

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКЕ АРХИТЕКТОРА ЧАСТЬ I. УСТОЙЧИВАЯ АРХИТЕКТУРА И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А.А. Гудков, О.В. Морозова

*Новосибирская Государственная Архитектурно-художественная Академия,
Новосибирск, Россия*

Аннотация

На основании анализа магистерских образовательных программ 26 ведущих архитектурных школ мира сформулированы основные тенденции в современной магистерской подготовке архитектора. В качестве ведущей генерализирующей идеи образовательного процесса обозначена идея устойчивого развития. Она прописана в установочных (программных) текстах архитектурных школ и поддержана специальными учебными курсами. В содержании учебных программ выделено три ведущие тематические направления: 1) цифровые технологии проектирования, 2) экологическое проектирование и 3) исследовательская составляющая в архитектурном проектировании. В данной статье рассмотрены способы включения новейших цифровых технологий проектирования в учебный процесс: обучение различным методам цифрового проектирования, переход от виртуальных макетов-прототипов к крупномасштабным материальным моделям, включение параметрического проектирования в магистерскую диссертацию и др. Сделаны выводы о существенном влиянии цифровых технологий проектирования на организацию образовательного процесса в магистратурах ведущих архитектурных школ. В следующей публикации будут рассмотрены вопросы экологического проектирования и исследовательская составляющая в магистерской подготовке архитектора, а также будут проанализированы место и роль заявленных направлений в отечественной архитектурной магистратуре.

Ключевые слова: архитектурное образование, магистерская подготовка, устойчивое развитие, цифровые технологии проектирования

MODERN TRENDS IN MASTER'S DEGREE EDUCATION IN ARCHITECTURE PART I. SUSTAINABLE ARCHITECTURE AND DIGITAL DESIGN TECHNIQUES

A. Gudkov, O. Morozova

Novosibirsk State Academy of Architecture and Arts, Novosibirsk, Russia

Abstract

Upon the review of master's degree programs of 26 world's best architecture schools, the main trends in master's-level education were define. Sustainable development is considered as a key concept of education. This conception is stated in the taught programs of architecture schools, and then it is supported by master's degree courses. There are three key directions have been marked out: 1) digital design techniques; 2) ecological design; and 3) research activity in design. The ways to introduce advanced digital design techniques into educational process (different methods of digital design, change from virtual models (prototypes) to large-scale physical models, applying principles of parametric design in master's thesis, etc.) are discussed in the given article. Digital design techniques are believed to have a considerable impact on the educational process organization at master's level in the best architecture schools. In the

following publication the ecological design and research activity design will be considered, and the state of affairs in the mentioned above directions at Master's level in Russian architecture schools will be given and analyzed.

Keywords: architectural education, master of professional degree, sustainable development, digital design techniques

На современном этапе архитектурное магистерское образование стало интернациональным явлением. Во многих университетах мира преподавание ведется как на официальном языке той страны, где располагается вуз, так и на английском языке, что дает возможность студентам при продолжении образования выбирать не только школу, но и страну, и даже континент. Мобильность студентов, преподавателей и архитекторов-практиков неуклонно увеличивается. Мало того, специальные курсы и система практических стажировок целенаправленно готовят специалистов для работы по всему миру.

Присоединение к Болонскому процессу предполагает включение России в общемировой рынок образовательных услуг. Сегодняшние реформы высшего образования направлены на то, чтобы дипломы российских вузов признавались в Европе, к нам ехали учиться иностранные студенты, а компетенции, приобретаемые в процессе обучения, были сопоставимы с европейскими университетами. «Структурные преобразования сети российских образовательных организаций высшего образования» направлены на «создание условий для вхождения к 2020 году 5 вузов-лидеров в первую сотню ведущих мировых университетов согласно мировому рейтингу университетов» [1, с.86]. В борьбу за место в мировых рейтингах всерьез вступили национальные исследовательские университеты и другие вузы с сильной естественнонаучной базой. А что же архитектурное образование? Печально, но факт, основной задачей, стоящей сегодня перед отечественными архитектурными вузами, является сохранение статуса «эффективного» во избежание закрытия или реструктуризации. Однако такое положение вещей не должно стать препятствием к развитию отечественного архитектурного образования в русле современных мировых тенденций.

Мы обратились к опыту ведущих мировых архитектурных школ в организации магистерской ступени подготовки. Объектом нашего внимания стало содержание учебных программ. Наше исследование данного вопроса носит обзорный характер. Основным источником информации стали общедоступные интернет-ресурсы, а именно программы 26 архитектурных школ¹, каталоги (справочники) магистрантов, магистерские диссертации, блоги студентов и преподавателей. Полученную информацию мы

¹ Нами проанализированы магистерские учебные программы 10 европейских школ, 9 североамериканских, 2 азиатских, 5 австралийских архитектурных школ. **Европа:** Лондонская архитектурная школа АА (Великобритания), Королевская Датская Академия изящных искусств (Дания), Университет Линкольна (Великобритания), Институт Современной Архитектуры Каталонии (IAAC, Испания), Каталонский политехнический университет (Испания), Делфтский технический университет (Нидерланды), Лондонский университет Метрополитен (Великобритания), Штутгартский университет (Германия), Высшая техническая школа Цюриха (Швейцария), Школа искусств Глазго (Великобритания); **Северная Америка:** Калифорнийский университет в Беркли (США), Пенсильванский университет (США), Институт архитектуры в Сан-Франциско (США), Университет Цинцинати (США), Южно-Калифорнийский институт архитектуры (США), Технологический институт Джорджии (США), Массачусетский технологический институт (США), Университет Карнеги-Меллон (США), Университет Северной Каролины (США); **Азия:** Инженерная школа Токийского университета (Япония), Американский университет в Шардже (ОАЭ); **Австралия:** Университет Монаша (Австралия), Школа дизайна Мельбурнского университета, Университет Кертин, Сиднейский университет, Университет Ньюкасла.

попытались обобщить и сделать определенные выводы о содержательной части учебных курсов магистерских программ.

Обобщение разрозненного эмпирического материала позволяет говорить о двух больших категориях магистерских программ, представленных на мировом рынке образовательных услуг. Это программы традиционные и новаторские. Вполне закономерно, что такое деление соответствует двум основным тенденциям современной архитектуры – «консервативной и радикальной» [2]. Здесь нельзя говорить о прямой аналогии, данное сопоставление не подразумевает того, что вузы с традиционной учебной программой готовят архитекторов-традиционалистов, и наоборот. И те и другие выпускают архитекторов, работающих в русле различных современных архитектурных направлений. Так в чем же принципиальная разница, что делает «продвинутые» вузы первыми среди равных? Наша статья посвящена поиску ответа на этот простой вопрос.

Вузов с традиционной магистерской программой большинство. К.В. Кияненко, исследуя систему архитектурного образования в США, отмечает, что на всё «сверхновое» ориентирован только ряд школ Восточного побережья, «остальные – большие или меньшие традиционалисты» [3]. Среднестатистические данные отражают положение дел в тех школах, которые представляет собой большинство. К.В. Кияненко, с оговоркой о некоторых различиях между университетами, в качестве общей закономерности выделяет шесть модулей (блоков) внутри профессионального цикла американских архитектурных магистерских программ: блок истории и теории; профессиональных коммуникаций; строительных (архитектурных) технологий; архитектурного проектирования; инженерного оборудования и средовых систем; профессиональной практики [4, с.123-124]. Ничего экзотичного в этом наборе нет. Такие блоки можно обнаружить и в программах магистратур, предлагаемых отечественными архитектурными школами. Т.е. такой набор является достаточно традиционным для архитектурного образования как такового.

Попробуем изменить принцип выборки архитектурных школ. Уйдя от рассмотрения среднестатистических показателей для отдельно взятой страны, рассмотрим школы, которые по тем или иным причинам признаются ведущими. Для этого обратимся к рейтингам лучших архитектурных школ мира. Рассмотрев несколько рейтинговых систем (исследовательская группа DesignIntelligence, рейтинг журнала Architectural Records, рейтинг журнала U.S. News & World Report и др.), в качестве базового для собственного исследования мы выбрали рейтинг исследовательско-аналитического сайта².

Ежегодно он определяет рейтинг ведущих архитектурных школ мира, обоснованный несколькими критериями: потенциальная возможность поиска работы, удовлетворенность студентов, стоимость обучения, содержание учебных программ и др. Кроме единого общемирового рейтинга составляются рейтинги для каждой части света (Африка, Азия, Австралия, Европа, Северная и Южная Америки). В 2012 году общемировой список возглавил Южно-Калифорнийский институт архитектуры и далее следуют: Лондонская архитектурная школа AA, Массачусетский технологический институт, Королевская Датская Академия изящных искусств, Инженерная школа Токийского университета, Делфтский технический университет и др. (Табл. 1). Безусловно, это школы с глубокими традициями, но их программы никак не подпадают под понятие «традиционных». Именно они находятся в авангарде архитектурного образования, также как их штатные преподаватели и приглашённые лекторы. Что же делает их учебные программы особенными? Есть ли что-то общее между школами, находящимися в разных странах, на разных континентах, родные языки преподавателей и основной группы студентов которых отличаются друг от друга?

² С рейтингом можно ознакомиться на страницах сайта [Сетевой ресурс]. - URL: http://www.graduatearchitecture.com/ARCHSCHOOLS/archschools_en.html

Табл. 1. Приоритетные направления учебных программ лучших архитектурных школ 2012 года (по версии www.graduatearchitecture.com)

Место в рейтинге	Название архитектурной школы	Устойчивое развитие	1	2	3
			Цифровые технологии проектирования	Экологическое проектирование	Исследовательская составляющая в архитектурном проектировании
1	Южно-Калифорнийский институт архитектуры (США)	—	•••	•	•
2	Лондонская архитектурная школа АА (Великобритания)	•••	•••	•	•••
3	Массачусетский технологический институт (США)	•	•••	••	•••
4	Королевская Датская Академия изящных искусства (Дания)	—	•••	•	•••
5	Инженерная школа Токийского университета (Япония)	••	•••	•	•••
6	Делфтский технический университет (Нидерланды)	•	•	•	•••
7	Высшая техническая школа Цюриха (Швейцария)	—	?	?	?
8	Институт Современной Архитектуры Каталонии (IAAC, Испания)	•••	•••	•••	•
9	Школа искусств Глазго (Великобритания)	•••	•••	•••	•••
10	Американский университет в Шардже (ОАЭ)	•••	?	?	•••

Условные обозначения: включенность в учебную программу (• – направление представлено одним курсом или встроено в смежную дисциплину, •• – направление представлено двумя курсами, ••• – направление представлено тремя и более курсами, имеет отдельную магистерскую специализацию или специализированную проектную студию; — направление не заявлено в учебной программе); ? – недостаточно сведений.

Сопоставительный анализ учебных программ показал, что для большинства ведущих архитектурных школ общим является утверждение идеи устойчивого развития архитектуры в качестве одной из программных идей. Приоритет концепции устойчивого развития обозначен в программах 7 из 10 лучших архитектурных школ мира (Табл. 1), а также в большинстве школ, попадающие в рейтинговые списки по частям света. Идея устойчивого развития наделяется сегодня статусом новой парадигмы мышления, которая, сменив механистическую и технократическую парадигмы, задает цель и направленность архитектурного образования во всём мире [5, с.51]. Подтверждение этому можно найти в установочных текстах, размещенных в справочниках магистрантов и на сайтах архитектурных школ. Так Институт Современной Архитектуры Каталонии (ИСАА) говорит о своей магистерской программе как о способствующей развитию экологической, экономической и социальной устойчивости. Объекты современной архитектуры сопоставляются с живыми организмами, которые взаимодействуют и обмениваются ресурсами как полностью самостоятельные существа, такие же, как деревья в поле. Они способны включать в себя сложную и меняющуюся окружающую среду [6, с.14] (Рис. 1).

Программа магистратуры «Архитектурных наук, урбанизма и строительных наук» Делфтского технического университета в качестве приоритетного направления позиционирует создание «вдохновляющей и устойчивой жизненной среды»³. В программе

³ Delft University of Technology, Master of Science Architecture, Urbanism and Building Sciences [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.tudelft.nl/en/study/master-of-science/master-programmes/architecture-urbanism-and-building-sciences/>

Американского института в Шардже (ОАЭ) подчеркивается, что современные проектировщики объединяют аналитические, коммуникационные навыки и навыки проектирования, чтобы помочь сообществам управлять изменениями, происходящими в окружающей среде. Они руководствуются профессиональными и этическими стандартами, основанными на понятиях устойчивости, локальной культуры и социальной справедливости.



Рис. 1. Хавьер Гонзалес Риверо. Гелиотропизм. Магистр современной архитектуры, Институт Современной Архитектуры Каталонии (ИСАА), 2010-2011. Источник: Master in Advanced Architecture. 2013/14 2013/15 - Emergent Territories / Radical Region / Self Sufficient Buildings / Digital Tectonics / Fabrication Ecologies P. 14-15, <http://www.iaac.net/archivos/programs/pdf/iaac-maa-2013-14-2013-15-1.pdf>

Проектирование устойчивой среды является одной из десяти магистерских специализаций Лондонской архитектурной школы АА. Здесь в качестве ключевой темы учебной программы заявлено определение условий для симбиотических отношений между зданиями и городской средой. Ядром учебной программы факультета «Устойчивого экологического проектирования» является знание и понимание физических принципов, лежащих в основе изменений климата городов⁴. Абсолютное большинство школ в разделе дисциплин по выбору имеют один или несколько курсов посвященных проектированию устойчивой архитектурной среды. Так Архитектурная школа Университета Северной Каролины располагает двумя такими курсами: Устойчивые сообщества и Устойчивая архитектура [7, с.21, 23].

Особое положение идеи устойчивого развития в системе архитектурного образования напрямую связано с тем фактом, что именно архитектурное образование считается наиболее эффективным инструментом в реализации данной идеи в жизнь. Подготовка архитекторов, способных создавать устойчивую архитектуру, дает реальный импульс для появления такой архитектуры, ведь им уже есть, что предложить заказчикам в качестве ответа на вопрос: «Какая искусственная среда позволит сохранить природные ресурсы и природное окружение, будет способствовать созданию социальной устойчивости, и при этом будет являться экономически эффективным предприятием?».

Идея устойчивой архитектуры достаточно проста. Она направлена на то, чтобы наши сегодняшние действия и решения в области архитектуры и градостроительства не препятствовали будущим поколениям качественно реализовывать собственные потребности. В широком контексте устойчивая архитектура стремится свести к минимуму негативное воздействие на окружающую среду за счет повышения эффективности зданий и сооружений, умеренного использования материалов и энергии при освоении окружающей среды. Основные принципы стратегии устойчивого развития формируют три тематических блока: экономическое развитие, социальный прогресс и ответственность за окружающую среду (Рис. 2). Закономерно, что именно архитектура оказывается ответственной за формирование материального окружения, отвечающего заявленным целям. Ответом на такой вызов является развитие данного направления в архитектурном образовании высшего эшелона.



Рис. 2. Основные принципы стратегии устойчивого развития. На основе схемы «Устойчивое развитие» Д. Антонова. Источник: <http://www.ilvovsky.com/glossary/Economy-and-Finance/The-concept-of-sustainable-development/>

⁴ Architectural Association, AA (London, England), Sustainable Environmental Design MSc/March [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.aaschool.ac.uk/STUDY/GRADUATE/?name=sed>

Несмотря на включение устойчивой архитектуры в учебную программу на различных уровнях (проектные студии, основные дисциплины, дисциплины по выбору), о которых говорилось выше, эта тема проявляет себя скорее на уровне общей генерализующей идеи. Если же говорить именно о содержании учебных программ, в качестве основных тематических направлений нами были выделены следующие: 1) цифровые технологии проектирования, 2) экологическое проектирование и 3) исследовательская составляющая в архитектурном проектировании, в которой отдельно позиционируется социокультурное направление (Рис. 3).



Рис. 3. Приоритетные направления учебных магистерских программ архитектурных школ, входящих в список лучших

Стоит оговориться, что их совокупность не являет собой структуру учебного плана как такового, т.к. помимо заявленных разделов в его состав входят неотъемлемые традиционные блоки, такие как архитектурная проектная студия, профессиональная практика, управление проектом, строительные технологии, архитектура интерьера и пр. Однако, по нашему мнению, именно заявленные направления делают прогрессивный вуз таковым. Это доказывает представленность данных направлений в большинстве программ рейтинговых архитектурных школ (Табл. 1).

Для разных архитектурных школ объем и содержание данных разделов достаточно вариативны. Так на сайте Массачусетского технологического института говорится о том, что интересы более 130 преподавателей данной школы распространяются практически на все области проектной деятельности, включая такие разделы как «Искусственно созданная среда» (проектирование, строительные технологии, жилье и недвижимость), «Социальная среда» (государственная политика и управление; региональное и международное развитие, урбанистика и развитие сообществ общин; экологическая устойчивость), «Интеллектуальная среда» (искусство, история и теория; обучение и познание), «Виртуальная среда» (дизайн и компьютерные технологии, интерактивные медиа)⁵. Вопросам экологии уделяется большее внимание на факультете Городских исследований и планирования, где перечень охватываемых тем близок к заявленному нами набору приоритетных направлений (Рис. 3).

Выявление данных трех направлений – результат обобщения нами эмпирического материала. Их позиционирование в качестве ведущих имеет статус авторской гипотезы. Косвенным подтверждением ее правоты является статья Стена Аллена, известного архитектора, теоретика, бывшего декана Школы Архитектуры Принстонского университета «Будущее, которое уже наступило» [8]. В свой обзор С. Аллен включает как

⁵ Massachusetts Institute of Technology, School of Architecture and Planning, The Department of Architecture [Сетевой ресурс]. - URL: <http://sap.mit.edu/people/faculty/>

значимые события в области архитектурной теории и практики (постройки и публикации), так и тенденции в современном архитектурном образовании. Приоритетными направлениями для архитектурного образования он называет: теоретические исследования в области архитектуры (раздел «Последствия теории» / «The Consequences of Theory»), цифровое проектирование («Компьютер в проектной студии» / «The Computer in the Design Studio») и экологическое проектирование («Ландшафт, экология и глобальный урбанизм» / «Landscape, Ecology, and Global Urbanism»).

Совокупность данных направлений отвечает насущным проблемам современности. В частности, обеспечивает условия достижения экологической стабильности в будущем. Она позволяет нивелировать взаимоотношения между глобальными и локальными явлениями в области архитектуры. Они подобны разнонаправленным векторам, при одинаковом развитии которых, возможно достижение гармонии в соотношении общего и особенного. С. Аллен в своей статье отмечает, что сегодня студенты по всему миру работают с одним и тем же программным обеспечением и слушают архитекторов, путешествующих в соответствии с собственной международной программой выездных лекций. Но данная ситуация уравнивается упором на локальную идентичность, внимательным изучением конкретных мест, городов и культур.

Интересные результаты дает сопоставление совокупности данных направлений с основными принципами концепции устойчивого развития (Рис. 2 и 3). Как легко заметить, в этих двух моделях много общего. Экологическое и социальное направление присутствуют в обеих схемах. В модели архитектурного магистерского образования экологическое направление выделено в виде отдельного блока, а вопросы соотношения архитектуры и социума решаются в рамках третьего – исследовательского направления. Такое совпадение имеет простое объяснение: современное архитектурное образование, оказавшись задействованным в решении ряда актуальных проблем, стоящих перед мировым сообществом, обращается к разделам, находящимся в его компетенции (к таким как соотношение архитектуры, экологии и социальной политики). Решение которых происходит доступными и актуальными сегодня средствами. Поэтому экономическая составляющая оказывается вне поля зрения, но экологический и социальный аспекты дополняются компьютерными методами проектирования.

В данной статье мы остановимся на первом из трех заявленных нами направлений (цифровые технологии проектирования), рассмотрев его содержание и место в учебных программах ведущих мировых архитектурных школ. В следующей публикации мы рассмотрим два других направления магистерского архитектурного образования (исследовательская составляющая в архитектурном проектировании и экологическое проектирование), а также обратимся к ситуации в российском образовании, попытаемся проанализировать место и роль заявленных трех направлений в отечественной архитектурной магистратуре.

Вопросам цифровых технологий проектирования и их роли в высшем архитектурном образовании уделяется достаточно внимания не только в иностранной, но и в русскоязычной литературе. Поэтому мы остановимся на ключевых моментах данного раздела, связанных с содержанием учебных программ ведущих мировых школ.

Цифровые технологии стали вводиться в учебный процесс в начале 1990-х годов. На первом этапе компьютер заменил традиционные чертежные инструменты, с его помощью стали выполняться проекционные изображения (планы, фасады, разрезы и пр.). Чуть позднее основным способом подачи архитектурных проектов стали компьютерные визуализации объемных форм. Их основным преимуществом стало то, что данные модели максимально приблизились к реалистичным изображениям. Сегодня их легко спутать с цифровой фотографией реально существующего объекта.

На третьем этапе компьютерное моделирование перестало быть способом «овнешнения» идей, оно стало частью самого проектного процесса. Архитекторы обзавелись целым

арсеналом методов компьютерного формообразования, которые позволяют проводить сложные многоступенчатые трансформации простых геометрических форм, моделировать нелинейные, биоморфные архитектурные объекты, а также задавать бесчисленные дополнительные параметры, касающиеся различных аспектов проектирования, строительства и функционирования здания [9, с.13-23].

В некоторых школах курсы, посвященные изучению методов и инструментов цифрового проектирования, входят в обязательную программу. Так в Институте Современной Архитектуры Каталонии (IAAC) программы Grasshopper и Rhinoceros изучаются в первом учебном семестре. Во втором и третьем семестрах данная компетенция развивается в курсе «Компьютерные инструменты проектирования» [6, с.20]. Знание редактора MAYA необходимо для обучения в мастерской Захи Хадид в Венском Университете прикладных искусств [10, с.40].

Сегодня в учебный процесс помимо обозначенных программных разделов встраивается еще один – перевод дигитальных архитектурных форм в материал, основой чему является взаимосвязь архитектурной конструкции, свойств материала и особенностей процесса цифрового проектирования, его строительства и/или монтажа (в виде масштабной модели). Таким образом, осуществляется переход от цифрового проектирования к цифровому изготовлению. Усилия преподавателей и студентов оказываются направленными на то, чтобы сделать дигитальную архитектуру жизнеспособной и реализуемой в доступных строительных материалах в рамках учебного процесса. Результатирующим итогом такой работы становится переход от виртуальных образов (прототипов) к крупномасштабным материальным моделям, которые можно испытывать на прочность и устойчивость, а также моделировать различные процессы, связанные с работой конструкции в реальных условиях (Рис. 4(а-с)). Для этого учебные лаборатории Института Современной Архитектуры Каталонии (IAAC) оснащены специальным оборудованием, а именно 3D-принтерами, фрезерными станками с ЧПУ, оборудованием для лазерной резки и др. Лаборатория цифрового производства (Fab Lab) исследует, как содержание информации соотносится с физическими объектами.

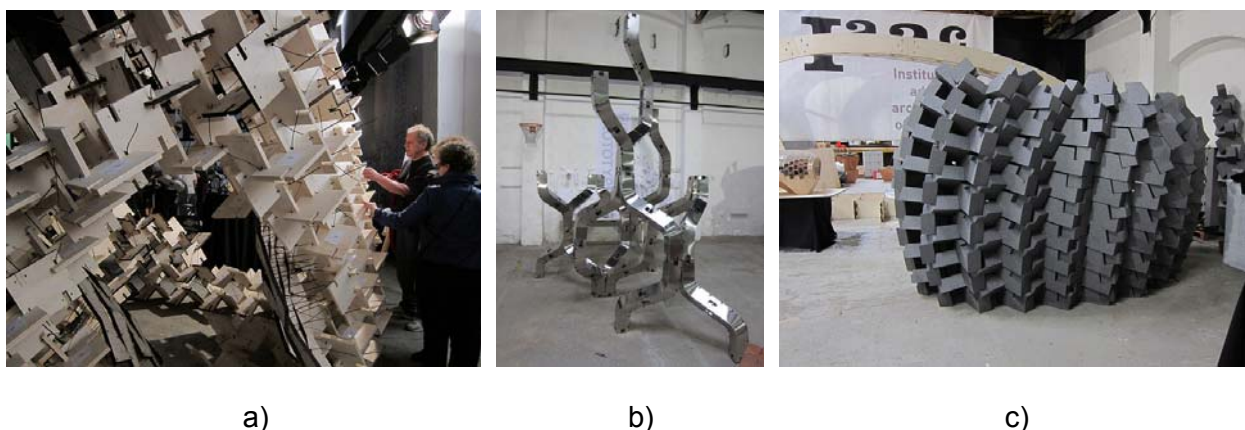
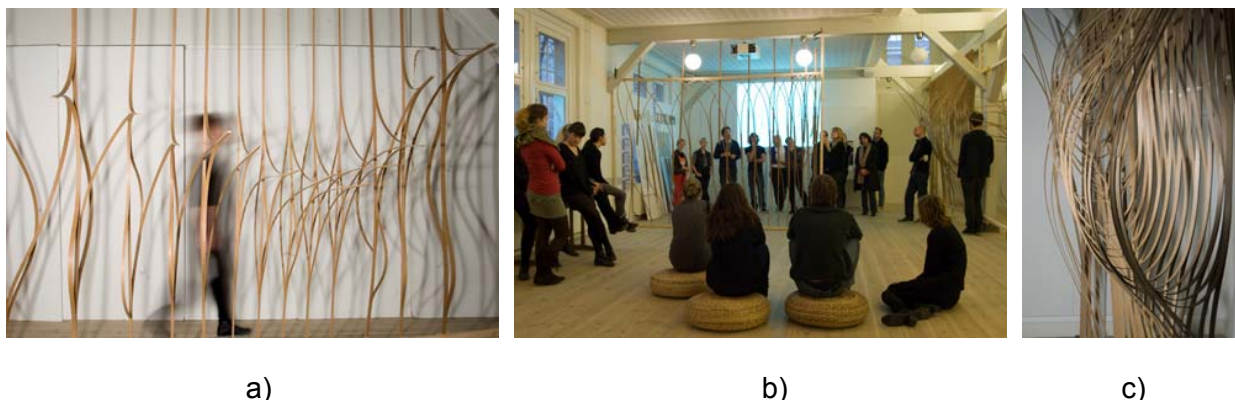


Рис. 4(а-с). Серия воркшопов «Умная геометрия 2010» в Институте Современной Архитектуры Каталонии (IAAC), 19-24 апреля 2010 г. Фото Luis Fraguada. Источник: <http://www.flickr.com/photos/fraguada/sets/72157623655295878/with/4478025645/>

Весьма распространенным типом учебной работы, направленной на реализацию цифрового проектирования в учебном процессе, являются тематические семинары (воркшопы). Примером может служить семинар, организованный для студентов Архитектурной школы Датской академии изящных искусств Центром информационных технологий и архитектуры (CITA). Тема воркшопа – архитектура плетеной древесины. В ходе семинара исследовалась возможность использования дерева, а именно тонких полос МДФ, для создания декоративных архитектурных перегородок. Сначала студенты исследовали свойства древесины, потом проектировали объекты в программе

Grasshopper с использованием плагина Rhino, и, наконец, создавали модели собственных перегородок в масштабе 1:1 (Рис. 5(а-с)).



а)

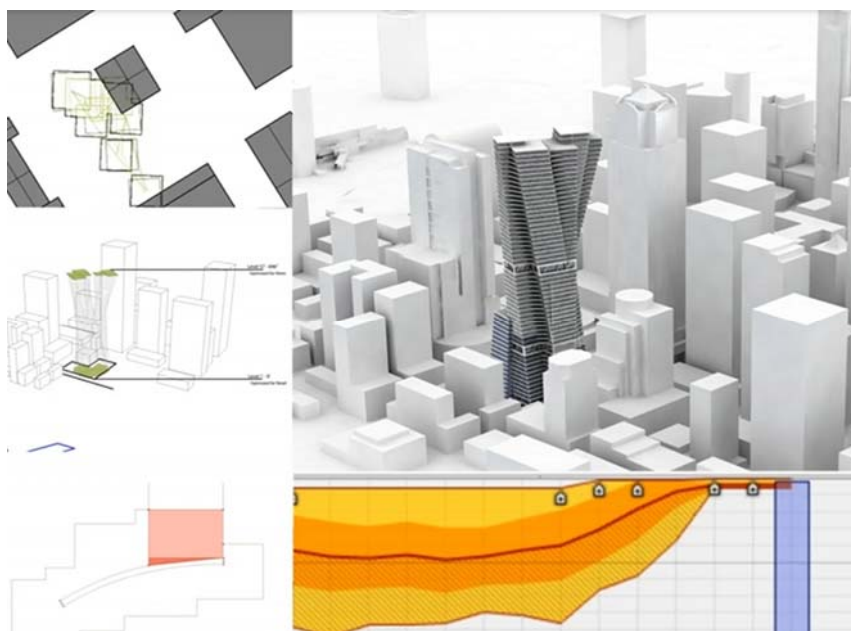
б)

с)

Рис. 5(а-с). Воркшоп «Архитектура плетеной древесины» в Архитектурной школе Датской академии изящных искусств, январь 2010 г. Источник:

<http://archinect.com/blog/article/21453420/woven-wood-workshop>

Возможности новой парадигмы использования компьютерной техники реализуются в параметрическом проектировании. Его связь со строительной логистикой и материаловедением делает параметрическое проектирование привлекательным для различных инженерных и строительных специальностей, в том числе и для архитекторов. Преимуществом такого метода проектирования является получение целого спектра итоговых решений, которые учитывают разнообразные факторы, влияющие на форму, расположение, планировку и другие характеристики здания. Несмотря на то, что сегодня параметрические исследования скорее свойственны уровню докторантуры [8], прослеживается тенденция их перехода в магистерские программы, как части дипломного магистерского проектирования. Ниже приведена презентация магистерской дипломной работы Нейта Холланда, студента Университета Небраска-Линкольн, которая дает представление об основных этапах параметрического проектирования ([Видео 1](#)).



Видео 1. Презентация магистерской диссертации Нейта Холланда, студента Университета Небраска-Линкольн, руководитель Стив Харди, 2011 г. Источник:

<http://www.parametriccamp.com/en/what-is-parametric-design/>

Степень включенности IT-технологий в учебную магистерскую подготовку варьируется. В одних школах это направление является ведущим (пример – магистратура в мастерской Захи Хадид), в других – второстепенным (так в Делфтском техническом университете большее внимание уделяется социальной интегрированности архитектурного объекта в сложившуюся архитектурную среду). Однако, наиболее полно данная тематика оказывается представлена в специально-ориентированных магистерских программах. Примером может служить магистратура в Институте строительных конструкций и дизайна Штутгартского университета. Здесь выпускникам факультета Архитектуры и градостроительства присуждается степень магистра технических наук (M.Sc.). В качестве основных направлений научного поиска в исследовательских дизайн-проектах обозначены: морфогенетические цифровые процессы архитектурного проектирования; исследование новых парадигм производства, включающих робототехнику и генеративные процессы; поиск новых архитектурных тектоник и связанных с ними возможностей производства и др. [11, с.5] (Рис. 6(а-с)).



a)



b)



c)

Рис. 6(а-с). Исследовательский павильон разработан преподавателями и студентами Института компьютерного дизайна (ICD) и Института строительных конструкций и дизайна (ITKE) Штутгартского университета в сотрудничестве с биологами из Тюбингенского университета. Источник: Research Pavilion by ICD and ITKE // Digital publisher of the year 2012, 5 March 2013, <http://www.dezeen.com/2013/03/05/research-pavilion-by-icd-and-itke/>

Таким образом, цифровые технологии оказывают существенное влияние на постановку целей и задач всего образовательного процесса магистерской подготовки в ведущих архитектурных школах. Они занимают значительное место в учебных планах. Такая ситуация обусловлена тем, что цифровые технологии заметно расширяют палитру технических средств, доступных архитектору. «Умные» архитектурные конструкции и инженерное наполнение способны реагировать на меняющуюся окружающую среду и на деятельность человека, помещенного в созданное искусственное пространство. Как мы смогли убедиться, различные формы преподавания цифровых методов проектирования приносят свои плоды и будут оказывать все более заметное влияние на архитектурное формообразование и строительное производство в недалёком будущем.

Мы рассмотрели два из заявленных нами актуальных направления магистерского архитектурного образования: устойчивая архитектура и цифровые технологии проектирования. Как нетрудно заметить, эти разделы являются взаимодополняющими. Цифровые методы проектирования выступают средством создания устойчивой архитектуры, т.к. позволяют, помимо всего прочего, создавать объекты, отвечающие потребностям современности, а именно, высоким экологическим и энергетическим стандартам, гибкому взаимодействию с окружающей средой и социумом, прямому реагированию на множественные сети и потоки, пронизывающие урбанизированные пространства (транспортные, информационные, энергетические и пр.). Поэтому именно архитектурное образование на уровне магистерской подготовки позволяет реализовывать данные идеи и в будущем воплощать их в архитектурных объектах.

Литература

1. План мероприятий ("дорожная карта"). "Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки". 30 декабря 2012 г. № 2620-р [Сетевой ресурс]. - URL: <http://archive.government.ru/media/2013/1/4/54296/file/2620-r.doc>
2. Власов В.Г. Дизайн-архитектура и XXI век // Архитектон: известия вузов. – 2013. № 41 [Сетевой ресурс]. - URL: http://archvuz.ru/2013_1/1
3. Кияненко К.В. Комментарий к американскому архитектурно-образовательному стандарту // Архитектурный вестник. – 2006. № 6(93) [Сетевой ресурс]. – URL: <http://archvestnik.ru/ru/announcement/398>
4. Кияненко К.В. Высшая архитектурная школа США: институциональные, компетентностно-знаниевые и образовательные модели (заключительный). – Отчет по научно-исследовательской работе, № госрегистрации 01201274722. – М., НИИТАГ, 2012. – 195 с.
5. Ashrai M. A. Salama. Environmental Knowledge and Paradigm Shifts: Sustainability and Architectural Pedagogy In Africa and the Middle East // Salama, Ashraf M.A., William O'Reilly & Kay Noschis, eds. Architectural Education Today: Cross-Cultural Perspectives. Lausanne: Comportements, 2002. – P. 51-59.
6. Master in Advanced Architecture. Emergent Territories / Radical Region / Self Sufficient Buildings / Digital Tectonics / Fabrication Ecologies. – 56 p. [Сетевой ресурс]. - URL: <http://www.iaac.net/archivos/programs/pdf/iaac-maa-2013-14-2013-15-1.pdf>
7. Graduate Handbook 2012-2013, School of Architecture, NC State University. – 64 p. [Сетевой ресурс]. - URL: <http://design.ncsu.edu/academics/architecture/master-of-architecture-m.-arch-1-3>

8. Stan Allen, The Future That Is Now // The Design Observer Group [Сетевой ресурс]. - URL: <http://places.designobserver.com/feature/architecture-school-the-future-that-is-now/32728/>
9. Волинсков В. Э. Информационно-технологические методы проектирования в архитектурном формообразовании: автореф. дисс. канд. арх. - М., МАРХИ, 2012. - 27 с.
10. Зельдович П. Уехать к Захе Хадид // Проект Россия. - 2011. № 61. - С. 36-40.
11. M.Sc. Programme, Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Stuttgart. – Stuttgart. April 12, 2013. - 13 p. [Сетевой ресурс]. - URL: http://icd.uni-stuttgart.de/files/ITECH/ITECH_Information%20Brochure.pdf

References

1. *Plan meropriyatiy ("dorozhnaya karta"). "Izmeneniya v otraslyakh sotsial'noy sfery, napravlennyye na povysheniye effektivnosti obrazovaniya i nauki"* [The Action Plan ("Roadmap"). "Changes in The Social Area Spheres, Aimed at Improving The Efficiency of Education and Science"]. December 30, 2012, no. 2620-p. Available at: <http://archive.government.ru/media/2013/1/4/54296/file/2620-r.doc>
2. Vlasov V.G. *Dizayn-arkhitektura i XXI vek* [Design Architecture and The 21st Century]. Architecton: proceedings of higher education. 2013, no. 41. Available at: http://archvuz.ru/2013_1/1
3. Kiyanenko K.V. *Kommentariy k amerikanskomu arkhitekturno-obrazovatel'nomu standartu* [Comment to the American architectural educational standard]. *Arhitekturnyj vestnik*. 2011, no. 6(93). Available at: <http://archvestnik.ru/ru/announcement/398>
4. Kiyanenko K.V. *Vysshaya arkhitekturnaya shkola SSHA: institutsional'nyye, kompetentnostno-znaniyevyye i obrazovatel'nyye modeli (zaklyuchitel'nyy)* [High Architectural School USA: Institutional, Competence-Knowledge and Educational Models]. The final report of the science exploration. State registration no. 01201274722. Moscow, 2012, p. 195.
5. Ashrai M. A. Salama. Environmental Knowledge and Paradigm Shifts: Sustainability and Architectural Pedagogy In Africa and the Middle East. Salama, Ashraf M.A., William O'Reilly & Kay Noschis, eds. *Architectural Education Today: Cross-Cultural Perspectives*. Lausanne: Comportements, 2002, pp. 51-59.
6. Master in Advanced Architecture. Emergent Territories / Radical Region / Self Sufficient Buildings / Digital Tectonics / Fabrication Ecologies, p. 56. Available at: <http://www.iaac.net/archivos/programs/pdf/iaac-maa-2013-14-2013-15-1.pdf>
7. Graduate Handbook 2012-2013, School of Architecture, NC State University, 64 p. Available at: <http://design.ncsu.edu/academics/architecture/master-of-architecture-m.-arch-1-3>
8. Stan Allen, The Future That Is Now. The Design Observer Group. Available at: <http://places.designobserver.com/feature/architecture-school-the-future-that-is-now/32728/>
9. Volynskov V. E. *Informatsionno-tekhnologicheskiye metody proyektirovaniya v arkhitekturnom formoobrazovanii* [Informational Design Techniques in Architectural Modeling]. Moscow, Moscow Institute of Architecture, 2012, p.27.

10. Zel'dovich P. *Uyekhat' k Zakhe Khadid* [Live for Zaha Hadid]. Project Russia, 2011, no. 61, pp. 36-40.
11. *M.Sc. Programme, Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Stuttgart*. Stuttgart, 2013, p. 13. Available at:
http://icd.uni-stuttgart.de/files/ITECH/ITECH_Information%20Brochure.pdf

ДАнные ОБ АВТОРАХ

А.А. Гудков

Декан архитектурного факультета, кандидат архитектуры, профессор кафедры Основ архитектурного проектирования, истории архитектуры и градостроительства, НГАХА, Новосибирск, Россия

e-mail: aa_gudkov@mail.ru

О.В. Морозова

Кандидат архитектуры, доцент кафедры Архитектурной теории и композиции, НГАХА, Новосибирск, Россия

e-mail: abbbris@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

A. Gudkov

The Dean of Architectural Faculty, PhD in Architecture, Professor of Department Department of "Bases of Architectural Design, History of Architecture and Urban Planning", Novosibirsk State Academy of Architecture and Arts, Novosibirsk, Russia

e-mail: aa_gudkov@mail.ru

O. Morozova

PhD in Architecture, Associate Professor of Architectural Theory and Composition Department, Novosibirsk State Academy of Architecture and Arts, Novosibirsk, Russia

e-mail: abbbris@mail.ru