

*В.Н. Малинин, Г.В. Менжулин, А.А. Павловский*

**ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА  
В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА**

*V.N. Malinin, G.V. Menzhulin, A.A. Pavlovskii*

**TOWN-PLANNING OF ST. PETERSBURG IN THE CONDITIONS  
OF MODERN CLIMATE CHANGES**

*Статья посвящена результатам работы круглого стола «Градостроительное планирование Санкт-Петербурга в условиях современных изменений климата», проведенного 8 апреля 2016 г. в «Научно-исследовательском и проектном центре Генерального плана Санкт-Петербурга».*

*Ключевые слова: адаптация, градостроительство, изменения климата, мегаполис.*

*Article tells about results of work of a round table «Town-planning of St. Petersburg in the conditions of modern climate changes» organized by the State Research and Design Center of Saint Petersburg Master Plan on April 8, 2016.*

*Key words: adaptation, town planning, climate changes, megalopolis.*

Современные изменения климата приходятся на период развития урбанизации и могут иметь особенно значительные последствия для многомиллионных мегаполисов, воздействуя на различные отрасли их экономики, местные бюджеты, природные системы, качество окружающей среды, здоровье человека и его благосостояние.

Процесс повышения роли городов в современном мире можно продемонстрировать на примере России. Так, по данным первой всеобщей переписи населения Российской империи 1897 г. доля горожан составляла 16 %, а уже по результатам всесоюзной переписи 1959 г. она превысила 50 %. В 2010 г. всероссийская перепись показала, что доля городского населения составляет 74 %. Таким образом, за 110 лет доля горожан в России возросла более чем в 4,6 раза.

Согласно существующим прогностическим оценкам, на начало 2030-х годов численность населения России может приблизительно составить: 152 при «высоком», 142 при «среднем» и 131 млн чел. при «низком» вариантах прогноза. Характерно, что при любом варианте прогноза предполагается увеличение доли городского населения [5]. В зависимости от реализации сценария развития Санкт-Петербурга среднегодовая численность населения города к 2030 г. может составить (млн чел.): 5,5 при «консервативном», 5,8 при «умеренно-оптимистическом» и 5,9 при «инновационном» сценариях [4]. Близкие оценки приводятся в работе [5].

В настоящее время большинство городов во всем мире признают проблему изменений климата и их последствий и во многих из них, несмотря на имеющиеся финансовые и организационные сложности, разрабатываются меры по адаптации к ним. Достаточно развернутый обзор планов по адаптации мегаполисов к современным изменениям климата дается в работе [14].

В Нью-Йорке адаптационный план 2013 г. «Более сильный и гибкий Нью-Йорк» был разработан в ответ на катастрофические разрушения и человеческие жертвы, причиненные ураганом «Сэнди» в конце октября 2012 г. В основном план сконцентрирован на снижении уязвимости города к наводнениям и штормовым волнам. Этим документом предусматривается около 250 инициатив по данным направлениям. При прогнозировании гидротермического режима в XXI в. использовались два сценария развития концентраций парниковых газов (4,5 и 8,5 Вт/м<sup>2</sup>) и 35 моделей общей циркуляции атмосферы и океана, рекомендованных в пятом отчете Межправительственной группы экспертов по изменению климата (далее МГЭИК). Оценка повышения среднего уровня моря производилась с использованием 24 климатических моделей и по тем же сценариям изменения концентраций парниковых газов [13].

В Лондоне в ответ на увеличивающееся число случаев наводнений и «волн жары» в 2011 г. была принята стратегия адаптации к современным изменениям климата под названием «Управление рисками и повышение эластичности». В отчете анализируются угрозы глобального потепления, а также наиболее уязвимые группы населения и компоненты городской инфраструктуры. Также в стратегии предлагается 34 инициативы по защите и усилению города, включая три ключевых действия: управление рисками затопления территории, увеличение количества парков и растительности в городе и повышение эффективности потребления энергии и воды более чем одним миллионом домов. Адаптационный план основан на национальных проекциях изменения климата, разработанных в метеорологической службе Хэдли центра [17].

«План климатических действий Чикаго», принятый в 2008 г. является стратегией смягчения последствий климатических изменений для города с населением в 2,7 млн чел. Большое внимание в плане сосредоточено на инвентаризации источников выбросов парниковых газов. Адаптационная глава в общем виде обрисовывает 9 инициатив по борьбе с «волнами жары», чрезмерными загрязнениями воздуха вредными веществами, наводнениями и ливнями. Значительная работа по адаптации была сосредоточена на реализации проектов в зеленом строительстве, включая озеленение крыш, развитие ливневой канализации и посадку деревьев. Городские власти разработали более 450 инициатив по смягчению и адаптации к климатическим изменениям. При получении данных о проекциях изменения озерного и речного уровня и метеорологических параметров сотрудники городской администрации работали в тесном взаимодействии с климатологами из МГЭИК [15].

Основной целью климатических инициатив Роттердама 2008 г. является стремление сделать город с населением в 1,3 млн чел. «полностью» эластичным к воздействиям изменения климата к 2025 г. и сохранить его статус как одного из самых безопасных портов в мире. Адаптационная стратегия содержит пять тем: борьба с наводнениями, доступность для судов и пассажиров, приспособляющиеся здания, системы водоснабжения и качество жизни в городе [16].

Устойчивое развитие градостроительного комплекса Санкт-Петербурга — крупнейшего мегаполиса России и Северной Европы — во многом основано на соблюдении научно-обоснованных норм и правил, на которые опираются территориальное планирование, зонирование и архитектурно-строительное проектирование.

Изменяющиеся гидротермические условия окружающей среды будут воздействовать на эпидемиологическую обстановку, здоровье населения, современные строительные конструкции, инженерно-транспортную инфраструктуру, высокоточное промышленное производство, зеленые насаждения, охраняемые природные территории, памятники историко-культурного наследия и другие компоненты города. Отметим, что к основным принципам градостроительного законодательства относятся: обеспечение устойчивого развития территорий на основе территориального планирования и градостроительного зонирования; обеспечение сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности [1].

На фоне развивающегося глобального потепления, усиленного локальными климатическими особенностями мегаполиса, наиболее «неустойчивыми» окажутся именно гидрометеорологические нормы, закрепленные во многих нормативных документах и определяющие проектные, строительные и эксплуатационные решения в части городской экономики и инфраструктуры.

Комплексный учет природно-климатических особенностей при планировке территории предусмотрен в основном документе технического регулирования в данной сфере — Своде правил (СП) 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*», детально описывающем процесс проектирования урбанизированных территорий [10]. Сводом правил предусматривается, что планировочные мероприятия должны быть направлены на улучшение мезо- и микроклиматических условий поселений и обеспечивать оптимальный для жизнедеятельности населения температурный, влажностный и ветровой режимы территории.

При разработке документов территориального планирования большое внимание отводится анализу основных характеристик природно-климатических условий, а также опасных метеорологических явлений и процессов [6].

Подготовка региональных нормативов градостроительного проектирования, содержащих минимальные расчетные показатели обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности населения, осуществляется с учетом природно-климатических условий соответствующего субъекта РФ [1].

При проектировании городов с учетом климатических характеристик определяются: планировочная структура, плотность жилых, общественно-деловых и смешанных зон; параметры инженерной и транспортной инфраструктуры; размещение и ориентация жилых и общественных зданий; площадь озелененных территорий общего пользования; радиусы обслуживания населения социальными, культурными и бытовыми учреждениями; ширина, продольные уклоны проезжей части дорог и тротуаров; количество питомников древесных, кустарниковых растений и цветочно-оранжерейных хозяйств [6, 10].

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, развитие городских территорий производится на основе территориального планирования и градостроительного зонирования в целях обеспечения их устойчивого развития с учетом экологических, экономических, социальных и иных факторов. Методические рекомендации по разработке проектов генеральных планов поселений и городских округов, утвержденные приказом Минрегиона РФ от 26 мая 2011 г. № 244, предусматривают при

разработке документов территориального планирования большое внимание отводится анализу основных характеристик природно-климатических условий, а также опасных метеорологических явлений и процессов.

Региональные нормативы градостроительного проектирования, содержащие минимальные расчетные показатели обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности населения, разрабатываются с учетом природно-климатических условий соответствующего субъекта Российской Федерации. Разработка материалов по оценке последствий современных изменений климата для урбанизированных территорий и адаптации к ним предусматривается действующим международным и российским законодательством.

В 1994 г. был принят основной международный нормативно-правовой акт, признающий факт значимости проблемы глобального потепления и его неблагоприятных последствий для жителей Земли — Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций от 09.05.1992 об изменении климата, которая ратифицирована Федеральным законом РФ от 04.11.1994 № 34-ФЗ [12]. Согласно Указу Президента РФ от 12.05.2009 № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», ликвидация экологических последствий хозяйственной деятельности в условиях глобальных изменений климата признана стратегической целью обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования [11].

В соответствии с Распоряжением Президента РФ от 17.12.2009 № 861-рп «О Климатической доктрине Российской Федерации», планирование, организация и осуществление мер по адаптации к изменениям климата, в том числе по упреждающей адаптации, проводятся в рамках государственной политики в области климата с учетом отраслевых, региональных и местных особенностей, а также долгосрочного характера этих мер, их масштабности и глубины воздействия на различные стороны жизни общества, экономики и государства [8]. Во исполнение Распоряжения Президента РФ от 17 декабря 2009 г. № 861-рп Распоряжением Правительства РФ от 25 апреля 2011 г. № 730-р утвержден комплексный план реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 г. Этим же распоряжением органам государственной власти субъектов РФ рекомендовано руководствоваться планом, утвержденным настоящим распоряжением, при формировании региональных программ социально-экономического развития [7].

Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 18.06.2013 № 400 «Об экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года» предусматривается комплекс мер по предупреждению экологических и иных рисков, обусловленных климатическими изменениями, включая разработку климатической стратегии Санкт-Петербурга [4].

В настоящее время Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности (КПООС) завершен международный проект «Адаптация городской окружающей среды к негативным последствиям климатических изменений» (CliPLivE), подробная информация о котором представлена на Экологическом портале Санкт-Петербурга ([www.infoeco.ru](http://www.infoeco.ru)). В рамках выполнения проекта был выполнен комплексный опрос различных комитетов, управлений и служб Правительства Санкт-Петербурга на предмет предоставления сведений о факторах климатических изменений, оказывающих влияние на устойчивое

функционирование подведомственных им отраслей городского хозяйства, а также о мерах по адаптации к глобальному потеплению. Все опрошенные ведомства сообщили о том, что климатические факторы оказывают существенное воздействие на качество, долговечность, эффективность и корректность работы городской инфраструктуры.

При разработке климатической стратегии Санкт-Петербурга предполагается произвести анализ основных климатических и гидрологических характеристик мегаполиса, реки Невы и Финского залива, наблюдаемых проявлений глобального потепления. Поскольку Санкт-Петербург является приморским низинным городом, особое внимание при разработке стратегии уделяется изменчивости уровня Финского залива и негативному воздействию вод — зонам затопления и подтопления территории. В этом же контексте в стратегии обсуждается генеральная схема защиты береговой зоны Санкт-Петербурга, а также факторы риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В стратегии рассматриваются сценарные оценки изменения приземной температуры воздуха, атмосферных осадков и морского уровня в XXI в. Количественные оценки подобных изменений для территории Санкт-Петербурга были произведены при выполнении работы при анализе геологических и экологических рисков мегаполиса при глобальном потеплении.

Наибольший интерес при разработке климатической стратегии Санкт-Петербурга представляют оценки воздействия изменений климата на объекты капитального строительства федерального, регионального и местного значения: объекты внешнего транспорта, улично-дорожной сети, городского транспорта, тепло-, электро-, газоснабжения, водоснабжения, водоотведения, санитарной очистки, производственного назначения, жилищного строительства, общественно-делового назначения, рекреационного назначения, культурного наследия, особо охраняемые природные территории.

Крайне значимым является также необходимость определения ключевых климатических рисков, временных интервалов их проявления, ранжирование по степени их значимости для Санкт-Петербурга, а также оценка проблем, перспектив и потенциала адаптации мегаполиса к глобальному потеплению. Основным результатом работ должно стать включение основных положений климатической стратегии в документы стратегического планирования Санкт-Петербурга. Более подробную информацию о деятельности по разработке климатической стратегии можно найти на Экологическом портале Санкт-Петербурга ([www.infoeco.ru](http://www.infoeco.ru)).

В целях подготовки климатической стратегии Санкт-Петербурга при КПООС организована рабочая группа, состоящая из представителей исполнительных органов государственной власти, сотрудников научно-исследовательских учреждений, а также общественных организаций города.

В связи с тем, что в график подготовки нового Генерального плана Санкт-Петербурга с разработкой концепции совместного градостроительного развития Санкт-Петербурга и территорий Ленинградской области включена разработка климатической стратегии, 8 апреля 2016 г. СПб ГКУ «Научно-исследовательский и проектный центр Генерального плана Санкт-Петербурга» организовал работу круглого стола, посвященного одной из актуальных тем современности — исследованию влияния современных изменений климата на развитие урбанизированных территорий.

Специалистами в области градостроительства, экологии, климатологии были представлены результаты научных и практических исследований, полученные ведущими научными организациями Санкт-Петербурга с целью их учета при разработке Концепции развития агломерации и подготовке Нового Генерального плана Санкт-Петербурга.

В работе круглого стола приняли участие представители исполнительных органов власти, научно-исследовательских институтов, образовательных учреждений и общественных организаций Санкт-Петербурга. Среди участников было пять докторов наук и пять кандидатов наук. С приветственным словом к участникам круглого стола выступили председатель Комитета по градостроительству и архитектуре и директор — главный градостроитель СПб ГКУ «НИПЦ Генплана Санкт-Петербурга» В.А. Григорьев. Заслушав и обсудив доклады, участники круглого стола отметили, что современное градостроительное проектирование направлено на обеспечение устойчивого развития территорий на основе документов территориального планирования и градостроительного зонирования, выполненных с учетом экологических, экономических, социальных и иных факторов.

Результаты палеогеографических исследований свидетельствуют о значительных изменениях климата, природных обстановок и уровня Балтийского моря в последние 12000 лет, которые во многом определили современные природные условия Санкт-Петербурга.

В настоящее время в Санкт-Петербурге значимо проявляется фактор глобального потепления, дополнительно усиленный локальным антропогенным эффектом климата урбанизированной территории. Практически во всех рядах климатических данных, включая специализированную метеорологическую информацию для строительства, имеются выраженные тренды положительного знака.

Санкт-Петербург, как мегаполис, расположенный в низинном прибрежном районе, подверженном наводнениям, является чувствительным к неблагоприятным последствиям изменения климата. Градостроительное планирование города со времени его основания ориентировалось на обеспечение адаптации к специфике природных параметров территории, примыкающих к устью Невы и Финскому заливу, высокому широтному географическому положению, избыточному увлажнению, подверженности наводнениям и сложным геологическим и гидрогеологическим условиям.

С точки зрения затопления побережья Финского залива, наибольшее значение имеют: вековой рост морского уровня, обусловленный повышением уровня Мирового океана в результате глобального потепления, и штормовые нагоны, вызванные прохождением «наводненческих» циклонов в осенне-зимний период. Негативное воздействие также оказывают наводнения, вызываемые зажорами и заторами на реке Неве.

Наиболее уязвимой к наводнениям является территория Курортного района, которая в отличие от самого мегаполиса не защищена Комплексом защитных сооружений на дамбе, ибо находится за ее пределами. Катастрофический «наводненческий» циклон может вызывать штормовой нагон в районе Горская—Сестрорецк высотой до 6 м. Естественно, будут полностью потеряны все пляжи, площадь затопления достигнет 18 км<sup>2</sup>, а площадь затопления зданий и сооружений может составить около 500 000 м<sup>2</sup>. При этом только прямой экономический ущерб будет измеряться десятками млрд рублей [2].

Кроме того, побережье Курортного района подвержено процессу абразии. Средняя скорость отступления береговой линии — 0,25–0,5 м/год; максимальная — до 2 м/год. При развитии глобального потепления данная проблема будет только обостряться. К концу века при реализации неблагоприятного сценария изменения климата на некоторых участках берег может отступить до 200 м. Важнейшими мерами по адаптации к негативным последствиям климатических изменений являются: перепланировка приморских территорий и осуществление эффективных берегозащитных мероприятий на основе комплексного системного подхода, изложенного в Генеральной схеме берегозащиты Курортного района Санкт-Петербурга.

В связи с этим крайне актуальной задачей представляется разработка карты по определению границ зон затопления и подтопления Санкт-Петербурга — первого подобного плана, выполняемого в условиях существования комплекса защитных сооружений от наводнений и развивающегося глобального потепления. Предварительные результаты показывают, что в зоне затопления при максимальных уровнях воды расчетной обеспеченности может оказаться около 4400 га, или 3 % городских территорий. При прогнозируемом повышении морского уровня Финского залива (от 35 до 85 см на конец XXI в.) площадь зон затопления и подтопления неизбежно увеличится, что потребует корректировки вышеуказанной карты для обеспечения устойчивого развития городских территорий в текущем столетии.

Не меньшую озабоченность вызывает сохранение и экологическое благополучие малых рек Санкт-Петербурга. Потепление климата, особенно зимой, приводит к изменению водообмена между поверхностными водными объектами и подземными водоносными горизонтами. При сохранении современных тенденций глобального потепления следует ожидать снижения уровней грунтовых вод в приводораздельных зонах, что приведет к снижению меженного стока в малых реках и уровня воды в водоемах, а также ухудшит самоочищающую способность их вод. В понижениях рельефа водосборов нижних звеньев гидрографической сети, наоборот, ожидается рост минимальных уровней грунтовых вод и увеличение вероятности подтопления и заболачивания территорий.

К числу наиболее значимых последствий современных изменений климата для агломерации Санкт-Петербурга и Ленинградской области с многомиллионным населением относятся увеличение случаев «волн тепла» и их влияние на здоровье населения, а также расширение спектра биологических рисков, связанных, например, с ростом иксодовых клещевых инфекций, а также распространением других организмов, оказывающих негативное воздействие на человека и его деятельность. Среди них следует указать грибы деструкторы, насекомых — вредителей лесонасаждений, водоросли, ухудшающие качество воды.

Отмечена передовая роль Санкт-Петербурга в вопросах отображения проблемы современных изменений климата в локальных нормативных актах, например, в постановлении Правительства Санкт-Петербурга «Об Экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года». Было подчеркнуто, что разработка климатической стратегии и карты зон затопления, подтопления включены в утвержденный график подготовки Генерального плана Санкт-Петербурга.

Участники круглого стола рекомендует при разработке документов стратегического планирования Санкт-Петербурга определить ключевые климатические риски

и факторы, их вызывающие, произвести ранжирование климатических рисков для территории города по степени их значимости, определить временные рамки их проявления (настоящее время, ближайшая и долгосрочная перспектива), определить проблемы, перспективы и потенциал адаптации.

В Новом Генеральном плане Санкт-Петербурга следует учесть фактор современных изменений климата, отобразить границы зон затопления, подтопления, а также учесть результаты Генеральной схемы берегозащиты Курортного района; совершенствовать и развивать специализированные нормативные документы, связанные с обеспечением различных отраслей экономики Санкт-Петербурга и прилегающих территорий Ленинградской области климатической информацией.

В связи с проведением в 2017 г. в Российской Федерации «Года экологии» считаем целесообразным в развитие круглого стола организовать на базе СПб ГКУ «НИПЦ Генерального плана Санкт-Петербурга» всероссийскую конференцию, посвященную проблемам градостроительной экологии городов в условиях глобальных и региональных изменений окружающей среды.

### Литература

1. Градостроительный кодекс РФ.
2. *Малинин В.Н., Митина Ю.В., Шевчук О.И.* К оценке затопления побережья Курортного района Санкт-Петербурга при прохождении экстремальных наводненческих циклонов // Учёные записки РГГМУ, 2013, № 29, с. 138–145.
3. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 13.05.2014 № 355 «О Стратегии экономического и социального развития Санкт-Петербурга на период до 2030 года».
4. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 18.06.2013 № 400 «Об Экологической политике Санкт-Петербурга на период до 2030 года».
5. Предположительная численность населения Российской Федерации до 2030 года. Статистический бюллетень. — М.: Росстат, 2013, с. 136.
6. Приказ Минрегиона России от 26.05.2011 № 244 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке проектов генеральных планов поселений и городских округов».
7. Распоряжение Правительства РФ от 25.04.2011 № 730-р «Об утверждении комплексного плана реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года».
8. Распоряжение Президента РФ от 17.12.2009 № 861-рп «О Климатической доктрине Российской Федерации».
9. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*».
10. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*».
11. Указ Президента РФ от 12.05.2009 № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».
12. Федеральный закон от 04.11.1994 № 34-ФЗ «О ратификации рамочной Конвенции ООН об изменении климата».
13. A Stronger, More Resilient New York. — City of New York, 2013. — 438 p.
14. *Carmin JoAnn, Nadkarni N, Rhie C.* Progress and Challenges in Urban Climate Adaptation Planning: Results of Global Survey. — Cambridge, MA: MIT, 2012. — 30 p.
15. Chicago Climate Action Plan. Our City. Our Future. — City of Chicago, 2008. — 56 p.
16. Climate Change Adaptation Strategy. — Rotterdam, 2013. — 134 p.
17. Managing Risks And Increasing Resilience. The Mayor's Climate Change Adaptation Strategy. Consultation Report. — London, 2011. — 47 p.