

ОПЫТ АПРОБАЦИИ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ И ИНСТРУМЕНТОВ АРХИТЕКТУРНО-КЛИМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КОНТЕКСТА В КУРСЕ «МЕДИАТЕХНОЛОГИИ» МАГИСТРАТУРЫ МАРХИ

Е.А. Ширинян

Московский архитектурный институт (Государственная академия), Москва, Россия

Аннотация

В данной статье предпринята попытка сформулировать стратегические приоритеты в аспекте применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в архитектурном образовании и реальном проектировании. Статья адресована, в первую очередь, образовательному сообществу и рассматривает пример внедрения в учебную программу магистратуры Московского архитектурного института комплексного задания в рамках курса «Медиатехнологии», которое включает в себя оценку реальной градостроительной ситуации при помощи ГИС-технологий и компьютерных инструментов микроклиматического анализа [3, С. 27]. Обозначена методическая новизна подхода к анализу градостроительного контекста. Представлены структура задания и его промежуточные этапы. Итоговые образовательные результаты дисциплины подразумевают овладение приемами использования компьютерных расчетов в архитектурном проектировании и исследовательской деятельности и навыками работы с открытыми геопространственными данными о градостроительном контексте.

Ключевые слова: архитектурное образование, геоинформационные системы, открытые данные, городской микроклимат

APPROBATION OF METHODS OF USING OPEN GEODATA, ARCHITECTURAL MICROCLIMATIC AND SPATIAL ANALYSIS TOOLS FOR URBAN CONTEXT IN MASTER DEGREE COURSE “MEDIATECHNOLOGIES”, MOSCOW INSTITUTE OF ARCHITECTURE (STATE ACADEMY)

E. Shirinyan

Moscow Institute of Architecture (State academy), Moscow, Russia

Abstract

This paper attempts to formulate strategic priorities in architectural education and professional practice in the aspect of digital technologies application. The paper is primarily addressed to the Russian academic community and considers a showcase of implementation of a complex assignment in the master degree program course “Mediatechnologies”. The assignment includes an assessment of real urban context with GIS-tools and digital analysis of urban microclimate. The new methodic in approach to analysis of urban context is stated. The preliminary results are shown. Learning outcomes of the discipline consider an acquirement of skills in computer simulations within architectural practice and research and integration of open geodata of urban context.

Keywords: architectural education, geoinformation systems, open data, urban microclimate

Открытые геопространственные данные как источник исходной информации.

Исследование таких городских элементов, как улица, площадь, парк или двор жилого дома, в настоящий момент может представлять значительный интерес для проектировщика на фоне масштабного обустройства общественных пространств центра Москвы¹. Повышенное внимание к точной оценке ситуации и новым методам проектирования благоустройства вызвано ростом популярности улиц, которые были трансформированы либо в пешеходные, либо с приоритетом пешеходов. Также увеличивается интерес к парковым зонам, набережным и другим общественным пространствам как городским активам и культурной инфраструктуре [2]. Очевидно, что, кроме привлекательности для горожан и туристов, такие изменения в городской среде влекут за собой рост внимания со стороны бизнес-сообщества. Вопросы комфорта городской среды обсуждаются в рамках учебных заданий и студенческих проектов [1].

Именно открытые геопространственные² данные (в том числе и данные дистанционного зондирования Земли, доступные через картографические сервисы Яндекс или Google), мобильные устройства и мобильный интернет придали значительный импульс развитию интернет-сервисов и бизнес-активности. Набирают популярность ИТ-решения, нацеленные на анализ так называемых «больших данных» (big data)³, появляются специализированные услуги, основанные на геоинформационных системах (ГИС). Эти же технологии способствуют повышению точности и актуальности получаемой информации о рассматриваемой территории – будь то набережная реки Яузы, или небольшого сквера в спальном районе. Такое качественное изменение характера исходных данных (наравне с традиционными источниками, которые предоставляет заказчик) вынуждает искать пути систематизации доступных для проектировщика сведений.

Тема открытых геопространственных данных, количество и качество которых неуклонно растет, на сегодня слабо отражена в образовательной программе Московского архитектурного института и требует системного решения на всех уровнях обучения.

Компьютерные инструменты архитектурного анализа градостроительного контекста. Экологически рациональное проектирование остается актуальным предметом для дискуссий, можно наблюдать постоянное расширение цифрового инструментария, который поддерживает эту концепцию. При этом, проблематика городского климата и биоклиматического комфорта [3, С. 151], крайне важная с точки зрения использования городских пространств, в недостаточной мере раскрыта в студенческих и реальных проектах.

Уже сейчас для студента доступны многочисленные инструменты компании Autodesk, решающие задачи предпроектной оценки территории, бесплатные расчетные модули для Rhinoceros 3D и множество других программных продуктов. Однако применение компьютерных расчетных инструментов для обучающегося представляет само по себе непростую задачу. Затруднения возникают не в плоскости изучения интерфейса или

¹ См. подробнее <http://archspeech.com/article/predmet-diskussii-i-degustacii-obshhestvennyeh-prostranstva-novoy-formacii>

² Один из типов таких данных можно найти на портале открытых данных по Москве data.mos.ru. Табличные, машиночитаемые данные о тех или иных объектах (например, детских садах) могут содержать либо географические координаты, либо адрес, что позволяет проводить картирование в автоматическом режиме при помощи ГИС. См. подробнее <http://www.computerra.ru/93429/kak-ispolzuyutsya-geoprostranstvennyie-bolshie-dannye/>

³ Пример платформы Habidatum для анализа больших данных <http://habidatum.com/platform/>

повторении упражнений, а в способности критически оценивать результаты расчета, сопоставлять их с другими результатами и с реальной ситуацией. Как следствие - невнимательное применение компьютерных расчетов и отсутствие внятных выводов по результатам их использования. Вопросы применения компьютерных симуляций в учебном процессе подробно описаны Эндрю Маршем, инженером и разработчиком популярного некогда Autodesk Ecotect Analysis [11].

Интеграция IT инструментов проектного исследования в учебную практику. В Московском архитектурном институте методика использования открытых данных о городском контексте (начиная от спутниковых снимков и заканчивая параметрами конкретных объектов застройки) на сегодня не разработана должным образом. Такая же проблема наблюдается в отечественном проектировании. Кроме того, очевиден факт недостаточного внимания в профессиональном сообществе к архитектурно-климатическому анализу как средству оценки комфортности среды и отсутствие общепринятой методики оценки визуального восприятия пространства. Нехватка дискуссии и методических наработок в этих областях делает актуальной задачу интеграции ГИС-инструментов для работы с открытыми данными и компьютерных инструментов архитектурно-климатического анализа в учебные задания дисциплины «Медиатехнологии».

Цель данной статьи – представить структуру учебного задания и организационные меры для успешного и эффективного освоения студентами элементов геоинформационных технологий и компьютерных расчетов микроклимата и визуального восприятия. В статье нет подробного рассмотрения компьютерных расчетов, так как фокус более широкий – необходимо решить традиционные архитектурные задачи по сбору исходных данных и предпроектному анализу на новом технологическом уровне и организовать процесс методически.

Процесс разработки программы задания сопровождается анализом аналогичных учебных заданий в других высших архитектурных школах. На настоящий момент прошло первое знакомство с подобными заданиями факультета IA (Information Architecture) Цюрихского технологического университета [9]⁴. Главный позитивный вывод - в работах студентов IA присутствует научный подход, внимательное отношение к расчетам и анализу, используется разнообразный инструментарий. Конечная цель разрабатываемой учебной методики – возобновление дискуссии вокруг архитектурного анализа городского контекста, выявление первоочередных задач и формирование рекомендаций по алгоритмам решения типовых задач.

Апробация. Общая позиция в отношении учебных заданий сформулирована автором в журнале «Проект Россия» [7]. Существенным элементом, который способствует выявлению признаков и формулированию принципов новой проектной методологии, может стать анализ городского пространства, в том числе одна из важнейших его составляющих – наблюдение [8, С. 3] и последующее описание-моделирование изучаемого контекста.

Наилучшим полигоном для подобного задания представляется работа с реальной ситуацией улиц, скверов, площадей, пустырей и др. Студенты формируются небольшими

⁴ Отчет также доступен в электронном виде
http://www.researchgate.net/publication/273768876_New_Methods_in_Urban_Analysis_and_Simulation_Documentation_of_the_teaching_results_from_the_spring_semester_2014

командами по 3-5 человек. Навык сотрудничества и конкуренция, возникающая между отдельными группами, представляют интерес для учебного процесса, так как становятся факторами активизации творческого потенциала, создают ситуации, где рождаются неожиданные наблюдения и интересные выводы.

Выбранный способ повышения уровня аналитической деятельности – проектный. Студенты определяют на территории «микро-пространство» [4] – локальную зону рекреации. Характеризуют её набором требований (затенение в жаркие месяцы, инсоляция в осенний период, использование офисными работниками) и делают проектное предложение по благоустройству. Далее при функциональном, пространственном и микроклиматическом анализе ситуации возникает процесс естественного сопоставления требований к вновь размещаемому объекту благоустройства и локальных условий. Таким образом, студенты получают возможность самостоятельно оценить корректность своего предложения и постановки самой задачи для расчета.

Важный организационный и содержательный элемент в рамках образовательного процесса – привлечение специалистов и консультантов. Такой подход способствует формированию более выверенной постановки задач для расчетов, повышает уровень профессиональной вовлеченности студентов.

Опыт проведения учебного задания в осеннем семестре 2015 года. В настоящий момент апробация описанной выше методики проходит в рамках дисциплины «Медиатехнологии». Занятия проводятся раз в неделю по два академических часа. Количество магистрантов – около 50 человек. В самом начале происходит формирование рабочих групп и выбор территории для исследования.

Этапы задания могут быть представлены в виде последовательных действий (Рис.1).



Рис. 1 Схема элементов задания

Ключевая роль в описании и анализе городского «мезо-пространства» [5] отводится объектам благоустройства: малым архитектурным формам, озеленению, объектам торговли, которые выполняют роль «лакмусовых бумажек». К примеру, рекреационное пространство, предложенное студентом интуитивно, оказывается в летние месяцы без солнцезащиты и, следовательно, посетитель может испытать тепловой дискомфорт. Если же в начале работы студент определил характеристики и режим использования предлагаемого объекта, то постановка задачи для расчета заметно облегчается, и инструменты используются эффективно. Подобные приемы могут быть перенесены на функциональный или визуальный анализ территории. Такой подход обеспечивает осознанное использование открытых данных и методик расчета.

Приведем описание основных шагов задания:

1. Обследование. На первом этапе требуется провести натурное обследование выбранной территории при помощи фотоаппарата, устройств для записи GPS-треков (на текущий момент используются мобильные телефоны или планшеты). Цифровые фотоснимки также должны содержать GPS-атрибуты.

2. Размещение объектов. Проектные предложения по размещению на исследуемой территории на основе наблюдений и в большей части интуитивно, малых архитектурных форм, озеленения, точек торговли и т.д.

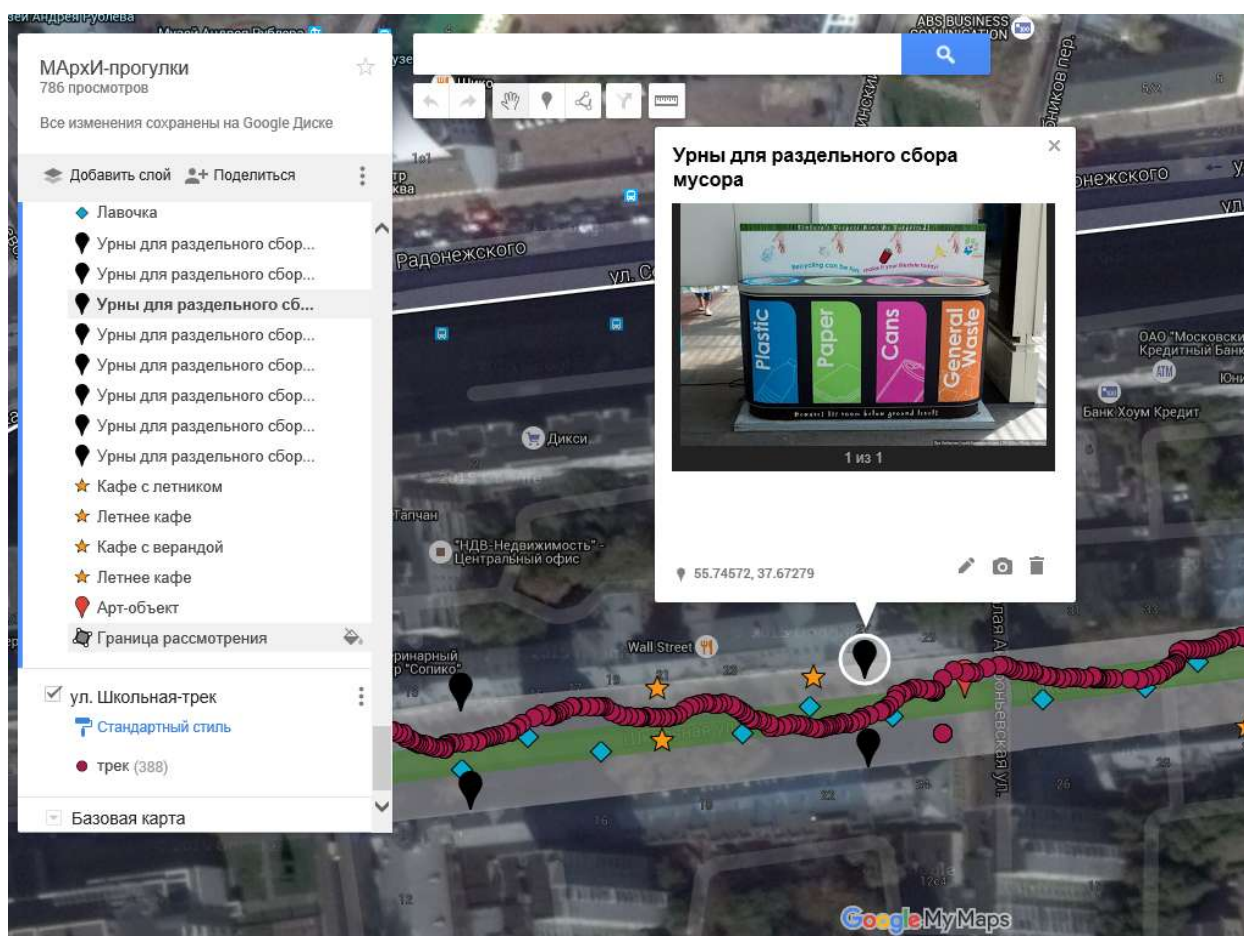


Рис. 2а. Пример онлайн-карты с GPS-маршрутами, объектами и зонированием.



Рис. 2b. Пример характеристик размещаемых объектов и их расположения на территории.

Результаты натурного обследования и первичных проектных предложений по размещению объектов публикуются в сети Интернет при помощи сервиса Google My Maps (Рис. 2a). Это обеспечивает координацию работы между всеми группами.

3. Промежуточные просмотры презентаций всех групп с участием приглашенных специалистов позволяет получить студентам комментарии по результатам оценки ситуации и рекомендации по назначению и размещению объектов. В качестве примера можно привести состоявшиеся занятия с участием А. Укропова (бюро «Мегабудка») и М. Мягкова, профессора кафедры Архитектурной физики.

4. Сбор открытых данных. Этап работы с открытыми геопространственными данными подразумевает использование картографического сервиса OpenStreetMap⁵ (Рис. 3).



Рис. 3 Пример онлайн-карты с GPS-маршрутами, объектами и зонированием

⁵ См. подробнее о сервисе открытых геоданных OpenStreetMap <http://www.openstreetmap.org/about>

Выбранный фрагмент окружающей застройки дополняется сведениями о годе постройки, этажности и общей площади с государственного интернет-портала «Публичная кадастровая карта». Редактирование данных и создание карт на их основе выполняется при помощи бесплатного ГИС-инструмента QGIS.

5. Создание трехмерной модели территории. На основе ГИС-данных, готовых моделей зданий, полученных с портала SketchUp 3D Warehouse, и рельефа формируется модель территории низкой детализации, которая предназначена для последующих компьютерных расчетов. Недостающая информация о застройке дополняется натурными обследованиями. Рельеф территории выполняется с использованием данных Google⁶.

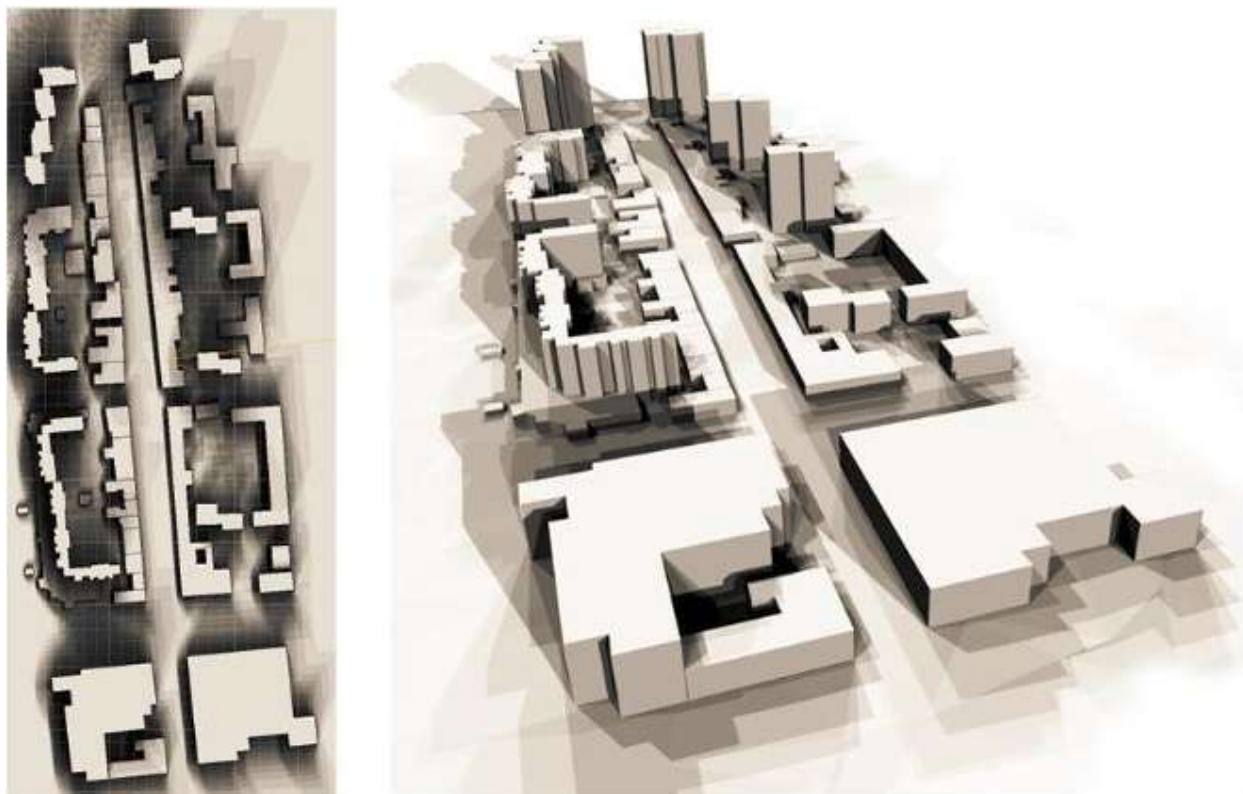


Рис. 4. Пример трехмерной модели территории и расчета конверта теней в Autodesk Ecotect Analysis

6. Архитектурно-климатический анализ – гипотеза. На этапе первой итерации учебного задания проводится архитектурно-климатический анализ – расчёты затенения и инсоляции уличного пространства. Предварительно формулируется гипотеза расчета, которая может представлять собой ряд схем, ручных эскизов и текстового описания. Именно на основе гипотезы уточняется сама постановка задачи для компьютерного расчета. Студенты делают предположения о взаимодействии локальных микроклиматических условий и размещаемого объекта.

7. Компьютерные расчеты. Компьютерные расчеты затенения и инсоляции территории (Рис.4) позволяют провести оценку соответствия требований к размещаемым объектам и климатических условий выбранной ситуации. Шаги 6 и 7 повторяются в процессе оценки визуального восприятия территории, что составляет ещё одну часть задания.

⁶ Операция выполняется через встроенный механизм геолокации в SketchUp

8. Финальная презентация результатов исследования, подготовка брошюр отчетов по рабочим группам. Параллельно проходит реализация второй итерации учебного задания. В 2014/2015 учебном году было выполнено задание с похожим содержанием, и на основе анализа его результатов проведена корректировка задач.

Выводы и перспективы

Развитие компьютерных технологий привело к появлению нового инструментария для решения задач анализа и проектирования городской среды. Формируется новый технологический и информационный уровень исследования урбанизированного пространства. При этом, было бы ошибкой преподавать ИКТ в отрыве от реальных ситуаций и вне обсуждения и консультаций специалистов. В Московском архитектурном институте уже существуют прецеденты заданий, схожих методически [6], которые подтверждают перспективность такой методической установки.

Задание нацелено на определение первоочередных задач для повышения эффективности использования геоинформационных систем и открытых геопространственных данных в образовательной программе, и на активизацию дискуссии в области методик архитектурного анализа городского контекста внутри российской архитектурной школы.

Следующим шагом в развитии методики должна стать артикуляция «урбанистических» качеств общественных пространств [10] и уточнение инструментария согласно консультациям со специалистами. Отдельно стоит упомянуть необходимость рекомендаций ГИС-специалистов и разработчиков программного обеспечения. На данный момент определены приоритетные направления дальнейших исследований, которые могут найти отражение в учебных дисциплинах:

1. Анализ аналогичных учебных программ и заданий в зарубежных вузах.
2. Применение датчиков и сенсоров для автоматизированной оценки параметров окружающей среды в контексте сбора исходных данных о территории.
3. Систематизация и тестирование различных компьютерных расчетов пространственных (например, визуального восприятия или пешеходной доступности) и микроклиматических характеристик городской среды.
4. Систематизация источников открытых геопространственных данных, изучение зарубежного опыта на примере геопорталов.
5. Интеграция ГИС- и BIM-данных как способ создания информационной модели фрагмента города.
6. Уровни детализации моделей и форматы хранения данных городской застройки.⁷

Изображения, используемые в статье:

Рис. 1 — выполнен автором статьи

Рис. 2а – магистранты 1-ого года обучения (2015 г.) Алимов Р., Васяткина М., Кучеренко О., Селезнева М.

Рис. 2б, 3, 4 – магистранты 1-ого года обучения (2015 г.) Голошубин В., Грачева Ю., Замрий А., Розум К.

⁷ См. подробнее об уровнях детализации моделей для городской застройки http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=18040

Литература

1. Благовидова Н.Г., Разгулова А.М. Вариативность благоустройства средового пространства города в работах студентов Московского архитектурного института [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2015/3kvart15/blagovidova/abstract.php>
2. Волкова Н.А. Пространство событий и культурная инфраструктура города (на примере Москвы): Дис. ...магистр. / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». М., 2014.
3. Мягков М.С., Губернский Ю.Д., Конова Л.И., Лицкевич В.К. Город, архитектура, человек и климат. – М.: «Архитектура-С», 2007. – 344 с.
4. Крашенинников, А. В. Микро-пространства городской среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2014/4kvart14/krash/abstract.php>
5. Крашенинников, А. В. Мезо-пространства городской среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.marhi.ru/AMIT/2015/4kvart15/krash/abstract.php>
6. Стаменкович М. З. Проектирование городского пространства и здоровой окружающей среды с применением цифровых технологий в экспериментальных проектах студентов МАРХИ. // Наука, образование и экспериментальное проектирование: Материалы межд. науч.-практ. конференции 7 – 11 апр. 2014 г. Тезисы докладов. – М. : МАРХИ, 2014. – С. 428
7. Ширинян Е. Назад в настоящее. // Проект Россия. 2015. №77. С. 15.
8. Gehl J., Svarre B. How to Study Public Life. Island Press, 2013. – 200 p.
9. Koenig R., Tapias E., Schmitt G., New Methods in Urban Analysis and Simulation: Documentation of the teaching results from the spring semester 2014. Zurich, 2014. – 101 p.
10. Koltsova A., Kunze A., Schmitt G. Design of Urban Space at Pedestrian Scale: A Method for Parameterization of Urban Qualities, Proceedings of IV2012 16th International Conference, Montpellier, France. – pp. 403 - 409
11. Marsh A.J. ECOTECT as a Teaching Tool // Natural Frequency. Issue No. 001. 2006. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://naturalfrequency.com/articles/ecotectasteacher>

References (Transliterated)

1. Blagovidova N.G., Razgulova A.M. *Variativnost' blagoustrojstva prostranstva goroda v rabotah studentov Moscovskogo arhitekturnogo instituta* [Variability of the city environmental space improvements in student projects, Moscow Institute of Architecture] [URL]. – Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2015/3kvart15/blagovidova/abstract.php>
2. Volkova N.A. *Prostranstvo sobitij i kulturnaja infrastruktura goroda (na primere Moskvy)* [Space of events and cultural infrastructure of the city (Moscow showcase)]: Master thesis. / National Research University Higher School of Economics. M., 2014.
3. Myagkov M.S., Gubernskij Ju.D., Konova L.I., Lickevich V.K. *Gorod, arhitektura, chelovek i klimat* [City, Architecture, Man and Climate] Moscow, 2007, 344 p.
4. Krashenninnikov A.V. *Mikro-prostranstva gorodskoj sredy* [Micro-spaces of Built Environment] [URL]. – Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2014/4kvart14/krash/abstract.php>
5. Krashenninnikov A.V. *Mezo-prostranstva gorodskoj sredy* [Meso-spaces of Built Environment] [URL]. – Available at: <http://www.marhi.ru/eng/AMIT/2015/4kvart15/krash/abstract.php>
6. Stamenkovic M. Z. *Proektirovanije gorodskogo prostranstva i zdorovoj okruzhajushej sredy s primeneniem tsifrovyyh tehnologij v eksperimentalnyh projektah studentov MArkhI*

- [Designing of urban space and healthy environment with digital technologies in student projects, Moscow Institute of Architecture] // Science, education and experimental design: Materials of International scientific-practical conference 7 –11 apr. 2014. Moscow, pp. 428.
7. Shirinyan E. *Nazad v nastoyaschee* [Back to the Present] // Project Russia. 2015. №77. p.15
 8. Gehl J., Svarre B. How to Study Public Life. Island Press, 2013. – 200 p.
 9. Koenig R., Tapias E., Schmitt G., New Methods in Urban Analysis and Simulation: Documentation of the teaching results from the spring semester 2014. Zurich, 2014. – 101 p.
 10. Koltsova A., Kunze A., Schmitt G. Design of Urban Space at Pedestrian Scale: A Method for Parameterization of Urban Qualities, Proceedings of IV2012 16th International Conference, Montpellier, France. – pp. 403 - 409
 11. Marsh A.J. ECOTECT as a Teaching Tool // Natural Frequency. Issue No. 001. 2006. [URL]. Режим доступа: <http://naturalfrequency.com/articles/ecotectasteacher>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Е.А. Ширинян

Доцент, Учебный центр ВИКОМП, Московский архитектурный институт (Государственная академия), Москва, Россия
e-mail: evgeny.shirinyan@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHOR

E. Shirinyan

Assistant professor, Educational center VICOMP, Moscow Institute of Architecture (State academy), Moscow, Russia
e-mail: evgeny.shirinyan@gmail.com