г. Кремлев // Архитектон: Известия вузов. – 2015. – № 2(50). – С. 20-30.
2. Бабич В. Н., Кремлев А. Г. Инновационная деятельность в архитектуре и градостроительстве / В.Н.Бабич, А.Г.Кремлев // Изд-во УрГАХУ «Архитектон», Екатеринбург, 2016. – 272 с.
3. Бабич В.Н., Кремлев А.Г. Аспекты математизации архитектуры в постнеклассический период/ В.Н.Бабич, А.Г.Кремлев // Архитектон: известия вузов. – 2016. – № 1(53). – С. 14-26.

ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В.Н. Бабич, А.Г. Кремлёв

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
v.n.babich@mail.ru

Электронная модель объекта архитектурного проектирования создается в системах 3D геометрического моделирования, позволяющих эффективно выполнять необходимые геометрические операции, проводить требуемые измерения, осознанно и детализировано исследовать различные элементы объекта в модельном изображении. Поскольку 3D модель хранится в памяти компьютера вместе с математическим описанием объекта, то можно выполнять аналитические исследования и вычислительные расчеты параллельно с геометрическим анализом визуализированной модели.

Особенности компьютерной визуализации объектов геометрического моделирования выявляются как на этапе подготовки, так и в процессе визуализации и определяются совокупностью факторов, влияющих на выбор способа визуализации (тип представления геометрической модели), конкретизацию характеристик (параметров), отражающих качество визуализации, форму (тип описания) и содержание представляемой информации, которая может быть (или должна быть) получена из визуализированной модели. Все эти факторы связаны между собой, взаимозависимы.

Выбор способа визуализации определяется целями визуализации (а более обще – целевыми установками моделирования), зависит как от уровня компетенций (знаний, умений) исследователя, его способности к 3D мышлению (и 3D моделированию), так и от используемых программно-аппаратных средств моделирования (именно геометрического моделирования). Кроме того, требуется определить состав (характеристики) информации, системно достаточной для реализации выбранного способа визуализации, позволяющего решить целевую задачу визуализации. Эта информация включает различные (по геометрическим, функциональным, физическим свойствам) данные: пространственно-метрические, топологические, морфологические, структурные, функционально-технологические, физико-технические, поверхностные (гладкость, шероховатость) и др.

Конкретизация характеристик (параметров), отражающих качество визуализации, включает точное формулирование свойств модели, которые должны отражаться при работе с моделью, визуально присутствовать при осмотре модели в разных ракурсах, положениях и масштабах, давать четкое представление и возможность описания (аналитического или численного) графических (конструктивных) элементов модели, получения ее масс-инерционных, метрических и иных сведений. Также должны быть учтены технологические аспекты конкретизации: состав (составные части и технологические элементы) модели, способ и порядок соединения этих частей (последовательность сборки), практическая реализация компоновки.

Особые требования относятся к выбору и установке параметров компьютерной визуализации модели, к которым относятся: резкость изображения, контрастность, фон, освещение (пространственное положение источников освещения, интенсивность освещения), вид (тип) текстуры, пространственные точки зрения (ракурсы осмотра), траектории осмотра, масштабы и др.

Оптимизация процесса конструирования модели (как прототипа проектируемого объекта) в соответствии с выбранным критерием, который может основываться на временных характеристиках (минимизация совокупного времени физического получения составных частей и технологической сборки прототипа объекта), или отражать количественный аспект процесса моделирования (по числу исходных графических примитивов, определяющих состав модели, по числу необходимых операций), или определять технологическую сторону (сложность реализации, последовательность сборки).

Выбор метода геометрического моделирования существенно определяет возможности и содержание работы с моделью, включающие виды манипуляций и операций, производимых с моделью.

Компьютерная визуализация модели в отличие от бумажного варианта (чертеж на листе) дает возможность пространственного представления проектируемого объекта, а в отличие от макетного моделирования является электронной имитацией. При этом компьютерная визуализация позволяет оперативно реализуемую вариабельность. Причем геометро-графические характеристики результатов операций геометрического моделирования могут быть получены без предварительных аналитических расчетов или специальных методов построения начертательной геометрии. Но для реализации таких операций должно быть развитое геометрическое ядро программной среды (приложения) типа CAD-системы. Качественность геометрического ядра определяет эффективность геометрического моделирования.

Литература

1. Бабич В.Н., Кремлев А.Г. Геометрическое моделирование архитектурных форм и градостроительных структур / В.Н. Бабич, А.Г. Кремлев // Архитектон: Известия вузов. – 2015. – № 2(50). – С. 20-30.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В.Ю. Балдин, И.С. Селезнева

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург, Россия

v.u.baldin@urfu.ru, i.s.selezneva@urfu.ru

В Свердловской области на базе Уральского федерального университета (УрФУ) в соответствии с 28-ФЗ от 03.04.1996 «Об энергосбережении» и 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» по инициативе проф., д-ра экон. наук Данилова Н.И. была создана система подготовки и повышения квалификации специалистов по энергосбережению для широкого круга предприятий и организаций большинства отраслей экономики региона и страны [1-3]. За 20-летний период проведено обучение несколько десятков тысяч студентов, представителей бюджетной сферы, промышленности, энергетики, транспорта, строительства, сельского хозяйства. Система включает научную, образовательную, практическую работу и ведется по ряду направлений: просветительская, воспитательная и информационная работа со школьниками и учащимися средних учебных заведений; учебно-научная работа со студентами, обучающимися в вузах; подготовка и повышение квалификации работников, отвечающих за вопросы потребления энергоресурсов и реализацию программ повышения энергетической эффективности.

Студенты УрФУ и ряда других вузов изучают литературу [4, 5] и дисциплины, включающие основы энергосбережения и повышения энергетической эффективности, применения возобновляемых источников энергии с применением современных информационных технологий, участвуют в олимпиадах и в научно-исследовательской работе по данной тематике, выступают с докладами и публикуют результаты исследований в российских и международных научных журналах, материалах научно-практических конференций [6]. В УрФУ состоялось уже более двух десятков таких студенческих олимпиад и конференций. На международной научно-практической конференции, посвященной памяти проф. Данилова Н.И. – Даниловских чтениях, прошедших в УрФУ в декабре 2017 г., было заслушано более 70 докладов. Сборник материалов конференции включает 263 статьи более 700 российских и зарубежных участников, он размещен на интернет-портале УрФУ [7] и проиндексирован в РИНЦ [8], вызывает значительный интерес, подтвержденный статистикой обращений.

Анализ результатов реализации созданной научно-образовательной системы показывает существенное изменение ментальности в сфере энергоэффективности у широкого круга участников: студентов, аспирантов, молодых ученых, специалистов, с учетом значительного расширения российской законодательно-нормативной базы за последние десять лет, применения наилучших доступных технологий, использования международного опыта. Дальнейшее развитие системы соответствует мировым тенденциям и носит необратимый характер.

Литература

1. Baldin V.U., Danilov N.I., Khudyakova G.I. The System of human resource development in energy saving in the Ural region // WIT Transactions on Ecology and the Environment. – 2014. – Vol. 190. – Vol. 2. – P. 1205-1211. DOI: 10.2495/EQ141122
2. Балдин В.Ю., Данилов Н.И., Щеклеин С.Е., Велькин В.И., Селезнева И.С. Анализ результатов разработки и внедрения в Уральском регионе системы подготовки специалистов по энергосбережению / В.Ю.Балдин, Н.И.Данилов, С.Е.Щеклеин, В.И.Велькин, И.С.Селезнева // Альтернативная энергетика и экология – ISJAE: международный научный журнал. – 2015. – № 08-09 (172-173). – С. 102-111.
3. Балдин В.Ю., Щеклеин С.Е., Бегалов В.А., Велькин В.И. Основные результаты и перспективы подготовки в Уральском федеральном университете специалистов для современной энергетики и повышения эффективности использования энергетических ресурсов / В.Ю.Балдин, С.Е.Щеклеин, В.А.Бегалов, В.И.Велькин // Перспективные энергетические технологии. Экология, экономика, безопасность и подготовка кадров–2016: Материалы научно-практической конференции, посвященной 55-летию кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» (Екатеринбург, 11 октября 2016 г.). Екатеринбург: УрФУ, 2016. – С. 7-13.
4. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие: в 2 т. Т. 1: Теоретические основы энергоэффективности / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 304 с.; . URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36071>.
5. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие: в 2 т. Т. 2: Практика управления энергоэффективностью [Электронный ресурс] / Н.И. Данилов, В.Ю. Балдин, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 388 с. – URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36072>.
6. Балдин В.Ю., Селезнева И.С., Худякова Г.И. Основные результаты Всероссийской студенческой олимпиады по дисциплинам «Энерго- и ресурсосбережение», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (заключительный этап) и Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (УрФУ, декабрь 2016 г.) / В.Ю.Балдин, И.С.Селезнева, Г.И.Худякова // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти проф. Данилова Н. И. (1945–2015) – Даниловских чтений (Екатеринбург, 11–15 декабря 2017 г.). Екатеринбург: УрФУ, 2017. – С. 39–55.
7. Уральский энергетический институт [Электронный ресурс] / Электронный научный архив УрФУ. – URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/27030> (дата обращения: 03.10.2018).
8. Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти профессора Данилова Н. И. (1945–2015) – Даниловских чтений [Электронный ресурс]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32354927> (дата обращения: 03.10.2018).

ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ МНОГОКВАРТИРНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

В.В. Бондаренко

ООО ГК «Терм», Екатеринбург, Россия
term@term.ru

На Урале накоплен уникальный опыт электрического отопления многоэтажных жилых зданий. В Екатеринбурге уже построено семь многоэтажных зданий с электроотоплением. Есть надежная статистика по эксплуатационным затратам от управляющих компаний.

Предприятие ООО ГК «Терм» специализируется на создании различных систем промышленного электрообогрева и электрического отопления жилья более 25 лет. Самая первая система электроотопления 16-этажного дома (ул. Никонова, 4) спроектирована специалистами «Терм» в 2005 году по заказу СМУ-3, генпроектировщик ЭСПБ Екатеринбург. ООО ГК «Терм» готово выполнить проектные работы систем электрического отопления любого жилого дома (в том числе повышенной этажности), поставить требуемое по проекту оборудование (от лучших мировых производителей или собственного производства) и выполнить монтажные и пуско-наладочные работы «под ключ».

Накопленный опыт применения кабельных систем подогрева пола и собственных многоканальных (квартирных) систем управления электроотоплением «TermFlat» позволяют нам создавать простые, надежные, качественные системы электрического отопления, выгодные всем участникам рынка: инвестору – благодаря снижению капитальных затрат и сокращению сроков строительства; энергетике – уменьшая пиковое потребление электроэнергии аккумуляцией тепла в полу и эксплуатационные затраты систем отопления точным управлением; управляющей компании – за счет увеличения надежности и долговечности оборудования; потребителю – другое качество жизни (точность регулирования температуры в каждом из помещений, удобство пользования, экономия энергии, уменьшение платежей); государству – энергоэффективность (дом класса «А» с гарантией).

Приведем статистику электроотопления многоэтажных жилых домов за 2017 год.

1. Самые совершенные системы центрального отопления (такие, как в ЖК «Академический») имеют средние затраты энергии на отопление 0,022 Гкал/кв.м. в месяц (это на 30 % меньше, чем в среднем по г. Екатеринбургу), что составляет 0,169 Гкал/год (197 кВт*час/кв.м. за год).

2. Стоимость отопления одного кв.м. жилья с помощью таких систем 0,169 Гкал * 1771 руб. = 299 руб/кв.м. за год (после увеличения тарифа с 01.06.17).

3. Территориальные строительные нормы (ТСН) фиксируют базовое значение удельных затрат энергии на отопление – не более 120 кВт*час/кв.м. за год и требуют уменьшения этих затрат на 40 % до 2020 года в соответствии с «Законом об энергосбережении» РФ.

4. В итоге по всему жилому фонду Екатеринбурга:

307 кВт*час/кв.м. – средние энергозатраты на отопление (без индивидуального учета ЦО)

197 кВт*час/кв.м. – достигнуто системами ЦО в ЖК «Академический» (лучше не бывает)

120 кВт*час/кв.м. – требование ТСН Свердловской обл. для 10-этажных зданий

72 кВт*час/кв.м. – требование «Закона об энергосбережении» (ТСН минус 40% до 2020 года)

5. Статистика по электроотоплению жилья в многоэтажных домах Екатеринбурга и Челябинска фиксирует фактическое потребление электроэнергии на отопление жилья – не более 110 кВт*час/кв.м. за год (это соответствует требованиям ТСН).

6. Стоимость электроотопления жилья в Екатеринбурге при среднем тарифе 2,075 руб/кВт*час составляет за год 110 кВт*час * 2,075 руб/кВт*час = 228 руб/кв.м.

Сравнивая затраты, можно увидеть: $299/228 = 1,3$, т.е. самое совершенное центральное отопление на 30% дороже, чем любое электроотопление.

7. Сравнив затраты энергии ($197/110 = 1,8$ раз), видим, что самое лучшее центральное отопление расходует энергии на 80% больше, чем система электрического отопления (из-за плохой точности регулирования и больших потерь).

8. Электрическое отопление можно удешевить на 30-40%, применяя специальное оборудование «Терм» (используя аккумуляцию в полу, ночной тариф и точное покомнатное автоматическое управление).

9. Стоимость удельных капитальных затрат на создание систем отопления «от проекта до монтажа»:

Центральное отопление в среднем по Екатеринбургу – 3000 руб/кв.м.

Электроотопление «Терм» (по прямому договору) – 1500 руб/кв.м.

10. Качество электрического отопления (по совокупности показателей) значительно лучше, чем традиционные «трубные» системы.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ ЭНЕРГО И ТЕПЛООБЕСПЕЧЕНИЯ

В.В. Бондаренко¹, С.В. Кругликов²

¹ГК «Терм», ²Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина,
Екатеринбург, Россия
term@term.ru, s.v.kruglikov@urfu.ru

В текущих экономических условиях основной задачей государственного управления и корпоративного менеджмента является повышение конкурентоспособности. Переход к новому промышленному укладу, предполагающий повсеместное использование информатизации и новых технологических решений, создает принципиально новые возможности и угрозы в региональном развитии. Существенную часть программ «Умный регион» составляет проблема эффективного комплексного использования энергоресурсов и рационально управляемого, экономически обоснованного энергопотребления, направленная на уменьшение капитальных затрат, уменьшение энергозатрат, улучшению качества жизни, сокращение сроков возведения объектов.

Для условий Уральского региона обеспечение стабильной работы энергетики и теплогенерации требует решение ряда задач, решения которых не допускают однозначности в силу большого количества задействованных стейкхолдеров. В частности, к таким задачам относится необходимость обеспечения экономической эффективности процесса теплоснабжения крупных городов; выравнивания уровней суточного потребления электроэнергии, устранения провалов потребления электроэнергии в ночное время. Несбалансированность суточного потребления электроэнергии ведет к потерям при передаче регулярно возникающих «ночных» избытков электроэнергии в другие регионы и дополнительным затратам при работе на неэффективных режимах задействованных генерирующих агрегатов.

Этим определяется необходимость разработки технологии экономически и энергетически эффективного проектирования активно управляемого энерго- и теплообеспечения возводимых и модернизируемых жилых, социальных и промышленных сооружений [1]. Существует потребность в информационно-аналитическом обеспечении инженерингового консалтинга и проектных услуг по эффективному энерго- и теплообеспечению для проектов девелопмента различного назначения в регионах со значительными перепадами летних и зимних температур; анализа альтернативных вариантов в комплексных проектах при модернизации и капитальном ремонте микрорайонов жилой и социальной застройки.

В докладе предлагается технология анализа энерго- и тепло- потребления микрорайона, как базовой единицы эффективного управления и регулирования, включающей объекты жилой и социальной застройки. Рассматриваются следующие вопросы.

- Оценка эффективности девелоперских проектов с использованием энергоэффективных технологий на основе показателя совокупная стоимость владения (ССВ). С учетом положения в энергосбережении жилого фонда РФ, все проекты энергообеспечения должны проходить внешнюю и внутреннюю экспертизу на энергоэффективность и соответствие Закону об энергосбережении РФ.
- Услуги проектирования иерархически организованного комплекса систем распределенного управляемого электрического энерго- и теплообеспечения. Принцип построения аккумуляционного электрического отопления жилых зданий основывается на применении специализированных кабельных систем обогрева бетонных межэтажных перекрытий, становящихся тепловым аккумулятором в данном случае. ГК «Терм» имеет опыт проектирования и монтажа подобных систем промышленного электрообогрева с 1992 года и аккумуляционных систем электроотопления многоэтажных зданий с 2000 года (перечень значимых объектов – prom.term.ru).
- Реализация сценарных алгоритмов управления энергопотреблением на основе применения BIM технологий [2] для комплекса компонент системы электрического отопления, что наряду с возможностями оперативного управления позволяет на этапе предпроектной подготовки смоделировать разные варианты создания системы энергообеспечения объекта, выбрать оптимальный из них; провести расчет затрат на эксплуатацию и обслуживание системы энергообеспечения объекта на основе информации из различных источников и оперативно получаемых данных; ведение базы типовых технологических и проектных решений.

Литература

1. ФЗ РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, N 19, ст. 2291.
2. Zakharova G.B., Krivonogov A.I., Kruglikov S.V., Petunin A.A. The energy-efficient technologies in the educational program of the architectural higher school // Proceedings of the 19th international workshop on computer science and information technologies CSIT'2017, Germany, Baden-Baden, 2017. p. 195-199.

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ПРОЕКТ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНОГО СЕНСОРНОГО ЭКРАНА «ГОСУДАРЕВ СОЛИКАМСКО-ВЕРХОТУРСКИЙ ТРАКТ»

Т.В. Борисова¹, Г.Б.Захарова¹, Т.С. Макарова², А.И. Галимский²

¹Уральский государственный архитектурно-художественный университет,

²Уральский региональный институт музейных проектов, Екатеринбург, Россия
Zgb555@gmail.com, makarova-uole@yandex.ru

Цифровизация касается всех сфер деятельности в современном обществе, музейное дело не является исключением. Музей сегодня это не только тихое собрание артефактов, но и информационно насыщенная площадка, оснащенная мультимедийными средствами, например, в статье [1] отражены различные технологии, реализованные в музеях. Это 3D визуализации объектов, голограммы, проекционные инсталляции, дополненная и виртуальная реальность и др. Одной из самых распространенных и базовых технологий является интерактивный тактильный экран, или сенсорный киоск, с помощью которого можно выйти на любой уровень детализации описания объекта. Так, серия мультимедийных музеев «Россия – моя история», открытых в Екатеринбурге и ряде других городов, с помощью данной технологии описывает огромные пласты отечественной истории. Внедрение инновационных ИТ-продуктов в музейное дело неоспоримо важно для привлечения большего количества посетителей, особенно молодежи, и воспитания в них любви к истории, искусству, побуждению познавательного интереса.

Мультимедийный проект «Государев Соликамско-Верхотурский тракт» для интерактивного сенсорного экрана посвящен интересной и мало известной в широких кругах странице освоения Сибири в конце XVI века. Бабиновская дорога проходила от Соликамска до Верхотурья и была названа по имени ее открывателя Артемия Бабинова [2]. Дорога объединила европейскую часть России с Сибирью и фактически образовала мостик, по которому шел активный товарооборот с местным населением. Т.е. дорога была одним из важнейших инструментов колонизации. Но это была не военная, а мягкая, торговая колонизация, выгодная не только русским, но и многочисленным уральским народам. Многие из племенных вождей присягали царю абсолютно по своей воле. Это обстоятельство фактически предопределило границы России в нынешнем виде. Стоит отметить, что именно протекторат России спас сибирские народы от неминуемого самоистребления [3].

Главный экран интерактивного стола показан на рис. 1. Интерфейс выполнен в стилистике газетной страницы XIX века с использованием соответствующих шрифтов и цветового решения (мятая, пожелтевшая от времени бумага). Проект состоит из трех разделов. Первый блок представляет собой экскурс в историю возникновения Соликамско-Верхотурского тракта и описывает его значение для региона. Второй раздел включает в себя виртуальный тур по карте с фотографиями, 3D-моделями и описанием остановочных пунктов тракта. Третий блок – мини-игра, позволит в увлекательной форме повторить путешествие первопроходцев.



Рис. 1. Главный экран проекта

Исходя из целей и задач проекта, для реализации было выбрано следующее программное обеспечение: Adobe Illustrator, Adobe Photoshop, Unity 5.6.1.

Литература

1. Коргузалов И. Лувр 2.0: как интернет, роботы и виртуальная реальность трансформируют музеи [Электронный ресурс]/ И.Коргузалов // Forbes. – URL: <http://www.forbes.ru/tehnologii/341087-luvr-20-kak-internet-roboty-i-virtualnaya-realnost-transformiruyut-muzei> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Печуркина Р. Первая сухопутная дорога в Сибирь [Электронный ресурс]/ Р.Печуркина // Наука и жизнь. – 1999. – № 4. (дата обращения: 11.10.2018).
3. Соловьёв А.И. Оружие и доспехи. Сибирское вооружение: от каменного века до средневековья / А.И.Соловьёв. – Новосибирск, 2003. – 207 с.

ПРЕИМУЩЕСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ BIM ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ АВТОВОКЗАЛА «ЮЖНЫЙ» В ЕКАТЕРИНБУРГЕ

И.С. Волкова

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
volch281994@gmail.com

В современном строительстве остро стоит задача совмещения быстрого проектирования и экономически эффективных решений. Зачастую российские девелоперы готовы согласиться принять проект с возможными недоработками для ускорения начала этапа строительства, но данный подход ведет к обрушению всех сроков, и строительный процесс может затянуться на годы. Особенно остро данный вопрос стоит при проектировании и строительстве социально значимых объектов, поскольку данный тип объектов имеет большой список требований, а также малые сроки реализации проекта.

Во всем мире активно идет переход на проектирование с применением BIM технологий. В Великобритании, Нидерландах, Финляндии, Дании и Норвегии применение BIM является обязательным при выполнении госзаказа. Активно BIM внедряется в Германии, Франции, Южной Кореи, Гонконге [1]. В России этот подход также набирает обороты.

В учебном проектировании студенты УрГАХУ делают шаги в применении BIM. Например, на основании Генерального плана развития г. Екатеринбурга до 2025 г. было принято решение перенести автовокзал «Южный» в состав транспортно-пересадочного узла «Ботанический» [2]. Существующий автовокзал негативно воздействует на окружающую территорию, в связи с чем возникла необходимость выноса объекта на новую площадку.

В состав проектируемого комплекса включены следующие зоны: автовокзал; зона ожидания; зоны посадки и высадки пассажиров; административный блок; зона подготовки и проверки транспорта; офисно-деловой центр, гостиничный комплекс (рис.1). Применение BIM позволило спроектировать систему взаимодействий между зонами в здании таким образом, чтобы отделять потоки людей, прибывающих и уезжающих с автовокзала. Чтобы отделять поток работников автовокзала от его посетителей, были спроектированы дополнительные входы в здание комплекса. Это было возможно ввиду наблюдения взаимосвязей зон в комплексе в целом, а также выбора простой конструктивной системы здания.

Конструктивная система здания – каркасная, с сеткой колонн 6х6 метров и 6х9 метров. Комплекс состоит из 6 температурных блоков, стыкующихся между собой под разными углами. Подобная система позволила ускорить



Рис. 1. Модель здания автовокзала в Екатеринбурге

процесс проектирования в BIM. Была разработана единая ячейка 6 на 6 метров, что позволило унифицировать полностью все здание. Такой подход позволил легко обеспечить комплекс всеми необходимыми инженерными коммутациями (эскалаторами, траволаторами, лифтовыми и инженерными узлами) без внесения изменений в конструктивную систему.

Применение технологии информационного проектирования позволяет создавать полноценные модели проектируемых объектов, в которых легко можно прочесть взаимосвязь всех элементов здания, тем самым уменьшить число потенциальных ошибок при его возведении. Создание высококачественных проектных моделей социально значимых объектов с применением BIM позволит ускорить процессы возведения объектов, что благоприятно повлияет на развитие городской среды.

Литература

1. Не затянулось ли наше знакомство с BIM-технологиями? [Электронный ресурс] // Строительство.RU, 21 сентября 2017. – URL: <http://rcmm.ru/tehnika-i-tehnologii/39571-ne-zatyanulos-li-nashe-znakomstvo-s-bim-tehnologiyami.html> (дата обращения: 11.10.2018)
2. Решение Екатеринбургской городской Думы от 06.07.2004 № 60/1

ДВУХМЕРНАЯ И ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА-КУРОРТА СОЧИ

М.В. Горшкова, Е.А. Мальцева

Сочинский государственный университет, Сочи, Россия
kasperina_91@mail.ru, 12ekat@mail.ru

Двухмерная графика в современной городской среде представлена в виде рекламной продукции, плаката, граффити.

В современном дизайне плакат воспринимается как «сведенное в четкую визуальную формулу сообщение, предназначенное современнику для выводов и конкретных действий». Данная формула отражает определенный уровень графического дизайна и информирует о предмете коммуникации. «Отцом» рекламного плаката в современном его виде считается француз Жюль Шере, именно он сформулировал основные принципы современного плаката – броскость (в первую очередь, за счет контрастных и ярких цветов), возможность воспринять изображение и текст «на ходу», лаконичность, концентрацию внимания на одной главной фигуре [1].

Граффити в современном понимании считают видом уличного искусства, которое заключается в нанесении рисунков и надписей с помощью краски, чаще аэрозольной, на всевозможные поверхности, преимущественно на стены. Граффити эмоционально влияет на облик городской среды. Она характеризуется личностным, когнитивным, эмоциональным посылом, граничащим с вандализмом по отношению к общепринятым нормам эстетической организации городской среды. Но одна из протестных форм, ранее выражавшаяся в несанкционированной росписи аэрозолями, акрилами и другими синтетическими красителями различных поверхностей (стен, вагонов поездов, трамваев, сооружений) сегодня синтезирует позитивные ноты самовыражения, жизнерадостного мироощущения, способность воспринимать, аккумулировать и распространять положительные мысли и эмоции [2].

Экспериментальная классификация произведений граффити, приводящая к категории эстетической оценки образа в дизайне, определяется особенностями художественного восприятия:

1. Эмоциональность (экспериментально композиционные и эмоциональные смыслы).
2. Тематизация (функциональная окрашенность конкретного образа).
3. Рекламность (принципиальная броскость и яркость формальных решений, нацеленная на привлечение внимания потребителя).
4. Образность (всеобщая узнаваемость образных характеристик, оригинальность, запоминаемость, массовость).
5. Метаморфоза (непрерывная смена частных визуальных характеристик: динамика декоративных вариантов и принципов технологических решений).
6. Авторский стиль (принадлежность наиболее ярких образов предложений конкретной творческой личности через индивидуальные черты авторского стиля мастера).

В эпоху 3D технологий в ряде отраслей технологические инновации произвели настоящий переворот. Визуализация современного города давит на изменение дизайн среды. Современный человек, когда все вокруг постоянно обновляется, вынужден подчиниться этой динамике и обновлять цифровую систему. В настоящее время цифровые технологии становятся все более сложными, они все больше зависят от периферических устройств и действуют как живая экосистема. Технологическая жизнь превратилась в серию бесконечных обновлений. Обновления также повлияли на пространство городской среды [3].

3D-мэппинг является современным направлением в аудиовизуальной сфере, представляет собой объемную проекцию, технология которой позволяет при помощи видеопроекции создать иллюзию видеоизменения архитектуры в городской среде. Оно включает в себя: лазерное шоу, световое шоу, 3D шоу, шоу, в котором рушатся здания [4].

Таким образом, уличное пространство городской среды является «холстом» для цифровых технологий, граффити и плаката. Все перечисленные составляющие визуализации городской среды позитивно влияют на психологию человека и города в целом. Город-курорт Сочи, как и все города России, является носителем двухмерной и трехмерной визуализации в дизайне городской среды.

Литература

1. Калининцева М.М. Техническая эстетика и дизайн: Словарь / М.М.Калининцева. – М.: Академический проект; Культура, 2012. – 356 с.
2. Гомперц У. Непонятное искусство. От Моне до Бэнкси / У. Гомперц, пер. с англ. И. Литвиновой. – М.: Синдбад, 2016. – 182 с.
3. Келли Кевин. Неизбежно. 12 технологических трендов, которые определяют наше будущее / К.Келли, перевод с англ. Ю. Константиновой и Т. Мамедовой. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 20 с.
4. 3D Mapping Шоу – dreamlaser.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://pogumax.ru/3d-video-mapping/> (дата обращения: 1.10.2018 г.)

ОБ ОПЫТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРАНТОВ

А.Н. Гуцин, М.Н. Дивакова

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
alexanderNG@eandex.ru

Широкое внедрение информационных технологий – характерная черта настоящего времени. Однако для внедрения ИТ требуется соответствующая инфраструктура. Под инфраструктурой здесь понимается не только «железо», но и технологии, связанные с описанием и формализацией предметной области.

Технологии формализации предметной области традиционно считаются «побочным продуктом» внедрения технологий, и на потенциал и возможности данных технологий обращается недостаточно внимания. Одной из технологий формализации предметной области является онтологический анализ. Современное толкование термина «онтология», не философское, прикладное, сформулировано Т. Грубером: «Онтология – это точная спецификация концептуализации». Под «концептуализацией» понимается «абстрактный, упрощенный взгляд на мир, который используется людьми для достижения некоторой цели» [1]. Таким образом, для онтологического подхода необходимо создать концептуальную модель и максимально точно ее описать (специфицировать). То, что описывается онтологией, принято называть предметной областью. «Предметная область – множество всех предметов, свойства которых и отношения между которыми рассматриваются в научной теории» [2]. Авторы полагают, что выявление основных понятий и использование онтологического анализа полезно, прежде всего, с общих позиций. Еще Ле Корбюзье отмечал, что архитектура – это в первую очередь не профессия, а «стиль мышления», основой которого является онтологически верное представление об объекте и методе архитектурной деятельности [3]. Проблема формирования стиля мышления усугубляется традиционной слабостью понятийного аппарата архитектурной науки [4]. Причины этого обсуждать не будем в силу ограниченности объема публикации.

Для практической реализации онтологического анализа разработаны различные стандарты, в частности стандарт онтологического анализа IDEF5 [5]. Результатом онтологического анализа по стандарту является глоссарий, содержащий основные понятия (объекты) предметной области, графическая схема, отражающая взаимосвязи между понятиями (объектами). Наличие графической составляющей ценно для архитекторов, привыкших к визуальному представлению своих идей. Задание на выполнение онтологического анализа предметной области дается магистрантам в ходе выполнения курса «Методика, методология и презентация научной работы». Задание на выполнения анализа формулируется следующим образом: провести онтологический анализ предметной области своего диссертационного исследования. Согласно стандарту, перед началом исследования необходимо определить цель исследования, его границы и точку зрения. Делается это потому, что точка зрения определяет «ракурс», под которым исследователь анализирует систему. В архитектуре много говорят о системном подходе, и осознание того факта, что точка зрения исследования определяет характеристики исследуемой системы, очень важно для будущего проектировщика. Практика применения онтологического анализа в учебном процессе показывает, что применение метода онтологического моделирования в учебном процессе действительно формирует мышление будущих архитекторов. В доказательство приведем мнение выдающего советского психолога Л.С. Выготского: изучение системно организованных научных знаний способствует формированию понятийного мышления [6]. При построении системы научных знаний, кроме выделения сути явлений, используются объективные связи двух видов: отношения общности (или родовидовые отношения) и функциональные (или объективные причинно-следственные) зависимости. Именно это и выполняет магистрант в ходе выполнения задания по онтологическому анализу по стандарту IDEF5.

Выполнение задания по онтологическому анализу полезно с точки зрения будущего поколения профессиональных стандартов ФГОС-3++, где для архитектора определена компетенция «УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий».

Литература

1. Gruber T.R. Translation Approach to Portable Ontology Specifications / Knowledge Acquisition, №5/2, 1993. P.199-220.
2. Большой энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. – URL: https://gufo.me/dict/bes/предметная_область (дата обращения: 11.10.2018).
3. Енин А.Е. Понятие эксперимента в архитектуре как деятельности, направленной на гармонизацию взаимосвязи и взаимовлияния населения и среды его жизнедеятельности / А.Е.Енин //Градостроительство. – 2012. – №. 4. – С. 22-29
4. Овчинникова Н. П. Основы науковедения архитектуры: учеб. пособие / Н. П. Овчинникова. – СПб.: СПбГАСУ, 2011. – 288 с.
5. IDEF5 Method Report. Prepared for: Armstrong Laboratory AL/HRGA Wright-Patterson Air Force Base, Ohio 45433. Revision Date: September 21, 1994. Contract Number: F33615-C-90-0012
6. Выготский Л.С. Мышление и речь. Изд. 5, испр. / Л.С.Выготский. – М.: изд-во "Лабиринт", 1999. – 352 с.

ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Е.С. Гущина, О.А. Кувшинова

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия
oly791702@mail.ru

С развитием и усложнением городских пространственных структур, с появлением новых способов транспортных корреспонденций, новых форм труда и отдыха жителей городов, появляется необходимость в новых методах анализа, имитирования и прогнозирования функционирования городов.

В целом, моделирование городской структуры посредством клеточных автоматов является в начальном состоянии исследования, как и сама теория клеточных автоматов является еще только динамически развивающейся.

В ноябре 2010 года была представлена работа «Developpement urbain fractal sous contraintes d'accessibilités», в которой разработано практическое применение фрактальной размерности, на показателях которой с помощью метода клеточных автоматов прогнозируется развитие урбанизированных территорий. Цель данного проекта заключается в уменьшении потребления пространства и вредных последствий автомобилизации при удовлетворении спроса на жилье в качественном и количественном выражении.

MUP-City базируется на нескольких концепциях моделирования, в основном из области искусственного интеллекта: это экспертные системы оценки, клеточные автоматы и системы итерационных функций.

Суть метода состоит в следующем: городская местность разбивается на клетки, с помощью методов фрактальной геометрии рассчитываются показатели фрактальной размерности каждой клетки. С помощью масштабной итерации (увеличения масштаба до масштаба зданий) каждой клетке задаются параметры (близость к дороге (принимаются во внимание все пути), наличие объектов общественного обслуживания (вид функции и периодичность обслуживания), наличие жилой застройки и свободных пространств. Существует четыре правила урбанизации, по которым задается развитие каждой клетки по принципу работы клеточных автоматов [1].

1. Обеспечение хорошей пространственной доступности каждой клетки. Оцениваемая клетка должна быть смежной с урбанизированной ячейкой и не должна закрывать доступ к открытому пространству для окружающих урбанизированных клеток.

2. Обеспечение пространственной доступности к объектам бытового обслуживания (торговая функция и услуги) с ежедневной формой посещаемости. Оцениваемая клетка должна быть близко от торгового центра или от объекта бытового обслуживания.

3. Обеспечение пространственной доступности к объектам бытового обслуживания (торговая функция и услуги) с еженедельной формой посещаемости. Оцениваемая клетка должна быть близко от торгового центра или от объекта бытового обслуживания.

4. Близость к существующей дорожной сети. Оцениваемая клетка должна быть рядом с дорогой или ее пересекать.

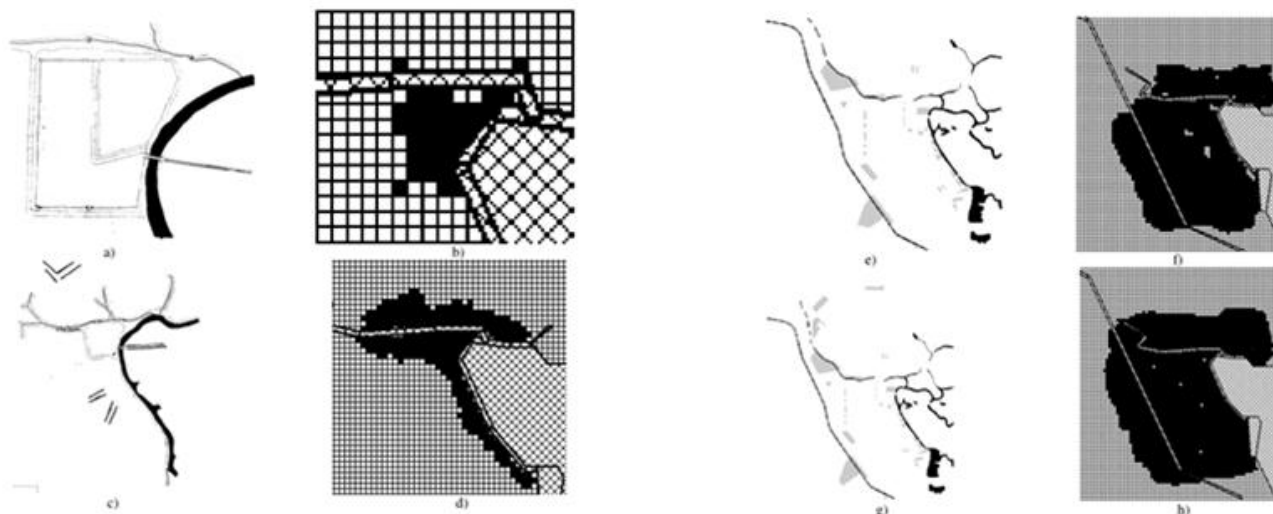


Рис. 1. Сравнение результатов моделирования и картографических данных г. Тамбова в разные периоды времени.

Литература

1. Соломина О.А. Моделирование динамики роста городской застройки на основе клеточного автомата / О.А. Соломина, А.А. Арзамасцев // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. Естеств. и техн. Науки. – 2008. – С.111.

БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ СЛУЖБЫ ЗАКАЗЧИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ. КЛАССИФИКАТОР КОММЕРЧЕСКИХ РАСЦЕНОК

С.В. Придвижкин¹, М.К. Кожевникова², Н.С. Давыдов³, А.В. Белькевич⁴

^{1,2,3} Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

⁴ ООО «АМКАД» Екатеринбург, Россия

s.v.pridvizhkin@urfu.ru, m.k.kozhevnikova@urfu.ru, nikitadavydov14@icloud.com, abelkevich@amcad.ru

В строительной отрасли внедрение технологий информационного моделирования непосредственно в бизнес-процессы службы заказчика позволит качественно улучшить такие процедуры, как: проектирование зданий и сооружений с параметрами, позволяющими получать укрупненные сметные расчеты в автоматическом режиме на разных стадиях; мониторинг и контроль за строительно-монтажными работами на любом этапе техпроцесса; создание исполнительной модели [1].

В реалиях сложившейся бизнес-среды необходимо комплексное решение, предусматривающее создание нормативной основы для развития механизмов оценки всех затрат, создание новых методик, нормативов и классификаторов. Важен переход на другой уровень организации работы и активного использования имеющейся информации о проектах, которые ранее прошли экспертизу, то есть на информатизацию и создание новой информационной среды, где имеются такие возможности, как создание информационной модели объекта (BIM-model). Такая модель должна полностью содержать все данные для принятия решений о капитальных вложениях, материалы и информацию об объекте [2].

BIM-model здания включает в себя большое количество разного рода информации. При этом важно, чтобы вся эта информация была правильно классифицирована. Следовательно, при разработке программных продуктов информационного моделирования необходимо грамотно создать классификаторы. Именно грамотная классификация даст возможность использовать информационную модель объекта для различных расчетов в других программных комплексах.

Также для формирования классификатора строительных ресурсов планируется начать разработку стандартов по методологии формирования информации о строительных ресурсах в целом.

К данному моменту условно выделяют несколько областей применения классификаторов в области информационного моделирования: формирование различных спецификаций; аналитика информационной модели в сторонних программах [3].

Прикладных задач и программ, которые могут работать с информационной моделью объекта, существует много, но сейчас приоритетно для трансформации бизнес-процессов несколько развивающихся направлений: расчёт стоимости строительства здания или сооружения; теплофизические и акустические расчёты по информационной модели здания.

Расчёт стоимости строительства здания или сооружения необходим строительным организациям, подрядным и субподрядным, проектным институтам и организациям, застройщику, техническому заказчику, являющемуся правой рукой застройщика.

Такой расчет в информационной модели можно разделить на несколько этапов: по информационной модели здания проводят калькуляцию всех объёмов; объёмы связывают с расценками и видами работ, получают поэлементную калькуляцию; поэлементную калькуляцию в дальнейшем пересчитывают в смету, используя расценки, объёмы и виды производимых работ; также поэлементную калькуляцию используют для формирования графика производства работ, который детально указывает виды работ и может быть разбит по этажам, секциям и т.д.

Для того чтобы реформировать строительную отрасль, помочь в грамотном ведении бизнес-процессов, необходимо сформировать единую информационную среду, провести рывок в развитии информационных систем и усовершенствовать форматы используемых электронных документов для всех инвестиционно-строительных проектов.

Литература

1. Астафьева Н.С., Кибирева Ю.А., Васильева И.Л. Преимущества использования и трудности внедрения информационного моделирования зданий / Н.С. Астафьев, Ю.А. Кибирева // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2018. – №8 (59). – С. 41.
2. Давыдов Н.С., Придвижкин С.В., Белькевич А.В. Внедрение BIM-технологий в части ценообразования посредством использования систем автоматизации выпуска сметной документации / Н.С.Давыдов, С.В.Придвижкин, А.В.Белькевич // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: Мат. Всерос.науч.-практич.конф. СПб.: СПбГАСУ, 29–30 марта 2018 г. – С. 8-13.
3. Липсиц И.В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа / И.В. Липсиц, В.В. Косов. – М.: БЕК, 2014.

УМНОЕ РЕШЕНИЕ – АНТИОБЛЕДЕНИЕ

Б.В. Зайцев

ООО ГК «Терм», Екатеринбург, Россия
term@term.ru

Уральская зима – это снегопады и неустойчивая погода с резкими колебаниями температуры, переходящими через «0». Как следствие этого, на кровле зданий скапливается большое количества снега. В сочетании с частыми оттепелями снег превращается в лед и свисающие с крыш сосульки. Целостность крыш подвергается риску, а также причиняется ущерб фасадам зданий. Более того, сугробы и сосульки, скапливающиеся на крыше, представляют угрозу для жизни и здоровья проходящих внизу людей. Поэтому работы по очистке кровли – это обязательные мероприятия, проводимые каждый зимний сезон.

Для борьбы с образованием сугробов и наледи на крыше были разработаны **противообледенительные электрические кабельные системы**. Они широко применяются во многих странах, в том числе и в России более 20 лет.

Противообледенительная электрическая кабельная система – это система, предназначенная для обогрева кровли и открытых площадей, включающая в себя нагревательную часть (специальные кабели, расположенные в элементах водостока), проводительную сеть из силовых и контрольных кабелей и шкаф управления состоящий из терморегулятора и пускорегулирующей аппаратуры (датчики температуры, воды и осадков).

Сегодня совсем малое число зданий оснащены противообледенительными системами, наряду с этим согласно СП 17.13330.2016 П.9.13 «Водоотвод с кровли и снегозадержание» для предотвращения образования ледяных пробок и сосулек в водосточной системе кровли, а также скопления снега и наледей в водоотводящих желобах и на карнизном участке, следует предусматривать установку на кровле кабельной системы противообледенения [1]. То есть перед нами открывается огромный рынок для применения систем электрообогрева. Главное препятствие массового применения таких систем – дороговизна существующих типовых решений. ГК «Терм» предлагает снижение цены за счет унификации, автоматизации и точного управления системой.

Первые противообледенительные электрические системы на Урале были спроектированы и внедрены компанией ГК Терм. Сегодня наша компания обладает огромным опытом работ по производству и монтажу противообледенительных систем. Понимая тенденции развития рынка, в том числе в градостроительстве, нашей компанией было принято решение при проектировании противообледенительных систем сконцентрироваться на надежности, удобстве в применении и простоте эксплуатации. Результатом чего стала разработка и внедрение собственных блоков управления системами электрообогрева.



Рис.1 Блок управления ICEFREE

Преимущества:

- Морозостойкий
- Влагозащищенный
- Имеет уникальный алгоритм
- Простой
- Удобный

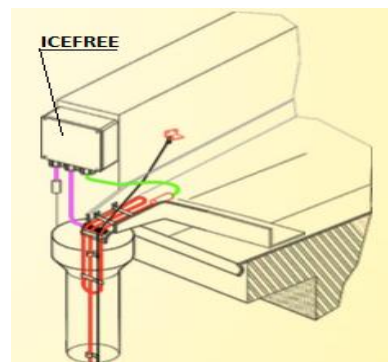


Рис.2 Пример применения ICEFREE

Терморегуляторы ICEFREE используются для обогрева наружных поверхностей (крыш, пандусов, ступеней, труб и др.) предотвращения образования наледи, сосулек и т.п.

Морозостойкая конструкция блока управления серии ICEFREE позволяет устанавливать его непосредственно у обогреваемого объекта и эксплуатировать устройство в достаточно тяжелых условиях окружающей среды. Преимущества устройств серии ICEFREE – это унифицированный блок как в плане производства, так и в проектировании противообледенительных систем.

Вывод: применяя простые и надежные системы электрообогрева кровли, мы обеспечиваем безопасную эксплуатацию зданий, экономичный цикл работы системы обогрева, а также избегаем постоянных ремонтов кровли вследствие ее повреждения при механической очистке от наледи.

Литература

1. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Г.Б. Захарова, А.А. Мухаркина
zgb555@gmail.com, muharkina@mail.ru

Развитие и растущая популярность новых технологий в строительной отрасли обеспечиваются появлением неограниченных вычислительных мощностей на основе облачных технологий, достижениями в области искусственного интеллекта (ИИ), а также новых способов производства и новых материалов. В [1] приведён краткий обзор инновационных технологий в архитектурно-строительной отрасли. Представлена BIM-модель как интеллектуальный источник взаимосвязанной информации об объекте. BIM-технологии как основа управления этой информацией на протяжении жизненного цикла объекта описаны с позиции BIM сценариев (BIM Uses), предложенных в рекомендациях Пенсильванского университета. Каждый сценарий обслуживает последовательность работ по выполнению укрупненной функции (например, конструктивный анализ, световой анализ, планирование использования стройплощадки, планирование обслуживания и многие другие – всего 25 сценариев [2]). Были отмечены также технологии умный дом, обеспечивающие управление всеми подсистемами здания на основе интернета вещей IoT, умный город как интегрированная система управления такими подсистемами как образование, медицина, безопасность, транспорт, ЖКХ и другие самые современные технологии.

Здесь мы приведём актуальные интеллектуальные технологии в соответствии с обзором аналитической компании Гартнер 2018 года [3], далее покажем примеры и направления применения ИИ в отрасли. В заключение расскажем об опыте преподавания ИИ и предложим способы изучения интеллектуальных технологий в образовательной программе вуза.

Начиная с 1995 года компания Gartner ежегодно публикует обзор Hype Cycle for Emerging Technologies (Цикл зрелости технологий). В 2018 году на основе цикла зрелости технологий описаны 5 технологических трендов, которые «размывают границы между человеком и машиной». Первый тренд – демократизация искусственного интеллекта, повсеместное распространение ИИ. Это нейронные сети и глубокое машинное обучение, виртуальные помощники, автономные роботы, автомобили, автономные летающие транспортные средства, умные платформы для общения. Тренд второй – цифровые экосистемы: новые бизнес-модели, блокчейн и платформы для интернета вещей, цифровые двойники и др. Третий тренд – биохакинг (биочипы, искусственные и выращенные ткани и органы, интерфейс мозг-компьютер, дополненная реальность, смешанная реальность, умная одежда и материалы). Четвертое – человекоцентричные технологии, которые расширят возможности пространств, где бывает человек (умное рабочее место, самовосстанавливающиеся системы, умная пыль, 4D-принтинг, стереодисплеи). Пятое – повсеместная инфраструктура (почти безграничные вычислительные мощности на основе облачных вычислений). Все эти технологии так или иначе оказывают влияние и могут применяться в архитектуре и строительстве.

Приведем примеры других сфер применения ИИ (частично в [4]). Компания Autodesk выпускает готовые продукты, в которых использует ИИ для автоматизации проектирования стандартных микрорайонов с типовыми домами. Имеется программа, управляемая голосом, которая выполняет дизайн пространства с учетом заданных критериев. Здесь речь идёт о генеративном дизайне, при котором производится десятки тысяч вариантов конечного проекта на основе заданных ограничений. Компания Smartvid.io создала программное обеспечение для исследования фото- и видеоматериалов со строительных площадок и автоматического выявления угроз безопасности на основе алгоритмов машинного зрения. С помощью ИИ оценивают риски проекта и на основе ранее накопленных данных строят предиктивные модели. Встроенные датчики позволяют выполнять мониторинг строительного объекта в режиме реального времени в целях безопасности. И многое другое.

Для знакомства студентов с новыми технологиями в рамках образовательной программы «Прикладная информатика в архитектуре» применялись и показали свою эффективность практико-ориентированные методики. Это экскурсии в инновационные компании и на объекты, встречи с экспертами отрасли, организация и проведение круглых столов и семинаров с участием студентов по данной тематике, участие в соответствующих конкурсах. На практических занятиях курса «Интеллектуальные информационные системы» выполнялась работа по распознаванию архитектурных стилей [5] с помощью функции Classify в системе Wolfram Language.

Литература

1. Захарова Г.Б. Интеллектуальные информационные технологии в строительной отрасли / Г.Б.Захарова // Материалы XII конференции с международным участием «Новые информационные технологии в исследовании сложных структур» ICAM'2018, 4-8 июня 2018 г., Алтай. Томск, 2018. – С. 57
2. Емельянов И. 25 сценариев и другие аспекты многообразия BIM [Электронный ресурс]/ И.Емельянов. – URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=18557 (дата обращения: 18.10.2018).
3. Gartner Identifies Five Emerging Technology Trends That Will Blur the Lines Between Human and Machine. 20.08.2018. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-08-20-gartner-identifies-five-emerging-technology-trends-that-will-blur-the-lines-between-human-and-machine> (дата обращения: 18.10.2018).
4. Искусственный интеллект и big data – Autodesk показал перспективы развития строительной отрасли России [Электронный ресурс] // Строительный эксперт 15.11.2017. – URL: <https://ardexpert.ru/article/10963> (дата обращения: 18.10.2018)
5. Захарова Г.Б., Кривоногов А.И. Инновационные технологии в образовательной программе вуза / Г.Б.Захарова, А.И.Кривоногов // Материалы международной научно-методической конференции #EDCRUNCH. Ural: новые образовательные технологии в вузе – 2017. Екатеринбург, 25-28 апреля 2017 года. УрФУ, Екатеринбург, 2017

СОЗДАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ САМОУПРАВЛЕНИЯ ГОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

К.В. Збыковский

ООО «НПО «САПФИР», Екатеринбург, РФ
zkv@nposapfir.ru

На сегодняшний день значительная часть населения на муниципальном уровне не участвует в решении городских проблем потому, что отсутствуют действенные механизмы мотивации и направления в нужное русло социальной и гражданской активности.

Это обусловлено следующими факторами:

1. Городское коммуникативное пространство разрознено, люди предпочитают «народные новости» и общаться в глобальных социальных сетях, где имеют место различные информационные вбросы, официальная информация распространяется менее эффективно.
2. Практически отсутствуют социальные сети, принадлежащие местному сообществу и ориентированные на решение местных проблем, правила в которых устанавливаются самим сообществом.
3. Межинституциональное взаимодействие власти и гражданского общества недостаточно развито, значительно уступая личностному и служебному взаимодействию. Отсутствует культура рациональной коммуникации, в особенности на общественных собраниях, а также при общении групп населения с представителями администрации.
4. Существуют коммуникативные барьеры в отношениях между представителями разных социальных слоев, даже среди жителей одной территории, одни социальные группы не слышат и не воспринимают другие.
5. Отсутствуют механизмы выявления общественного мнения и принятия общественных решений, не подверженные внешнему влиянию и пользующиеся всеобщим доверием.
6. Отсутствует общегородская идеология, направленная на создание комфортной городской среды, которая объединяла бы все целевые группы и работала бы на благо всех жителей.

Решением и результатом преобразований могла бы стать Информационная система Общественной системы самоуправления, созданная для улучшения качества городской среды за счет широкого привлечения жителей города к формированию и решению вопросов городского значения на основе сочетания новейших информационных технологий и современной концепции гражданского общества.

Данная информационная система должна базироваться на следующих фундаментальных принципах:

- Создание информационной системы должно быть основано на базе данных муниципального блокчейна – распределенного реестра, в который навсегда будет записываться информация о всех участниках и их действиях, которая всегда будет доступна каждому жителю. Построение ИС на основе блокчейна будет способствовать росту взаимного доверия в отношениях власти и населения.
- Налаживание конструктивного диалога между органами местного самоуправления и гражданами в формате управляемой дискуссионной площадки, создание городской социальной сети как информационно-коммуникационной основы для развития общественного самоуправления на основе муниципального блокчейна.
- Создание прозрачной и пользующейся всеобщим доверием системы принятия гражданами решений по вопросам городского значения на основе голосований в сети Интернет на основе муниципального блокчейна.
- Создание на основе муниципального блокчейна системы инициативного бюджетирования «Народный бюджет» для финансирования отобранных населением проектов на условиях софинансирования небольшой части расходов населением.
- Создание на основе муниципального блокчейна системы мотивации социальной и гражданской активности участников на основе достоверного и неоспоримого учета вклада каждого в решение вопросов городской жизни.
- Одним из важных элементов системы мотивации будет монетизация активностей граждан, когда все общественно-полезные действия участников системы будут оцениваться в муниципальных токенах (виртуальных деньгах), которые можно будет обменять на услуги и реальные деньги.

Первый шаг в этом направлении сделан компанией НПО «САПФИР»: на собственной программно-аппаратной платформе развернут тестовый блокчейн CITYCHAIN, работающий на протоколе Ethereum, на котором отрабатываются различные архитектурно-программные решения. Совместно с Администрацией города Тюмени реализуется пилотный проект по переводу системы голосования портала «Тюмень-наш дом» на технологию блокчейн.

Литература

1. О технологии блокчейн [Электронный ресурс] // Портал «Я решаю» Администрации города Тюмени. – URL: <http://ir.tyumen-city.ru/blockchain/> (дата обращения: 25.09.2018).
2. CITYCHAIN – интегрированная блокчейн-платформа [Электронный ресурс] // Сайт «НПО «САПФИР». – URL: <https://citychain.nposapfir.ru/> (дата обращения: 25.09.2018)

РАЗРАБОТКА ФОТОРЕАЛИСТИЧНОЙ ИНТЕРАКТИВНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ BIM-МОДЕЛИ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Ю.Н. Згода, А.А. Семенов, К.А. Шумилов

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия
yurii.zgoda@mail.ru

Информационное моделирование зданий и сооружений переживает пик своего развития, открывая ранее недоступные архитекторам и строителям возможности. BIM-модель позволяет объединить чертежи, геометрию проектируемого объекта, спецификации и отчетности, а также взаимосвязи между компонентами модели. За счет этого упрощается взаимодействие между специалистами различных областей и повышается эффективность проектирования [1]. В то же время, вопросы высокодетализированного визуального представления BIM-модели не достигли уровня архитектурной визуализации.

Для демонстрации внешнего вида модели чаще всего используют визуализации на основе трассировки лучей, которые позволяют получить изображение или анимацию проектируемого здания в высоком качестве, но требуют ресурсоемких вычислений при подготовке изображений (и, как следствие, большого количества времени на подготовку одного кадра). Поэтому обновление подобных визуализации в случае внесения каких-либо изменений в модель – это крайне длительный и затратный процесс [2].

Альтернативой визуализации на основе трассировки лучей является интерактивная визуализация, базирующаяся на различных техниках визуализации в реальном времени (англ. real-time rendering). Однако, долгое время качество визуализации с использованием трассировки лучей было недоступным для интерактивной визуализации, из-за чего интерактивная визуализация была менее востребована. Но с ростом производительности графических процессоров и появлением различных алгоритмов, обеспечивающих повышение реалистичности визуализации без использования трассировки лучей, стало возможным создание интерактивных визуализаций, реалистичность которых сравнима с визуализацией на основе трассировки лучей [3].

Максимально раскрыть возможности интерактивных визуализаций в архитектуре возможно с помощью технологий виртуальной и дополненной реальности. Виртуальная реальность позволяет архитектору оказаться внутри здания еще на этапе проектирования, благодаря чему можно заранее сделать выводы о восприятии объема в помещении, игре света и тени, различных вариантах интерьера [4]. Дополненная реальность позволяет дополнять изображение реального мира различными цифровыми моделями, тем самым расширяя информативность чертежей, схем и документации по проекту [5].

Хотя приведенные выше возможности интерактивной визуализации и являются крайне эффективными, они не позволяют представить всю информацию, содержащуюся в BIM-модели, т. к. концентрируются лишь на ее внешнем облике, т. е. геометрии. Например, архитектурная визуализация здания включает в себя геометрию всех стен и перекрытий, но не позволяет увидеть скрытые в них элементы, такие как коммуникации и элементы электросети. Тем не менее, эта информация является существенной составляющей BIM-модели и ее представление в виртуальной и дополненной реальности значительно повышает информативность визуализации.

В рамках данного исследования, был разработан алгоритм, позволяющий выполнить перенос BIM-модели из программного комплекса BIM-проектирования (например, Autodesk Revit) в виде программных приложений интерактивной визуализации. Были рассмотрены вопросы, связанные с экспортом BIM-модели и оптимизацией ее геометрической составляющей (понижение количества треугольников, работа над структурой модели, оптимизация материалов), подготовкой интерактивной визуализации высокой степени реалистичности (включающей в себя работу с освещением, PBR-материалами и различными техниками визуализации в реальном времени) и отображением невидимых составляющих BIM-модели, таких как спецификации, отчетности и невидимые элементы модели. Также была изучена возможность повышения реалистичности интерактивной визуализации за счет наполнения ее различными интерактивными составляющими, такими как управление временем суток, переключение между различными вариантами интерьера помещений и внедрение в визуализацию анимированных персонажей (людей, перемещающимися по зданию, машин на дороге и т. д.).

Литература

1. Вандезанд Д., Рид Ф., Кригел Э. Autodesk Revit Architecture. Официальный учебный курс / Д.Вандезанд, Ф.Рид, Э.Кригел. – М.: ДМК-Пресс, 2017. – 328 с.
2. Горелик А.Г. Самоучитель 3ds Max 2018 / А.Г.Горелик. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 528 с.
3. Shannon T. Unreal Engine 4 for Design Visualization: Developing Stunning Interactive Visualizations, Animations, and Renderings. 1st ed. Addison-Wesley Professional, 2016. 384 p.
4. McCaffrey M. Unreal Engine VR Cookbook: Developing Virtual Reality with UE4. 1st ed. Addison-Wesley Professional, 2017. – 288 p.
5. Linowes J., Babilinski K. Augmented Reality for Developers: Build practical augmented reality applications with Unity, ARCore, ARKit, and Vuforia. Packt Publishing, 2017. – 548 p.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ ЖИЛЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

А.А. Зуева

Академия строительства и архитектуры
Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь, Россия
zueva-anna-91@yandex.ru

Актуальность исследования заключается в необходимости поиска путей сбалансированного управления градостроительным развитием жилых образований на Южном берегу Крыма (ЮБК). Решить заявленную проблему могли бы технологии информационного моделирования путем создания единой информационной модели жилых образований.

Цель исследования: определить перспективы использования технологий информационного моделирования при управлении градостроительным развитием жилых образований на ЮБК.

Задачи исследования:

1. Провести анализ современного использования технологий информационного моделирования в градостроительной деятельности.
2. Дать характеристику градостроительной деятельности на ЮБК в части управления градостроительным развитием жилых образований.
3. Определить направления использования технологий информационного моделирования в управлении градостроительным развитием жилых образований на ЮБК.

Теоретические основы моделирования в градостроительстве заложены в работах Дж. Форрестера [1], А.Э. Гутнова [2,3], Л. И. Павловой [4], Г. И. Лаврика [5], М. В. Шубенкова [6]. Авторы указывали на необходимость создания модели для дальнейшего прогнозирования развития градостроительного объекта (города, «градостроительной системы», «демоэкосистемы», градостроительного образования).

В архитектуре при проектировании зданий и сооружений используются BIM-технологии. Данные технологии на этапе проектирования, строительства и эксплуатации архитектурного объекта позволяют объединить все процессы в единую модель, что отражается в эффективности проектирования и строительства (сокращении временных, трудовых затрат и, как следствие, стоимости объекта).

В градостроительстве не существует единой системы информационного обеспечения, при которой координировались бы все процессы градостроительной деятельности. Градостроительное проектирование обеспечивается различными САПР с технологиями BIM (программные продукты Autodesk, Graphisoft) и NURBS (CATIA, Rhinoceros), а также геоинформационными системами (ArcGIS, QGIS). В градостроительстве необходимы технологии, которые объединили бы в себе процессы проектирования, реализации и управления градостроительным объектом (населенным пунктом, жилым образованием, отдельным элементом градостроительной системы). Данные технологии, позволяющие создать единую модель, «тематически разделенную на ассоциированные файлы», приблизили бы нас к созданию «умных» городов с целью экономии ресурсов и создания комфортной среды жизнедеятельности.

В настоящий момент процесс управления развитием жилых образований на ЮБК имеет не сбалансированный характер. Основные документы, регулирующие градостроительную деятельность, находятся на стадии разработки, причем разрабатываются параллельно разными проектными организациями, что порождает нестыковки и противоречия в проектных решениях.

Создание единой информационной модели жилых образований на ЮБК позволило бы решить имеющиеся проблемы в процессе проектирования градостроительной документации на различных уровнях, управления и прогнозирования развития, а также решить частные проблемы в функционировании и объемно-пространственном восприятии жилых образований. Важность использования данных технологий на ЮБК обусловлена ограниченностью территориальных ресурсов для развития жилых образований и ценностью природно-климатических ресурсов.

Литература

1. Форрестер, Дж. Динамика развития города / Дж. Форрестер; пер с англ. М. Г. Орловой, под ред. Ю. П. Иванилова и др. – М.: Прогресс, 1974. – 287 с.
2. Гутнов, А. Э. Эволюция градостроительства / А. Э. Гутнов. – М.: Стройиздат, 1984. – 256 с.
3. Гутнов, А. Э. Город как объект системного исследования / А.Э.Гутнов // Системные исследования: Методол. пробл. Ежегодник. – М.: Наука, 1977. – С.212-236
4. Павлова Л. И. Город: Модели и реальность / Л.И.Павлова. – М.: Стройиздат, 1994. – 320 с.
5. Лаврик Г. И. К вопросу моделирования искусственных экологических систем населения – демоэкосистем / Г.И.Лаврик // Строительство, материаловедение, машиностроение – 2006. – № 37(106). – С. 585-602.
6. Шубенков М. В. Структурные закономерности архитектурного формообразования: учеб.пособие / Шубенков М. В. – М.: «Архитектура-С», 2006. – 320 с.

ПРОБЛЕМА ФРОДА В МОБИЛЬНОЙ ИНТЕРНЕТ-РЕКЛАМЕ

Д.А. Исаков

Компания FraudScore, Nicosia, Cyprus
isakov-da@fraudscore.mobi

Рынок интернет-рекламы с каждым годом растет и пополняется новыми инструментами. В обзоре IAB (Interactive Advertising Bureau) [1] представлен график темпов роста рекламы в различных медиа источниках (интернет, телевидение, газеты, радио), на котором видно, что 2016 год стал переломным. Именно тогда интернет догнал телевидение и далее продолжил уверенный рост.

Основной вклад в положительную динамику темпов роста интернет-рекламы внесли видеореклама, мобильная реклама, поисковая реклама и performance-инструменты. Газеты и радио медленно умирают...

По данным Mediascore, количество мобильных пользователей Рунета впервые превысило количество десктопных пользователей.

В 2017 году «Яндекс» и Google активно занимались изменением механики и принципов действия контекстной рекламы, поскольку у современных пользователей уже сформировался иммунитет к восприятию рекламы. В большинстве случаев не спасает даже внешний вид, близкий по формату к бесплатной выдаче. И задача на будущее для поисковых систем – продолжать экспериментировать над нативным форматом контекстной рекламы, отвечающей запросам пользователей.

Все виды рекламных кампаний (закупка RTB трафика, реклама по модели CPM, CPC, CPI [2]) в той или иной степени подвержены влиянию фрода. Каждый раз, когда рекламодатель достает из кармана доллар чтобы купить рекламу, с другой стороны активизируется мошенник желающий украсть этот доллар. Фрод (англ. fraud, мошенничество) в интернет-рекламе – это различные способы имитации или перехвата действий, нужных для выполнения KPI (Key Performance Indicator) рекламодателя. KPI это количественно измеримый индикатор фактически достигнутых результатов в определенной деятельности или в достижении определенных целей.

Проблема фрода существует столько, сколько существует сама индустрия. В мобильной рекламе тема фрода стала актуальна 3 года назад, когда в отрасли появились большие бюджеты, а боты заметно «поумнели». К 2017 году потери компаний стали так велики, что многие крупные рекламодатели – Uber, Aliexpress, Lazada – начали ужесточать требования к рекламному трафику.

Согласно недавно опубликованному исследованию Forrester [3], около трети маркетологов крупных компаний полагают, что как минимум 40% их рекламных бюджетов в мобильном интернете и приложениях подвержены риску фрода. При этом только 19% представителей брендов сообщают о наличии у себя системы предотвращения мошенничества, и 92% всех участников опроса (а это более 250 специалистов компаний с рекламными бюджетами от \$1 млн в месяц) считают борьбу с фродом в мобильной рекламе своей главной задачей в 2018 году.

В сентябре 2017 компания Uber подала иск к ведущему агентству мобильного маркетинга Fetch, обвинив его в применении нечестных методов рекламы. Среди них называлось использование невидимых баннеров, закупка рекламы на нерелевантных площадках и попытка выдать естественные установки за рекламные.

Новое исследование компании мониторинга мошенничества в цифровой рекламе Fraudlogix определило, что 18,8% показов являются мошенническими. Показ считается мошенническим (или поддельным), если комбинация цифровых и поведенческих характеристик рекламного трафика генерируется посредством мошеннических средств, таких как боты, скрипты, взломанные устройства и клик-фермы.

Наибольший объем фрода продолжает исходить из Азии и Индии.

В 2018 году бренды продолжают внедрять антифрод-системы, к примеру [4], при этом будут стремиться к стандартизации своих KPI и параметров по фроду. Агентствам и партнерским сетям будет предложено принять новые правила игры или остаться не у дел.

Литература

1. Ежегодный отчет Interactive Advertising Bureau о состоянии рынка онлайн рекламы [Электронный ресурс]. – URL: https://www.iab.com/wp-content/uploads/2018/05/IAB-2017-Full-Year-Internet-Advertising-Revenue-Report.REV_.pdf (дата обращения: 7.10.2018)
2. Рекламные модели для продвижения приложений: CPI, CPC или CPM? [Электронный ресурс]. – URL: <https://spark.ru/startup/flipcat/blog/8570/reklamnie-modeli-dlya-prodvizheniya-prilozhenij-cpi-cpc-ili-cpm> (дата обращения: 7.10.2018)
3. Мобильный фрод: глобальная скрытая угроза: исследование компании Forrester [Электронный ресурс]. – URL: https://hub.appsflyer.com/hubfs/Mobile_Fraud_Marketers_Massive_Hidden_Threat_Forrester_Study.pdf (дата обращения: 7.10.2018)
4. Презентация решения компании FraudScore для выявления фрода в онлайн рекламе [Электронный ресурс]. – URL: https://fraudscore.mobi/FraudScore_Action&RT.pdf (дата обращения: 7.10.2018)

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРВОГО ГОРОДСКОГО ТЕАТРА ЕКАТЕРИНБУРГА С ПРИМЕНЕНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ

Н.А. Колпакова, Г.Б. Захарова, Д.Б. Лебединцев

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
zgb555@gmail.com

С каждым годом BIM-технологии находят всё большее распространение в строительной отрасли. Поддержка информационного моделирования зданий со стороны Министерства строительства и ЖКХ РФ [1], требования применения BIM для объектов, возводимых по госзаказу [2], делают данную технологию всё более востребованной. Постепенно меняется представление о BIM. Если первоначально BIM-технология виделась как интегрированная 3D-модель, содержащая информацию по архитектуре, конструкциям, инженерному оборудованию, экономическим расчетам, то сейчас акценты сместились на управление информацией об объекте на всех этапах жизненного цикла [3]. Строительство, эксплуатация, реконструкция становятся более эффективными с применением BIM.

Для вновь возводимых объектов информационная модель становится естественной реализацией современных требований. Что касается исторических зданий, применение BIM может также принести значительный эффект для их фиксации, изучения, эксплуатации, мониторинга состояния, реконструкции, реставрации. В работе [4] выполнен обзор информационного моделирования различных исторических зданий. Показано применение BIM для разработки моделей памятников конструктивизма в Екатеринбурге в российском программном продукте компании АСКОН Renga Architecture, при этом разработана технология для архитектурного макетирования и выполнен макет здания ДК Дзержинского. Также сформулированы возможности и преимущества BIM в информационном и техническом сопровождении культурно-исторических объектов.

Данная работа является продолжением [4], она посвящена виртуальной реконструкции первого городского театра, построенного в Екатеринбурге в 1845-1847 годы по проекту архитектора Уральского горного правления К.Г. Турского. Здание неоднократно перестраивалось и дошло до сегодняшних дней в искаженном виде. 3D модель позволяет вернуть важному историческому объекту города первоначальный облик. Это первое специализированное театральное сооружение на Урале, которое долгое время являлось главным театральным зданием Екатеринбурга. «Сначала театр создавался как летний, без фойе, с лоджией, украшенной коринфскими колоннами со стороны Главного проспекта. Позднее лоджия была заложена, и вместо коринфских капителей при невыразительных полуколоннах были установлены ионические с немасштабно большими волютами. Эти переделки изменили прежний характер архитектуры здания, придав ему черты, не свойственные классицизму. Изначальная композиция театра во многом повторяла портик главного фасада петербургского Александринского театра, построенного в 1832 г. по проекту К. Росси» [7].

Работа по 3D реконструкции выполняется в двух программных продуктах: Renga Architecture и Autodesk Revit с целью сопоставления этих программ и выявления преимуществ и недостатков каждой. Исходными данными послужили план здания 1845 года и фотография 1880-х годов. Также, в качестве справочного материала, был использован план БТИ нынешнего здания кинотеатра «Колизей». Исходные чертежи были отмасштабированы в соответствии с сохранившимися элементами в существующем здании. Отсканированные планы были использованы как подложка для вычерчивания плана-подосновы в программе AutoCAD. Такой файл в формате *.dwg импортируется в другие САПР-программы, в частности Renga Architecture и Autodesk Revit, в которых и была продолжена параллельная работа по созданию 3D модели. Достоинством Autodesk Revit является более развитый функционал и как следствие более быстрое и прямое получение результата, а Renga Architecture требует больших трудозатрат при проектировании сложных элементов объекта. Но благодаря динамичному развитию Renga предоставляет новые возможности в каждом своём релизе. Полученная BIM-модель театра может применяться для мониторинга, реконструкции и реставрации объекта и представляет эстетическую и культурно-историческую ценность.

Литература

1. Приказ Минстроя РФ №926 29.12.2014. Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства. URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/383/prikaz-926pr.pdf> (дата обращения: 11.10.2018)
2. Утверждены новые своды правил по BIM. 21 февраля 2018 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/utverzheny-novye-svody-pravil-po-bim/> (дата обращения: 11.10.2018)
3. Талапов В.В. Технология BIM: единая модель и связанные с этим заблуждения / В.В.Талапов // Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы. – URL: https://stroim.mos.ru/builder_science/tiekhnologhiia-bim-iedinaia-modiel-i-sviazannyye-s-etim-zabluzhdeniia/ from=cl (дата обращения: 11.10.2018)
4. Захарова Г.Б. Информационное моделирование исторических зданий / Г.Б.Захарова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры», СПб.: СПбГАСУ, 29–30 марта 2018 г.
5. Раскин А.М. Классицизм в памятниках архитектуры Свердловской области / А.М.Раскин. – Екатеринбург: Независимый институт истории материальной культуры, 2007. – 157 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ R В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

А.И. Кривоногов, Г.А. Ботова

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
kai5407@gmail.com, rosp@inbox.ru

В настоящее время наблюдается все возрастающий интерес к темам Big Data, Machine Learning, Data Mining. Безусловными лидерами среди программных инструментов для работы в этих областях являются бесплатные языки программирования Python и R. Более того, в сентябрьском рейтинге языков программирования 2018 года [1] среди всех языков программирования Python занял первую строку, а язык программирования R – седьмую (между ними расположились пять языков: Java, Javascript, PHP, C#, C/C++).

Если Python имеет достаточно широкую сферу применения, то язык R изначально создавался именно для анализа данных. В [2] на начало 2018 года проводится сравнение Python и R, указываются их преимущества и недостатки, анализируются поисковые запросы Google Trends и данные Kaggle, проводится анализ рынка вакансий относительно этих языков в области Data Science, отмечается, что сейчас уже возможна взаимная интеграция Python и R.

Оба этих языка в последнее время активно интегрируются со многими другими системами, в том числе и с коммерческими. Например, начиная с версии 9, в пакет Wolfram Mathematica встроена интеграция с R [3]. В [4] достаточно подробно обсуждается интеграция пакета IBM SPSS с R, и здесь же автор ссылается на свою предыдущую статью [5], в которой достаточно убедительно обосновывается необходимость изучать R для специалиста по анализу данных.

Также идет процесс интеграции с языком R различных коммерческих СУБД, например, Oracle и MS SQL Server. По-видимому, в Oracle это началось раньше. В [6] показано, «что Oracle Enterprise R – это надстройка над языком, которая позволяет использовать мощь СУБД Oracle для анализа на языке R больших объемов данных. Кроме того, Oracle Enterprise R делает возможным не выносить данные из базы данных для анализа, что очень важно для больших промышленных СУБД».

В [7] описаны некоторые начальные этапы интеграции MS SQL Server с продуктом Revolution R и отмечается, что «коммерческий дистрибутив Microsoft R Server будет интегрирован в SQL Server 2016 в виде SQL Server R Services. До выхода SQL Server 2016, Revolution R Enterprise для Windows будет поставляться в виде отдельного продукта». В источнике [8] отмечается, в SQL Server 2017 появился интегрированный модуль машинного обучения. «Службы R в SQL Server были переименованы в службы машинного обучения SQL Server, чтобы отразить появление поддержки Python в дополнение к языку R. Службы машинного обучения (в базе данных) можно использовать для запуска сценариев R или Python в SQL Server либо установить сервер машинного обучения Майкрософт (автономный) для развертывания и использования моделей R и Python, не требующих SQL Server».

Многие специалисты по анализу данных отмечают важное достоинство R – большие возможности по визуализации данных. В [9] рассматриваются различные инструменты для визуализации, но особенно подчеркиваются возможности R именно как языка программирования. Там же показана реализация идеи «Лица Чернова» при помощи функции `faces` из пакета `aplpack`. «Лица Чернова» — метод отображения многомерных данных в виде человеческого лица, придуманный американским математиком Германом Черновым и основанный на сильно развитой способности людей к восприятию лиц и мельчайших изменений в них.

Литература

1. Сентябрьский рейтинг языков программирования PYPL: Python впереди всех. 10 сентября 2018 [Электронный ресурс]. – URL: <https://tproger.ru/news/pypl-and-ide-index/> (дата обращения: 01.10.2018).
2. Python и R: что выбрать для Data Science в 2018? 16.01.2018 [Электронный ресурс]. – URL: <https://proglib.io/p/python-vs-r/> (дата обращения: 01.10.2018).
3. Новое в системе Wolfram Mathematica 9 »Встроенная интеграция с R [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.wolfram.com/mathematica/new-in-9/built-in-integration-with-r/index.ru.html?footer=lang> (дата обращения: 01.10.2018).
4. Catherine Dalzell. Вызов R из SPSS. Обзор подключаемого модуля R для SPSS. Опубликовано 20.01.2014 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/ba-call-r-spss/index.html> (дата обращения: 01.10.2018).
5. Catherine Dalzell. Do I need to learn R? Four good reasons to try the open source platform for data analysis. Published on September 03, 2013 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ibm.com/developerworks/library/bd-learnr/> (дата обращения: 01.10.2018).
6. Рындин А., Oracle СНГ. 30 Июль 2012. Oracle Enterprise R - используем язык R в базе данных Oracle [Электронный ресурс]. – URL: http://www.fors.ru/upload/magazine/05/http_texts/blog_aryndin_oracle_enterprise_R.html (дата обращения: 01.10.2018).
7. Langovoy Andrey. Revolution R переименован в Microsoft R и доступен бесплатно для разработчиков и студентов. 14 января 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/post/275113/> (дата обращения: 01.10.2018).
8. Новые возможности в SQL Server 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/what-s-new-in-sql-server-2017?view=sql-server-2017> (дата обращения: 01.10.2018).
9. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе. Как представить сложную информацию простыми образами / Н. Яу. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 352 с.

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ РЕШЕНИЯ В МУЗЕЙНО-ВЫСТАВОЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

А.В. Кочубей

Студия эмоций «Филин», Екатеринбург, Россия
avkochubey@gmail.com

Современное музейное пространство непрерывно стремится к модернизации. Меняется подход к его организации – выставочное пространство должно вызывать интерес и эмоциональный отклик у широкого круга посетителей. Поэтому в задачи музея входит не только формирование информативной экспозиции, но и работа над созданием ее индивидуальной атмосферы, особого эмоционального фона.

В работе над данной задачей музею помогают мультимедийные решения [1, 2]. Мультимедийными решениями в музеях называют инструменты, позволяющие с помощью современных информационных технологий сочетать материальное и виртуальное пространство музея для реализации различных проектов. Мультимедиа в музее могут выполнять как вспомогательную функцию (электронный этикетаж, справочная система, виртуальный гид), так и являться самостоятельным музейным объектом (виртуальный музей, диорама и т. п.). Рассмотрим подробнее основные направления работы мультимедийных технологий в музее.

Во-первых, мультимедийные технологии помогают управлять экспозицией. С помощью специального устройства (планшет, пульт) экскурсовод может менять свет и звук, выбирать и менять отображаемый на экранах контент. Это позволяет в одном пространстве проводить разные экскурсии. Кроме того, благодаря такой системе управления, экскурсовод может создавать свой собственный, уникальный маршрут по экспозиции.

Во-вторых, мультимедиа позволяют осуществлять информационную поддержку экспозиции с помощью справочных систем, сенсорных столов и панелей. Данное решение довольно широко распространено в современных музеях, однако не всегда в полной мере выполняет свои функции. Для корректной работы информационных систем нужно обращать внимание на следующие моменты. Информация должна подаваться нестандартно и интересно и при этом понятно и просто. Справочная система не должна отталкивать посетителя сложным интерфейсом и большим количеством труднодоступной информации. Задача справочной системы заинтересовать и удержать посетителя, дать ему понять с первых минут взаимодействия, что здесь он найдет много полезного и интересного. Для этого при работе над интерфейсом применяются различные игровые механики, создается интерактивная анимация. Например, разрабатывается какой-либо персонаж, который будет помогать посетителю ориентироваться в системе. Кроме того, справочная система не должна выделяться в пространстве. Она должна органично вписываться в музейный интерьер и не нарушать атмосферу экспозиции. Универсальных справочных систем не существует. Интерфейс разрабатывается индивидуально с учетом дизайна, цветовой гаммы и тематики экспозиции.

В-третьих, мультимедийная составляющая направлена на создание эмоциональной атмосферы в музее. Чтобы впечатлить посетителя, нужно создать wow-эффект, он достигается двумя способами: эффектом неожиданности и впечатляющим масштабом. Кроме того, на впечатления посетителей влияет звуковое сопровождение. Текст, музыкальная тема и аранжировка должны быть качественно проработаны для достижения эмоционального отклика. Эмоциональный фон в музее необходим, так как с его помощью лучше воспринимается и запоминается информация. Покидая экспозицию, посетитель уносит с собой определенные чувства и переживания. Воспоминания о них останутся у него надолго, а вместе с ними и воспоминания об экспозиции. Для наибольшего эффекта эмоциональные решения ставят либо в начале, либо в конце экспозиции. В начале они носят подготовительную функцию. В конце подводят итог экспозиции, обеспечивая ее яркое завершение. В длительных экскурсиях эмоциональный элемент может быть размещен в середине для того, чтобы оживить интерес посетителей к экспозиции.

Подводя итог, отметим, что несмотря на активное стремление музеев использовать мультимедийные технологии, в экспозиции должен быть соблюден баланс между материальной и виртуальной составляющей. Мультимедийная часть не должна отвлекать на себя все внимание от основной экспозиции, но при этом должна быть достаточно заметной и информативной. Если это соотношение соблюдено, получится грамотно проработанная и действительно интересная экспозиция.

Литература

1. Баруткина Л.П. Мультимедиа в современной музейной экспозиции / Л.П.Баруткина // Вестник СПбГУК. – 2011. – № 4.
2. Мышева Т.П. Мультимедиа в музейном пространстве / Т.П.Мышева // Медиаобразование. – 2015. – №3.

КУЛЬТУРА BIM В СРЕДЕ ARCHICAD

И.И. Кузнецов

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
vn.kzntsv@gmail.com

Влияние информационных технологий на архитектурное проектирование становится все более значимым. В результате появляются новые и совершенствуются существующие подходы к проектной работе. Одним из них стала технология BIM, активно развивающаяся в настоящее время и позволяющая отвечать на запросы, связанные с обработкой и систематизацией постоянно растущего объема информации. На начальных этапах ее освоения необходимо закладывать правильное понимание принципов построения информационной модели. В дальнейшем это позволит выстроить грамотную коммуникацию между всеми участниками проектного процесса и даст возможность использовать модель различными службами на всех этапах жизненного цикла здания. Технология BIM – это инструмент, для освоения которого необходим комплексный подход к проектированию уже во время обучения. При этом архитектурно-конструкторские, технологические и другие аспекты проектирования решаются со всеми взаимосвязями, а само здание и все, что имеет к нему отношение, рассматривается как единое целое [1].

Сегодня в сфере программного обеспечения для проектирования существует множество программных пакетов. Один из них – ARCHICAD, является передовым решением в области архитектурного проектирования и основан на технологии информационного моделирования (BIM) [2]. При работе в пакете используется концепция виртуальной модели здания. Структура файла проекта в виртуальной среде является отражением структуры самого процесса проектирования. В ходе разработки первоначальная идея проходит через последовательность проектных стадий, постепенно изменяясь и уточняясь, и на выходе представляет собой целостное решение в виде проектной документации (набора чертежей или визуализаций) или в виде виртуальной модели для приложения BIMx. Эта структура изначально заложена в интерфейс ARCHICAD и является универсальным инструментом, организующим и сам процесс работы с проектом, и возможность навигации по нему. Основные настройки, организующие процесс создания виртуальной модели и работы с ней, заложены в панели Навигатор и Организатор. Изучение и использование их функционала формирует правильное понимание основ создания информационной модели.

Структура панели Навигатор содержит 4 раздела. Весь процесс проектирования поэтапно проходит через каждый из них.

Карта проекта – древовидная структура исходных проекций виртуальной модели с еще не сохраненными параметрами.

Карта видов – иерархическая структура сохраненных и настроенных модельных видов. Этот раздел является самым важным. В нем формируются главные элементы структуры и ведется основная работа. Исходные виды Карты проекта настраиваются здесь посредством набора параметров (Комбинация слоев, Неполный показ конструкций, Графическая замена, Фильтры реконструкции и др.) Этот перечень формируется под конкретную проектную задачу, имеет высокую вариативность и может отличаться друг от друга в разных проектах.

Книга макетов – предоставляет доступ к проектной документации. Именно здесь формируются альбомы чертежей различных стадий и марок с визуализацией принятых решений при необходимости.

Наборы издателя – предоставляет доступ к различным способам публикации проектных данных (вывод на печать, сохранение в файлах, сохранение гипермодели BIMx) [3, 4].

Полное понимание и использование возможностей работы со структурой информационной модели в среде ARCHICAD имеет большое значение на всех этапах – от обучения до использования в профессиональной практике. Это формирует проектное мышление и дает возможность оперативно решать различные проектные задачи. Не случайно в последнее время GRAPHISOFT обращает особое внимание на важность этого аспекта, в том числе посредством введения специальных номинаций в архитектурных конкурсах, где кроме всего прочего оценивается работа именно со структурой файла.

Значение излагаемого аспекта в образовательном процессе невозможно переоценить. Освоение этого материала на начальном этапе способствует росту уровня информационной культуры архитекторов и проектировщиков, формирует целостное понимание подходов к проектированию.

Литература

1. Талапов В.В. BIM: что под этим обычно понимают [Электронный ресурс] / В.В.Талапов. – URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14078 (дата обращения: 11.10.2018)
2. GRAPHISOFT – Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.graphisoft.ru> (дата обращения: 11.10.2018)
3. GRAPHISOFT – Центр поддержки [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.helpcenter.graphisoft.ru/> (дата обращения: 11.10.2018)
4. Кузнецов И.И. Вебинар: Организация рабочего процесса в ARCHICAD – Панель Навигатор [Электронный ресурс] / И.И.Кузнецов. – URL: <http://www.graphisoft.ru/info/news/feed/navigator-webinar-rus.html> (дата обращения: 11.10.2018)

СИСТЕМА АУТЕНТИФИКАЦИИ ЛЮДЕЙ В МЕСТАХ ПРОВЕДЕНИЯ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

А.А. Луппов

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
luppoffart@gmail.com

В сфере проведения массовых мероприятий существует проблема быстрого развертывания инфраструктуры в местах проведения массовых мероприятий. Необходимость в скорости обусловлена тем, что площадки необходимо арендовать. Часто площадки не располагают необходимым оборудованием для организации контрольно-пропускных систем, при этом у организаторов существует необходимость проверять билеты посетителей и вести учет статистики посещений. Арендовать такое оборудование не всегда получается из-за его собственной стоимости или времени установки. Таким образом, перед организаторами краткосрочных или некоммерческих мероприятий стоит проблема организации контрольно-пропускного пункта. Для решения этой проблемы была создана система аутентификации людей.

Система требует для своей работы общее хранилище данных, беспроводную локальную сеть, а также смартфон для каждого оператора площадки. Работа системы построена следующим образом: при продаже билета или регистрации посетителя, ему выдается электронный или напечатанный QR-код с зашифрованным кодом, уникально идентифицирующим владельца, который необходимо предъявить на входе. Оператор системы должен просканировать код, после чего система вынесет решение о пропуске посетителя. За счет дешевой стоимости смартфонов с камерой, установка и эксплуатация системы имеет низкую стоимость, она может быть развернута в течение часа, а также является мобильной и не имеет требований к транспортировке между площадками.

Клиентская часть представляет собой мобильное приложение, запущенное в рамках операционной системы Android. Приложение состоит из одного экрана, на котором оператор с помощью метки считывает билет каждого посетителя. После сканирования данные отправляются в общее хранилище и попадают на другие клиенты в системе. Распознавание сделано с помощью технологии Google Vision API [1], распространяемой в рамках вспомогательного пакета Google Play API, доступного для большинства устройств под управлением операционной системы Android. Технология Google Vision API имеет богатый набор функций: распознавание образов, классификацию объектов, распознавание текста и пр. В рамках работы системы используется распознавание образов, которое построено на технологии AutoML Vision, представляющей собой нейронную сеть, готовую и настроенную на распознавание образов и специально спроектированной для обработки изображений с любым видом графического содержания и размера [2]. Нейросеть представляет собой простейший перцептрон [3], в котором на вход подается нормализованное изображение, а на выходе – вероятность принадлежности образа к некоторому классу. Технологии нормализации изображения и разбивка на классы являются интеллектуальной собственностью компании Google.

В клиентских устройствах реализована поддержка режима отсутствия интернета, так как площадка проведения мероприятия может иметь нестабильный интернет, или совсем не иметь интернета. В таком случае вступают ограничения, которые должны решаться административно. Например, операторам подается инструкция всегда пропускать или не пропускать посетителей в то время, когда у клиентского приложения не хватает данных для принятия решения.

Данная система была применена на нескольких мероприятиях, где была подтверждена ее эффективность. Самое большое количество зарегистрированных посетителей составляет 250 тысяч человек.

Литература

1. Google Cloud Vision API [Электронный ресурс]. – URL: <https://cloud.google.com/vision/docs/> (дата обращения: 11.10.2018)
2. Задачи машинного зрения [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/post/350918/> (дата обращения: 11.10.2018)
3. Convolution-based filters [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.imageprocessingbasics.com/image-convolution-filters/> (дата обращения: 11.10.2018)

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МУЗЕЙНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Т.С. Макарова, А.А. Шарыпов

Уральский региональный институт музейных проектов, Екатеринбург, Россия
makarova-uole@yandex.ru

Вне всяких сомнений, информационные сенсорные панели (киоски) завоевали свое заслуженное место в повседневной жизни как в коммерческой, так и бытовой сфере. Соответственно, подход к разработке их интерфейса и программного обеспечения не может происходить по некоему единому шаблону.

Свое место данная технология нашла и в музеях. Киоск объединяет в себе текстовую, графическую, речевую, музыкальную, анимационную информацию. Это сочетание особенно ярко воздействует на восприятие посетителей, которые одновременно могут стать зрителями, читателями и слушателями [1].

Если говорить о музеях, то каждый из них имеет свое ярко выраженное лицо. Поэтому и подход к программному обеспечению для музейных продуктов должен быть сугубо индивидуальным не только по оформлению, но и по наполнению контентом, а значит работа по стандартизации и разработке единого шаблона не имеет в данном случае практического смысла.

Условно можно выделить два основных типа сенсорных панелей, запрашиваемых музеями:

1. Информационная – куда входят навигационные системы, базы данных по фондам, а также информирующие экспозиционные панели.
2. Развлекательная – включающая в себя игры, познавательные туры и т.д.

Соответственно при разработке программного обеспечения надо учитывать такие факторы, как тематика музея, функции панели внутри экспозиции, особенности целевой аудитории (возраст, направленность интересов и т.д.).

При разработке интерфейса последний пункт играет немаловажную роль. По наблюдениям авторов многие пожилые люди испытывают определенные сложности при работе с панелями, интуитивно понятными школьникам, а молодые люди находят стандартный сайтовый интерфейс несколько скучноватым. Выход из этой ситуации представляется следующим: либо дублирование составляющих интерфейса, например, когда под крутящимися объектами размещаются стилизованные гармонично вписанные в дизайн стрелки и направляющие, либо стилизация кнопок под некий объект, с которым взаимодействует пользователь.

По наблюдениям сотрудников различных музеев, среднестатистический посетитель проводит у экрана не более 5 минут. Это свидетельствует о том, что целевая аудитория чаще всего использует киоск с ознакомительными целями. Это обстоятельство ставит задачу привлечь внимание не столько к самому киоску, сколько к информации, заложенной в нем. Можно использовать небольшой игровой компонент: анимацию отдельных объектов, получение информации по тестовому типу и т.д., но при этом важно соблюсти баланс и не “перекреативить”, чтобы игра не заслонила собой информационную составляющую.

Разработка игрового программного обеспечения ставит в свою очередь еще одну немаловажную проблему. Музей – это просветительское учреждение. Надо помнить, что игра для музейного киоска должна нести не только развлекательную, но и познавательную функцию, при этом быть достаточно интересной для гипотетического пользователя. Чаще всего музейные сотрудники со своей стороны предлагают разработать пазлы, тесты и т.д. Важно понимать, что подобного рода игры в различных вариациях предлагаются многими онлайн-сервисами и социальными сетями, поэтому очередной клон подобной разработки может не заинтересовать посетителя. Следовательно, работа над игровым сценарием на этапе проработки контента представляется весьма важной, при этом стоит отметить, что адаптировать под нужды музея можно любую из предлагаемых игровой индустрией идей.

В заключении отметим, что работа над музейными проектами зачастую ставит довольно неожиданные, но достаточно интересные задачи. В нашей практике каждый из музейных проектов не был похож на другой и имел свои особенности. Музейные проекты уникальны именно своей разноплановостью. По ходу работы приходилось использовать наработки и Game-development, и web-программистов, и проектировщиков баз данных. Поэтому шаблонирование этого направления можно назвать не только бесперспективным, но еще и несколько вредоносным.

Литература

1. Макаров Д.В., Шутова О.В. Внедрение технологий и новых премов в культуру работы современного музея / Д.В.Макаров, О.В.Шутова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1.

ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ

А.А. Мальцева

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
Orlena_13@mail.ru

В настоящее время существует множество программ, в которых можно моделировать различные проекты, в том числе ландшафтные. В связи с чем, перед пользователями встаёт проблема выбора, какой программе отдать предпочтение. Анализ интернет форумов позволил выявить наиболее используемые программы для создания архитектурно-ландшафтной среды: Garden Planner, X-Designer, Наш сад, SketchUp, Realtime Landscaping Architect, Autodesk 3DS Max, Sierra Land Designer, Punch Home Design, FloorPlan 3D, 3D Home Architect [1, 2, 3].

Следует отметить, что у программ нет положительных или отрицательных сторон, только отсутствие или наличие подходящих для выполнения поставленной задачи или задач инструментов.

Изучение описания программ и их интерфейса позволило выделить несколько критериев, по которым они могут отбираться, а именно: создание новых или изменение готовых моделей; внесение поправок с учётом климата, времени суток и сезона; наличие описательных карточек растений; составление смет; системные требования.

Существенно облегчает работу пользователя наличие библиотек готовых элементов. Во всех выше перечисленных программах они имеются, различие состоит только в количестве и разнообразии моделей растений, строений и декора. Не маловажным аспектом, является возможность дополнять библиотеки новыми объектами или внесение изменений в готовые. Такими свойствами обладают немногие программы, в их число входят: Autodesk 3DS Max, SketchUp, FloorPlan 3D, Sierra Land Designer. Часто к библиотекам элементов прилагаются описательные карточки растений, где даются их полные характеристики: период цветения, форма и размер цветка, подходящая почва и т.д. Описательные карточки имеются в Garden Planner, Наш сад, Realtime Landscaping Architect, Sierra Land Designer, 3D Home Architect и это хорошая помощь для начинающих.

В таких программах как: Garden Planner, X-Designer, Наш сад, Realtime Landscaping Architect, Sierra Land Designer, FloorPlan 3D, 3D Home Architect существуют очень полезные функции в плане ландшафтного проектирования: внесение поправок с учётом климатической зоны, времени года и времени суток. Значит есть возможность посмотреть, как будет выглядеть проект озеленения летом или зимой, ночью или днём, а также как вырастут растения в течение нескольких лет, при выборе климата программа ограничит список растений теми, которые смогут расти в данных условиях. Наличие таких функций позволяет избежать ошибок при выборе озеленения, организовать непрерывное цветение или смену цвета в ландшафтных композициях, продумать зимнее использование территории проектирования.

Одним из весомых критериев выбора является наличие 3d проекции с высокой детализацией и реалистичной графикой. Из выше обозначенных программ данная функция отсутствует только в Garden Planner. 3d проекция чаще всего требуется для максимального эмоционального эффекта воздействия на потребителя, т.е. помогает ему понять как будет выглядеть объект проектирования в конечном результате. Чем лучше уровень графики, чем она ближе к реальности, тем выше системные требования программ. Наиболее требовательной является Autodesk 3DS Max, чуть менее требовательные SketchUp и FloorPlan 3D. А вот с Garden Planner можно ознакомиться в онлайн режиме.

Для оценки будущих финансовых и трудовых затрат разработчиками программ Realtime Landscaping Architect, Наш сад, Punch Home Design, FloorPlan 3D, 3D Home Architect была добавлена функция составления смет.

Таким образом, получается, что для пользователей имеющий малый опыт в ландшафтном проектировании, лучше использовать программы с большой библиотекой элементов, описательными карточками и простым интерфейсом. Для пользователей с большими знаниями создания архитектурно-ландшафтной среды, подойдут программы, где можно самому создавать модели, объекты, материалы.

Литература

1. 20 лучших программ для ландшафтного дизайна: сайт Дизайн Мания [Электронный ресурс]. – URL: <https://dizainmania.com/sovety-i-idei/programmy-dlya-landshaftnogo-dizajna.html> (дата обращения: 10.09.2018)
2. Бесплатные программы для ландшафтного дизайна на русском языке: обзор: сайт Дизайн и декор садового участка [Электронный ресурс]. – URL: <http://1decor.org/design/planirovka-design/besplatnye-programmy-dlya-landshaftnogo-dizajna.html> (дата обращения: 24.08.2018)
3. Программы для ландшафтного дизайна – из собственного опыта: сайт 7dach.ru [Электронный ресурс]. – URL: <https://7dach.ru/NatashaPetrova/programmy-dlya-landshaftnogo-dizayna--iz-sobstvennogo-opyta-98051.html> (дата обращения: 5.09.2018)

ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ В DYNAMO-REVIT МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ДЕЙСТВИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ПРОЕКТА GREEN BIM

В.С. Могилина

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия
viktoriyams1997@mail.ru

Внедрение технологий информационного моделирования зданий (BIM) – главный российский тренд на рынке систем проектирования. Благодаря очень точной и детальной проработке модели здания эта технология даёт возможность проводить различные расчёты, анализы, симуляции. Но практика показывает, что все большее число серьезных заказчиков в России предпочитают работать по технологии Green BIM. Особенно это касается крупных строительных объектов государственного значения [1].

Экологически рациональное проектирование предполагает интеграцию, анализ и оптимизацию технологических, социальных, экономических факторов на каждом этапе процесса проектирования, широкое использование энергосберегающих технологий и возобновляемых ресурсов, в том числе и замкнутый цикл ресурсопотребления, гармоничное вхождение нового здания в окружающую природную среду и многое другое, что должно сводить до минимума вредное воздействие человеческой деятельности на окружающий нас мир [2, 3].

Здания, построенные по технологии Green BIM, бывают достаточно разными, здесь нет типовых решений. Каждый проект уникален. Для экологического проектирования важно учесть многие факторы: расположение и форма строительного объекта, зонирование помещений, материалы, инженерные системы, а также дизайн архитектурной среды [4]. Из перечисленных факторов есть те, которые может выполнить только человек, а есть те, которые можно назначить автоматически. Наиболее известной программой, позволяющей создавать информационную модель здания, является продукт фирмы Autodesk – Revit. Для того, чтобы существенно сократить время на создание проекта и его дальнейший анализ, рекомендуется использовать надстройку программы – Dynamo [5]. Она обладает удобным функционалом для автоматизации, а также открытым программным интерфейсом, позволяющим писать скрипты на языке Python.

Рассмотрим возможности создания инструментов автоматизации на примере случайного озеленения произвольного участка. В качестве входных параметров подаются: количество объектов, тип семейства в Revit и площадь, которую необходимо озеленить. Результат работы представлен на рис. 1.

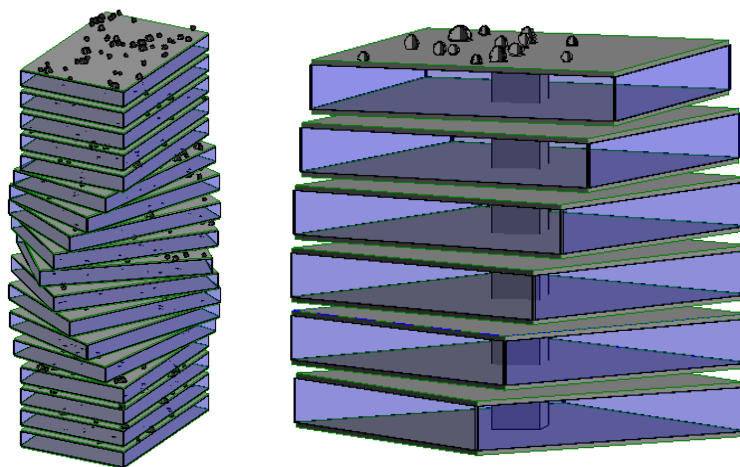


Рис. 1. Иллюстрация размещения случайных кустарников в произвольных точках поверхности

Использование предлагаемого скрипта позволяет настроить удобную рабочую среду и повысить эффективность проектировщика при выполнении нестандартных, но рутинных задач. Расширение функционала программ для BIM позволяет проектировщику освободить время на выполнение более продуктивных задач.

Литература

1. Теличенко В.И. «Зеленые» технологии среды жизнедеятельности: понятия, термины, стандарты / В.И.Теличенко // Вестник МГСУ. – 2017. – Т. 12. – Вып. 4 (103). – С. 364–372.
2. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В.В.Талапов. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
3. Захарова Г.Б., Кривоногов А.И. Информационное моделирование зданий на основе «зелёных» стандартов с целью устойчивого развития территорий / Г.Б.Захарова, А.И.Кривоногов // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2016. – №8-2. – С. 37–40.
4. Ильвицкая С.В., Лобкова Т.В. «Зеленая» архитектура жилища и Green BIM технологии / С.В.Ильвицкая, Т.В.Лобкова // Архитектура и строительство России. – 2018. – № 1(225). – С. 108–113.
5. Dynamo: автоматизация рутины и новые функции для Revit [Электронный ресурс]. – URL: <http://bim.vc/dynamo/>

АДДИТИВНЫЕ РОБОТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

И.Э. Мохов

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
mohovil@yandex.ru

В современном мире инновационным способом создания объектов является 3D печать или аддитивные технологии, основанные на цифровых технологиях и робототехнике, которые используют в процессе 3D-печати разные материалы и могут влиять на их свойства. Эти технологии широко применяются в различных областях жизни человека от дизайна малых форм до медицины. Повторяя форму заданной на цифровом носителе модели, роботы могут создавать объекты разной величины и плотности, с разными характеристиками и из различных материалов. Таким образом аддитивные технологии нашли свое применение и в архитектуре. Создавая необычные футуристические формы, архитектор проектирует модель, которую в дальнейшем при расчете нагрузки может построить или вылепить робот-3D принтер. Роботы могут быть запрограммированы повторять движение насекомых, действовать на удаленном от цифрового источника расстоянии или повторять одинаковые манипуляции с разной частотой, тем самым формируя объем подобный ячеяковому или фрактальному. Такие технологии используют для улучшения прочностных характеристик конструкций, для строительства в космосе и воплощения в реальность необычных архитектурных решений.

Итальянский робототехник Энрико Дини был первым, кто напечатал сооружение в архитектурном масштабе, на огромном D-образном принтере, который использует песок и химический связующий агент для создания материала, похожего на камень. Машина Энрико Дини называется D-форма и является крупнейшим в мире 3D-принтером. Расположенный на складе недалеко от Пизы, он выглядит как установка освещения сцены и работает как лазерно-спекающая машина, но с песком вместо нейлонового порошка и химическими веществами вместо лазера.

С применением этой технологии архитектор Андреа Морганте Энрико Дини произвел печать трехметрового павильона размером 10 метров в 2009 году, напоминающего гигантское яйцо с большими отверстиями на его поверхности. Эта первая напечатанная архитектурно-акустическая структура. Также примером маломасштабного жилого объекта служит небольшой одноэтажный дом-структура, напоминающий горную хижину, который был напечатан для выставки в Триеннале в Милане Энрико Дини с дизайнером Марко Феррери в 2010 году [1]. В Кембридже, штат Массачусетс, Опосредованная Группа материи под руководством Нери Оксман в Массачусетском технологическом институте создала технологию 3D печати, базирующуюся на "вычислительной стратегии поиска форм с биологически вдохновленным изготовлением" [2]. Ещё один способ создания архитектурных форм с помощью 3D печати изобретён компанией Softkill Design – это 3D-печатная опалубка, а затем заливка бетона в форму [3]. Американская компания Tethers Unlimited (TUI) применяет автоматизированные 3D-принтеры, которые внешне копируют гигантских пауков [4]. Во время учебы в архитектурной Ассоциации, Николетт Чан, Жиль Редин, Аарон Сильвер и Софи Тан из лондонской архитектурной студии Softkill Design разработали предложение для дома с 3D-печатью с волокнистой оболочкой, вдохновленной тем, как растут кости, используя специально разработанный алгоритм [1]. Примером этому могут служить: стальной мост, спроектированный Йорис Лаарман и созданный Джейс ван дер Фельденом, который управляет печатной структурой MX3D, вулкан: крупнейший в мире архитектурный 3D-павильон (Имидж лаборатория креативного дизайна).

На более концептуальном уровне ученые пытаются определить реальный потенциал 3D-печати и то, как это может спровоцировать совершенно новые строительные типологии, а следовательно, произвести революцию в строительных технологиях. Это послужит созданию в будущем жилых структур, напечатанных роботами, или же уютных пещер реголита на Луне. Однако, неизбежно, что технология 3D-печати будет продолжать развиваться и по мере снижения стоимости и сложности применяться все чаще в строительстве и архитектуре.

Литература

1. Трехмерный принтер возведет на луне песочные базы [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.membrana.ru/particle/1999>
2. Neri Oxman: официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://web.media.mit.edu/~neri/site/projects/projects.html>
3. Чалкрафт Э. В будущем мы можем напечатать не только здания, но и большие городские пространства [Электронный ресурс] / Э. Чалкрафт. – URL: <https://www.dezeen.com/2013/05/21/3d-printing-architecture-print-shift/>
4. НАСА использует 3D-принтер-робот-паук, чтобы построить огромный космический корабль + Tethers Unlimited раздели [Электронный ресурс]. – URL: <https://inhabitat.com/nasa-to-use-giant-3d-printing-spider-robots-to-construct-huge-spacecraft>

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В АРХИТЕКТУРНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Р.Я. Оржиховская, С.С. Титов

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
regina@usaaa.ru, stitov@usaaa.ru

Данная работа посвящена памяти Н.М. Зубова.

Современное развитие компьютерных средств, информационных технологий повлияло практически на все стороны жизни. Такие отрасли, как архитектура и строительство, не могли остаться в стороне. Разумеется, наличие расчетных схем в строительстве, как более алгоритмизированной области, в первую очередь привели к использованию вычислительных возможностей компьютерной техники. Появление компьютеров последних поколений с мощными графическими возможностями не могли не заинтересовать архитекторов. Ушли в прошлое кульманы и рейсфедеры, но, вместе с тем, увлечение графическими возможностями черчения, визуализации, анимации отодвинули на задний план другие возможности использования компьютеров в архитектуре. Речь идет об исследовании, анализе, классификации, поиске оптимальных решений широкого спектра архитектурных задач математическими методами, когда во главу угла ставится не получение «картинки», хотя и она, как иллюстрация поиска лучшего решения и полученного вследствие поиска результата, может и должна быть использована. Методы моделирования и анализа, используемые в архитектурном проектировании, разнообразны. Модели никогда не повторяют анализируемый объект, сосредотачиваясь на каких-то отдельных его сторонах. Так, макет или трёхмерное компьютерное изображение, которые тоже не что иное как модель будущего сооружения, дают нам визуальную картинку, а конструктивная схема позволяет рассчитать возникающие в нем нагрузки. Примеров может быть сколько угодно. Среди всех методов моделирования математическое моделирование при всем его разнообразии является самым абстрактным. В зависимости от поставленных задач используются разные разделы математики – геометрия, математический анализ, теория информации и т.д.

Предлагается такая последовательность действий: вычленение ситуаций, которые могут быть прояснены и классифицированы с использованием математического аппарата; привлечение методов соответствующего раздела математики; формулирование критериев оптимальности; нахождение решений оптимальных и близких к ним, которые в совокупности с другими критериями приводили бы к хорошим результатам. Причем такие задачи могут относиться и к поискам планировочных, композиционных решений, включая задачи эстетического восприятия, и к задачам локального характера, например, поиска формы для многофункциональных помещений, и к решению крупномасштабных задач городского функционирования, например, поиску оптимального распределения транспортных потоков в планировочной сети города.

Работы в этом направлении, несмотря на ограниченность возможностей компьютерных, велись в прежние годы под руководством кандидата архитектуры Н.М. Зубова, но позднее в трудный для всех нас период были как-то отодвинуты в тень. Дисциплина «Математические методы в архитектурном проектировании» была упразднена, а исследования в этом направлении свернуты.

Между тем, перспективность этого направления очевидна практически всем специалистам. Представляется вполне своевременным и даже запоздалым вернуться к этой теме вновь. Такая работа не может быть проведена силами специалистов одного профиля – архитекторов, математиков или программистов. Грамотно поставить задачу, найти соответствующие ей математические методы, перевести ее решение в область информационных технологий можно только общими усилиями. Но для этого необходимо, чтобы все эти специалисты могли взаимодействовать: архитекторы – ставить задачу, математики – находить нужные приемы оптимизации, специалисты в области IT-технологий – адекватно переводить это на язык компьютеров и представлять решения в общепонятной форме. Все это требует выработки взаимопонимания между специалистами разных профилей, а, следовательно, введения соответствующих образовательных дисциплин. Возникновение новых профессий на стыке 2-х или даже 3-х ранее несвязанных друг с другом – не такая уж новая вещь, и давно пора задуматься о таком шаге в области архитектуры.

Литература

1. Горнева О.С., Оржиховская Р.Я., Титов С.С. Информационно-сигнальный анализ систем пропорций в архитектуре и искусстве / О.С. Горнева, Р.Я.Оржиховская, С.С.Титов // Архитектон: известия вузов. – 2013. – № 44. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_1/2
2. Оржиховская Р.Я., Титов С.С. Математическое моделирование архитектурных ситуаций в предпроектной стадии / Р.Я.Оржиховская, С.С.Титов // Междунар. науч.конф."Компьютеры в строительстве и архитектуре", Берлин. 1995. – С.67
3. Титов С.С., Горнева О. С. Проблемы интеграции математических методов в архитектурное проектирование / С.С.Титов, О.С.Горнева // Архитектон: известия вузов. – 2013. – № 41. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_1/2
4. Зубов Н.М. Информационно-сигнальный анализ архитектурных пропорций / Н.М.Зубов // Указатель неопубликованных и ведомственных материалов ЦНТИ Госгражданстроя. – 1984. – №4. – Рег. № 144

ВІМ-СЕМЕЙСТВА ДЛЯ БІЗНЕСА

М.Е. Ожиганова

Forma BIM & VR studio, Екатеринбург, Россия
ozhiganovamary@gmail.com

BIM – информационное моделирование сооружений [1]. Этот термин знаком практически всем проектировщикам, которые идут в ногу со временем, но остается крайне неясным для других участников проектирования – поставщикам. Для того чтобы понять, как взаимодействуют сферы информационного проектирования и бизнеса, необходимо пошагово разобрать схему работы, смысл информационного проектирования и преимущества, которые появляются при использовании BIM технологий.

Схема работы соответственно BIM технологиям – это процесс коллективного создания и использования информации о сооружении, формирующий основу для всего жизненного цикла объекта. Работа проектной организации в Autodesk Revit происходит в проекте, который аккумулирует всю информацию о строительном объекте. В нем содержатся все модели, чертежи, спецификации, планы, виды и др. Все компоненты модели Autodesk Revit в проекте состоят из семейств. Семейство – это модель, состоящая из геометрии и набора параметров, используемая для проектирования строительного объекта [2]. Загружаемые семейства – это элементы, хранящиеся в отдельных файлах. По мере необходимости они загружаются в модель и используются для проектирования строительного объекта. Они представляют собой 3D модели, наполненные информацией, обычно это те объекты, которые отдельно приобретаются, доставляются на строительную площадку и устанавливаются в качестве элементов объекта. Семейство содержит в своем составе различные типоразмеры. В этом случае оно является серией однотипных моделей, различных лишь по некоторым свойствам. Таким образом, семейство, содержащее типоразмеры, является библиотекой, предназначенной для моделирования.

Применение BIM-технологии позволяет принимать эффективные решения на всех стадиях жизненного цикла зданий – от инвестиционного замысла до эксплуатации и демонтажа. Это важно и для бюджетныхстроек с точки зрения рационального использования бюджетных денег, и вообще для строительства и эксплуатации любого объекта. Данные добавляются в информационную 3D-модель на протяжении всего жизненного цикла сооружения. Они необходимы для планирования бизнеса, проектирования, закупки материалов, координации работы на различных участках проекта, логистики, монтажных работ и сборки, строительства, передачи в эксплуатацию. BIM-модель обеспечивает обмен данными между существующими системами предприятия. Информационная модель становится поставщиком данных для системы закупок.

Толчком в применении BIM в России, как и во многих других странах, послужило решение правительства об обязательном требовании BIM при получении госзаказа для части объектов, финансируемых за счет государственного бюджета. А в 2019 году использование такой технологии станет обязательным требованием в данной сфере.

Проектные организации, перешедшие на BIM, выполняя моделирование проектов в Autodesk Revit, сталкиваются с необходимостью разработки семейств для наполнения моделей. Если бы у каждого производителя имелась библиотека собственных изделий – это уменьшило бы трудозатраты и сократило время на создание проекта. Преимущества наличия библиотеки семейств для бизнеса следующие:

1. Разработка BIM-семейств продукции предприятия позволит выйти на новые рынки, в том числе и международные, так как за рубежом эта технология применяется практически повсеместно.

2. BIM-семейства помогают начать взаимодействие с наиболее прогрессивными компаниями, освоившими информационное моделирование.

3. Наряду с повсеместным внедрением BIM в строительную отрасль, организация сможет быть в числе передовых участников рынка, применяющих новейшие технологии, и приобрести более высокий статус.

Разработка собственных BIM-семейств и предоставление их проектной организации, работающей в среде BIM, существенно повышает вероятность заказа оборудования, его последующей установки и сервисного обслуживания.

Из всего вышесказанного следует вывод: в настоящее время BIM – это инструмент прогрессивных компаний, но уже скоро этот подход основательно завоеует рынок, и более успешными будут те компании, которые сейчас не боятся освоить технологию BIM.

Литература

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В.В.Талапов. ДМК, 2011. – 392 с.
2. Создание семейств REVIT [Электронный ресурс]. – URL: <http://3dvector-pro.ru/sozдание-semejstv-revit/> (дата обращения: 20.10.2018)

АДАПТИВНОСТЬ КИНЕТИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Е.А. Пелецкая

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия
e.peletskaya@yandex.ru

Как решить проблему эффективной освещенности естественным солнечным светом, избегая перегрева, экономить потребляемую электроэнергию, изменить привычный вид зданий?

В настоящее время архитектура переходит в новую эру, привносит совершенно новую философию, меняет взгляд людей на жизнь в современных городах. Кинетическая архитектура и динамические фасады являются частью этой философии и имеют направление экологического взаимодействия с окружающей средой. Здания с изменяемыми фасадами, безусловно, можно назвать новой эрой в архитектуре. На место рутины в архитектурном облике городов приходит движение. Динамические фасады адаптируют пространство в зависимости от потребностей людей. Дом оберегает жильцов от ярких солнечных лучей, экономит энергию и даже восполняет ее запасы [1].

Есть несколько причин, по которым архитекторы используют динамические фасады. Это использование возможности природной энергии в строительстве, преобразование солнечного света и воздушных потоков в движущиеся архитектурные элементы. А в связи с развитием строительных технологий и дизайна, это стало возможным в больших масштабах [2].

Второй причиной является эстетическая потребность человека в изменении окружающей среды.

Третья, и в то же время главная причина – кинетическая архитектура зрелищна. Первыми, по-настоящему большими проектами с использованием кинетики, стали стадион Veltins-Arena с раздвижной крышей, построенный в начале двухтысячных в Германии, и знаменитый стадион "Уэмбли" в Лондоне, открытый в 2007 году [1]. А «синонимом» кинетической архитектуры стал Музей искусств в Милуоки с раздвижной крышей на фотоэлементах по проекту Сантьяго Калатравы [3].

Ещё одним, не менее зрелищным зданием с элементами кинетической архитектуры, стал дом, похожий на гигантскую картонную коробку с поднимающейся крышкой в Парагвае, автором которого является Хавьер Корвалан, построенный 2013 году [4].

К зданиям, имеющим кинетические фасады, относятся Университет Хеннинга Ларсена в Копенгагене и здание Института арабского мира в Париже, построенные по проекту Жана Нувеля, фасады которых приходят в движение с помощью природной энергии тепла и света [4].

Кинетические здания отличаются зрелищностью и технологичностью, но множество подобных проектов на сегодняшний день остаются нереализованными. Причиной тому являются высокие стоимость и сложность исполнения по сравнению со «статичными» зданиями. Одним из таких проектов является штаб-квартира китайской машиностроительной компании и «динамический» дом, меняющий форму в зависимости от времени суток и сезона, авторами которых являются архитекторы Дэвид Грюнберг и Дэниэль Вольфсон [3].

Вращающиеся небоскрёбы в Дубае стали самыми известными проектами последнего времени, фотографии которых постоянно становятся предметом обсуждения и споров на мировых архитектурных выставках.

Таким же зрелищным и пока что не реализованным проектом стал комплекс из 400-метровых небоскрёбов Дэвида Фишера в Дубае [3]. Планируется, что в разное время здания будут менять форму, за сутки поворачиваясь на 180°.

В настоящее время кинетические проекты в большинстве случаев остаются нереализованными. Но представители современной архитектуры находятся в постоянном поиске новых решений. Появляются новые материалы и технологии, которые позволяют воплотить самые смелые идеи, ведь нестандартные решения повышают эстетическую привлекательность городской среды. У кинетической архитектуры большое будущее, так как она позволяет преобразовывать архитектуру зданий в городское зрелище.

Литература

1. Горгорова Ю.В., Саркисянц М.Г. Основные тенденции современной архитектуры / Ю.В.Горнова, М.Г.Саркисянц. – Ростов-н/Д.: ДГТУ, 2018. – 148 с.
2. Горгорова Ю.В., Саркисянц М.Г. Dynamic Architecture as Reflection of a Modern Information Society [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.scientific.net/MSF.931.699> (дата обращения: 01.10.2018)
3. Кинетические фасады [Электронный ресурс] // livejournal. – URL: <https://evan-gcrm.livejournal.com/911244.html> (дата обращения: 01.10.2018)
4. Умные дома без электроники, кинетическая архитектура и живые здания [Электронный ресурс] // HABR. – URL: <https://habr.com/company/mailru/blog/406733/> (дата обращения: 01.10.2018)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРХИТЕКТУРНОЙ РЕСТАВРАЦИИ

Ю.В. Петрусенко

Академия архитектуры и искусств Южного федерального университета
miss.smiyukha21@yandex.ru

Информационные технологии в наши дни являются неотъемлемой частью практически во всех сферах деятельности человека. Архитектурная реставрация не стала исключением. Компьютер стал инструментом, облегчающим многие процессы в области реставрации, в области музейного хранения памятников культуры и искусства. С помощью информационных технологий решаются задачи, отвечающие современным требованиям сокращения сроков и стоимости реставрации, а также накопления информации в процессе работы и дают возможность ее повторного использования. Основными направлениями использования информационных технологий в реставрации являются: виртуальная реконструкция, 3D-сканирование и оцифровка произведений.

Технология визуализации, применяющаяся при воссоздании как памятников архитектуры в целом, так и отдельных частей и предметов архитектуры и искусства, является технологией виртуальной трехмерной реконструкции. На сегодняшний день современные компьютерные программы позволяют создавать трехмерные модели отдельных сооружений и зданий, а также целые ансамбли целиком. Воссоздание какого-либо архитектурного памятника в трехмерной модели обязательно опирается на собранный исторический материал о данном объекте. Достоверность и точность воссозданного архитектурного объекта зависит от работы исследователя и владения компьютером. Синтез традиционных знаний и возможностей компьютерных технологий дает возможность осуществления «виртуальных» проектов, которые не могут быть воплощены в реальности. Современные компьютерные технологии дают огромную возможность специалистам реставрации для создания электронного архива, позволяющего содержать в себе и накапливать памятники архитектуры определенного стиля, эпохи, возможно вовсе утраченные, элементы убранства интерьера, что дает возможность использования накопленной базы при реставрации и реконструкции памятников [1, С. 288-294]. Одним из интереснейших проектов визуализации является портал Vizerra, созданный компанией 3 Dream Team, здесь воссоздаются памятники архитектуры, находящиеся в списке ЮНЕСКО [2]. Можно совершить виртуальный визит к этим памятникам.

Технология 3D-сканирования получает все большее применение при решении различного рода задач в области сохранения культурного наследия. В основе данной технологии заложено бесконтактное определение отдельных точек поверхности исследуемого объекта с помощью высокоточных лазерных дальномеров. С помощью лазеров получают «виртуальную копию» – трехмерную электронную модель объекта, которая несет в себе информацию о его размерах и геометрической форме. 3D-сканирование может использоваться не только для изготовления копий, но и для воссоздания сильно поврежденных или даже утраченных памятников архитектуры. Электронная модель памятника, полученная с помощью 3D-сканирования, может быть доработана с помощью компьютерной графики. Изучая и используя старинные фотографии и рисунки объекта или близких ему аналогов, можно получить компьютерную реконструкцию – 3D-модель, в которой будут восполнены все утраты и дефекты. Для того чтобы проверить правильность созданной компьютерной реконструкции, создается физическая модель («материальная копия») реконструируемого объекта из требуемого материала, но в уменьшенной копии. После данного этапа создается итоговая модель реконструируемого памятника из исторического материала (натурального камня). Таким образом, можно выделить следующие преимущества, которые дает лазерное сканирование и 3D-моделирование по сравнению с традиционными методами: это высочайшая точность и достоверность результатов измерений; отсутствие контакта с объектом сканирования; существенное сокращение времени на создание прототипа; возможность многократного создания прототипа в любом масштабе и т.д. [3].

Оцифровка произведений искусства используется для решения учетных задач и в целях предотвращения подмен при перемещении, при оформлении документов и создании картотек, для размещения в каталогах выставок, буклетах, на сайтах, виртуальных интернет-представлениях, для внесения в Госкаталог РФ. Оцифровку производят с помощью цифровых камер, сканеров, специальной техники для 3D-сканирования.

В результате рассмотрения информационных технологий в реставрации можно сделать вывод, что они позволяют сохранять то, что осталось и одновременно реконструировать, восполнять утерянное. Полученные результаты подтверждают пользу и несомненную перспективность применения компьютерных технологий.

Литература

1. Яхонт О.В. К вопросу о сохранности в музеях произведений скульптуры, прошедших реставрацию / О.В.Яхонт // Исследования в консервации культурного наследия. Вып.2. Материалы международной научно-методической конференции, посвященной 50-летию юбилею ГосНИИР. – М.: Индрик, 2008. – 320 с.
2. Проект Vizerra [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - <http://vizerra.com/> (дата обращения: 12.09.2018)
3. Фрейдин А.Я., Парфенов В.А. Трехмерное лазерное сканирование и его применение для съемки архитектурных сооружений и реставрации памятников / А.Я.Фрейдин, В.А.Парфенов // Оптический журнал. – 2007. – Т.74. – №8. – С.44-49

О ПРИМЕНЕНИИ КОМИТЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ К ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫМ МОДЕЛЯМ СОГЛАСОВАНИЯ РЕШЕНИЙ

С.В. Плотников

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
serge.plotnikov@gmail.com

Программные возможности средств анализа данных в немалой степени обусловлены качеством и разнообразием составляющих их алгоритмических конструкций. В настоящем сообщении предложено использовать комитетные конструкции для согласования противоречивых решений в информационных моделях, использующих теоретико-игровое понятие С-ядра. Применение теоретико-игровых моделей находит растущее применение не только в экономике, социально-политической и военной сферах, но и в информационном бизнесе.

Пусть $N = \{1, \dots, n\}$ представляет собой множество агентов (игроков) в кооперативной игре Γ с побочными платежами, заданной платежной функцией $v: 2^N \rightarrow R_+$. Согласование коалиционных интересов посредством формирования С-ядра приводит к линейной модели

$$\begin{aligned} x_1 + \dots + x_n &= v(N) \\ \sum_{i \in K} x_i &\geq v(K) \quad (K \in 2^N), \end{aligned}$$

которая может оказаться несовместной даже при супераддитивной платежной функции v . Тем не менее, хорошо известно, что С-ядро будет непустым при выполнении требования супермодулярности v . Известны обобщения и расширения понятия С-ядра [1], играющего важную роль внешне устойчивого множества дележей.

В случае пустоты ядра предлагаем в качестве замены комитетное решение соответствующей системы линейных соотношений, выписанной выше. При этом такое решение в силу элементарности соотношений можно выписать явно в общем случае, когда платежная функция супераддитивна. Отметим, что в теории комитетных конструкций [2] практически отсутствуют условия существования комитетов большинства для систем с присутствием нестрогих неравенств и уравнений, тогда как теория для систем строгих линейных неравенств разработана достаточно полно.

Однако системное требование

$$x_1 + \dots + x_N = v(N)$$

в рассматриваемой постановке задачи слишком важно, чтобы игнорировать его выполнение даже для части членов комитета. По нашему убеждению, следует считать его выполнение обязательным для всех членов комитета, рассчитывая на разумную интерпретацию комитетного решения задачи. Не предполагая от платежной функции выполнения каких-либо добавочных свойств, таких как, например, супераддитивность, здесь не удастся в общем случае построить комитет большинства с требованием $x_1 + \dots + x_N = v(N)$ для всех членов комитета. Соответствующий пример элементарен даже для случая двух игроков. Потребуем от платежной функции выполнения свойства супераддитивности:

$$v(K \cup S) \geq v(K) + v(S), K \cap S = \emptyset$$

для всех подмножеств из N . В этом случае удастся построить комитет большинства с директивным требованием для всех его членов. Приведем здесь вариант такого комитета для случая трех игроков. Пусть исходная система требований имеет вид:

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + x_3 &= v(N) \\ x_1 + x_2 &\geq v_{1,2} \\ x_1 + x_3 &\geq v_{1,3} \\ x_2 + x_3 &\geq v_{2,3} \\ x_1 &\geq v_1 \\ x_2 &\geq v_2 \\ x_3 &\geq v_3 \end{aligned}$$

Легко показать, что в силу супераддитивности платежной функции следующие (они являются максимальными совместными по классу всех возможных супераддитивных платежных функций) подсистемы соотношений с индексами ограничений $I(1,2,3,5,6,7)$, $I(1,2,4,5,6,7)$, $I(1,3,4,5,6,7)$ будут совместны. Взяв по решению в каждой из них, составим комитет большинства из трех членов, для каждого из которых выполнено директивное равенство и при этом каждому неравенству удовлетворяет по крайней мере два члена комитета.

Литература

1. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: аксиомы и модели / Э.Мулен. – М.: Мир, 1991. – 464с.
2. Мазуров В.Д. Метод комитетов в оптимизации и классификации / В.Д.Мазуров. – Наука, 1990. – 324с.

РАЗРАБОТКА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В REVIT С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАДСТРОЙКИ DYNAMO

Е.А. Поддорогина

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия
Lace.96@mail.ru

На сегодняшний день проектировать, строить и управлять возможно намного качественней, эффективнее и выгоднее, так как в России активно внедряются BIM технологии. Они перевернули наш взгляд на строительный процесс.

BIM – это процесс, в результате которого формируется информационная модель здания, которая позволяет в себе хранить физические характеристики, эксплуатационные свойства, способы возведения отдельных элементов и самого объекта в целом. Все, что может потребоваться для проектирования, строительства и эксплуатации, будет находиться в одной информационной модели здания. Использование BIM в качестве основного хранилища для информации о строительном проекте произвело революцию.

Сегодня многие российские предприятия переходят на BIM, так как BIM применяется на протяжении всего жизненного цикла строительного объекта, но в основном на стадии проектирования и строительства. Еще один плюс – использование BIM технологий облегчает процесс проектирования на всех его этапах, обеспечивая более тщательный анализ и контроль [1].

Программное обеспечение Autodesk Revit, – одного из флагманов цифрового проектирования в строительстве, содержит большие возможности для проектирования архитектурных элементов, инженерных систем и строительных конструкций. У Revit есть множество плюсов – это создание интеллектуальных моделей, необходимых для планирования, проектирования, строительства и эксплуатации объектов, среда совместной работы, а также расширение для визуального программирования (Dynamo).

Dynamo – это надстройка Revit с открытым исходным кодом [2]. Визуальное программирование имеет множество преимуществ. Одним из них является создание программ без изучения специального синтаксиса в интуитивно понятном интерфейсе. В Dynamo существует Python Script, который представляет собой интерфейс сценариев в среде визуального программирования. С помощью него мы можем сделать более доступными варианты написания условных и циклических операторов [4]. Python – это широко используемый язык программирования, мощный инструмент, который может расширить возможности Dynamo и позволяет заменить многие узлы несколькими краткими строками кода [3].

В результате проделанной работы на основе Python был создан универсальный скрипт для моделирования зданий, где можно менять форму основания (здание может быть квадратным, круглым, треугольным и многоугольным). Также стояла задача интерактивно изменять размер оснований (радиус описанной вокруг основания окружности и высоту зданий). На рис.1 показан фрагмент кода в Python Script, где для решения поставленной задачи была применена линейная интерполяция, и полученный результат.

```
if a==1:
    arr.append(Circle.ByCenterPointRadius(Point.ByCoordinates(x,y,h),r))
    if last_h != h:
        for i in range (1,10,1):
            lamb = i/10.0
            h_new = h+(IN[ind+1][1]-h)*lamb
            r_new = r+(IN[ind+1][2]-r)*lamb
            arr.append(Circle.ByCenterPointRadius(Point.ByCoordinates(x,y,h_new),r_new))
elif a==2:
    arr.append(Polygon.RegularPolygon(Circle.ByCenterPointRadius(Point.ByCoordinates(x,y,h),r),4))
    if last_h != h:
        for i in range (1,10,1):
            lamb = i/10.0
            h_new = h+(IN[ind+1][1]-h)*lamb
            r_new = r+(IN[ind+1][2]-r)*lamb
            arr.append(Polygon.RegularPolygon(Circle.ByCenterPointRadius(Point.ByCoordinates(x,y,h_new),r_new),4))
```

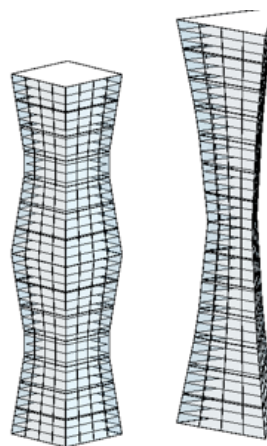


Рис. 1. Фрагмент кода программы и получившиеся конструкции

Проведенное исследование позволяет увидеть, что в Dynamo есть возможность создавать и моделировать пространственные объекты не только с использованием стандартных узлов, но и написанием собственного кода с помощью Python Script, который значительно ускоряет и упрощает работу в Revit, а также позволяет оптимизировать рабочее время.

Литература

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / В.В.Талапов. – М., 2011. – 393 с.
2. Autodesk Revit Architecture 2012. Официальный учебный курс / Пер. с англ. В.В. Талапов. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 320 с.
3. Россум Г., Дрейк Ф.Л.Дж. Язык программирования Python / Г.Россум, Ф.Л.Дж.Дрейк. – 2001. – 454 с.
4. Dynamo [Электронный ресурс]. – URL: <http://dynamobim.org> (дата обращения: 11.10.2018).

ВНЕДРЕНИЕ BUSINESS INTELLIGENCE НА ПРЕДПРИЯТИИ

Ю.Е. Попкова

АО ПНТЗ, Первоуральск, Россия
Popkova.jul@ya.ru

«Кто владеет информацией, тот владеет миром» [Н. Ротшильд] Но информация сама по себе не сила [Б. Стерлинг]. Сила — это выводы, филигранно извлеченные из ее масс, и позволяющие принимать взвешенные решения и предсказывать результаты. Для этого существует аналитика.

Но проблема в том, что аналитики, извлекающие из инфомасс ценные выводы, и конечные потребители этих выводов разговаривают на совершенно разных языках. Таким образом появляется потребность в адаптации аналитических отчетов. Сейчас это позволяют делать методы Business Intelligence (BI) - системы цифровых инструментов сбора, хранения и анализа данных, а также их визуализации для приведения в удобный для пользователя формат [1]. Т.е. BI-систему формально можно представить из трех элементов:

1. Одна или несколько баз данных для их сбора и хранения
2. Программа, считывающая, анализирующая и визуализирующая данные
3. Облачная служба для хранения и предоставления доступа к полученным результатам

BI автоматизирует сложные кропотливые процессы обработки, анализа и визуализации данных. Результатом становится качественный информационный продукт, позволяющий добиться главной цели — делать прогнозы и принимать взвешенные решения. Этот продукт называется дашборд. Другими словами, дашборд это цифровой интерактивный формат аналитического отчета. Он представляет собой набор ключевых метрик бизнес-проекта, отображаемых в виде графиков, диаграмм или цифр, значения которых обновляются в реальном времени. Дашборд является одностраничным web-интерфейсом, с возможностью фильтрации отображаемой информации по определенным показателям, а также, переходу к более подробному отчету по интересующей метрике [2].

Необходимость внедрить BI-систему на предприятии АО ПНТЗ возникла из-за масштабирования бизнес-проекта [3] и потребностью в структуризации и обработке возникших при этом больших массивов данных из разных источников. Таким образом целью внедрения является систематизация данных и возможность принимать на их основе стратегические и тактические решения.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Структуризация и регламентация основных и обеспечивающих процессов проекта.
2. Формирование перечня метрик, определяющих эффективность каждого процесса, и методики их учета.
3. Изучение рынка BI-систем и выбор оптимального комплекса программных инструментов.
4. Сбор, консолидация и интеграция данных установленных метрик в BI-систему и получение дашборда.

Метрики были сформированы исходя из задач, выполняемых каждым процессом, и далее распределены для учета по ответственным лицам-участникам проекта. Для сбора данных были разработаны индивидуальные формы ввода. Данные, введенные в формы, попадают в облачные Excel-таблицы, играющие роль базы данных.

В качестве BI-инструментария была выбрана система Microsoft Power BI. Это доступный и понятный набор программных продуктов, с широкими возможностями визуализации. В него входят: настольное приложение PBI Desktop; облачная служба — PBI Service и мобильное приложение PBI Mobile. [4] С их помощью дашборд формируется в три этапа:

1. Создание подробного многостраничного оформленного отчета в Desktop
2. Приведение его в сжатый лаконичный формат дашборда в Service
3. Публикация дашборда в облачной службе PBI или интеграция его в любой другой web-ресурс

Мобильное приложение значительно расширяет возможности доступа к данным и адаптирует дашборд под формат экрана смартфона.

Принцип работы всей системы базируется на Power Query и Power Pivot - надстройкам, позволяющим проводить анализ на языке запросов.

Сейчас существует MVP-версия дашборда. Она содержит визуализации актуальных данных по выбранным ключевым метрикам и дает понимание текущей ситуации в проекте, а также возможность отслеживать динамику и выполнение плановых показателей.

Литература

1. Что такое Business Intelligence и зачем он нужен? [Электронный ресурс] // BIWEB.ru. — URL: <http://biweb.ru/cto-takoe-business-intelligence.html> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Дашборд — что это и почему он будет вам полезен или современный способ сделать тайное явным [Электронный ресурс] // Habr.com. — Режим доступа: <https://habr.com/company/devexpress/blog/341972/>
3. Образовательный проект «Будущее Белой металлургии» [Электронный ресурс] // bbmprof.ru. URL: <http://www.bbmprof.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
4. Бизнес-аналитика — совершенно новые возможности [Электронный ресурс] // powerbi.microsoft.com. URL: <https://powerbi.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 11.10.2018).

СРАВНЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

И.Г. Садыкова

Сочинский государственный университет», Сочи, Российская Федерация
blossom_orange@mail.ru

В реалиях современного рынка роль ландшафтного архитектора включает в себя не только авторскую разработку и проектное решение сложных инженерных и эстетических задач. Застройщики, инвесторы рассматривают проект озеленения и благоустройства как способ инвестиций с целью конкурентного преимуществ. Наличие визуализации позволяет выгодно продавать квадратные метры еще до начала строительства. Ландшафт тесно связан с архитектурой, градостроительством, районной планировкой. Комплексное решение этих сфер формирует особенности окружающего пространства в единый ансамбль.

Проектирование начинается с составления геодезического плана с отметками перепада рельефа, коммуникаций, границ объекта, красных линий примыкающих улиц и проездов, контуров зданий. О важности изучения и анализа участка под разработку говорят многие выдающиеся мастера ландшафтной архитектуры. Например, Дж. О. Саймондс в своей книге, приводя в пример разговор с японским коллегой о цельности и органичности в проектах [1].

Процесс разработки ландшафтного проекта по публикациям Нехуженко Н. А. описывается с точки зрения технического проекта. Состав чертежей: генеральный план, дендрологический проект, проект вертикальной планировки, проект сетей инженерных коммуникаций, сметы, пояснительная записка. Основные решения технического проекта на дальнейших этапах более подробно разрабатывается в рабочих чертежах. Стадийность проектирования происходит поэтапно с согласованием предварительно проделанной работы. В зависимости от сложности и важности в градостроительном отношении объектов количество стадий проектирования может увеличиться [2].

На практике исполнитель заказа в лице творческой команды или одного дизайнера, архитектора сталкивается с проблематикой сокращения сроков на выдачу ракурсов визуализируемой перспективы и необходимостью удешевления процесса производства. Зачастую снижение часов на проработку и детализацию трехмерной модели приводит к потере качества готового рендера. Рассмотрим результат итоговой картинки на примере двух программ, лидирующих в сфере моделирования объемных решений: 3ds Max и SketchUp.



Рис. 1. Пример подачи графики в SketchUp

SketchUp обладает интегрированной бесплатной онлайн базой моделей. Рендеринг осуществляется с окна открытой проекции. Отображение материалов на плоскости простое и схематичное. Удобный пользовательский интерфейс, доступен для самостоятельного освоения. Стоимость пользовательской лицензии на год 7 968.00 руб.

3ds Max выдает реалистичное изображение. Модели объектов скачиваются с разных ресурсов, качественные модели стоят от 300 руб. Финальный рендер с расширением 300 dpi может занимать несколько часов. Сложный интерфейс и система настроек. Стоимость лицензии на год 63 139 руб.

SketchUp – программа быстрого трехмерного моделирования с интуитивным интерфейсом. 3ds Max выдает фотографичную перспективу готового продукта. 3ds Max требовательнее к объему оперативной памяти и свободному пространству на жестком диске.

Западный рынок стремится упростить процесс согласования дизайн – решений и отходит от сложного моделирования реалистичной графики в пользу скетчей, набросков и схематичного отображения перспективы.



Рис. 2. Пример графики в 3ds Max

Литература

1. Залесская Л.С., Микулина Е. М. Ландшафтная архитектура: Учебник для вузов. – 2-е изд. перераб. и доп./ Л.С.Залесская, Е.М.Микулина. – М.: Стройиздат, 1979. – 240 с.
2. Нехуженко Н.А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп./ Н.А.Нехуженко. – СПб.: Питер, 2011. – 192 с.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.А. Семенов

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия
sw.semenov@gmail.com

В настоящий момент интерес к BIM-технологиям – это общемировая тенденция, при том во многих странах эти технологии развиваются и применяются уже давно. Теперь в процесс включилась и Россия, своеобразным толчком для чего стало распоряжение Правительства РФ, согласно которому к 2020 году BIM-технологии должны охватить не только проектирование, но и многие процессы при строительстве и эксплуатации объектов недвижимости. Таким образом, в ближайшие годы развитие информационного моделирования станет важнейшим фактором развития строительной отрасли.

Фактически BIM – это новый этап цифровизации в строительстве, пришедший на смену системам автоматизированного проектирования (САПР), и теперь уже охватывающий все этапы жизненного цикла здания [1]. Можно сказать, что для строительной отрасли переход на BIM является ключевым фактором перехода к цифровой экономике [2–4].

Активно внедрять принципиально новую концепцию в процессы проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений сложно [5]. В первую очередь из-за отсутствия специалистов, знающих и понимающих роли и принципы взаимодействия всех участников нового подхода. Сейчас это является серьезной мотивацией для архитектурно-строительных университетов, которые уже предпринимают активные действия в этом направлении [6–7]. Немаловажен и тот факт, что растет запрос на специалистов в этой сфере со стороны строительных компаний, поскольку привлечение квалифицированных BIM-кадров становится очень мощным конкурентным преимуществом.

Процесс внедрения BIM-технологий в учебную и научную деятельность университетов, к сожалению, не очень быстрый, поскольку связан с переходом на непривычную для многих российских вузов систему – междисциплинарное проектное обучение, когда студенты с разных специальностей должны учиться работать вместе, выполняя общий проект. Только обучая студентов такой совместной работе можно подготовить высококвалифицированного специалиста, который сразу после окончания университета сможет влиться в коллектив, работающий в рамках концепции BIM [8].

Включение в образовательный процесс междисциплинарного совместного обучения, как и переход на все новое и современное, требует не только большой организационной работы, но и опытных преподавателей, готовых к такому переходу. Решение в данном случае заключается в привлечении сотрудников, имеющих опыт работы в проектных организациях, где BIM-технологии уже активно применяются. Кроме того, важным является прохождение курсов повышения квалификации и стажировок по этому направлению.

Следует отметить, что для работы с серьезным большим проектом в рамках одной информационной модели также требуется высокопроизводительная вычислительная техника. В конечном счете, помимо необходимости обеспечения участников проекта мощными рабочими станциями, это приводит или к необходимости приобретения мощного сервера, или к переходу на облачные технологии.

Сложности касаются также и программного обеспечения. К сожалению, в России внедрение BIM-технологий началось намного позднее, чем в ряде других стран. Разработка своего ПО была инициирована давно, но не получала должного внимания и поддержки, поскольку отрасль не была готова к переходу на BIM, и новые возможности интересовали только отдельные строительные компании. В настоящее время это отставание стремительно сокращается, поскольку разработку отечественного ПО во многом стимулируют всеобщая цифровизация и возросший интерес строительных компаний. В связи с этим возрос интерес и к подготовке специалистов-разработчиков программного обеспечения, знающих также и основы процессов проектирования и строительства.

Литература

1. Гинзбург А. В. Информационная модель жизненного цикла строительного объекта / А.В.Гинзбург // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – № 9. – С. 61–65.
2. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Добрынин А.П. BIM – Цифровая экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции. Часть 2. Цифровая экономика / В.П.Куприяновский, С.А.Синягов, А.П.Добрынин // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – №. 3. – С. 9–20.
3. Бахарева О. В., Кордончик Д. М. Исследование интеграционных процессов BIM-инновационной среды в реальном секторе экономики региона / О.В.Бахарева, Д.М.Кордончик // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции, СПб.: СПбГАСУ, 2018. – С. 97-102.
4. Чурбанов А.Е., Шамара Ю.А. Влияние технологии информационного моделирования на развитие инвестиционно-строительного процесса / А.Е.Чурбанов, Ю.А.Шамара // Вестник МГСУ. – 2018. – Т. 13. Вып. 7 (118). – С. 824–835. doi: 10.22227/1997-0935.2018.7.824-835
5. Козлов Н. А., Попова К. А. Проблемы внедрения технологий BIM проектирования в России / Н.А.Козлов, К.А.Попова // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2016. – № 1 (15). – С. 18–21.
6. Zakharova G., Krivonogov A., Petunin A. The Need for Teaching of GREEN BIM Technologies in Higher School of 20th Century // Russian Journal of Construction Science and Technology. – 2017. – Vol. 3, No. 1. P.74-79. doi: 10.15826/rjct.2017.1.011
7. Халаби С.М., Савельева Л.В., Плотнокова О.Г. Внедрение технологий информационного моделирования в инженерно-архитектурное образование / С.М.Халаби, Л.В.Савельева, О.Г.Плотнокова // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – № 3(40). – С. 322–331.
8. Семенов А. А. Интеграция концепции BIM в учебный процесс строительных вузов / А.А.Семенов // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры: материалы Всероссийской научно-практической конференции. СПб.: СПбГАСУ, 2018. – С. 207-211.

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

С.В. Серебряков

АО «Роскартография», Москва, Россия
my_email@example.com

Карта – это построенное в картографической проекции, уменьшенное, обобщённое изображение поверхности Земли, другого небесного тела или внеземного пространства, показывающее расположенные на ней объекты или явления в определённой системе условных знаков. Язык карты – это используемая в картографии знаковая система, включающая условные обозначения, способы изображения, правила их построения, употребления и чтения при создании и использовании карт. До появления и массового распространения компьютерных технологий карты и планы были единственно возможным способом создания моделей местности, а картографический метод – единственным способом их использования.

Не будет преувеличением сказать, что сейчас основным потребителем картографической информации становится не человек, а программно-аппаратные комплексы, которые, в свою очередь, предоставляют человеку необходимые сервисы, основанные на использовании пространственных данных – навигацию, решение проектных задач, визуализацию и т.д.

Основным и наиболее востребованным результатом картографических работ становятся базы пространственных данных. Традиционные язык карты и методы визуализации картографической информации сохраняют свою важность, но радикально обогащаются за счет использования мультимедийных средств (изображения, панорамы, видео и т.д.) и создания реалистических трехмерных моделей (3D-модели). Бурно развиваются и методы сбора пространственных данных, такие как лазерное сканирование, использование данных ДЗЗ из космоса, беспилотная съемка.

Современные технологии информационного моделирования зданий и сооружений (BIM-технологии) уже на всех стадиях требуют создания модели строительной площадки возводимого и существующих зданий, т.е. картографо-геодезического обеспечения.

План мероприятий по направлению "Информационная инфраструктура" программы "Цифровая экономика Российской Федерации" [1], утвержденный Правительственной комиссией по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности, предусматривает создание отечественных цифровых платформ сбора, обработки и распространения пространственных данных и данных ДЗЗ из космоса, обеспечивающих потребности граждан, бизнеса и власти и, в частности, решение задачи, поставленной Федеральным законом «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» №431-ФЗ от 30.12.2015 [2] – создание единой электронной картографической основы.

Одним из проектов, направленных на решение поставленных задач, явился проект «Разработка и пилотная реализация на территории Республики Татарстан облачной 4D-геоинформационной платформы». Основная идея проекта состоит в разработке сервисов и принятии организационно-технических решений, позволяющих с максимальной эффективностью использовать имеющиеся в Российской Федерации наработки по созданию высокоточных пространственных 3D-моделей территорий, а также в создании механизмов и инструментов государственно-частного партнерства и межведомственного взаимодействия по использованию таких моделей для нужд органов государственной власти и коммерческих структур.

Общий подход к реализации проекта состоит в параллельном выполнении работ по созданию цифровой модели Республики Татарстан путем выполнения съемок космическими аппаратами, пилотируемыми и беспилотными летательными аппаратами и получению 3D-моделей и производных продуктов; разработке облачной геоинформационной платформы, включая разработку технологий получения, передачи и хранения данных; фотограмметрических и тематических сервисов; разработке автоматизированных рабочих мест, обеспечивающих доступ к облачной 4D-геоинформационной платформе (ОГИП) с учетом специфики решаемых задач для организаций-партнеров и создание технологического консорциума, объединяющего компетенции и возможности различных компаний с опытом работы на рынке геоинформационных систем. Через создание цифровой модели республики Татарстан и открытого набора пространственных данных будет создана пилотная площадка для разработки и коммерциализации сервисов в области ДЗЗ и мониторинга, а также для вовлечения научного и бизнес-сообщества в создание новых технологий на базе ОГИП и открытых ДДЗЗ. Покрытие территории республики Татарстан 3D-картами составит к концу 2018 года не менее 67 тыс. кв. км. Головным исполнителем проекта является АНО ВО «Университет Иннополис», АО «Роскартография» – один из шести соисполнителей.

Литература

1. Утвержден план мероприятий по направлению «Информационная инфраструктура» программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс] . – URL: <http://government.ru/news/30893/> (дата обращения: 11.10.2018)
2. Федеральный закон "О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 30.12.2015 N 431-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191496/ (дата обращения: 11.10.2018)

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Ю.Г. Сиротин

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
sirutiniury@yandex.ru

Роботизация строительного производства всегда была фантастической мечтой инженеров строителей, но в наше время она имеет реальные шансы осуществления. Строительные 3D принтеры серийно выпускаются сегодня уже во многих странах мира, включая и Россию, но пока это в основном только первое поколение роботов, способных выполнять лишь простейшие задачи по возведению стен и куполов небольших сооружений.

Как работает современный строительный 3D принтер? Тело будущей конструкции или сооружения формируется путём многократного нанесения слоёв пастообразного строительного материала, подаваемого экструзией (выдавливанием) через подвижную рабочую головку. Пространственное перемещение головки обеспечивается одним из четырёх способов: тремя взаимно перпендикулярными линейными движителями (козловый кран или портал); два движителя и шарнирная рама (поворотный портал); радиально-телескопический манипулятор; автономно перемещающийся манипулятор [1].

Строительство методом «печати» стало возможным только после того, как появились новые строительные материалы. Формирование конструкций ведётся из пластических смесей на основе портландцемента и песка с добавками суперпластификаторов и армирующих волокон. Свежая пластичная смесь укладывается экструдером в виде ленты шириной до 40 мм, и высотой до 20 миллиметров. Сегодня всё сооружение формируется из смеси одного состава, перекачиваемой из одного бункера растворонасосом [2]. Теплоизоляционные свойства ограждающих конструкций при этом обеспечиваются созданием внутренних пустот аналогично гофрокартону. Несущие конструкции могут армироваться горизонтальными и вертикальными стержнями арматуры, укладываемой вручную. После установки вертикальной арматуры пустоты бетонируются. Таким образом, сравнительно легко формируются стены будущего сооружения, но изготовить перекрытия или балки крайне непросто. Сегодня эта проблема решается традиционным монтажом заранее изготовленных конструкций с применением монтажных кранов и соответствующих рабочих. Попытки роботизации этого процесса были ещё в семидесятых годах прошлого века в СССР, но без современной электроники, лазерной и космической техники, задача оказалась невыполнимой. Роботы-монтажники широко применяются на сборочных конвейерах в промышленном производстве, но строительный «монтажник» многократно сложнее заводского. Таким образом, полная роботизация строительного процесса возможна, но едва ли целесообразна. Вопрос должен состоять в разумном участии человека в работе соответствующего комплекса машин для возведения определённых сооружений.

Проектирование 3D строительства должно включать в себя проектирование сооружения и проектирование строительного процесса, как и в традиционном варианте строительства. Архитектурное проектирование столкнётся с необходимостью разработки новых узлов, планировочных блоков, деталей и конструкций, способов отделки и др. Строительно-технологическое проектирование должно будет доходить до уровня рабочих движений по всем элементам будущего сооружения.

Участие человека в полуавтоматическом строительном процессе ограничится контролем работы механизмов, устройством некоторых видов кровли, инженерным оборудованием и отделкой здания, а применение того или иного комплекса робототехники будет обусловлено сложностью строительных объектов и экономической целесообразностью (например, в агрессивных средах или космосе, при большом количестве возводимых типовых сооружений).

Литература

1. Строим дом с помощью 3D-принтера: обзор компаний и перспективы [Электронный ресурс] // 3D TODAY. – URL: <http://3dtoday.ru/blogs/news3dtoday/building-house-using-3d-printer-a-review-of-the-companies-and-prospect/> (дата обращения: 11.10.2018).
2. 3D принтер строительный: обзор популярных моделей, достоинства и цена [Электронный ресурс] // Motocarrello. – URL: <https://motocarrello.ru/jelektrotehnologii/1608-3d-printer-stroitelnyi.html> (дата обращения: 11.10.2018).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ БОТ ДЛЯ ПОИСКА КНИГ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

М.С. Сорокин

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
sjfh@yandex.ru

Бот – это программа, которая имитирует некоторые действия человека. С его помощью можно автоматизировать рутинные задачи. Чат-бот – это программа, работающая внутри мессенджера. Такая программа способна отвечать на вопросы, а также самостоятельно задавать их. Чат-боты используются в разных сферах для решения типовых задач. По прогнозам Business Insider, уже к 2020 году 80% компаний будет пользоваться чат-ботами. Бот будет полезен, если вы хотите: обрабатывать много однотипных обращений; организовывать рассылки для подписчиков; фильтровать заявки в системах поддержки; мгновенно реагировать на сообщения.

Электронные издания занимают все более заметное место в составе издательской продукции. В настоящее время производство печатной продукции все больше интегрируется в единое пространство медиа-индустрии. Социальные медиа позволяют каждому пользователю одновременно быть потребителем и публикатором. Социально-медийные платформы управляются информацией, генерируемой пользователями. Соцсети позволяют взаимодействовать между собой не только миллионам пользователей, но и получать их данные. Однако часто найти и получить конкретную информацию в этом информационном потоке сложно.

Так возникла идея чат-бота в социальной сети Вконтакте, предоставляющего доступ к просмотру книг по запросу пользователя.

Для взаимодействия с ботом используются сообщения сообщества. Сообщество – это точка входа для пользователей, которые будут общаться с ботом. Сообщения сообществ работают в полной и мобильной версиях, а также во всех официальных клиентах. Это значит, что пользователь может взаимодействовать с ботом на любой платформе.

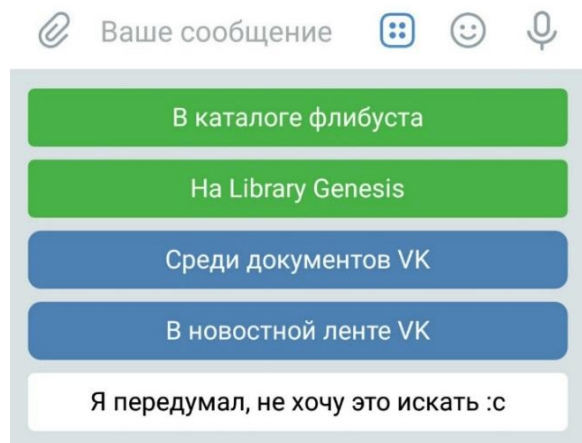


Рис. 2. Образец клавиатуры Вконтакте

Чат-бот – это скрипт на сервере, который получает уведомления о новых событиях из ВКонтакте и обрабатывает их. Любое сообщение от пользователя будет восприниматься как запрос на поиск, кроме приветствия. Для дальнейшего взаимодействия с пользователем используются клавиатуры.

ВКонтакте предоставляет возможность делиться документами. При помощи фильтров бот всегда находит из открытых источников документы по запросу. ВКонтакте люди делятся мнением наблюдениями и другими данными через посты, это отличный источник для анализа данных и поиска документов и ссылок на них. В бот дополнительно был заложен поиск по наиболее популярному OPDS каталогу книг. Для целей бота не было необходимости писать полноценный OPDS клиент. Он взаимодействует с OPDS каталогом как с простым XML файлом. Также есть возможность поиска по сайту Library Genesis или LibGen – веб-сайт, поисковая система и онлайн-хранилище, предоставляющее бесплатный доступ к книгам и статьям

различной тематики. По состоянию на июль 2016 база данных содержит более 52 миллионов статей из около 50000 публикаций.

ВКонтакте самая популярная социальная сеть в России. Не покидая платформы, люди могут обмениваться сообщениями, делиться аудиозаписями, изображениями, видеофайлами и документами. Однако в таком массиве данных, создаваемом ежедневно, найти материал не самая простая задача. Книжный бот отлично справляется с поставленной целью, позволяя найти и получить любую общедоступную литературу, не обращаясь к разным сайтам, не перебирая в поиске тысячи документов, среди которых оказываются не только книги, но и изображения, анимации и прочие не несущие необходимой информации файлы.

Литература

1. Электронные издания [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook119/01/part-001.htm> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Ключевая SMM статистика на 2018 год [Электронный ресурс]. – URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/smm/klyuchevaya-smm-statistika-na-2018-god/> (дата обращения: 11.10.2018).
3. Боты для сообществ | разработчикам [Электронный ресурс]. – URL: <https://vk.com/dev/bots> (дата обращения: 11.10.2018).
4. vk.com API – Vk 2.0.2 documentation [Электронный ресурс]. – URL: <http://vk.readthedocs.io/en/latest/vk-api/> (дата обращения: 11.10.2018).

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ КАЧЕСТВЕННОГО МИКРОКЛИМАТА И ОПТИМИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ В БИЗНЕС-ЦЕНТРАХ

Е.С. Тесля

Консалтинговая компания EST Group, Комитет по энергоэффективности и устойчивому развитию
Российской гильдии управляющих и девелоперов, Санкт-Петербург, Россия
1@est-group.pro

Математическое моделирование – инструмент, пришедший к нам из международной практики и уже активно и успешно применяемый в России при проектировании и строительстве энергоэффективных объектов недвижимости.

Основными преимуществами математического моделирования являются:

1. Полное построение внутренней модели помещения с учетом всех особенностей – от температуры воздуха до внешних климатических особенностей локации здания.
2. Организация качественного микроклимата за счет проверки эффективности работы всего комплекса внутренних инженерных систем.
3. Оптимизация эксплуатационных затрат объекта за счет выявления наиболее эффективных решений и исключения неработающих вариантов и предложений.

Математическое моделирование активно применяется при проектировании и строительстве объектов, проходящих сертификацию по стандартам «зеленого» строительства – LEED, BREEAM.

Наибольшую популярность инструмент получил в сегменте коммерческих зданий, т.к. возведение и содержание таких объектов зачастую достаточно затратно. Использование математического моделирования позволяет просчитать эксплуатационные затраты еще на этапе проектирования, а также снизить инвестиционные затраты за счет внедрения в проект сугубо проверенных решений и технологий.

В среднем, за счет математического моделирования удастся получить экономию на этапе эксплуатации объекта от 20% до 35% от базовой стоимости.

Примеры кейсов сертифицированных объектов, в которых выделены показатели энергоэффективности, а также выполнено экономическое обоснование применимости этих показателей и эффективности математического моделирования:

- Бизнес-центр «Энергия» (Россия, г. Санкт-Петербург), где математическое моделирование было проведено в рамках сертификации по американской системе LEED v4 (объект находится в процессе сертификации на настоящий момент, 2018 г) [1].
- Общественно-деловой комплекс «Лахта Центр» (Россия, г. Санкт-Петербург), где было проведено математическое моделирование микроклимата открытого пространства атриума 2-ой очереди строительства (объект прошел сертификацию по системе LEED v4, уровень Gold) [2].

Литература

1. Отчет по математическому моделированию микроклимата БЦ «Энергия». (Россия, г. Санкт-Петербург), 2018.
2. Отчет по математическому моделированию микроклимата общественно-делового комплекса «Лахта Центр» (Россия, г. Санкт-Петербург), 2018.

ОСВОЕНИЕ 3D ВИЗУАЛИЗАЦИИ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А.Л. Титов

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
fosberi@mail.ru

Современное высшее образование, предъявляет к студентам повышенные требования, это в полной мере относится и к направлению «Архитектура». Будущая творческая специальность требует от студента владения как ручной, так и компьютерной подачей своих проектов. При этом большое значение имеет качественный переход от ручных эскизов, к компьютерному моделированию архитектурных объектов. Это достаточно сложная задача для студентов, которые на втором курсе еще только начинают осваивать компьютерную 3D визуализацию. Важно, чтобы переход с ручной графики на компьютерную происходил без потерь качества проектов.

В начале своего обучения студент, в первую очередь, осваивает навыки черчения и макетирования, что действительно является основой для его будущей профессиональной деятельности. Но при этом вследствие развития современных информационных технологий и распространения программ трехмерного моделирования уже на втором курсе архитектурного университета студенту приходится осваивать моделирование и визуализацию на компьютере, выполняемую при помощи таких программ как: 3ds Max, SketchUP, Revit, Rhino, Allplan, AutoCAD и ArchiCAD. Необходимо отметить, что использование студентами таких программ как Revit, ArchiCAD и Allplan, перспективно в плане их дальнейшего применения при информационном моделировании зданий (BIM), позволяющим осуществлять «сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации» [1].

В целом же, можно сказать, что это очень сложный период для студента, которому одновременно приходится осваивать как ручную подачу своих архитектурных проектов, так и постепенно переходить на компьютерную графику, без использования которой уже невозможно дальнейшее обучение архитектурному проектированию, поскольку на следующем курсе (3 курс бакалавриата) студент обязан выполнять все свои проекты полностью в компьютерной подаче. И в большой степени именно от преподавателей основ архитектурного проектирования зависит успешность перехода на компьютерную подачу проектов, поскольку опыт передается от преподавателя-архитектора к студенту.

В этом процессе большое значение имеют правильные установки при 3D моделировании архитектурного объекта, вытекающие из методики обучения архитектурному проектированию. Моделирование в 3D-редакторах подразумевает, с точки зрения архитектурной грамотности, следующие базовые элементы:

- освещение (сила источников света, их положение и направленность, выявление объемного решения, авторская подача),
- материалы и цвет (взаимодействие форм, акценты, главное, второстепенное и т.п.),
- выбор видового кадра (с учетом особенностей восприятия архитектурного пространства и основных дистанций восприятия архитектурной формы: дальняя – силуэт, средняя – крупные членения и ближняя – детали).

На зрительное восприятие также влияют: угол зрения (ракурс) (а), высота горизонта (б), расстояние до сооружения (в), углы центрального и периферического зрения [2].

Для более быстрого освоения основ 3D-моделирования, преподаватель показывает настройки сцены студенту непосредственно в аудитории. Прогресс в обучении, безусловно, зависит от опыта преподавателя, полученного в процессе проектирования и моделирования реальных архитектурных объектов [3].

Это сложный процесс обучения, поскольку одновременно студент осваивает как знания из теории архитектуры, так и компьютерные программы. При этом, кроме объемного моделирования и выполнения чертежей, студенту необходимо выполнить и компоновку планшета, создаваемую, как правило, при помощи программы Photoshop, так как планшет – это многослойная структура, которую можно представить как сложный коллаж. Предыдущие проекты готовят студента для такого моделирования планшета, в частности, некоторые из них содержат технику коллажа, выполненную вручную из отдельных изображений и графики.

В заключении необходимо отметить, что грамотное распределение усилий при подготовке студента между ручной и компьютерной подачей определяет качество результата учебного процесса. Четкое определение стадий проектирования и своевременное начало применения 3D-моделирования на части проектов 2 курса направления «Архитектура», а именно в четвертом учебном семестре позволяет подготовить студента к будущему полному переходу на компьютерную подачу проектов на 3 курсе УрГАХУ.

Литература

1. BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/BIM> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Особенности зрительного восприятия // Строй-справка.ру [Электронный ресурс]. – URL: <http://stroy-spravka.ru/article/osobennosti-zritel'nogo-vospriyatiya> (дата обращения: 11.10.2018).
3. Бархин Б.Г. Методика архитектурного проектирования: изд. 3-е перераб. и доп. / Бархин Б.Г. – М.: Стройиздат, 1993. – 449 с.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ В ОСНОВЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ж.Э. Уморина

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Россия
umorina87@yandex.ru

В архитектурной науке постоянно происходят изменения, связанные с появлениями новых способов возведения зданий и новых строительных материалов. На сегодня наука продвинулась так далеко, что можно программировать синтетические материалы их внутреннюю структуру и клеточное строение таким образом, как этого требует расчет нагрузок. Такие материалы, созданные из смесей полимеров, органических веществ и даже живых бактерий называют синтетическими и используют в аддитивных технологиях.

Возможностью менять структуру внутреннего строения клеток материалов занимается наука – синтетическая биология. Совместно с инженерами, разрабатывающими роботов для 3D-печати, биологи создают материалы, способные менять свою структуру под воздействием температур, влажностного режима и давления. Такие материалы могут быть однородными по своей структуре, но при этом менять свои качественные характеристики в местах, этого требующих. Например, они могут усиливать прочность на изгиб и сжатие и одновременно быть пластичными. Возможно сегодня начинать проектирование с анализа свойств материала, а затем создать единую, многофункциональную форму, задавая свойства материала и рассчитывая механические и конструктивные нагрузки. В лаборатории Массачусетского университета были разработаны композитные материалы на основе клеточных структур, которые используют ветвящиеся системы роста, чтобы исследовать определенные принципы в естественных системах и реализовать их в генеративной среде проектирования [1]. Совмещая цифровую и физическую форму поиска можно создавать объекты архитектуры и дизайна с новыми свойствами. Структуры на основе хитозана применяемые в аддитивных технологиях могут изменять свою физическую форму и быть прочными, но гибкими за счет изменения температур при подаче материала 3D-роботом. Так же возможно добавление новых свойств материала при формировании массы за счет добавления новых примесей в процессе создания объекта.

Использование смесей с бактериями в аддитивных технологиях позволит создавать прочные структуры с новыми свойствами, экологичные, эффективные при эксплуатации. Так, например, материалы с применением бактерий могут самосветиться или расти в процессе эксплуатации. Светящиеся бактерии могут реагировать на движение человека и создавать эффект «живой» архитектуры. Существуют бактерии, вырабатывающие электричество и очищающие воду, их применение в строительстве позволит сделать сооружения более полезными. Подобные материалы находятся в стадии экспериментальной разработки, однако имеются проверенные аналоги, уже применяемые в архитектуре. Светящиеся кирпичные блоки, блоки с дождевой водой и бактериями для её очищения, бассейны с бактериями, вырабатывающими электроэнергию разработаны и применяются учеными из бельгийского университета Гента (Universiteit Ghent) [2].

Возможность применения гидропоники и аддитивных технологий в строительстве позволит создавать формы «зеленой» архитектуры, висячие сады и вертикальные фермы. Эти пространства комфортны для человека и природы, имеют экологические преимущества и могут рассматриваться с точки зрения биосфер для городских пространств, быть частью зеленого каркаса. Например, проекты бельгийского архитектора Винсента Калебо наполнены сетчатыми конструкциями, заполненными зеленой растительностью, эти структуры являются ячеевыми и в качестве наполнителя используют гидропонику для чистого способа выращивания растений [3].

Благодаря применению новых строительных материалов можно создавать «живую» архитектуру будущего, способную реагировать на потребности человека и при этом быть частью природной среды. Применяя эти технологии сегодня можно прогнозировать улучшение экологической среды и гармонизацию урбанизированной среды. При помощи цифрового проектирования материалов и аддитивных технологий можно создавать формы, которые раньше казались невозможными. Можно сказать, что новые синтетические материалы и цифровые аддитивные технологии несут большой вклад в архитектуру как науку и практику.

Литература

1. Принципы расчетного проектирования и аддитивного производства / matter.media.mit.edu / курсы / опосредованная материя // медиа лаборатория МТИ [Электронный ресурс]. – URL: <http://matter.media.mit.edu/courses/details/principles-of-computational-design-and-additive-manufacturing> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Микробы эффективно вырабатывают электричество из сточных вод [Электронный ресурс] // softserver.com.ua. – URL: <https://softserver.com.ua/2006/05/10/20060510205134797/> (дата обращения: 11.10.2018).
3. Зеленый квартал [Электронный ресурс]. – URL: https://realty.rbc.ru/news/577d23e59a7947a78ce91a0d?from=materials_on_subject (дата обращения: 11.10.2018).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИПЕРБОЛОИДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ С ПОМОЩЬЮ РЕДАКТОРОВ MATHCAD И 3D STUDIO MAX

Д.З. Хусаинов, И.В. Сагарадзе

Уральский государственный архитектурно-художественный университет, Екатеринбург, Российская Федерация
damiran@yandex.ru igorsaga@yandex.ru

С XIX века в архитектуре и строительстве используются гиперboloидные конструкции в форме однополостного гиперboloида и гиперболического параболоида. Однополостный гиперboloид и гиперболический параболоид (гипар) являются поверхностями второго порядка, при этом их направляющими являются прямые линии. Через любую точку таких поверхностей можно провести две пересекающиеся прямые, которые будут целиком принадлежать этим поверхностям. Благодаря этому факту данные поверхности широко применяются в архитектуре и строительстве, так как вдоль направляющих можно располагать прямые балки, образующие характерную решётку, что обуславливает, несмотря на кривизну поверхностей, их устойчивость по отношению к внешним воздействиям.

При архитектурном проектировании широко используется редактор трехмерного моделирования 3D Studio Max [1]. Инструментарий этого редактора позволяет моделировать конструкции любой сложности, но имеет как минимум один существенный недостаток. В 3D Studio Max невозможно моделировать поверхности по их уравнениям, строить по сути графики функций двух переменных и, чтобы получить, например, гипар, необходимо задавать вручную координаты базовых точек этой поверхности. А чтобы задавать эти координаты, необходимо предварительно их вычислить, что 3D Studio Max также не позволяет сделать.

В связи с вышеизложенным, авторами предлагается при моделировании гипара или иной гиперboloидной конструкции использовать математический редактор MathCAD [2].

Гиперболический параболоид в прямоугольной системе координат описывается уравнением вида:

$$f(x, y) = \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2},$$

где параметры a и b задаются, исходя из реальных размеров проектируемой конструкции. На рис.1 хорошо видно, как в математическом редакторе MathCAD настраиваются управляющие операции по построению гипара, чертится сама поверхность и получается набор координат точек, необходимый для построения данной конструкции в редакторе трехмерного моделирования 3D Studio Max.

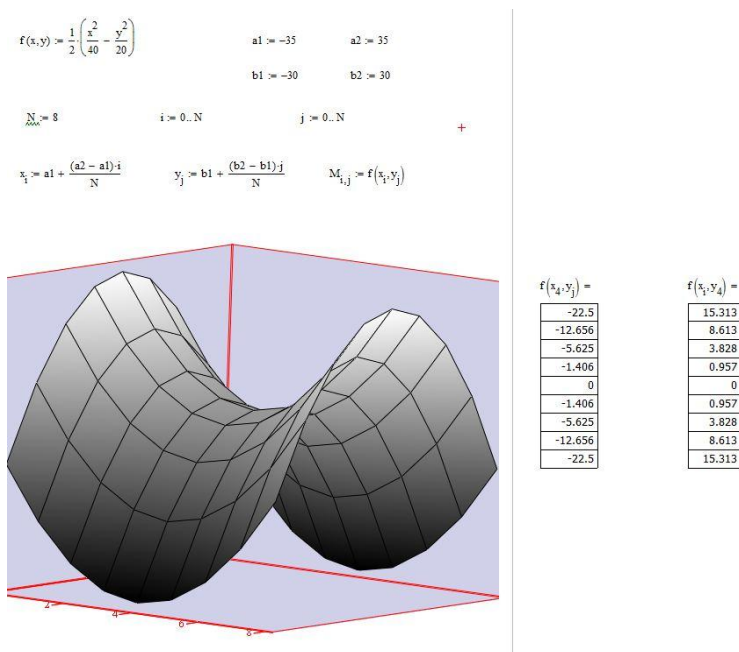


Рис. 1. Пример построения поверхности гиперболического параболоида в MathCAD

Таким образом, использование редактора MathCAD позволяет расширить возможности точного моделирования в редакторе 3D Studio Max.

Литература

1. Миловская О.С. 3DS Max Design 2014. Дизайн интерьеров и архитектуры / О.С.Миловская. - СПб.: Питер, 2014. – 400 с.
2. Кирьянов Д.В. MathCAD 14 / Д.В.Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 704 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR) КАК СРЕДСТВА АРХИТЕКТУРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

О.М. Шакшак, И.А. Евсиков

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,
Санкт-Петербург, Россия

omar.shakshak@mail.ru, ievsikov@lan.spbgasu.ru

В 90-х годах XX века область архитектурного проектирования была преобразована благодаря широкому внедрению компьютеров и программ САПР. Эта революция повлияла на весь процесс проектирования от начала до конца, включая методы презентации. На сегодняшний день для визуального представления строительных объектов используют чертежи, макеты, графический дизайн, а также изображение и видео, созданные с помощью программ трехмерного моделирования. Все эти методы не позволяют в полной мере увидеть и оценить проект. Использование виртуальной реальности (VR) может стать новым качественным средством визуализации будущего строительного объекта.

Новый этап для BIM-технологий – фотореалистичный рендеринг в режиме реального времени для архитектурной визуализации. В проведенном ранее обзоре тенденций архитектурной визуализации, 73% респондентов заявили, что рендеринг в режиме реального времени важен для их рабочих процессов. Санкт-Петербургский холдинг «Setl Group» внедряет данный метод визуализации, запустив проект 3D-макета квартир и коммерческих помещений. Для проекта использована визуализация V-Ray, разработанная компанией Chaos Group (Болгария) [1].

Имея полноценную информационную модель здания (BIM), с помощью средств VR можно создать эффект полного погружения в среду строительного объекта. С позиции конечного потребителя это уникальная возможность не просто увидеть заверченный процесс строительства, но и окунуться в созданный техническими средствами мир, максимально приближенный к реальному, пройтись по еще строящемуся жилью, а также изменить интерьер в режиме реального времени. С позиции инженера или архитектора это удобный способ увидеть возможные коллизии, проблемы эксплуатации, эстетические недочеты, оценить эргономику здания. Наличие BIM и современного интерфейса, в виде технологий VR, также позволяет принципиально по-новому организовать обучение будущих инженеров и архитекторов.

Чтобы проверить эффект от использования VR, была создана виртуальная среда двухкомнатной квартиры при помощи игрового движка «Unreal Engine» и для слаженной работы проекта был применен встроенный графический язык программирования «Blueprint» [2]. Этот программный продукт является разработкой гиганта компьютерной игровой индустрии – компании Epic Games, которая в настоящее время делает многое, чтобы усовершенствовать игровой физический движок, как компонент «Unreal Engine», что помогает создавать виртуальную реальность на высоком уровне [3].

Результатом работы является полноценный программный продукт, который может запустить любой пользователь на компьютере. Средствами текстового редактора сложно передать всю его интерактивность. На рис. 1 продемонстрирован кадр из этого приложения.



Рис. 1. Возможность смены интерьеров в режиме реального времени

Литература

1. Холдинг Setl Group [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.setlgroup.ru/> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Shannon T. Unreal Engine 4 for Design Visualization: Developing Stunning Interactive Visualizations, Animations and Renderings. Addison-Wesley Professional, 2017. – 384 p.
3. Шакшак О. М. Виртуальное представление строительного объекта в Unreal Engine // 71-я Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Актуальные проблемы современного строительства». (Санкт-Петербург, 4-6 апр. 2018 г.) (в печати)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРНО - РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

А.А. Шеремет

Южный Федеральный Университет, Ростов-на-Дону, Россия
aash_cher@inbox.ru

Рекреационный потенциал горных районов весьма разнообразен, что позволяет развивать зимний и летний спортивно-оздоровительный отдых, горнолыжный спорт, туризм, альпинизм, климатолечение. Специфика их организации предъявляет определенный комплекс требований к природно-климатическим условиям горной местности. Привлекая значительные людские потоки, горные районы вовлекаются в процесс интенсивной урбанизации, выражающейся в значительных объемах рекреационного строительства, в стремлении к увеличению высоты размещения горно-рекреационных центров (в целях продления лыжного сезона) и увеличению их вместимости [6].

В горных системах Европы сформировались разнохарактерные рекреационные районы, анализ планировочной структуры которых позволяет выявить основные концепции организации горного пространства для отдыха: формирование специализированных или полифункциональных локализованных центров; групповое размещение технологически и пространственно взаимосвязанных горно-рекреационных центров; групповое размещение с включением локализованных горно-рекреационных центров [2].

Природно-климатические ресурсы являются одним из ведущих факторов, определяющих рекреационное использование той или иной территории. Характер природных условий оказывает существенное влияние на организацию рекреационной деятельности, а также на формирование и развитие рекреационных центров. Выявление природных предпосылок развития рекреации требует всестороннего изучения физико-географических характеристик региона [6].

Мировая практика освоения горно-рекреационных пространств показывает: развитие горнолыжной инфраструктуры и совершенствование материально-технической базы туризма тесно связано с обострением вопросов взаимодействия уникальной природы, искусственной урбанизированной среды и значительных масс отдыхающих. Современные горно-рекреационные центры представляют собой сложные технические комплексы, состоящие из зданий и сооружений различного назначения, оборудованные сетью транспортных и инженерных коммуникаций. Насыщение природных ландшафтов техническими элементами ведет к необратимым изменениям в естественной среде, нарушению биологического равновесия, интенсивному загрязнению воздушного бассейна, вод, почв. К примеру, прокладка лыжных трасс и канатных дорог неизбежно сопровождается значительными вырубками леса. Еще в большей степени, чем трассы канатных подъемников, ущерб природной среде наносит строительство автомобильных дорог; проходя по горным склонам, автомобильные дороги и площадки для парковки автомашин занимают значительные территории лесов и горных пастбищ. Оборудование прогулочных путей и маршрутов «ближнего туризма» неизбежно приводит к большим рекреационным нагрузкам на ландшафтные участки, расположенные в пределах часовой пешеходной доступности от зон проживания туристов; природный ландшафт этих территорий нуждается в особой охране и благоустройстве. Таким образом, проблемы вмешательства в природную среду гор, слияния сооружений и природных комплексов в единый организм являются важнейшими при освоении горных рекреационных пространств [2,3,4]. Вопросам экологии огромное внимание уделяется в Швейцарии: на многие горнолыжные курорты запрещен въезд автотранспорта. Электромотоциклы и повозки, запряженные лошадьми, являются здесь единственными видами транспорта.

Антропогенные нагрузки, учитывающие условия психологической совместимости отдыхающих, не должны превышать пределов устойчивости природно-рекреационных систем, ибо в противном случае утрачиваются ценные для горной рекреации свойства: биологические ресурсы и эстетические достоинства ландшафтов. Пространственная организация горно-рекреационного центра должна позволять рекреанту регулировать интенсивность своих социальных контактов, предоставлять ему свободу выбора обстановки отдыха. Перенасыщение территории горно-рекреационного центра отдыхающими приводит к снижению эффективности отдыха и его эстетико-оздоровительной функции [1,5].

Горные районы представлены мало нарушенными уникальными ландшафтами, отличающимися насыщенностью природными памятниками, разнообразием экосистем. Важность сохранения рекреационных ресурсов делает целесообразным включение в состав ведущих функций, которые выполняет горная территория, экологическую и информационную.

Литература

1. Барановский М.И. Комплексы отдыха и туризма / М.И.Барановский. – Киев: Будівельник, 1985. – 234 с.
2. Горнолыжные курорты Европы. – М.: Аякс-пресс, 2003/2004. – 56 с.
3. Котляров Е.А. География отдыха и туризма. Формирование и развитие территориально-рекреационных комплексов / Е.А.Котляров. – М.: Мысль, 1978. – 344 с.
4. Мелик-Пашаев А.И. Горные зоны отдыха. Особенности архитектурно-планировочных структур горно-рекреационных центров стран Западной Европы (обзор). – М.: Центральный институт научной информации по строительству и архитектуре Госстроя СССР, 1975. – 156 с.
5. Шаншиев К.М. Использование горных территорий для зимнего отдыха (на примере некоторых зарубежных стран) // Географические аспекты исследования рекреационных систем / К.М.Шаншиев. – М.: 1979. – С.110-118.
6. Шеремет А.А. Природно-климатические предпосылки формирования горно-рекреационных центров / А.А.Шеремет // Научный форум Сибирь. – 2017. – №2. – С.29-30.



+7 (921) 770-66-06
+7 (777) 000-66-06
info@est-group.pro
www.strata-est.com

Что? EST Group — энергоэффективные системы и технологии. Генеральный директор — Евгений Тесля

Где? Фирма представлена в Петербурге и в Алматы, работает в Москве, Екатеринбурге, Казани и странах СНГ.

Когда? Работает с 2016 года.

Зачем? EST Group занимается комплексным повышением энергоэффективности и экологичности недвижимости в соответствии с международными стандартами LEED и BREEAM. В работе применяет математическое энергомоделирование, чтобы еще на этапе проектирования здания определить, насколько можно снизить эксплуатационные затраты за счет инженерных и архитектурных решений и ускорить возврат инвестиций. Также EST Group выполняет математическое моделирование микроклимата, которое позволяет определить уровень комфорта в зданиях со сложной архитектурой. Такие модели необходимы при строительстве спортивных сооружений, ледовых арен, театров, офисных зданий и жилых домов с большой площадью остекления.

В чём фишка? В компетенции компании EST Group входит применение международных инструментов оценки энергоэффективности зданий. Российские специалисты выполняют все необходимые работы по сертификации LEED, BREEAM, математическому моделированию, проверке инженерных систем. Инженеры компании оценивают энергоэффективные решения для новых зданий и в проектах редевелопмента.



+7 (902) 266-87-83
salesfeeling@gmail.com

Компания «Студия Эмоций «Филин» (г. Екатеринбург) – команда, работающая на рынке мультимедийных технологий РФ и ближнего зарубежья более десяти лет.

Основные направления деятельности компании:

- Разработка концепций в сфере экспозиционных и мультимедийных решений для музеев и выставочных организаций (выставочные стенды; сложные проекционные инсталляции, виртуальные музеи, справочные системы, информационные киоски и сенсорные столы, аудиогиды, мобильные приложения, анимация любой сложности, AR/VR, интерактивные игровые решения, электронный этикетаж, системы управления экспозицией, световые решения, прочие уникальные аппаратно-программные комплексы).
- Аналитическая работа в сфере экспозиционных и аппаратно-программных решений для музеев.
- Проектная разработка экспозиционных и мультимедийных решений.
- Изготовление экспозиционного оборудования; монтаж, тестирование и отладка мультимедийного оборудования и программного обеспечения; техническая поддержка.

Наш канал на YouTube:

<https://www.youtube.com/channel/UCxrYORxk2UZJ-8IxB0U8q2w/featured>

Компания предлагает клиентам узкоспециализированные высокотехнологичные современные IT-решения в сфере строительства, энергетики и ЖКХ.

Что мы умеем?

Учет энергоресурсов
Технологии «умного» дома
Пожарная сигнализация
Охранная сигнализация
IP-телефония
Системы контроля доступа

Наши проекты

КА "Огни Екатеринбурга",
КА "ARTEK", ЖК "Ударник"
ЖК "Чемпион Парк"

Что мы обеспечим вашему бизнесу?

Комплексность
Энергетический баланс объекта в режиме реального времени
Продвинутую аналитику потребления энергоресурсов
Рост ликвидности квадратного метра жилья
Возможность управления системами «умного» дома
Дополнительные сервисы
Готовность к новым государственным программам по энергосбережению

ARCHICAD® – это передовое решение в области архитектурного проектирования, основанное на технологии Информационного Моделирования Зданий (BIM). Это решение, которое дает архитекторам возможность раскрыть весь свой творческий потенциал.

EcoDesigner STAR – это расширение для ARCHICAD, позволяющее использовать все преимущества Информационного Моделирования Зданий (BIM) в процессе Энергетического Моделирования Зданий (BEM).

MEP Modeler – это расширение, с помощью которого пользователи ARCHICAD могут создавать и редактировать трехмерные модели инженерных сетей (воздуховоды, трубопроводы и трассы кабелепроводки), а также координировать их расположение в Виртуальном Здании ARCHICAD.

BIMcloud – это решение для командной работы, которое позволяет организовать безопасное совместное архитектурное проектирование, не зависящее от размеров рабочих групп или проектов, расположения офисов и скорости интернет-соединения.

BIMx – это приложение для мобильных устройств для демонстрации архитектурных проектов и доступа к BIM-данным. Гипермодели BIMx основаны на технологии, обеспечивающей одновременную навигацию по 2D-документации и 3D-моделям зданий.



Компания **AtollSoft** поставляет и обслуживает программное обеспечение ведущих российских и мировых разработчиков, таких как Renga, Bentley Systems, ABBYY, Microsoft, Kaspersky и др. AtollSoft осуществляет экспертный консалтинг по использованию высокотехнологичного узкопрофильного программного обеспечения.

Уникальность компании AtollSoft в её дружелюбности и открытости. У нас одинаковый подход к клиенту, как в зоне финансовых интересов, так и за её пределами.

Многолетний опыт работы наших сотрудников гарантирует клиенту нахождение лучших решений в сфере программного обеспечения и оптимальных путей его приобретения!

Научное издание

**НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Материалы всероссийской научной конференции
с международным участием
1–2 ноября 2018 г.

Ответственный за выпуск к.т.н. Г.Б. Захарова
Компьютерная верстка А.А. Мухаркина
Дизайн обложки А.А. Мухаркина

Подписано в печать 26.10.2018 г. Формат 60×84¹/₈.
Тираж 70 экз. Заказ №

Отпечатано в ООО "ДжиЛайм"
Екатеринбург, ул. Мира 23 оф. 705
e-mail: g_lime@mail.ru
glime.ru