

ности нивелирных работ при измерениях осадки рассматриваемых и подобных им объектов.

### ВЫВОДЫ

1. Действующие нормативные документы, определяющие точность измерения осадки гражданских и промышленных зданий и сооружений, следует дополнить указанием, что точность измерения превышений на станции геометрического нивелирования в неблагоприятных условиях измерений принимается на основе допусков точности определения предельно допустимых перекосов строительных конструкций в вертикальной плоскости.

2. При измерениях осадки зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения для геометрического нивелирования расчетных классов I-P, II-P, III-P и IV-P в нормативных документах необходимо предусмотреть допустимость неравенства расстояний от нивелира до реек до 6–10 м с компенсацией его в нивелирном ходе, при этом следует назначить

повышенные требования к точности юстировки нивелира на горизонтальность визирного луча.

3. Допустимая погрешность определения абсолютной осадки должна рассчитываться для точек объекта, наиболее удаленных от исходных реперов с учетом обоснованной точности измерения превышений на станции геометрического нивелирования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Руководство** по натурным наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1981.
2. **Руководство** по геодезическому контролю сооружений и оборудования промышленных предприятий при их эксплуатации. – Новосибирск: СГГА, 2004.
3. **Пособие** по производству геодезических работ в строительстве к СНиП 3.01.03–84. – М.: Стройиздат, 1985.
4. **Геодезические работы** в строительстве. Правила проведения: ТКП 45-1.03-26–2006 (02250). – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2006.

Поступила 28.03.2013

УДК 711.4 (476.6-25)

## ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕВЕКОВОГО БЕЛОРУССКОГО ГОРОДА)

*Канд. арх. наук, доц. КИШИК Ю. Н.*

*Белорусский национальный технический университет*

Одна из особенностей современного подхода к освоению градостроительного наследия связана с моделированием в новой среде и новом масштабе характерных принципов пространственной организации старинного города, которые оказались устойчивыми при смене исторических периодов и могут быть полезными в ходе предстоящей реконструкции. Широкие возможности для их выявления предоставляют новые методологические подходы, разрабатываемые учеными разных стран. В течение ряда лет проводились исследования градостроитель-

ных систем (т. е. комплексов взаимодействующих элементов природной среды, планировки, ведущих зданий, городского ядра и т. д.) средневековых белорусских городов – Гродно, Витебска, Могилева. Для этих работ применялись различные специальные графоаналитические методы, т. е. анализ с помощью графики – графических изображений как моделей изучаемых градостроительных систем. Ряд методов уже апробирован в градостроительной науке, некоторые были применены впервые. Хотя их описание не является ключом к решению всех про-

блем освоения градостроительного наследия, знание и использование методов, безусловно, направлено на обеспечение эффективного исследования градостроительной культуры Беларуси.

Так, для изучения первоначальной, доперестроенной структуры раннесредневековых белорусских городов применялся ретрогрессивный метод воссоздания их планов, разработанный С. Бобинским (Польша) [1, с. 22–35]. Отправной точкой метода является относительная стабильность земельного надела в ходе происходивших трансформаций городской планировки: фронт застройки претерпевал изменения, но соседские границы дворовых участков оказывались устойчивыми. Выяснилось, что Гродно и Могилев были частично перепланированы в XVI в. (после получения городами Магдебургского права и локации), однако удалось раскрыть первичную, долокационную структуру, которая отличалась

большой степенью своеобразия. В раннем Гродно почти одновременно (в отличие, например, от среднерусских городов, где они складывались по принципу «одна после другой») [2, с. 55] сошлись фрагменты различных, в том числе очень характерных систем планировки: веретенообразная, идущая от традиций сельских славянских поселений; радиальная, возникшая на базе дорог, уходящих от Замковой горы; порядовая, появившаяся при вытягивании посада вдоль кромки высокого плато; ветвистая, необходимая для того, чтобы кратчайшим путем подняться из Подола на верхнюю террасу; перекрестная, складывавшаяся на свободной равнинной территории плато (рис. 1). Еще один обнаруженный здесь тип раннеславянского планировочного образования – длинный рынок – стал планировочной доминантой Гродно, объединив несколько различных частей городского плана.

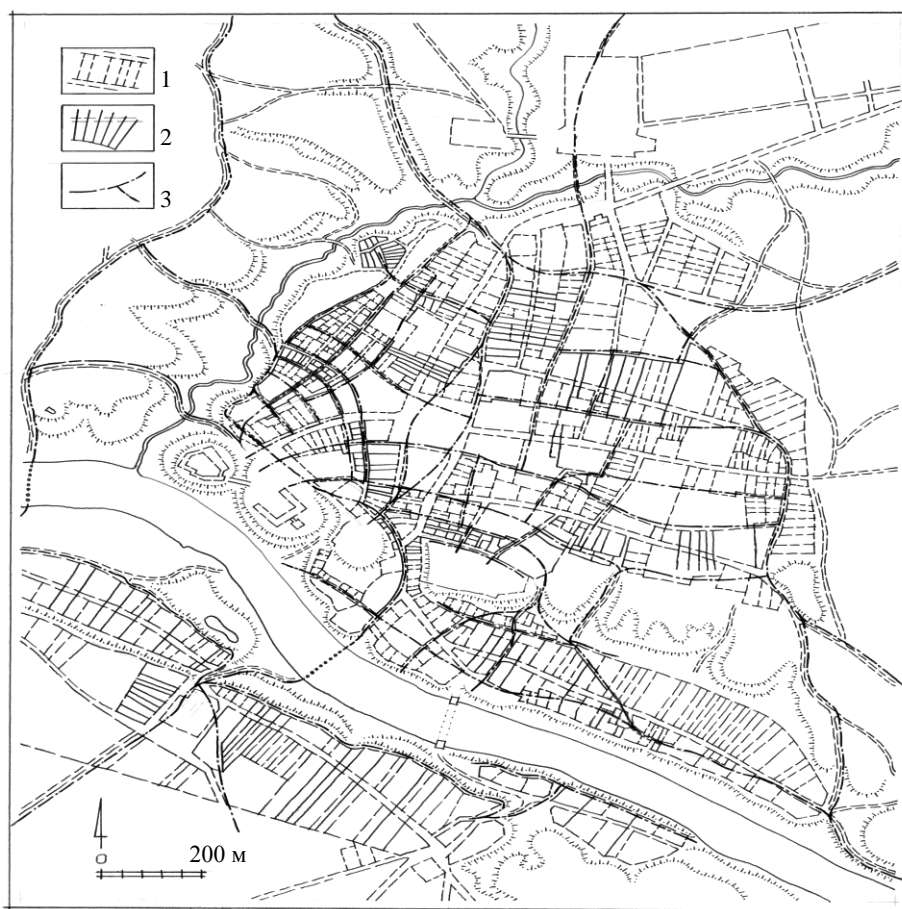


Рис. 1. Воссоздание планировочной сети раннего Гродно:

- 1 – соседские границы земельных наделов, образовавшиеся после локации в начале XVI в.;
- 2 – первоначальные границы, сохранившиеся в ходе локации; 3 – первоначальные трассы улиц и дорог

Результатов одной лишь эстетически-визуальной оценки природной среды было недостаточно для выявления ее пластических и пространственно-размерных закономерностей и последующего определения характера взаимосвязи планировочного и объемного построений растущего городского комплекса. С этой целью использовался метод перевода изометрической проекции топографической поверхности в структурные составляющие природного ландшафта, описанный М. П. Кудрявцевым (Москва) [3, с. 3]. При этом на специальном чертеже взамен горизонталей фиксировались такие обобщенные по начертанию элементы, как береговые линии, граница нижней террасы, бровка верхнего плато, основные водоразделы, отдельные природные вершины, а также воспринимаемые одновременно единые зрительные пространства. Характерной особенностью ландшафтного надела, на котором развивался ранний Гродно, было наличие высокой природной гряды, параллельной Неману и обращенной к нему крутым откосом (рис. 2). В членении гряды и других основных водоразделов действовал своеобразный модуль. Им стал почти равный промежуток между отдельными природными вершинами на бровке верхнего плато.

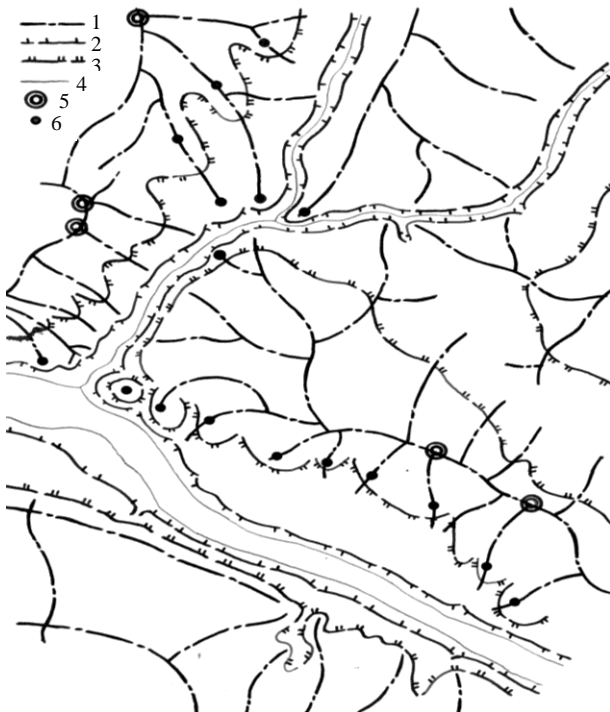


Рис. 2. Выявление структурных элементов природного ландшафта Гродно: 1 – основные водоразделы; 2 – граница нижней террасы; 3 – бровка верхнего плато; 4 – береговые линии; 5 – природные доминанты; 6 – отдельные природные вершины

Для выяснения существенных особенностей планировочной структуры средневекового города был привлечен метод идеализации – составления геометризованной схемы улично-дорожной сети, – изложенный Н. Д. Кострикиным (Москва) [4, с. 99]. При этом структура элементов планировки, а также природной среды выражается через отношения простейших геометрических форм, а полученный чертеж отражает существенные черты и коммуникационной сети, и природного ландшафта. На территории Гродно почти прямой угол при слиянии Немана и Городничанки определил структуру природных форм, напоминающую букву Ч. Но точно так же, как были параллельны и перпендикулярны элементы этой структуры, фрагменты городского плана подчинились прямоугольной системе координат. Размерность же рельефных форм отразилась на величине интервалов в коммуникационной сети: сформировалась почти квадратная сетка планировочной подосновы, на которой в течение столетий складывался городской комплекс (рис. 3).

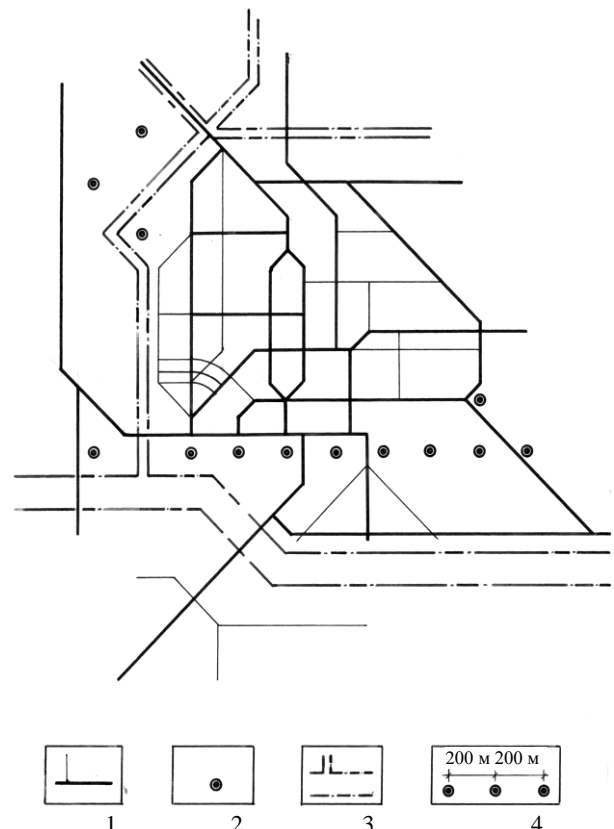


Рис. 3. Построение геометризованной схемы планировочной структуры раннего Гродно: 1 – основные улицы и дороги; 2 – отдельные природные вершины; 3 – береговые линии большой и малой реки; 4 – природный модуль городской территории

Для получения необходимого представления об особенностях объемного, высотного решения застройки использовался сложившийся в ходе исследований автора метод аксонометрической реконструкции городского комплекса [5, с. 35]. Он требует большого объема работы по сведению в единое целое разнообразной информации: о трехмерном строении рельефа, внешнем облике ведущих зданий, об основных членениях планировочной структуры. Начальной процедурой при этом обычно являлось изготовление наглядного аксонометрического изображения топографической поверхности, при котором исходным чертежом служила изометрическая проекция городского плана (способ подвижного плана) [6, с. 61]. Переход от изометрической к аксонометрической проекции неизбежно усложняется в связи с проблемами достоверности различных источников, неизбежных предположений и упрощений, а также из-за наличия у исследователя необходимого пространственного представления. Зато в итоге метод аксонометрической реконструкции позволяет изобразить все основные элементы городского комплекса в наглядной форме и с

соблюдением действительных пространственных отношений, а затем перейти к дальнейшим обобщениям. Воссозданная панорама Гродно XIV в. (рис. 4) дает возможность рассмотреть и проанализировать многие градостроительные системы: природную ситуацию на едином ландшафтном наделе в междуречье Немана и Городничанки; развитый комплекс оборонительных сооружений на бровке верхнего плато; фрагменты нескольких заселений, сложившихся в тесноте оборонительных стен и на просторах верхней и нижней террас; сеть довольно многочисленных высотных доминант.

Исследования показали, что в средневековых белорусских городах оформилась выраженная традиция использования архитектурных вертикалей в создании сети визуально-пространственных связей между объектами, имеющими большое образно-смысловое значение и расположенными в важных узлах городского плана. Характерно, что высотные доминанты располагались, как правило, определенными группами или цепочками, и в зоне их совместного композиционного влияния оказывался значительный фрагмент городской территории.

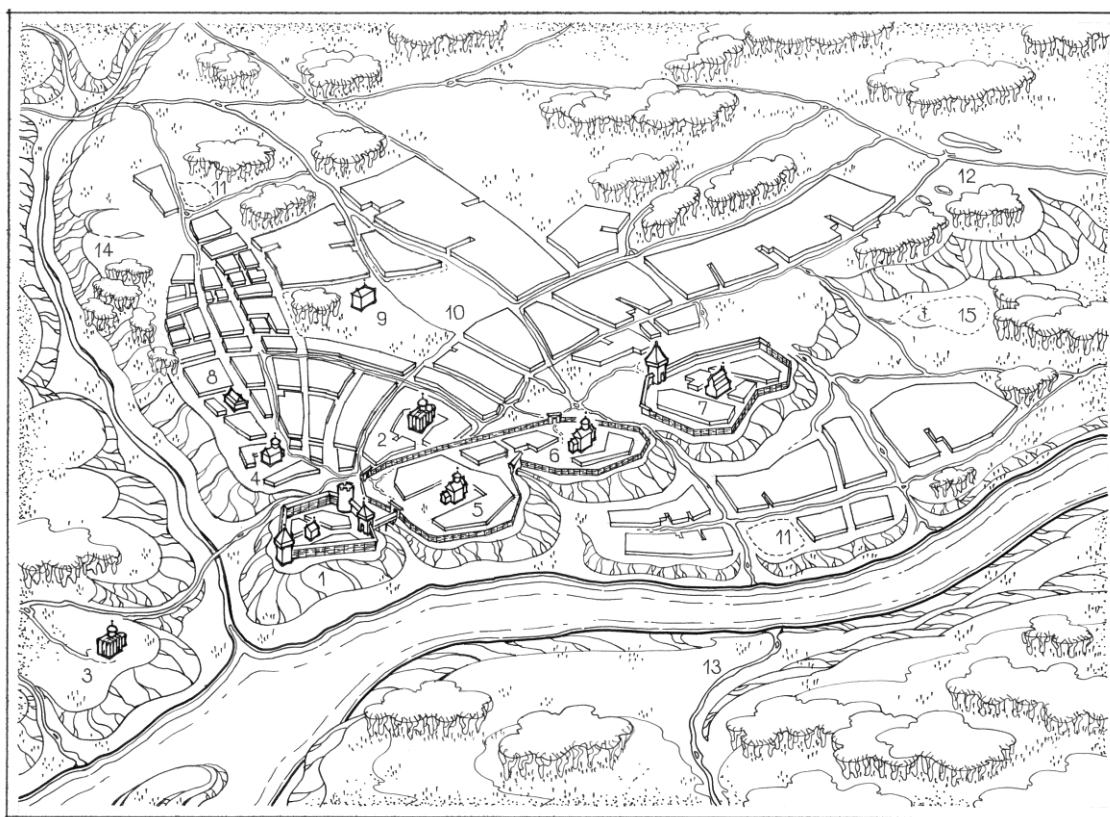


Рис. 4. Аксонометрическая реконструкция городского комплекса Гродно XIV в.

Происходило расчленение и одновременно объединение городского комплекса на основе не зональной (как в среднерусских городах), а линейно-узловой структуры. В ходе историко-градостроительного анализа важно выяснить художественные закономерности формирования данной структуры, и для этого оказались удобными определенные методы.

Метод установления зон композиционного влияния группы ведущих сооружений был описан учеными ЦНИИТА (Москва) [7, с. 18–25]. Вначале на чертеже городского плана фиксировались визуально-пространственные связи между опорными сооружениями, но не все, а только основные, воспринимаемые в широких панорамных перспективах, также отмечаемых на плане. Хотя первый чертеж обычно бывает чрезвычайно насыщен различными элементами, он помогает наметить порядок соподчинения архитектурных вертикалей и формирования групп опорных сооружений, схожих по выполняемой роли в организации городского пространства. На следующем чертеже акцентируются уже не связи между акцентными зданиями, а те участки городской территории, которые оказываются в зоне их композиционного подчинения. Подобные зоны обычно намечаются в виде овалов, ориентированных вдоль оси групповых высотных доминант, габариты которых (в условиях разреженной и распластанной застройки средневековых городов) определяются главным образом с учетом пластических и пространственно-размерных особенностей природного рельефа. В Гродно к XVI в. сложилось несколько цепочек высотных доминант, придерживающихся прямоугольной сетки координат: они расположились или на самой бровке верхнего плато, или в глубине ландшафтного надела, но тоже параллельно бровке, или вдоль нижней террасы Подола. Кроме того, выделилось кольцо высотных акцентов, окруживших городское ядро в срединной части длинного рынка (рис. 5).

Наконец, на третьем чертеже с помощью приведения к идеализированной схеме подчеркиваются самые существенные композиционно-видовые взаимосвязи между ведущими сооружениями городского комплекса (своеобразный пространственный каркас) и выявляются принципы формирования системы высотных доми-

нант. На схеме отсутствуют элементы планировки, но обозначаются береговые линии (иногда и крупные членения рельефа) как основные природные координаты, высотные доминанты и пространственные связи между ними (рис. 6).

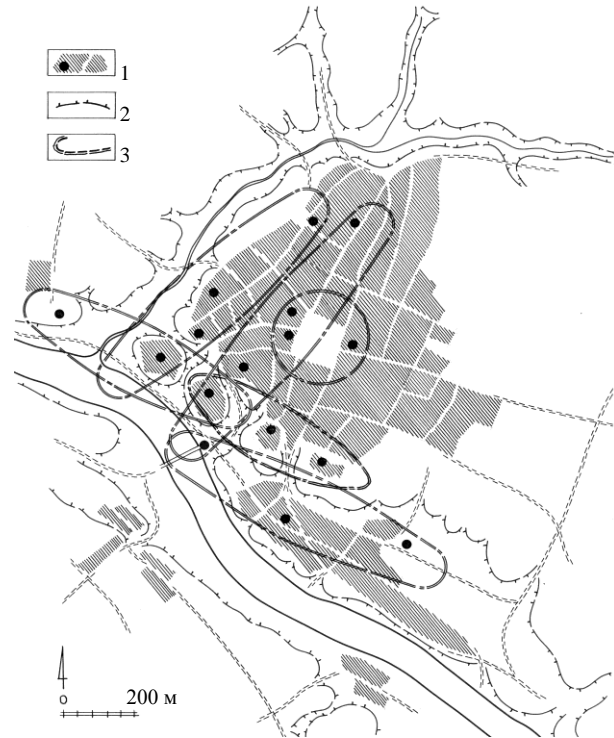


Рис. 5. Выявление участка сети высотных доминант в пространственной организации Гродно в XVI в.:

- 1 – блоки застройки и высотные доминанты;
- 2 – бровки террас;
- 3 – границы зон совместного композиционного влияния группы высотных доминант

В статье показаны далеко не все графоаналитические методы, использованные в проведенных исследованиях средневековых белорусских городов. Кроме того, следует подчеркнуть, что подобный комплект аналитических схем как своеобразных срезов градостроительной истории должен быть выполнен на каждое столетие. При современном понимании наследия, когда осваиваются не формы или приемы, а формообразующие факторы и структурные взаимосвязи элементов градостроительных систем, отпадает необходимость предпочтения того или иного исторического периода. Это позволяет более четко проследить художественно-композиционные закономерности становления городского комплекса: выявляется дифференциация элементов градостроительных систем, вырисовывается картина их количественных и качественных изменений.

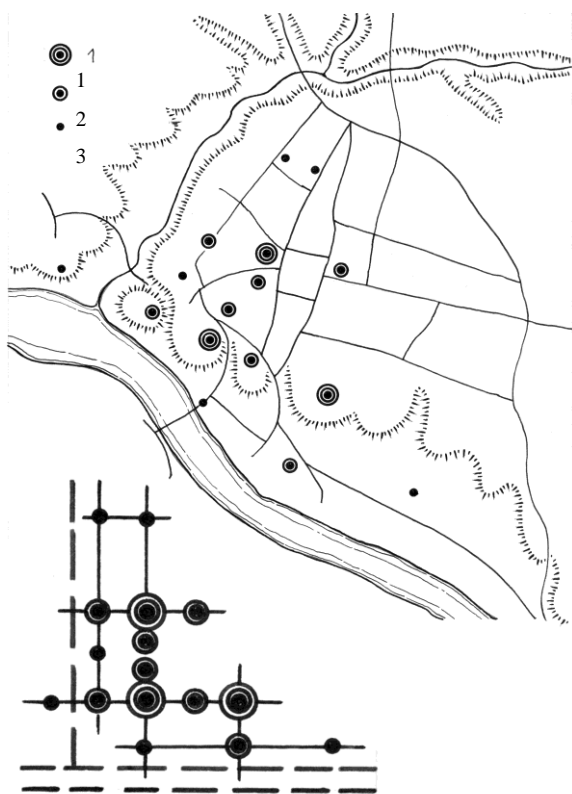


Рис. 6. Формирование системы высотных доминант Гродно XVI в.: 1, 2, 3 – высотные доминанты трех категорий, различных по степени участия в пространственной организации застройки

## ВЫВОД

Применение графоаналитических методов исследования градостроительных систем позволяет из известных уже документов получить совершенно новые данные и выяснить принципы пространственной организации старинного города, которые могут быть полезны в ходе его реконструкции. По существу, графоаналитические методы являются комбинированными методами исследования, поскольку при этом, как правило, используются письменные, картографические, археологические, этнографиче-

ские и другие источники, аналогии с эталонными городами, учитываются общие исторические процессы, характерные для определенной эпохи и соседних государств. Эстетическое совершенство графических изображений, не являясь самоцелью, служит неперенным условием и средством передачи художественно-композиционных особенностей градостроительных систем. В ходе исследований, проведенных с применением изложенных графоаналитических методов, получены материалы, свидетельствующие о том, что эпоха Средневековья явилась ярким выражением национального своеобразия градостроительной культуры Беларуси.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Bobinski, S.** Urbanistika Polskich miast przedlokacyjnych / S. Bobinski // *Studia i Materiały do Teorii i Historii Architektury i Urbanistyki*. – Warszawa, 1975. – Т. 13. – 192 р.
2. **Русское градостроительное искусство: древнерусское градостроительство X–XV веков** / под общ. ред. Н. Ф. Гуляницкого. – М.: Стройиздат, 1993. – 392 с.
3. **Кудрявцев, М. П.** Использование рельефа местности в русском градостроительстве на примере Москвы XVII века / М. П. Кудрявцев // *Архитектурное наследие: сб. ст.* – М.: Стройиздат, 1973. – Вып. 21. – С. 3–13.
4. **Кострикин, Н. Д.** План города как основа формирования его художественного образа: дис. ... канд. арх.: 18.00.04 / Н. Д. Кострикин. – М., 1977. – 154 с.
5. **Кишик, Ю. Н.** Градостроительная культура Гродно / Ю. Н. Кишик. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 303 с.
6. **Симонин, С. И.** Наглядные изображения при проектировании автомобильных дорог / С. И. Симонин, Ю. В. Котов, А. А. Срулевич. – М.: Транспорт, 1975. – 129 с.
7. **Кудрявцева, Т. Н.** Опыт проведения предпроектных исследований исторических ценных городов / Т. Н. Кудрявцева, М. П. Кудрявцев. – М.: Центр науч.-технич. инф-ции, 1974. – 54 с.

Поступила 30.01.2013