

УДК 711.1:728.1:520.58

*О.С. СУББОТИН, канд. архитектуры, доцент (subbos@yandex.ru),  
Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар)*

## Характерные свойства наводнений и их влияние на формирование жилищ

*Приведены основные понятия и классификация наводнений. Показаны территории России по условиям формирования паводков. Акцентируется внимание на деятельности Кубанского бассейнового водного управления. Рассмотрены поражающие действия наводнений в отношении жилищ.*

**Ключевые слова:** наводнение, паводок, катастрофа, бассейн реки, жилище, чрезвычайная ситуация, расселение.

На обширном пространстве Российской Федерации естественно-географические условия весьма различны. Наличие тех или иных строительных материалов, климат и почвы, существенно отличающиеся в отдельных географических зонах, многообразие природных ресурсов, полезных ископаемых и связанное с ними сельское хозяйство и промышленность – все эти факторы оказали непосредственное влияние на формирование и развитие различных типов жилища, отличавшихся друг от друга в разных природно-географических и историко-культурных регионах страны. Особенности жилища в значительной степени зависят не только от природно-географических условий, но и от направления хозяйственной деятельности человека, исторического процесса, уровня развития общества, имущественно-классовых различий, формы семьи и особенностей семейного и общественного быта, религии и верований, обычаев и обрядов, эстетических представлений народа и др.

Максимальное число чрезвычайных ситуаций природного происхождения обусловлено:

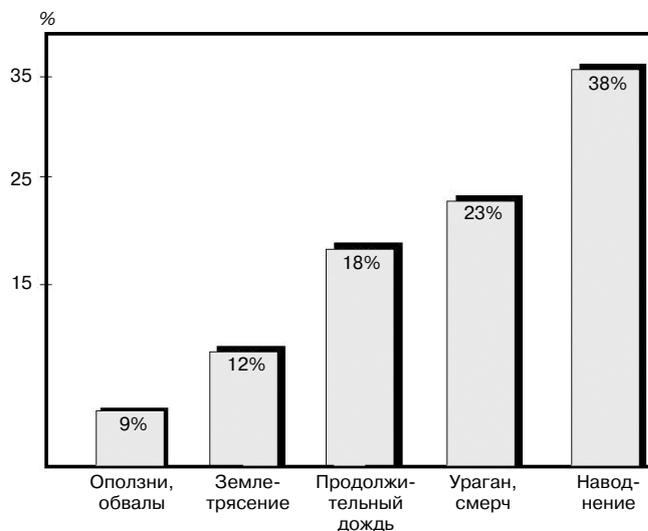
- наводнениями – 34%;
- ураганами, бурями, тайфунами, смерчами – 19%;
- сильными или особо продолжительными дождями – 14%;
- землетрясениями – 8%;
- сильными снегопадами и метелями – 8%;
- оползнями и обвалами – 5%.

Наиболее показательным в данном отношении является Юг России (рис. 1). Данные, приведенные на графике, наглядно иллюстрируют тот факт, что наводнение занимает первое место среди чрезвычайных ситуаций природного характера.

По данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды России (Росгидромет), наводнениям в Российской Федерации периодически подвержены территории общей площадью около 500 тыс. км<sup>2</sup>, в том числе наводнениям с катастрофическими последствиями – 150 тыс. км<sup>2</sup>, на которых расположены более 300 городов, десятки тысяч населенных мест, более 7 млн га сельскохозяйственных угодий.

Государственный стандарт устанавливает применяемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области гидрологии суши:

- наводнение – затопление территории водой, являющееся стихийным бедствием;
- зона катастрофического затопления – зона затопления, на которой произошла гибель людей, сельскохозяйственных животных и растений, повреждены или уничтожены материальные ценности, а также нанесен материальный ущерб окружающей природной среде;
- паводок – фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей;
- катастрофический паводок – выдающийся по величине и редкий по повторяемости паводок, могущий вызвать жертвы и разрушения.



**Рис. 1.** Основные виды чрезвычайных ситуаций природного происхождения на Юге России

Небольшое наводнение	
Повторяемость раз в 5–8 лет	
Большое наводнение	
Повторяемость раз в 10–25 лет	
Выдающееся наводнение	
Повторяемость раз в 50–100 лет	
Катастрофическое наводнение	
Повторяемость раз в 100 лет и реже	

Рис. 2. Классификация наводнений по предельным параметрам продолжительности

По размерам и наносимому ущербу различают небольшие, большие, выдающиеся и катастрофические наводнения (рис. 2).

Небольшое наводнение наносит незначительный материальный ущерб и почти не нарушает нормального течения жизни людей. Повторяемость их примерно раз в 5–8 лет, и характерны они для малых рек.

Большое наводнение сопровождается значительным материальным ущербом, в том числе и причиняемым населению. Часть населения, материальных ценностей и скота эвакуируется. Повторяемость примерно раз в 10–25 лет.

Выдающееся наводнение охватывает крупную речную систему, почти полностью парализует хозяйственную деятельность региона и наносит большой материальный и моральный ущерб. Возникает необходимость массовой эвакуации населения. Повторяемость таких наводнений примерно раз в 50–100 лет.

Катастрофическое наводнение распространяется на несколько крупных речных бассейнов. Оно надолго парализует хозяйственную деятельность человека. Сопровождается человеческими жертвами. Повторяемость раз в 100 лет и реже.

Одним из наиболее опасных является наводнение, причина которого в прорыве плотины, дамбы или другого гидротехнического сооружения либо в переливе воды через плотину из-за переполнения водохранилища. Затопление местности, расположенной ниже сооружения, осуществляется внезапно, с приходом так называемой волны прорыва (вытеснения, пропуска), высота которой может достигать нескольких метров, а скорость движения – нескольких десятков м/с [1].

Вместе с тем следует подчеркнуть, что части территорий бассейнов рек Северного Кавказа относятся к паводкоопасным территориям. Учитывая данный факт, на паводкоопасных территориях должен устанавливаться специальный режим хозяйствования с целью обеспечения безопасности населения, снижения или полного исключения ущерба окружающей природной среде и материальных потерь от затопления и подтопления.

Как правило, нижняя граница паводкоопасных территорий для водохранилищ и прудов совпадает с урезом

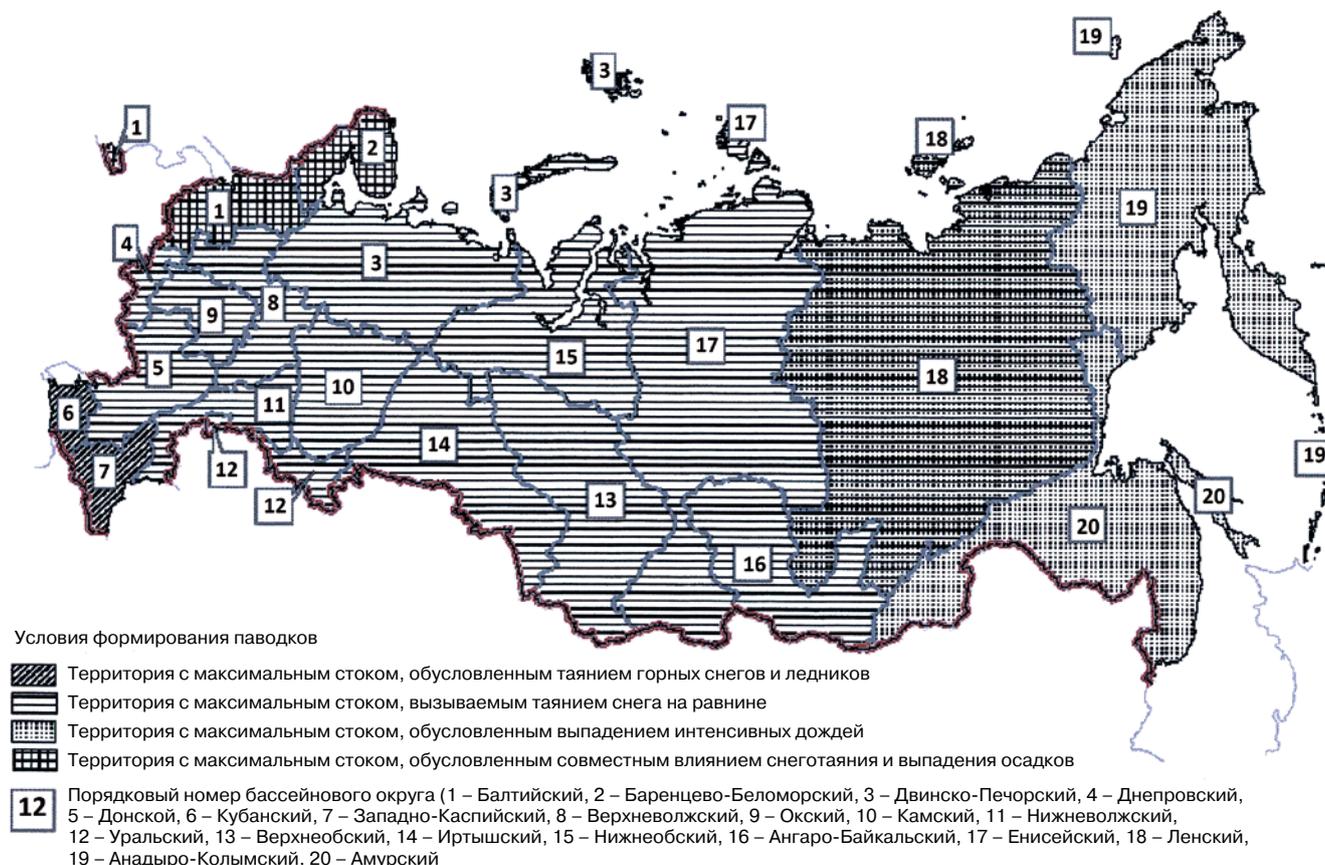


Рис. 3. Районирование территории России по условиям формирования паводков

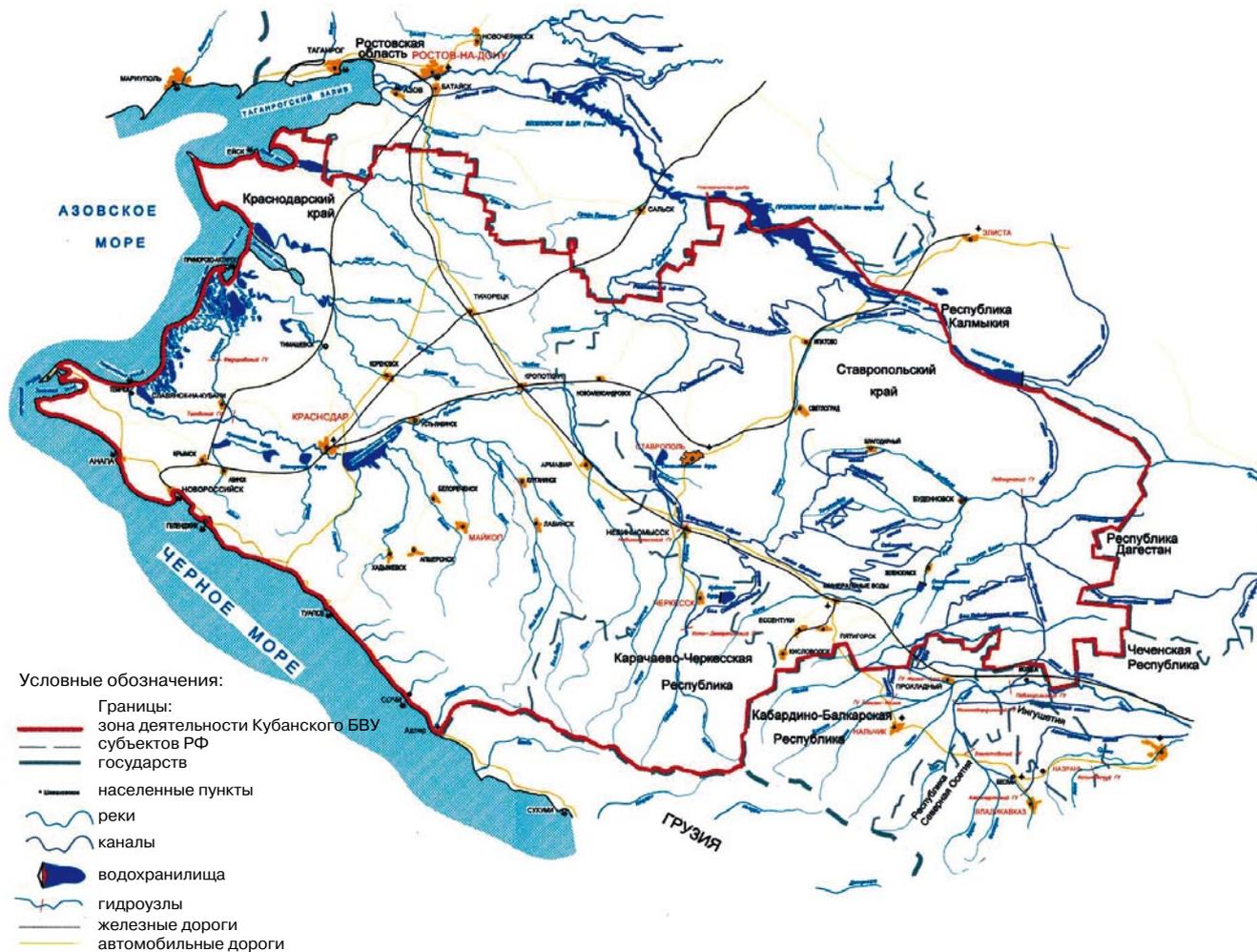


Рис. 4. Зона деятельности Кубанского БВУ

воды при нормальном подпорном уровне, для рек и озер – с урезом воды при меженных расходах. Верхняя граница паводкоопасных территорий соответствует границе затопления при прохождении паводков 1% обеспеченности с вероятностью повторения раз в 100 лет. При этом паводкоопасную территорию можно условно разделить на две зоны:

- первая зона – зона повышенного риска – территория, затапливаемая при прохождении паводков 5% обеспеченности и более;

- вторая зона – зона умеренного риска – территория, находящаяся между границами затопления при прохождении паводков 1 и 5% обеспеченности.

Границы паводкоопасных территорий должны устанавливаться в атласе топографических карт районов, затапливаемых и подтапливаемых территорий на основе материалов многолетних наблюдений.

По условиям формирования паводков все реки России можно объединить в четыре группы (рис. 3):

- реки с максимальным стоком, вызываемым таянием снега на равнинах (Балтийский, Баренцево-Беломорский, Двинско-Печорский, Днепровский, Донской, Верхневолжский, Окский, Камский, Нижневолжский, Уральский, Верхнеобский, Иртышский, Нижнеобский, Ангаро-Байкальский, Енисейский и Ленский бассейновые округа);

- реки, максимальный сток которых обусловлен таянием горных снегов и ледников (Кубанский и Западно-Каспийский бассейновые округа);

- реки, максимальный сток которых обусловлен выпадением интенсивных дождей (Амурский, Анадыро-Колымский бассейновые округа и частично Ленский бассейновый округ);

- реки, максимальный сток которых обусловлен совместным влиянием снеготаяния и выпадения осадков (Балтийский и Баренцево-Беломорский бассейновые округа).

Ограничение на строительные работы на паводкоопасных территориях может быть введено как основной подход к разрешению проблемы чрезвычайных ситуаций. В России насчитывается свыше 3,5 тыс. зон возможного затопления. Ввиду того, что в целом ряде регионов наводнения получают статус повторяющихся явлений, требуется системное решение с целью недопущения подобных чрезвычайных ситуаций. В градостроительном кодексе Российской Федерации определено, что при разработке правил землепользования и застройки обязательно должен выполняться порядок установления территориальных зон, где учитываются границы зон с особыми условиями пользования территорий.

Зоны с особыми условиями использования территорий – охранные, санитарно-защитные, зоны охраны объек-



Рис. 5. Распределение территории зоны деятельности по бассейнам рек в процентах к общей площади

тов культурного наследия (памятников истории и культуры), водоохранные, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов, иные зоны, устанавливаемые в соответствии с законодательством РФ (в ред. Федерального закона от 14.07.2008 № 118-ФЗ).

Именно к таким зонам и относятся территории, которые подвержены паводкам, поэтому градостроительные документы должны основываться на научных исследованиях и обоснованных рекомендациях относительно размещения жилищных и других коммунальных объектов.

Ведущая роль в решении проблем, связанных с паводкоопасными территориями, отводится Федеральному агентству водных ресурсов, уполномоченным органом на Юге России которого является Кубанское бассейновое водное управление (Кубанское БВУ) (рис. 4).

Большая часть зоны деятельности Кубанского БВУ лежит в бассейне реки Кубань, которая является основным источником водоснабжения населения, хозяйственной, промышленной и сельскохозяйственной деятельности. В бассейне Кубани функционирует самый мощный на Северном Кавказе водохозяйственный комплекс. В него входит пять подпорных гидроузлов (Усть-Джегутинский, Невинномысский, Федоровский, Белореченский, Майкопский), обеспечивающих забор воды в крупные водохозяйственные системы, деривационные каналы и выравнивающие водохранилища гидроэлектростанций, а также Тиховский вододелительный гидроузел, восемь крупных водохранилищ – Краснодарское, Шапсугское, Крюковское, Варнавинское, Кубанское, Сенгилеевское, Егорлыкское, Новотроицкое (рис. 5).

Одним из основных вопросов в деятельности Кубанского БВУ является безопасный пропуск половодья и паводков в бассейнах рек. Работа ведется с учетом опыта 2012 г., когда на ряде рек Краснодарского края прошли катастрофические паводки, в результате которых погибли люди и материальный ущерб составил около 10 млрд р. Наиболее разрушительным было наводнение на р. Адагум в г. Крымске (рис. 6), где обеспеченность максимальных расходов оценивается от 1 до 0,5%.

Под постоянным контролем находится вопрос безопасного пропуска паводков в зоне строительства Олимпийских объектов. По поручению Минприроды России осуществляется контроль выполнения «Плана мероприятий по восстановлению гидрологического режима, экосистем и ландшафтов р. Мзымта, включая мероприятия по моделированию и мониторингу рисков опасных русловых процессов на период июнь 2011 – декабрь 2013 г.».

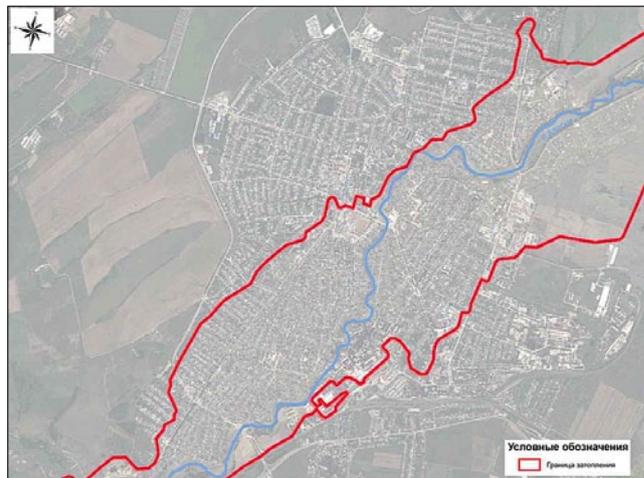


Рис. 6. Границы зоны фактического затопления в г. Крымске в 2012 г.

Поражающее действие наводнения выражается в затоплении жилищ, промышленных и сельскохозяйственных объектов, разрушении зданий и сооружений или снижении их капитальности, повреждении и порче оборудования предприятий, разрушении гидротехнических сооружений и т. п.

При крупных и катастрофических паводках, когда реки собирают воду с площадей в несколько сотен квадратных километров, поток вырывает с корнем деревья, сносит большие каменные глыбы и небольшие здания.

В результате размыва оснований и непрерывного углубления промоин от размывающего действия текущей воды может происходить разрушение кирпичных зданий в течение 5–10 сут. Более устойчивы блочные бетонные здания с фундаментами из бетонных (железобетонных) плит. Такие здания с заполненными водой подвалами сохраняют общую устойчивость до нескольких месяцев.

Сохранившиеся затопленные малоэтажные жилые здания теряют капитальность. Деревянные здания повреждаются гнилью. Предельная продолжительность устойчивости при хорошей проточности для различных древесных пород, применяемых в малоэтажном жилищном строительстве, колеблется от одного до трех месяцев. Разрушение деревянных зданий и сооружений связано в основном с недостаточной прочностью фундаментов (исключение составляют свайные фундаменты). В кирпичных зданиях происходит разрушение кладки с выпадением кирпичей. Металлические конструкции и арматура железобетона подвергаются коррозии.

В панельных малоэтажных жилых зданиях с ограждающими конструкциями из двухслойных панелей, изготовленных из неавтоклавного железобетона, происходит отслаивание пенобетонного утеплителя, а в сплошных стеновых панелях разрушается слой легкого бетона. Долговечность бетонных и железобетонных элементов, фундаментных блоков, оголовков свай и ростверков под воздействием воды уменьшается, что приводит к снижению капитальности зданий. При недостаточной плотности бетона в защитном слое железобетонных элементов интенсивно корродирует арматурная сталь. Особенно интенсивно – закладные детали и сварные швы наружных стеновых панелей. Снижению долговечности и капитальности при затоплении спо-



Рис. 7. Факторы, обуславливающие формирование архитектурно-планировочной структуры малоэтажного жилого дома для территорий, подверженных чрезвычайным ситуациям природного характера



Рис. 8. Основные показатели и характеристики малоэтажного жилого дома, предназначенного для строительства на территориях, подверженных чрезвычайным ситуациям природного характера

сопутствует некачественное изготовление крупноразмерных конструкций, а также повреждение при их термовлажностной обработке [2].

Вследствие этого комплекс мероприятий по защите жилых зданий, сооружений, коммунальных объектов и др. на территориях, подверженных наводнению, а также на паводкоопасных территориях должен включать в себя прогнозирование, планирование и осуществление работ до наступления наводнения, в период его прохождения и после окончания стихийного бедствия.

В то же время одно из важных требований при проектировании малоэтажных жилых зданий для территорий, подверженных чрезвычайным ситуациям природного характера, – учет основных показателей и характеристика указанного здания, создание необходимого комфорта прожива-

ния, экономическая эффективность [3] (рис. 7, 8).

Формирование жилища в особых природных условиях должно выполняться в соответствии с утвержденной градостроительной документацией, а именно со схемой расселения.

Вид расселения определяется особенностями структуры экономической базы и величиной населенных мест, а его форма – плотностью (густотой) сети поселений, особенностями их взаимного размещения в пределах определенной территории, а также уровнем развития разного рода функциональных связей между ними [4].

Необходимо помнить, что реализация новой модели экономического и социального развития страны возможна лишь при создании благоприятных условий для воспроизводства ее главного ресурса – человеческого потенциала, что, в свою очередь, непосредственно связано с реконструкцией системы расселения и кардинальным повышением качества градостроительной среды [5].

Из этого следует, что решение проблем эффективного формирования жилища в особых природных условиях возможно только на основе совместного труда ученых, архитекторов, конструкторов, инженеров, экономистов, технологов, дизайнеров, экологов и других заинтересованных специалистов. При проектировании и строительстве жилых зданий необходимо учитывать не только современную нормативно-методическую базу Российской Федерации, но и мировые перспективные тенденции в оптимизации как объемно-планировочных, так и конструктивных решений.

#### Список литературы

1. Емельянов В.М., Коханов В.Н., Некрасов А.Н. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. М.: Трикста, 2005.
2. Субботин О.С., Пичугин А.П., Белан И.В. Материалы и архитектура малоэтажных зданий, эксплуатирующихся в особых природных условиях. Новосибирск: НГАУ РАЕН, 2012. 192 с.
3. Субботин О.С. Архитектура малоэтажного жилища в особых природных условиях Юга России. Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2010. 140 с.
4. Комплексная районная планировка // ЦНИИПИ по градостроительству / Под ред. В.Н. Белоусова и др. М.: Стройиздат, 1980. 248 с.
5. Лежава И.Г. Проблемы проектирования городов России // Жилищное строительство. 2013. № 5. С. 5–13.