УДК 728.1.012:624.01

© С. Г. Головина, канд. архит., доцент
(Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет)
E-mail: prorector.ur@spbgasu.ru

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-36-43

© S. G. Golovina, PhD in Arch., Associate Professor
(Saint Petersburg State University of Architecture
and Civil Engineering)
E-mail: prorector.ur@spbgasu.ru

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭТАПОВ РАЗВИТИЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА XVIII – НАЧАЛА XX ВВ.

ARCHITECTURAL AND DESIGN FEATURES OF HISTORICAL RESIDENTIAL DEVELOPMENT STAGES IN ST. PETERSBURG IN THE XVIII – EARLY XX CENTURIES

Указаны важнейшие этапы развития исторической жилой застройки Санкт-Петербурга, выявлены объемно-конструктивные особенности каждого этапа. Рассмотрен процесс формирования сверхплотной брандмауэрной периметральной застройки, являющейся отличительной чертой города. Описана организация владельческих участков, приведены функционально-пространственные характеристики и конструктивные решения жилых зданий. Детализирована типология применявшихся ранее планировочных систем жилой застройки. Приведены некоторые виды конструктивных решений и способы применения строительных материалов в условиях сложной геологии местности и специфического микроклимата. Все характеристики рассмотрены в общей системе и могут послужить основой для разработки рекомендаций по комплексной реновации исторических зданий Санкт-Петербурга. Установлено, что основной особенностью процесса формирования исторической жилой застройки Санкт-Петербурга является сочетание стабильной строительной системы для несущего остова здания с активным развитием строительства и применением новых материалов при создании элементов фасадов.

Ключевые слова: брандмауэрная периметральная застройка, объемно-планировочные параметры, типология исторической застройки, формирование застройки Санкт-Петербурга, реконструкция, реставрация.

The most important stages of historical residential development of St. Petersburg are specified, volumetric and design features of each stage are revealed. The process of forming a super-dense firewall perimeter type urban development, which is a distinctive feature of the city, is considered. The organization of possessory land plots is described, functional and spatial characteristics and design solutions of residential buildings are submitted. The typology of previously used planning systems of residential development is detailed. Some types of design solutions and methods of application of building materials in the conditions of complex geology of the area and specific microclimate are given. All the characteristics are considered in the general system and can serve as a basis for development of recommendations on complex renovation of historical buildings of St. Petersburg. It is established that the main feature of the process of formation of historical residential buildings of St. Petersburg is a combination of a stable construction system for the building bearing frame with the rapid construction development and using new materials to create elements of the facades.

Keywords: firewall perimeter type urban development, space-planning parameters, typology of historical buildings, the formation of buildings in St. Petersburg, reconstruction, restoration.

Основной отличительной особенностью Санкт-Петербурга, как показано в работе [15], являются не только всемирно известные градостроительные ансамбли, но и великолепная рядовая жилая застройка, характеризующая-

ся выдающимися архитектурными качествами отдельных зданий при сохранении целостного архитектурного облика. Это обстоятельство в значительной мере обуславливает уникальность всей исторической застройки нашего города.

Однако капитальные ремонты, в процессе которых зачастую утрачиваются исторические интерьеры, полный снос обветшавших строений прошлых лет либо их перестройка с сохранением одних лишь фасадных стен способствуют постепенному уничтожению застройки. Под угрозой находится все уникальное архитектурно-градостроительное наследие Санкт-Петербурга, который может потерять пространственно-композиционное совершенство и, что особенно существенно, материально-конструктивную основу своей уникальности.

Первый шаг к пониманию совершенства материально-строительной базы Санкт-Петербурга заключается в изучении истории ее развития. Необходимо выявить этапы формирования исторической жилой застройки города и определить объемно-конструктивные особенности каждого периода.

Начиная с XVIII в. на территории Санкт-Петербурга в границах общей архитектурно-планировочной системы планомерно реализовывались различные виды градостроительных, планировочных и конструктивных решений жилой застройки. Отправной точкой для этого послужила организация владельческих участков, процесс развития которых с момента заложения города самым непосредственным образом влиял на формирование функционально-пространственных характеристик и объемно-планировочных решений застройки, а следовательно, и на конструктивные решения отдельных зданий.

Необходимо установить, какие объемно-планировочные характеристики жилых зданий, конструктивные решения и материалы соответствуют каждому периоду застройки. Все эти данные в совокупности следует рассматривать в общей системе, как единое целое. Выявление определенных периодов процесса становления материально-конструктивной системы исторической жилой застройки создаст основу для разработки предложений по ее комплексной реновации с учетом ценности уникальных архитектурно-конструктивных характеристик реконструируемых объектов.

Этап I. 1712–1730-е гг. В 1712–1716 гг. получили развитие два основных типа жилой застройки городских участков — строчной и брандмауэрный. Жилые дома образцовых проектов

Д. Трезини возводились по типу строчной застройки. Это были одноэтажные деревянные, мазанковые или кирпичные дома на 4–5 и 15 осей с размещением лицевого корпуса по красной линии, с отдельно стоящим главным домом, садовыми строениями и регулярным садом. По бокам дома располагались забор и въездные ворота, в глубине участка — хозяйственные постройки. В менее ответственных местах застройка выполнялась строчной с противопожарными разрывами. Ярким примером брандмауэрной кирпичной застройки главных улиц и набережных Санкт-Петербурга является решение образцового дома, разработанное Ж.-Б. Леблоном в 1716 г.: двухэтажный кирпичный дом на 7 осей на подвалах, с высокой мансардной кровлей с переломами.

Размеры участков регламентировались. Первоначально ширина участков, располагавшихся вдоль Невы и каналов, а также на главных улицах с застройкой двухэтажными «каменными палатами», составляла 6–8–10 сажен (12,8–17–21,3 м), а в рядовой застройке деревянными строениями — 7–10 сажен (7,9–21,3 м). С 1724 г. участки стали шириной 5–8–10 сажен (10,6–17–21,3 м) и длиной 50–70 м (1/2 ширины квартала).

Законодательно регламентировались также кирпичные, фахверковые и деревянные конструкции стен (1714–1716 гг.), конструкции перекрытий (1718 г.), кровель из черепицы, теса, драни, земли (1714 и 1718 гг.) и фундаментов, устраиваемых с применением свай, лежней, камня и кирпича [1]. При строительстве широко использовались местные материалы. Жилье из камня возводилось исключительно для знатного сословия, а обычная жилая застройка той поры целиком выполнялась из дерева или была мазанковой и в связи с недолговечностью материала не дошла до нас. В этот период в Санкт-Петербурге произошел переход от классической русской нерегулярной застройки кварталов к уникальной регламентированной регулярной застройке (кирпичной, мазанковой, деревянной) с лицевыми корпусами по красным линиям.

Этап II. Конец 1730-х гг. – 1750-е гг. Застройка этого периода велась по апробированным проектам М. Земцова, созданным на основе образцовых проектов Ж.-Б. Леблona и Д. Трезини для деревянной и кирпичной городской застройки

ки. Территория от Адмиралтейства до р. Мойки застраивалась в два апартамента на погребках, от Мойки до будущего Екатерининского канала — в один апартамент на погребках, далее — в один апартамент [15]. Из-за постоянных наводнений высоту подклета увеличили до 1 фута выше уровня наводнения 1721 г. [2]. В центре города (в частности, в районе будущей Миллионной ул.) применялась брандмауэрная застройка, при этом въезд во двор осуществлялся через ворота в корпусе дома. На Невском пр. дома возводили с разрывом — несплошной строчной застройкой. Здания ставились лицевыми корпусами по красным линиям, без отступов, исключение составляла лишь застройка пригородной зоны.

В 1738 г. были введены новые габариты участков: ширина не менее 12 сажен (25,6 м), длина не более 25 сажен (53,25 м). Выделялось три типа участков — шириной 20, 15 и 10 сажен (42,6; 31,95 и 21,3 м). Длина всех участков составляла 1/2 ширины квартала.

Специфические геологические и климатические условия Санкт-Петербурга, а также постоянные пожары (особенно 1736–1737 гг.) и наводнения обуславливали непрерывные поиски способов совершенствования строительно-конструктивной системы жилой застройки [3]. Все активнее употреблялись кирпич и камень для стен, стали обязательными брандмауэры, перекрытия над подвалами и первыми этажами выполнялись сводчатыми из камня, кровли стали покрывать железом и черепицей, а в конструкциях крыш отошли от переломов [4].

Стены в этот период возводили из кирпича на известковом растворе. Кирпич, изготовленный на казенных заводах (преимущественно железняк и алый, реже красный), имел размеры 280×140×70 мм в сырце, частные заводы не унифицировали свои изделия. В качестве наружной отделки обычно применялась известковая штукатурка с покраской и гипсовыми деталями. Перекрытия проемов имели перемишки из кирпича (клинчатые, плоские или арочные). Оконные проемы заполняли, как правило, деревянными переплетами с мелкой расстекловкой. Цоколи использовали штукатурные или бутовые, карнизы устраивали кирпичные либо кирпичные по лещадной плите. Конструкции перекрытий проектировали из деревянных балок с пазами,

черепами и черепными брусками, а для крыш использовали деревянные стропильные системы и покрытие из листового железа, теса и черепицы.

Этап III. 1760–1790-е гг. В 1760-х гг. начинается развитие брандмауэрной периметральной застройки, характеризующейся целостной композицией лицевого корпуса и флигелей. Средняя высота лицевых домов составляет 2–3 этажа, дворовых флигелей — 1–2 этажа. Именно такая застройка постепенно становится преобладающей в центре Санкт-Петербурга.

Застройка предыдущих типов применяется в основном на окраинах и в предместьях. При этом лицевой флигель по-прежнему сохраняет глубину 5 м, но возникают боковые флигели глубиной 3–4 м. Лицевой корпус занимает весь участок по ширине, по боковой оси фасада размещается арка для проезда во двор. Главное здание с парадным этажом предназначается для проживания, а флигели, находящиеся во дворе, многофункциональны: в первых этажах располагаются различные службы, конюшни, дровяники, а выше — жилые помещения. Флигели ставятся по границам межевания участков с отступом от главного дома или переходом.

Наблюдается размещение на участке нескольких дворов. Если позволяла длина участка, выстраивался поперечный дворовый корпус, но при этом площадь двора должна была составлять не менее 10×20...12×25 сажен (21,3×42,6...25,6×53,3 м).

В начале этого периода первые этажи жилых домов начинают изменять свою функцию — теперь в них могут располагаться торговые помещения и кафе. Соответственно, претерпевают изменения и объемно-планировочные параметры зданий: увеличиваются площади окон, появляются первые витрины, и, как следствие, возрастает, хотя и незначительно, глубина помещений. Расположение дворовых флигелей вдоль границ участков обуславливает их решение в один пролет, с помещениями небольшой ширины и односкатной крышей.

Стены по-прежнему сохраняются кирпичные на известковом растворе. Городовой кирпич (железняк, красный, алый) имеет размеры 6×3×1,5 вершка. Благодаря технологическому развитию производства увеличивается процент выпуска красного кирпича. Для наружной

отделки все так же используется известковая штукатурка с покраской, широко применяются готовые изделия из гипса. Проемы перекрывают клинчатыми, плоскими или арочными кирпичными перемычками. Расстекловка деревянных оконных переплетов укрупняется, повышается качество стекла, что позволяет остеклять большие окна и витрины торговых помещений первых этажей.

Для кладки цоколей и карнизов широко употребляются гидравлические растворы. Цоколи устраивают штукатурными или бутовыми. Карнизы применяют двух типов: для лицевых фасадов — кирпичные по лещадной плите, для дворовых — кирпичные. Перекрытия выполняются либо сводчатыми из кирпича, либо деревянными по балкам с черепными брусками. Крыши строят с применением деревянных стропильных систем и покрытия из кровельного железа. Активно используют железный крепеж в перекрытиях и крышах и закладные детали в стенах.

Этап IV. 1801–1860 гг. Возникает доходное домостроение, развивающееся по двум направлениям: реконструкция бывших усадеб и непосредственное возведение доходных домов. Растут масштабы найма жилых помещений всеми социальными слоями общества. Строится постоянное и временное жилье различных типов, соответствующее доходам и социальному статусу нанимателей.

Зарождается система функциональных дворов. Застройка участков осуществляется в брандмауэрной периметральной системе, кирпичными зданиями. На участке размещаются один или несколько геометрически упорядоченных дворов, ограниченных площадью 5×6 сажен (10,65×12,8 м). Размеры участка при этом могут составлять не менее 10×20 сажен (21,3×42,6 м). Лицевые жилые здания высотой, как правило, в 3–4 этажа ставятся по красной линии «сплошной фасадом» [5], а к ним примыкают дворовые жилые и служебные корпуса, располагаемые по границам межевания участков.

Предпринимаются попытки регламентации фасадов: фасад должен быть симметричным, с нечетным числом оконных проемов, его ось оформлялась окном. Размеры оконных проемов: высота — от 2 1/4 аршин (1,6 м), ширина — от 1 1/4 аршина (0,89 м). Простенки уже ширины

окон. Высота от верха окон до кровли (включая карниз) — не менее 0,89 м.

В небольших зданиях минимальная высота окон составляла 2 аршина (1,42 м), ширина — 1 аршин 2 вершка (0,8 м), а ширина простенков была не менее ширины окон. Высота окон над уровнем земли предписывалась не менее 2 аршин (1,42 м), расстояние от окон до кровли — 1 аршин (0,71 м) и более.

Можно выделить следующие группы типовых схем образцовых жилых домов этого времени:

- одноэтажные здания с 1, 3, 5, 7 окнами по длине;
- дома с мезонинами в 5, 7, 9 окон;
- дома в 3, 5, 7, 9, 11 окон;
- трех- и четырехэтажные доходные жилые дома;
- дома с лавками в первом этаже.

Таким образом, в первой половине XIX в. в Санкт-Петербурге были заложены основы регламентирования застройки. Введение высотного регламента и определенных габаритов владельческих участков, а также активное использование для строительства дерева и кирпича способствовали формированию застройки совершенно определенного типа: брандмауэрной, «сплошной фасадом», с лицевыми зданиями в 3–4 этажа и глубиной помещений до 5–7 м. Плотная застройка участков, в свою очередь, послужила предпосылкой для повышения этажности зданий [6].

Этап V. 1860–1890-е гг. Завершается формирование доходного домостроения. В связи с отменой крепостного права начинается отток крестьян из деревень и быстрый рост городского населения, влекущий за собой уплотнение застройки.

Согласно высочайшим указам и новым редакциям Строительного устава Санкт-Петербурга высота здания от тротуара до карниза не должна была превышать либо ширину улицы (если здание находится на углу — более широкой из улиц), либо 11 сажен (23,4 м). Наименьшая высота зданий этого периода — 5,5 аршин (3,9 м). Высота кровли лицевого фасада составляла 2/3 его ширины, а если корпус имел ширину не более 4 сажен (8,5 м) — до 1/3 ширины здания. Деревянные лестницы запрещены, балконы и решетки выполняются из железа или чугуна. Вы-

сота этажа — не менее 3,5 аршин (2,49 м). Расстояние между кирпичными зданиями на участке — не менее 2 сажен (4,26 м). Разрешено разделение участков на несколько новых при условии организации отдельных выходов на улицу с непосредственным проездом от улицы до участка шириной не менее 3,2 м.

Во второй половине XIX в. регулирование строительства переходит к запретительным мерам: устанавливаются нормы, определяющие, чего делать нельзя. Регулярное строительство по образцовым проектам сменяется строительством по проектам индивидуальным. Новый уровень регламентации дает архитекторам достаточно много возможностей для развития фасада. Однако пространственная композиция и объемно-планировочные параметры зданий прежде всего определяются габаритами участка, высотным регламентом, необходимостью увеличения высоты и площади помещений лицевых флигелей и потребностью в развитии пространства дворов.

Жилой дом с обязательной центрально-осевой композицией фасада играет главную роль в комплексе зданий. Хозяйственные постройки отсутствуют. Фасад занимал весь фронт улицы, «дабы между домов ни малейших промежутков не было»¹. Таким образом, художественно-эстетическое значение практически имел только уличный фасад. Разрешено устройство мансард, если они не увеличивают высоту зданий. В качестве кровельного материала используется железо.

Стены выкладываются из кирпича на известковом растворе. Используется городской кирпич (железняк, красный, алый) размерами 6×3×1,5 вершка. Снаружи фасады отделывают известковой штукатуркой с покраской. Проемы перекрывают арочными кирпичными перемычками, над оконными проемами устраивают разгрузочные арки. Для деревянных переплетов характерна крупная расстекловка, по-прежнему часто применяются витрины. Цоколи делают плитными (из известняка, гранита) или бутовыми (из известняка), реже — штукатурными. Карнизы выполняют из кирпича с лещадной плитой с применением полосового, таврового или болтового же-

леза. В конструкциях перекрытий используются бревна хвойных пород, кирпич, железные рельсы и сортовое железо. Крыши имеют деревянные стропильные системы и железные кровли [7].

В стенах, перекрытиях и крышах широко применяются закладные детали и сортовое железо. Металлические элементы соединяются между собой при помощи клепки, полностью вытеснившей кузнечный способ.

Этап VI. 1900–1917 гг. Происходит резкий скачок в технологическом развитии машиностроительной и металлургической отраслей, вследствие чего начинается строительный бум — период нового функционального развития жилой застройки.

В рядовой застройке появляются крупные дворовые ансамбли с несколькими дворами, курдонерами, широкими въездными арками и целой системой отдельно стоящих и пристроенных корпусов. Практически все здания уже строятся в 5–6 этажей (а иногда и в 7). Идет массовая реконструкция имеющейся застройки с одновременным уплотнением и повышением этажности. При этом существующие здания либо достраиваются/надстраиваются, либо полностью сносятся и заменяются новыми.

Объемно-планировочные параметры данного периода характеризуются увеличением размеров зданий, глубины и высоты помещений. Увеличение размеров лицевых зданий достигалось за счет повышения этажности до пределов, допустимых высотным регламентом, ширины лицевых корпусов — до 16–18 м, глубины помещений — до 8–9 м, а высоты — до 5–6 м и применения конструктивных схем с продольными несущими стенами [8]. Наибольшие масштабы имели парадные анфилады лицевых корпусов. Эти планировочные параметры применялись так широко, что специальными постановлениями управы Санкт-Петербурга были закреплены в нормативных документах.

Для кладки стен используется кирпич на известковом растворе. Городской кирпич сохраняет размеры 6×3×1,5 вершка. Получает широкое распространение лицевой и лекальный кирпич. Элементы отделки фасадов изготавливаются промышленным способом, одновременно идет отработка их конструктивных решений. В наружной отделке по-прежнему наиболее употребительна

¹ Свод Уставов Строительных // Свод Законов Российской Империи. Т. XII. Свод Уставов Государственного Благоустройства. Ч. IV. Свод Учреждений и Уставов Путей Сообщения, Уставов Строительных и Устава Пожарного. Кн. II. СПб., 1842. С. 177–258. Прил. с. 259–336.

известковая штукатурка с покраской, но активно внедряются разнообразные виды облицовки фасадов с применением лицевого кирпича, естественного камня, а также всевозможных сочетаний камня, штукатурки и майолики. Широко используется полная облицовка камнем [9].

Перекрытия проемов выполняют арочными перемычками из кирпича, часто — перемычками с применением железа и стального проката. Для оконных проемов характерно деревянное заполнение, встречаются большие витринные окна.

Цоколи делают каменные (как правило, при-слонные). В конце периода при кладке цоколей и

карнизов начинают применять портландцемент. Помимо карнизов из кирпича с лещадной плитой, получают распространение железо-каменные карнизы. Перекрытия устраивают по стальному прокату, ближе к концу этапа используют железобетон. Для крыш применяются деревянные стропильные системы и конструкции мансардного типа с покрытием кровельным железом.

Из всего вышесказанного можно сделать заключение, что выявленные этапы архитектурно-конструктивного развития жилой застройки Санкт-Петербурга имеют специфические градостроительные, объемно-пространственные

Развитие типологии организации участков и объемно-планировочные характеристики жилой исторической застройки Санкт-Петербурга

и конструктивные особенности. Тем не менее, все они описывают непрерывный и последовательный процесс развития архитектуры города, кратко отраженный на схеме.

Дискуссионными остаются конкретные даты начала и окончания этапов. В настоящей статье они совпадают с теми периодами правления императоров, в которые происходили существенные изменения в политической и экономической жизни страны.

Также требует дополнительной разработки взаимосвязь объемно-планировочных и стилистических характеристик жилых зданий (первые два выделенных этапа относятся к периоду барокко, два следующих — к классицизму, последние — к эклектике и модерну). Этот вопрос необходимо рассмотреть в дальнейших исследованиях по разработке методов реставрации и реновации жилой застройки.

Выводы

1. Процесс развития функционально-пространственных и объемно-планировочных характеристик жилой застройки Санкт-Петербурга включает шесть этапов, во время которых постепенно формируется сверхплотная брандмауэрная периметральная застройка, являющаяся отличительной чертой Санкт-Петербурга.

2. Выделенные периоды архитектурно-конструктивного развития имеют некоторую двойственность: с одной стороны, для них характерна высокая стабильность строительной системы для несущего остова здания с преимущественным применением кирпича и дерева (чугун, железо и сталь внедряются исключительно при необходимости), с другой стороны, постоянно ведется активный поиск и применение новых материалов для формирования элементов фасадов.

3. В результате анализа архитектурно-конструктивных решений исторической жилой застройки Санкт-Петербурга получен комплекс характеристик каждого этапа, предлагаемый к использованию в процессе планирования и организации реконструкции городской застройки.

Библиографический список

1. Семенов С. В. Градостроительное развитие Санкт-Петербурга в XVIII – начале XXI века. Развитие территорий Приневья до основания Санкт-

Петербурга. Развитие Санкт-Петербурга в XVIII веке. Т. 1. СПб.: СПбГАСУ, 2011. 524 с.

2. Семенов С. В., Головина С. Г. История развития конструкций зданий жилой исторической застройки на примере Санкт-Петербурга. СПб.: СПбГАСУ, 2012. 39 с.

3. Мангушев Р. А., Осокин А. И. Геотехника Санкт-Петербурга. СПб.: АСВ, 2010. 259 с.

4. Возняк Е. Р. Методика исследования детализации фасадов исторических зданий на основе теории архитектурных форм // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 1. С. 22–26.

5. Столянский П. Н. Старый Петербург. К истории строительных материалов. Пг., 1915.

6. Пунин А. Л. Архитектура Петербурга середины XIX века. Л.: Лениздат, 1990. 351 с.

7. Соколов Д. Д. Курс гражданской архитектуры. СПб., 1883.

8. Де-Рошефор Н. И. Иллюстрированное Урочное положение. Пособие при составлении и проверке смет, проектировании и исполнении работ. 5-е изд., испр. Ч. 1–3. СПб., 1913.

9. Бурак Л. Я., Рабинович Г. М. Техническая экспертиза жилых домов старой застройки. Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1977. 159 с.

10. Конструкции и архитектурная форма в русском зодчестве XIX – начала XX вв. / Ю. П. Волчок [и др.]; отв. ред. Ю. С. Лебедев. М.: Стройиздат, 1977. 175 с.

11. Залесский В. Г. Архитектура: краткий курс построения частей зданий, читанный в Императорском Московском техническом училище. М., 1904. 582 с.

12. Кириштин Г. В. Строительное искусство: Руководство к возведению фабричных, гражданских и сельских строений. Рига, 1904.

13. Коноров А. В. К истории кирпича в России XI–XX вв. М., 1956.

14. Красовский А. К. Гражданская архитектура. Части зданий. 2-е изд. М., 1886. 443 с.

15. Головина С. Г. Конструкции и архитектурная форма объектов жилой исторической застройки (с учетом реконструкции Санкт-Петербурга): дис. ... канд. архит.: 18.00.01. СПб., 2008. 140 с.

References

1. Sementsov S. V. *Gradostroitel'noe razvitie Sankt-Peterburga v XVIII – nachale XXI veka. Razvitie territoriy Prinev'ya do osnovaniya Sankt-Peterburga. Razvitie Sankt-Peterburga v XVIII veke* [Urban development of St. Petersburg in the XVIII – early XXI century. The development of the territories located along the river Neva before the foundation of St. Petersburg. Development of

St. Petersburg in the XVIII century]. Vol. 1. St. Petersburg, SPbGASU Publ., 2011, 524 p.

2. Sementsov S. V., Golovina S. G. *Istoriya razvitiya konstruktsiy zdaniy zhiloy istoricheskoy zastroyki na primere Sankt-Peterburga* [History of development of residential historical building constructions on the example of St. Petersburg]. St. Petersburg, SPbGASU Publ., 2012, 39 p.

3. Mangushev R. A., Osokin A. I. *Geotekhnika Sankt-Peterburga* [Geotechnics of St. Petersburg]. St. Petersburg, ASV Publ., 2010, 259 p.

4. Voznyak E. R. *Metodika issledovaniya detalizatsii fasadov istoricheskikh zdaniy na osnove teorii arkhitekturnykh form* [Methodology of researching the facade detailing of historical buildings on the basis of the theory of architectural forms]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii – Modern science-intensive technologies*, 2017, no. 1, pp. 22–26.

5. Stolpyanskiy P. N. *Staryy Peterburg. K istorii stroitel'nykh materialov* [Old Petersburg. On the history of building materials]. Petrograd, 1915.

6. Punin A. L. *Arkhitektura Peterburga serediny XIX veka* [Architecture of St. Petersburg in the middle of the XIX century]. Leningrad, Lenizdat Publ., 1990, 351 p.

7. Sokolov D. D. *Kurs grazhdanskoy arkitektury* [Course of civil architecture]. St. Petersburg, 1883.

8. De-Roshefor N. I. *Illyustrirovannoe Urochnoe polozhenie. Posobie pri sostavlenii i proverke smet, proektirovaniy i ispolneniiy rabot* [Illustrated building regulation. Guidelines for preparation and verification of cost accounts, design and implementation of construction works]. 5-th ed., revised. Pts. 1–3. St. Petersburg, 1913.

9. Burak L. Ya., Rabinovich G. M. *Tekhnicheskaya ehkspertiza zhilykh domov staroy zastroyki* [Technical examination of the residential buildings of old development]. Leningrad, Stroyizdat Publ., 1977, 159 p.

10. *Konstruktsii i arkhitekturnaya forma v russkom zodchestve XIX – nachala XX vv.* [Designs and architectural forms used in Russian architecture of the XIX – early XX centuries]. Ed. by Volchok Yu. P., et al. Chief ed. Lebedev Yu. S. Moscow, Stroyizdat Publ., 1977, 175 p.

11. Zaleskiy V. G. *Arkhitektura: kratkiy kurs postroeniya chastey zdaniy, chitannyy v Imperatorskom Moskovskom tekhnicheskoy uchilishche* [Architecture. Brief teaching course of constructing parts of buildings intended for the Imperial Moscow Technical School students]. Moscow, 1904, 582 p.

12. Kirshteyn G. V. *Stroitel'noye iskusstvo: Rukovodstvo k vozvedeniyu fabrichnykh, grazhdanskikh i sel'skikh stroeniy* [Building art. Guidelines to the construction of factory, civil and rural buildings]. Riga, 1904.

13. Konorov A. V. *K istorii kirpicha v Rossii XI–XX vv.* [To the history of brick in Russia in the XI – XX centuries]. Moscow, 1956.

14. Krasovskiy A. K. *Grazhdanskaya arkhitektura. Chasti zdaniy* [Civil architecture. Parts of buildings]. 2-nd ed. Moscow, 1886, 443 p.

15. Golovina S. G. *Konstruktsii i arkhitekturnaya forma ob'ektov zhiloy istoricheskoy zastroyki (s uchetom rekonstruktsii Sankt-Peterburga). Diss. kand. arkh.* [Designs and architectural forms of residential historical building objects (taking into account reconstruction of St. Petersburg). PhD in Arch. diss.]. St. Petersburg, 2008, 140 p.